

Introductie octrooien

met Nereda voorbeeld

actuele versie van 10 januari 2025

COLOFON

Auteursrechthebbenden: Marco de Beurs, Octrooiencentrum Nederland
Auteurs: Marco de Beurs, Peter van Dongen, Antonino Saccà, Stef van
Gompel



Tenzij anders is aangegeven, is dit werk gelicenseerd onder een Creative Commons Naamsvermelding-GelijkDelen 4.0 Internationaal licentie. Bezoek <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/> voor een kopie van de licentie of stuur een brief naar Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

Deze licentie is niet van toepassing op:

figuur 1.1 is in het publiek domein, figuur 1.3, figuur 5.1, wetteksten in bijlage D, documenten in bijlage E

De broncode is gepubliceerd op Github.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	6
1.1	Voor de lezer	6
1.2	Iedere dag IE	6
1.3	Waarom bestaan IE-rechten?	7
1.4	De bekendste IE	9
1.5	Meest gebruikte IE voor innovaties	10
1.6	Een voorbeeld van het gebruik van octrooien en andere IE rechten bij technologie overdracht	11
2	Knowhow en bedrijfsgeheimen	14
2.1	Inleiding	14
2.2	Wat is knowhow?	14
2.3	Gebruik van knowhow bij organisaties	15
2.3.1	Eigen toepassing en gebruik	15
2.3.2	Exploitatie door derden	16
2.4	Wet en regelgeving	16
3	Octrooien	18
3.1	Inleiding	18
3.2	Octrooiwetten en verdragen	19
3.3	Octrooirechten	19
3.4	Uitvindingen	20
3.5	Waaraan moet een octrooi voldoen	21
3.5.1	Nieuwheid	21
3.5.2	Stand van de techniek	22

3.5.3	Inventief	22
3.5.4	Duidelijk en volledig	23
3.6	Inhoud octrooiaanvraag	23
3.7	Publicatie octrooiaanvraag	24
3.8	Claims	26
3.8.1	Claim in het Nereda octrooi	27
3.8.2	Test voor nieuwheid	28
3.9	Procedures octrooiaanvraag	30
3.9.1	EP octrooiaanvraag	30
3.9.2	NL octrooiaanvraag	31
3.9.3	PCT octrooiaanvraag	32
3.9.4	Prioriteitsjaar	33
3.9.5	octrooiprocedure van de Nereda technologie	33
3.9.6	Verleende octrooi voor de Nereda technologie	34
3.9.7	Octrooifamilie	35
3.10	Na de verlening van het octrooi	36
4	Gebruik IE om geld te verdienen bij technische innovaties	38
4.1	Inleiding	38
4.2	Innovatieproces	39
4.3	Gebruik van IE-informatie bij keuzes in het innovatieproces .	40
4.3.1	Patent landscape analyse	40
4.3.2	Freedom to Operate (FTO) analyse	42
4.4	Strategisch IE gebruik	42
4.5	Inkoop en verkoop van IE	43
4.5.1	Het in licentie nemen van een octrooi	44
4.5.2	Het verlenen van octrooilicenties voor het gebruik van een technologie	46
4.5.3	Het gebruik van octrooien in verschillende IE strategieën	46
4.6	Strategisch IE gebruik van een academisch octrooi	47
4.6.1	Uitlicensen van octrooien	48
4.6.2	Handelsmerken en merken	48
4.6.3	Auteursrechten	48

5	Gebruik van IE bij bepaalde onderwerpen	50
5.1	Inleiding	50
5.2	Software	50
5.2.1	Auteursrecht op software	50
5.2.2	Octrooirecht op software	53
5.2.3	Overige manieren om software te beschermen	54
5.3	Voorbeeld van IE gebruik bij open source software	55
5.4	Voorbeeld van IE gebruik bij standaarden	55
5.4.1	VESA (Video Electronics Standards Association)	55
5.4.2	Displayport	56
A	Woordenlijst	57
B	Links	63
B.1	Nationale en internationale IE-bureaus	63
B.2	Verdere informatie	63
B.3	Interessante publicaties van het WIPO	64
B.4	IE-databanken	64
B.5	Octrooi classificatieschema's	65
C	Bibliografie	67
D	Gedeeltes IE-wetteksten	68
D.1	Gedeeltes Rijksoctrooiwet 1995	68
D.2	Gedeeltes Europees Octrooi verdrag	73
D.3	Gedeeltes Patent Cooperation Treaty	76
E	Documenten	80
E.1	WO 2004/024638 A	80
E.2	WO 03/070649 A	97
E.3	EP 0 776 864 A	123
E.4	EP 1 542 932 B	132
E.5	Efficient wastewater plants - the case of nereda	141

Lijst van figuren

1.1	Het Venetiaanse patentstatuut, dat in 1474 door de Senaat van Venetië werd uitgevaardigd, wordt algemeen aanvaard als de basis voor het vroegste patentsysteem ter wereld.	8
1.2	Nut voor ondernemingen en maatschappij	9
1.3	Nereda proces cyclus	13
2.1	Knowhow: daar staat het en daar gaat het.	17
3.1	Voorkant van WO 2004/024638 A1	25
3.2	Nereda figure 2b in WO 2004/ 024638 A1	28
3.3	EP procedure	30
3.4	NL procedure	31
3.5	PCT procedure	32
3.6	Procedure van het Nereda octrooi	33
4.1	Proces van onderzoek tot verkoop product	39
4.2	IE informatie in het proces voor nieuw product	41
4.3	IE genereren bij een nieuw product	43
4.4	IE in en uit	45
5.1	Displayport logo	56

Hoofdstuk 1

Inleiding

1.1 Voor de lezer

Dit document is een inleiding en beschrijft het nut en gebruik van know-how en intellectueel eigendom (IE) voor studenten in de technische, exacte, medische en bedrijfseconomische wetenschappen. We beschrijven een aantal basiskennmerken en begrippen van IE, en we gaan in op het doel en gebruik van verschillende IE-rechten.

De verschillende IE onderwerpen worden uitgelegd met een voorbeeld dat past bij jouw achtergrond.

Wil je meer weten over IE dan wat in dit document wordt behandeld? In [bijlage B](#) vindt je links met extra informatie.

1.2 Iedere dag IE

Vrijwel elke dag heb je te maken met producten en diensten waarvoor intellectuele eigendomsrechten (IE-rechten) zoals merken, modellen, octrooien, auteursrechten, etc. gelden.

Producten die je koopt zijn meestal van een bepaald merk. Een merk zorgt ervoor dat je weet welke producent een bepaald product heeft gemaakt. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het bedrijf Coca-Cola dat de frisdrank cola produceert. In het algemeen zijn merken daarmee voor organisaties belangrijk om hun producten en diensten te vermarkten.

Producenten en de meeste organisaties maken gebruik van handelsnamen waarmee ze zijn ingeschreven bij de Kamer van Koophandel.

Een boek dat je leest of de muziek waarnaar je luistert zijn werken van schrijvers en musici. De makers van deze werken willen daar graag aan kunnen

verdienen en zonder hun toestemming mag je hun werk niet vermenigvuldigen omdat er auteursrechten op zitten.

In producten als fietsen of auto's zijn veel technische ontwikkelingen verwerkt die zijn geëncrooeerd. Ontwikkelaars en producenten van deze technologie willen uiteraard hun investeringen in deze ontwikkelingen kunnen terugverdienen en octrooien bieden daarvoor de mogelijkheid.

Of je nu al of in de toekomst zelf producten gaat ontwikkelen of daarbij betrokken bent, de kans is groot dat je met verschillende IE in aanraking komt en ze ook zal moeten kunnen gebruiken. Daarom is het belangrijk dat je als student voldoende leert over IE. Tijdens je studie kom je namelijk nu niet alleen in aanraking met IE maar kan je er ook al gebruik van maken voor bepaalde ontwerp opdrachten.

1.3 Waarom bestaan IE-rechten?

Honderden jaren geleden werd er nauwelijks gebruik gemaakt van intellectuele eigendomsrechten. Met de komst van de boekdrukkunst werd het mogelijk om boeken en andere schriftelijke werken makkelijk te vermenigvuldigen en vervolgens te verspreiden. Vanaf dat moment ontstond zowel bij schrijvers als uitgevers voor het eerst de behoefte om eigenaar te worden van deze werken. Met de komst van latere technieken tijdens de industriële revolutie werd het steeds makkelijker in grote hoeveelheden te produceren. Daarmee ontstond bij producenten van deze werken de behoefte om eigenaar te kunnen worden van hun werken, ideeën en uitvindingen en daarmee namaak te voorkomen.

Het moderne octrooi (patent) in Venetië

In de vijftiende eeuw was Venetië een rijke en bloeiende stad. Een van de redenen voor deze welvaart was het glas-in-lood dat op het eiland Murano werd geproduceerd.

Dit was een zeldzaam en duur product dat een belangrijk economisch bezit voor de stad werd.

De formule voor het maken van gekleurd glas was echter slechts bij een paar mensen bekend: de glasmakers van Murano.

De Senaat van Venetië begon zich zorgen te maken over de mogelijkheid dat de glasmakers zouden sterven of naar andere landen zouden vluchten, waardoor dit kostbare geheim verloren zou gaan.

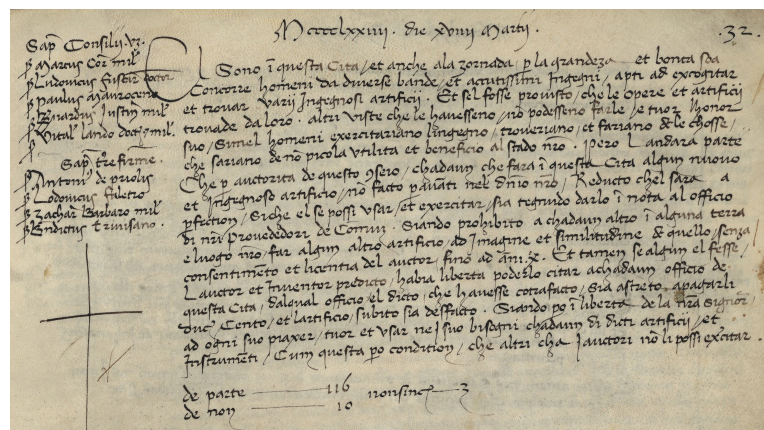
Om een dergelijke hypothese te voorkomen, bood Venetië de glasmakers aan om enkele leerlingen op te leiden die door de stad

werden gestuurd. De glasmakers weigerden echter omdat het accepteren van het aanbod zou betekenen dat ze hun monopolie zouden verliezen en potentiële concurrenten zouden creëren.

Omdat ze de bezorgdheid van Murano begrepen, bood Venetië in ruil voor het geheim een exclusief recht voor een beperkte tijd aan om het monopolie van de glasmakers te garanderen. Het document dat dit recht verleende, werd een “patent” genoemd, van het Latijnse werkwoord “patere”, wat bekendmaken betekent.

Dankzij dit accepteerden de ambachtslieden het aanbod en wist Venetië het geheim te bewaren, zodat we vandaag de dag nog steeds kunnen genieten van het prachtige gekleurde glas van Murano.

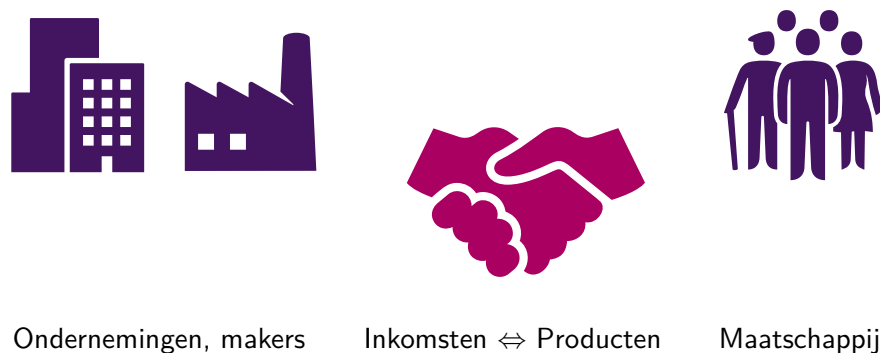
In 1474 publiceerde Venetië het eerste patentstatuut in de geschiedenis om de kwestie te regelen. Zie afbeelding 1.1.



Figuur 1.1: Het Venetiaanse patentstatuut, dat in 1474 door de Senaat van Venetië werd uitgevaardigd, wordt algemeen aanvaard als de basis voor het vroegste patentsysteem ter wereld.

Het centrale idee achter het gebruik van intellectuele eigendomsrechten is namelijk dat de maker of bedenker van werken en uitvindingen een tijdelijk exclusief recht kan aanvragen waarmee concurrenten op afstand worden gehouden. Dit recht geeft dan de eigenaar de mogelijkheid om te verdienen aan de exploitatie van de (niet-tastbare) zaken die anders gemakkelijk te kopiëren zijn of na te maken. Daarmee biedt het recht aan de ene kant de mogelijkheid aan mensen die tijd en geld hebben geïnvesteerd om een nieuw product te ontwikkelen de kosten voor deze investeringen terug te verdienen en meer. Aan de andere kant hebben concurrenten dan niet de mogelijkheid om het werk of de uitvinding gemakkelijk, dat wil zeggen zonder zelf te investeren en dus goedkoper, na te maken en te verkopen.

Voor consumenten die producten kopen waarvoor IE-rechten zijn aangevraagd betekent dit vaak dat zij een hogere prijs moeten betalen. Wanneer er geen intellectuele eigendomsrechten zouden zijn voor die producten kunnen concurrenten ze immers goedkoper namaken en aanbieden. De waarde van de invoering van het gebruik van intellectuele eigendomsrechten voor een maatschappij ligt dus niet in het aanbieden van de goedkoopste producten, maar in de mogelijkheid om toegang te krijgen tot nieuwe producten en voldoende innovaties. Door gebruik te maken van intellectuele eigendomsrechten kunnen bedrijven tijdelijk hogere prijzen rekenen en daarmee de aanloopinvesteringen terugverdienen. Dit is weergegeven in figuur 1.2.



Figuur 1.2: Nut voor ondernemingen en maatschappij

1.4 De bekendste IE

Organisaties, ondernemers, auteurs, ontwikkelaars en uitvinders kunnen gebruik maken van IE-rechten zoals auteursrechten, merken, octrooien, bedrijfsnamen, modellen, databankrechten, kwekersrechten, chips- of topografierecht en bedrijfsgeheimen.

Hieronder worden de bekendste IE-rechten weergegeven;

Auteursrecht Geeft de maker (auteur) na het maken automatisch wereldwijde bescherming voor originele werken zoals een artikel, boek, een tekst, muziek of afbeelding. Dit recht beperkt de distributie.

Merken Na registratie krijgt de merkhouders het alleenrecht om het merk voor bepaalde waren en goederen of diensten te gebruiken. Een merkrecht kan gebruikt worden om op te treden tegen concurrenten die eenzelfde of overeenstemmend merk willen exploiteren in dezelfde markt.

Octrooien Na aanvraag, registratie en eventuele toetsing van een octrooi kunnen anderen worden uitgesloten om de geoctrooieerde uitvinding

commercieel te gebruiken.

Handelsnamen Handels- en bedrijfsnamen worden gebruikt om een bedrijf bekend te maken bij klanten in de markt en zorgen voor een reputatie en daarmee klantenbinding. Een ander bedrijf mag met zijn handelsnaam geen verwarring zaaien door gebruik te maken van een handelsnaam dat te veel overeenkomt met een reeds eerder geregistreerde handelsnaam.

Modellen Na registratie krijgt de modelhouder het alleenrecht om het model te gebruiken. Een modelrecht kan gebruikt worden om op te treden tegen concurrenten die een gelijkend model willen exploiteren.

1.5 Meest gebruikte IE voor innovaties

In dit document zullen we niet de juridische aspecten van IE behandelen. Zie hiervoor links naar de wetsartikelen in bijlage D. We behandelen wel het gebruik van IE, specifiek voor innovatie. Voor een overzicht van het belang van de verschillende IE-rechten voor innovaties zie de onderstaande tabel.

Tabel 1.1: Effectiviteit van mechanismen voor toe-eigening voor productinnovaties; % product innovaties waarbij geacht effectief.

Sector	n	Secrecy	Patents	Other IPRs	Lead time	Complementary sales services	Complementary manufacturing
Food	89	59	18	21	53	40	51
Petroleum	15	62	33	6	49	40	36
Basic chemicals	35	48	39	12	38	46	45
Drugs	49	54	50	21	50	33	49
Machinery tools	10	62	36	9	61	43	35
Computers	25	44	41	27	61	40	38
Electrical equipment	22	39	35	15	33	32	32
Semiconductors	18	60	27	23	53	42	48

Sector	n	Se- crecy	Pa- tents	Other IPRs	Lead time	Comple- mentary sales services	Comple- mentary manufac- turing
Medical equip- ment	67	51	55	29	58	52	49
Autop- arts	30	51	44	16	64	45	53
All	1118	51	35	21	53	43	46

From: Scotchmer [Sco04] Table 9.1, page 260.

Source: Cohen, Nelson en Walsh [CNW00], table 1. Note: Each number is a mean response, representing the percentage of product innovations in the row category for which the type of protection in the column is deemed “effective”. The response categories are <10%, 10%–40%, 41%–60%, 61%–90%, >90%.

Over het algemeen kunnen we zien dat geheimhouding (inclusief wat we knowhow noemen) een van de meest gebruikte mechanismen voor toe-eigening is. Tegelijkertijd zijn octrooien belangrijk in de sectoren geneesmiddelen en medische apparatuur.

Andere IE-rechten (bijvoorbeeld merken of modellen) worden minder vaak gebruikt voor innovaties, maar zijn natuurlijk erg belangrijk voor verkoop en marketing.

1.6 Een voorbeeld van het gebruik van octrooien en andere IE rechten bij technologie overdracht

In deze paragraaf introduceren we een voorbeeld dat in de volgende hoofdstukken verder wordt uitgewerkt, waarin we verder ingaan op het gebruik- en de exploitatie van een universitair octrooi [universitair octrooi](#) in een van de Nederlandse topsectoren. In dat voorbeeld worden de verschillende stappen van publiek private samenwerking in de fases van onderzoek, ontwikkeling en productie verder uitgewerkt.

Dit voorbeeld heeft betrekking op onderzoek, ontwikkeling en gebruik van de Nereda waterzuiveringstechnologie. Het wetenschappelijk onderzoek hiervoor is gedaan aan de Technische Universiteit Delft door professor Mark van Loosdrecht en dr. Merle de Kreuk in de jaren 90 van de vorige eeuw.

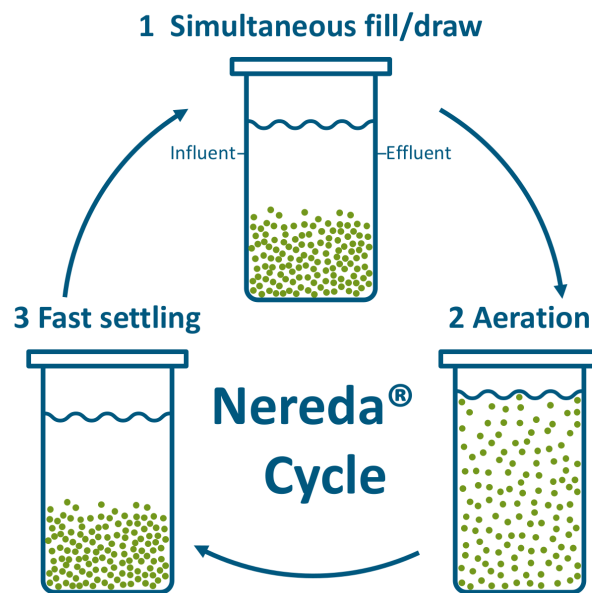
De technologie maakt gebruik van nieuwe methode om aeroob korrelslib met verbeterde bezinkingseigenschappen te gebruiken van rioolwaterzuivering. Daarmee worden stikstof en fosfaat in een cyclus duurzaam verwijderd uit rioolwater. Voor die verbeteringen ten opzichte van bestaande methoden en technologieën heeft de universiteit een octrooi aangevraagd. De verbeterde technologie zorgt ervoor dat afvalwaterzuivering zonder chemicaliën in 1 reactor kan verlopen. Een bijkomend voordeel is dat de installatie daardoor compacter kan worden gebouwd, eenvoudiger is te bedienen en met minder energieverbruik. En uiteindelijk is de kwaliteit van het afvalwater dat na de behandeling geloosd zal worden op het oppervlaktewater van een betere kwaliteit.

Na het wetenschappelijk onderzoek is de technologie verder doorontwikkeld en gereed gemaakt voor gebruik op locatie door Royal Haskoning DHV. Financiering hiervoor is mede mogelijk gemaakt door de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). Na piloting en ingebruikname in rioolwaterzuiverings-installaties bijvoorbeeld Waterschap Veluwe, Rijn en IJssel, Hoogheemraadschap van Rijnland in Nederland is de technologie vanaf 2010 wereldwijd uitgerold. Inmiddels behoort het tot een zogenaamde *breakthrough technology* in deze sector. Daarmee behoort deze ontwikkeling tot een mooi voorbeeld van de innovatiekracht in de watersector en een succesverhaal van publiek-private samenwerking.

Voor meer informatie over de Nereda technologie zie paragraaf E.5.

De eerste octrooiaanvraag voor deze technologie, met als titel ‘Werkwijze voor het behandelen van afvalwater’, is te lezen in NL1021466C2. De procedure is doorgezet via WO2004/024638A1 en als EP1542932B1. Het eerste octrooi staat op naam van de universiteit maar in 2005 is het eigendom van EP1542932B2 overgedragen aan ingenieursbureau DHV (later Royal Haskoning DHV, or RHDHV). De titel is dan aangepast in ‘Method of the treatment of waste water with sludge granules’. Deze octrooiaanvraagprocedure wordt als voorbeeld gebruikt voor de uitleg van het gebruik van academische octrooien (zie paragraaf 4.6).

Nereda is een geregistreerde merknaam met RHDHV als merkhouders. De octrooiaanvraag is te zien in paragraaf E.1.



Figuur 1.3: Nereda proces cyclus

Hoofdstuk 2

Knowhow en bedrijfsgeheimen

2.1 Inleiding

In de huidige kenniseconomie wordt regelmatig gesproken over knowhow en bedrijfsgeheimen waarover bedrijven beschikken.

Ondernemers beschouwen knowhow als een van de belangrijkste aspecten van innovaties. Ondanks dat knowhow geen IE recht is behandelen we het toch in dit hoofdstuk.

2.2 Wat is knowhow?

Bij knowhow hebben we het alleen over die kennis waarover specifieke personen beschikken voor productie en verkoop en waarover derden niet ongehinderd en onbeperkt kunnen beschikken.

Algemene kennis zoals bijvoorbeeld bekend is uit leerboeken rekenen we niet tot knowhow. Zie voor deze definitie van knowhow bijvoorbeeld Nieuwenhoven Helbach, Huydecoper en Nispen [NHN02] hoofdstuk 5.

Onder derden wordt verstaan anderen dan diegene die over deze knowhow beschikken. Vaak beschikken slechts enkele personen binnen een bedrijf of een organisatie over specifieke knowhow. Duidelijk moet zijn dat knowhow dus niet zo maar toegankelijk is. Derden zullen altijd eigen inspanningen moeten verrichten om vergelijkbare knowhow op te bouwen. Je kunt stellen dat knowhow daarmee voor anderen een geheim is.

Het is logisch dat personen die in staat zijn om een bepaalde taken of processen uit te voeren daarvoor moeten (kunnen) beschikken over specifieke

vaardigheden en kennis. Denk bijvoorbeeld aan de assemblage of het ontwerp van een product, het opstellen van een algoritme, het verwerken van data. De combinatie van bepaalde technische vaardigheden, het verwerken van informatie in combinatie met bepaalde technische kennis noemt men dan knowhow. Daarnaast kan ook niet-technische kennis zoals marktgegevens, marketingtechnieken, politieke verhoudingen, regelgeving en uitvoeringspraktijk, kennis over relaties en ‘netwerken’ tot de knowhow behoren.

Investerings in onderzoek en ontwikkeling dragen bij aan de opbouw van knowhow en dat geldt ook voor werkervaring en het volgen van opleidingen. Denk bijvoorbeeld aan de opbouw en opslag van informatie zoals technische data, formules, standaarden, specificaties, processen, methoden, recepten, tekeningen en het gebruik daarvan door professioneel personeel.

2.3 Gebruik van knowhow bij organisaties

Veel grotere organisaties, kennisinstellingen en internationaal opererende bedrijven hebben een IE-afdeling. Ze hanteren vaak interne regels, procedures en voorwaarden over de gewenste omgang van hun (nieuwe) personeel met IE en maken daarbij ook afspraken over de omgang met knowhow. Deze afspraken worden dan ook vaak expliciet vermeld in de arbeidsovereenkomst. Denk daarbij bijvoorbeeld ook aan een geheimhoudingsclausule.

In het midden- en kleinbedrijf of bij starters zonder IE-afdeling is het raadzaam om vergelijkbare afspraken over IE en knowhow met (nieuw) personeel op te stellen. Voor bedrijven die als toeleverancier werken, zijn afspraken over omgang met specifieke knowhow en geheimen in het algemeen nog belangrijker. Zonder die afspraken loop je namelijk het risico dat je eigen medewerkers te veel kunnen delen met afnemers.

2.3.1 Eigen toepassing en gebruik

IE-rechten geven bedrijven de mogelijkheid om aanloopinvesteringen in onderzoek, ontwikkeling, marketing en productie met een zekere marge terug te verdienen. Het is belangrijk om te begrijpen dat de combinatie van het gebruik van knowhow en octrooien bijdraagt aan een succesvolle introductie van nieuwe technische innovaties in de markt. De knowhow is daarbij essentieel want die maakt het mogelijk dat bedrijven producten en diensten kunnen maken en leveren aan klanten en afnemers. In de economie vertonen knowhow en octrooien veel overeenkomsten. Beide zijn bronnen van (technische) kennis die de gebruiker in staat stellen om technische ontwikkelingen en verworvenheden toe te passen die voor concurrenten niet voor handen zijn. De bezitter van de knowhow kan deze technische voorsprong zelf exploiteren in de markt. Denk bijvoorbeeld aan productieprocessen.

2.3.2 Exploitatie door derden

Veel bedrijven hebben geen productiefaciliteiten in alle landen van de wereld. In die landen waar bedrijven zelf niet operationeel zijn, maar waar wel een markt is voor hun producten en diensten kunnen zij als licentieverlener werken met licentieovereenkomsten. Deze licenties met andere bedrijven (licentienemers) worden vaak afgesloten voor zowel de IE-rechten als de knowhow. De IE-rechten zorgen daarbij voor een tijdelijk exclusief recht dat houders en licentienemers kunnen gebruiken tegen namaak. Tussen licentieverlener en licentienemer worden daarbij van tevoren afspraken gemaakt over het gebruik daarvan en de te betalen royalties. Denk hierbij aan een toepassing, een geografisch gebied en een bepaalde periode.

2.4 Wet en regelgeving

De relevante wet- en regelgeving voor knowhow is te vinden in EU-richtlijn 2016/943 en de Wet Bescherming Bedrijfsgeheimen.

De wet voorziet in de bescherming tegen onrechtmatig gebruik van knowhow en bedrijfsinformatie en het openbaar maken daarvan. Deze combinatie van knowhow en bedrijfsinformatie wordt bedrijfsgeheim genoemd.

Hierbij moet een bedrijf of organisatie aan een aantal voorwaarden voldoen. Het betreft daarbij informatie die:

- a. geheim is omdat zij niet algemeen bekend is of toegankelijk voor derden, en
- b. waarde heeft voor de handel of transacties van het bedrijf of organisatie, en
- c. door het bedrijf geheim wordt gehouden door voldoende maatregelen (denk aan een registratiesysteem en toegang voor bepaalde personen op 'need-to-know' basis).

Al met al is wel duidelijk dat knowhow ligt opgeslagen bij personen. Bij het beëindigen van een arbeidsovereenkomst verdwijnt deze knowhow niet (zie figuur 2.1). Dit roept de vraag op of deze knowhow wel kan worden opgeëist door de werkgever?



Figuur 2.1: Knowhow: daar staat het en daar gaat het.

Hoofdstuk 3

Octrooien

3.1 Inleiding

Met een octrooi word je eigenaar van jouw uitvinding.

Een octrooi is dus eigendom en daarmee kan je:

- a. anderen stoppen jouw uitvinding te gebruiken (exclusief gebruik), of
- b. anderen toestemming geven om jouw uitvinding te gebruiken.

Eigendom is per land via (inter-) nationale wet- en regelgeving vastgelegd. Dit geldt dus ook voor octrooien die immers onderdeel uitmaken van de industriële eigendomsrechten. Dit recht op een octrooi en het gebruik van de uitvinding is altijd afhankelijk van de wetgeving in het betreffende land.

De toepassing van een uitvinding is meestal niet alleen nuttig in een bepaald land, maar kan in vele landen nuttig worden gebruikt.

De wereld van uitvindingen is daarom multinationaal of wereldwijd.

Vanwege het wereldwijd gebruik van octrooien zijn er naast nationale wetten ook verscheidene belangrijke internationale verdragen. Deze worden geïntroduceerd in paragraaf 3.2.

In daaropvolgende paragrafen worden de belangrijkste eigenschappen van octrooien behandeld.

Vanaf paragraaf 3.6 beschrijven we een uitgewerkt octrooi aan de hand van het algemeen voorbeeld (zie paragraaf 1.6).

3.2 Octrooiwetten en verdragen

Ieder land heeft een eigen octrooiwet. Daarnaast zijn er verdragen voor regionale en internationale samenwerkingen. Een voorbeeld daarvan is het Europese Octrooiverdrag (EOV). Deze samenwerking zorgt ervoor dat de octrooiwetten van de 38 deelnemende landen geharmoniseerd zijn. Er is ook een wereldwijd verdrag voor een centrale wereldwijde octrooiaanvraag via de Wereldorganisatie voor de Intellectuele Eigendom (WIPO) (193 deelnemende landen).

- Het Nederlandse octrooirecht is vastgelegd in de Rijksoctrooiwet 1995 (ROW). Het Octrooiencentrum Nederland verleent Nederlandse octrooien.
- Het Europese octrooirecht is vastgelegd in het Europees Octrooiverdrag (EOV). Een Europees octrooi wordt door het Europees Octrooi-bureau (EOB) verleend. Deze Europese octrooien worden door de aanvrager in gewenste deelnemende landen geregistreerd en zijn alleen in die landen geldig.
- De wereldwijde octrooiaanvraag is vastgelegd in de Patent Cooperation Treaty (PCT). Uit deze procedure komt echter geen verleend octrooi. Na deze centrale aanvraag gaat de octrooiaanvraag door naar de gewenste landen of regio's.

3.3 Octrooirechten

Het octrooirecht regelt dat anderen de uitvinding niet commercieel mogen:

- maken,
- gebruiken,
- verkopen, of
- op voorraad mogen hebben.

Het octrooi is voor een periode van maximaal 20 jaar na de indieningsdatum van de octrooiaanvraag geldig.

De beperkingen die een octrooi uitoefent worden door de wetgeving van een betreffend land bepaald en kunnen dus sterk verschillen. Aan de andere kant zorgt het verdrag van Parijs (1883) voor harmonisatie.

In Europa beperkt een octrooi in het algemeen het commercieel maken, gebruiken, verkopen en op voorraad houden van de uitvinding, maar is het is wel toegestaan de uitvinding voor eigen gebruik (niet-commercieel) te gebruiken.

Je kan dus voor jezelf een Ferrari nabouwen, maar verkoop die niet aan je buurman, want dat is een commerciële handeling.

Het is onder voorwaarden ook toegestaan de uitvinding voor wetenschap en onderzoek te gebruiken, zonder vervolgd te worden voor inbreuk.

De rechtsgevolgen van een octrooi in Nederland staan beschreven in [artikel 53 ROW](#).

Het octrooirecht kan niet meer worden gebruikt als de octrooihouder, of een ander met toestemming van de octrooihouder, het geoctrooieerde product heeft verkocht. Je mag dan met het geoctrooieerde product doen wat je wilt. Dit wordt [uitputting](#) genoemd. Dit is beschreven in [artikel 53 lid 5 ROW](#).

3.4 Uitvindingen

Veel mensen hebben wel een beeld van wat een uitvinding is en wat uitvinders doen. Ze beschrijven dan een uitvinding bijvoorbeeld als een:

- nieuwe ontwikkeling,
- vaak ook technisch en
- meestal een verbetering ten opzichte van bestaande technieken.

In formeler jargon wordt een uitvinding dan vaak ook beschreven als een technische oplossing voor een probleem.

In beschrijvingen over het octrooirecht is een uitvinding echter niet gedefinieerd!

De wetgever definieert wat niet als uitvinding wordt gezien. Theorieën en wiskundige methoden zijn bijvoorbeeld geen uitvindingen en daarmee uitgesloten van octrooien.

Verder moet een uitvinding ook industrieel toepasbaar zijn. Deze eis van industriële toepasbaarheid bakent het octrooirecht af van andere intellectuele eigendomsrechten.

De definities en vereisten van nieuwheid en inventiviteit zorgen ervoor dat technische ontwikkelingen en uitvindingen alleen als octrooieerbare uitvinding kunnen worden beschouwd als ze nog niet bekend zijn gemaakt en niet voor de hand liggen.

Voor een beschrijving van de uitzonderingen en de basisvereisten, zie [artikel 2 ROW](#), [artikel 52 EOV](#) of [artikel 33\(1\) PCT](#).

3.5 Waaraan moet een octrooi voldoen

Er zijn vele vereisten waaraan een octrooi moet voldoen. Naast formele vereisten, zijn er inhoudelijke vereisten. Formele vereisten zijn nodig voor de juiste verwerking van de aanvraag. Het octrooibureau moet bijvoorbeeld contact met de aanvrager kunnen opnemen en de aanvraag moet in de juiste taal zijn geschreven.

Om een octrooi te krijgen zijn de belangrijkste inhoudelijke vereisten dat de uitvinding:

- nieuw,
- inventief,
- voldoende duidelijk beschreven moet zijn.

De uitvinding moet nieuw en inventief zijn, anders zou het octrooi niet bijdragen aan de algemene kennis en verbetering van de techniek. Het moet daarom ook duidelijk genoeg beschreven zijn.

3.5.1 Nieuwheid

Nieuw betekent dat de uitvinding niet eerder bekend is gemaakt. Om dit bepalen kan alle informatie worden gebruikt die openbaar toegankelijk is voor de vakman. Het is een objectief criterium, waarbij de vakman geacht wordt alle stand van de techniek te kennen.

Bij de beoordeling van nieuwheid (en inventiviteit) wordt alle informatie voor de indieningsdatum van de aanvraag meegenomen. Dit is de datum van eerste indiening: ‘first to file’.

Tot voor kort kende de Verenigde Staten een ander systeem: ‘first to invent’. Het moment waarop de uitvinder de uitvinding concipieert, was het moment van waaruit gerekend werd. Hoewel principieel juist, brengt dit allerlei problemen in bewijsvoering met zich mee als er conflicten ontstaan. Vandaar dat men in 2011 in de Verenigde Staten ook op het ‘first to file’-principe is overgestapt.

Documenten met een latere publicatiedatum dan de indieningsdatum kunnen niet de nieuwheid en ook niet de inventiviteit wegnemen.

Dus als niet alle eigenschappen van de uitvinding bekend zijn, is de uitvinding nieuw:

Een uitvinding wordt als nieuw beschouwd, indien zij geen deel uitmaakt van de stand van de techniek (zie ook artikel 4 lid 1 ROW, artikel 54 lid 1 EOV of artikel 33(2) PCT).

3.5.2 Stand van de techniek

De stand van de techniek is precies gedefinieerd in de octrooiwet:

De stand van de techniek wordt gevormd door al hetgeen voor de dag van indiening van de octrooiaanvraag openbaar toegankelijk is gemaakt door een schriftelijke of mondelinge beschrijving, door toepassing of op enige andere wijze (zie ook artikel 4 lid 2 ROW, artikel 54 lid 2 EOv of Regel 64 PCT).

Deze definitie bepaalt dat alle informatie, die op de wereld openbaar toegankelijk is, tot de stand van de techniek wordt gerekend. Dus ook de documenten in een kleine bibliotheek in een Chinees bergdorp. Een belangrijke beperking is dat de informatie *openbaar* toegankelijk moet zijn. Documentatie, zoals bijvoorbeeld technische tekeningen die in een bedrijf worden gebruikt, zijn normaal gesproken niet openbaar toegankelijk (wegens geheimhoudingsplicht). Deze documenten kunnen daardoor niet voor het beoordelen van de nieuwheid worden gebruikt.

De indieningsdatum is daarbij een belangrijke datum, want alles wat na deze datum openbaar is geworden heeft geen invloed op de octrooiaanvraag. Als dezelfde uitvinding op verschillende data wordt aangevraagd, dan heeft diegene die het eerste de aanvraag indient het recht op de uitvinding.

Iedere octrooiaanvraag wordt 18 maanden na de eerste indiening gepubliceerd. Het wordt daarmee ook een onderdeel van de stand van de techniek.

3.5.3 Inventief

Inventief zijn, betekent dat het voor de *vakman* niet voor de hand ligt om de verbetering of verandering, waarvoor bescherming wordt gevraagd, zo uit te voeren:

Een uitvinding wordt als het resultaat van uitvinderswerkzaamheid aangemerkt (=inventief), indien zij voor een deskundige niet op een voor de hand liggende wijze voortvloeit uit de stand van de techniek (zie ook artikel 6 ROW, artikel 56 EOv of artikel 33(3) PCT).

In de praktijk van de toetsing van octrooien betekent het niet inventief zijn, dat alle geclaimde eigenschappen bekend zijn uit een combinatie van twee uitvoeringen, beschreven in een of twee documenten. De vakman heeft daarbij ook een duidelijke aanwijzing om de twee uitvoeringen te combineren.

of

Als het enige verschil met een bekende uitvoering een voor de vakman voor de hand liggend alternatief is, dat hij op grond van zijn algemene kennis kent, dan wordt de uitvinding als niet inventief beschouwd. Bijvoorbeeld: Om iets op een muur op te hangen is een schroef een bekend alternatief voor een spijker.

3.5.4 Duidelijk en volledig

Bij een octrooi moet de uitvinding openbaar gemaakt worden. Dit moet op zo een wijze gedaan worden, dat het door de vakman kan worden uitgevoerd. Het is dus niet mogelijk om een octrooi te krijgen en je uitvinding geheim te houden. Zie ook artikel 25 lid 1 ROW, artikel 83 EOv en artikel 5 PCT.

Een perpetuum mobile is dan ook per definitie niet octrooieerbaar.¹

Zaken die de vakman weet hoeven daarbij niet beschreven te worden. Bijvoorbeeld: Het is niet nodig om te beschrijven hoe iets moet worden vastgemaakt, als het voor de vakman duidelijk is dat het bijvoorbeeld kan worden gelast of gelijmd.

De vakman is gedefinieerd in het octrooirecht als kundige op het gebied van de uitvinding met brede vakkennis. De vakman kent alleen voor de hand liggende oplossingen voor problemen, maar kan zelf niet inventief worden.

3.6 Inhoud octrooiaanvraag

Een octrooiaanvraag bestaat uit de volgende onderdelen:

Beschrijving De beschrijving bestaat uit een inleiding en een gedeelte met ten minste één complete uitvoering van de uitvinding. In de inleiding wordt kort beschreven wat de bekende stand van de techniek is, welke probleem deze bekende stand van de techniek nog heeft en een korte beschrijving van de oplossing (de uitvinding) voor dit probleem.

Claims (Conclusies in formeel Nederlands) De claims definiëren de octrooibescherming. Deze claims zijn normaal als een set van claims opgezet. Er is een hoofdclaim en meerdere hiervan afhankelijke claims. De hoofdclaim biedt daarmee de grootste beschermingsomvang. De afhankelijke claims voegen verdere kenmerken toe en hebben daardoor een kleinere beschermingsomvang dan de hoofdclaim.

¹ Waarom is een perpetuum mobile niet voldoende openbaar gemaakt? Klik voor uitleg.

Figuren De figuren zijn er om de uitvinding te verduidelijken.

De claims bepalen de omvang en soort van bescherming. De juridische bescherming van het octrooi wordt dus bepaald door de claims. De claims zijn daarom op een juridische manier geschreven.

Voor een maximale bescherming probeert men de uitvinding zo algemeen mogelijk te beschrijven in de claims. Maar als de uitvinding te algemeen wordt beschreven, dan is de kans groter dat het niet nieuw of niet inventief is.

3.7 Publicatie octrooiaanvraag

Achtien maanden na de eerste indiening wordt de octrooiaanvraag gepubliceerd. In figuur 3.1 is de eerste pagina van de publicatie van de aanvraag van het Nereda voorbeeld te zien. Na de voorpagina volgen de pagina's van de aanvraag zoals deze is ingediend. De hele publicatie is te zien in paragraaf E.1.

Dit is de A publicatie (zie de A1 code in het publicatienummer WO 2004/024638 A1) van de octrooiaanvraag. De volgende publicatie is de B publicatie die het verleende octrooi beschrijft.

De bibliografische gegevens staan op de eerste pagina van de octrooi-publicatie. De volgende gegevens zijn de meest interessante:

Titel (Title) geeft een snelle indicatie van de inhoud.

Samenvatting (Abstract) is een korte samenvatting van de inhoud.

Figuur naast de samenvatting is normaal een afbeelding uit de lijst met afbeeldingen die representatief voor de uitvinding is.

Andere gegevens op de eerste pagina zijn vaak interessant om de juridische consequenties van de octrooiaanvraag vanuit de publicatie in het octrooidocument te volgen:

Aanvrager (Applicant) is het bedrijf of de organisatie die de octrooiaanvraag heeft ingediend en is vaak ook diegene die de octrooirechten bezit of in eigendom heeft.

Uitvinder (Inventor) is een of zijn meerdere personen die in belangrijke mate hebben bijgedragen aan de uitvinding. In het octrooiwetgeving van de VS is de uitvinder diegene die de octrooirechten heeft, terwijl in de meeste andere landen de aanmelder dat is.

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property
Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
25 March 2004 (25.03.2004)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2004/024638 A1

- (51) International Patent Classification⁷: C02F 3/12, 3/26, 3/30 (74) Agents: ALTENBURG, Bernardus, Stephanus, Franciscus et al.; Octrooibureau Los En Stigter B.V., Weteringschans 96, NL-1017 XS Amsterdam (NL).
- (21) International Application Number: PCT/NL2003/000642 (81) Designated States (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (22) International Filing Date: 16 September 2003 (16.09.2003)
- (25) Filing Language: Dutch
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data: 1021466 16 September 2002 (16.09.2002) NL
- (71) Applicants (for all designated States except US): TECHNISCHE UNIVERSITEIT DELFT [NL/NL]; Julianalaan 134, NL-2628 BL Delft (NL). STICHTING VOOR DE TECHNISCHE WETENSCHAPPEN [NL/NL]; Van Vollenhovenlaan 661, NL-3527 JP Utrecht (NL).
- (72) Inventors; and
- (75) Inventors/Applicants (for US only): VAN LOOS-DRECHT, Marinus, Cornelis, Maria [NL/NL]; Viool 99, NL-2678 HL De Lier (NL). DE KREUK, Merle, Krista [NL/NL]; Bothastraat 2, NL-2806 EM Gouda (NL).
- (84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Published:
- with international search report
 - before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments
- For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

WO 2004/024638 A1

(54) Title: METHOD FOR THE TREATMENT OF WASTE WATER WITH SLUDGE GRANULES

(57) Abstract: The invention relates to a method for the treatment of waste water comprising an organic nutrient. According to the invention, the waste water is in a first step fed to sludge granules, after the supply of the waste water to be treated the sludge granules are fluidised in the presence of an oxygen-comprising gas, and in a third step, the sludge granules are allowed to settle in a settling step. This makes it possible to effectively remove not only organic nutrients but optionally also nitrogen compounds and phosphate.

Figuur 3.1: Voorkant van WO 2004/024638 A1

Prioriteitsdatum (Priority data) is wereldwijd de datum van de eerste octrooiaanvraag waarvoor een prioriteit wordt gevraagd. De octrooi-rechten beginnen vanaf deze datum. In dit geval is er een Nederlandse (NL 1021466) prioriteit aangevraagd.

Datum van de aanvraag (Filing date) is de datum van indiening van deze octrooiaanvraag.

Aangewezen landen (Designated states) zijn de landen waarvoor octrooibescherming is gevraagd op het moment van indiening van de PCT aanvraag. De PCT procedure kan worden gebruikt om een wereldwijd een octrooiaanvraag in te dienen.

Publicatie datum (Publication date) is de datum waarop deze octrooiaanvraag is gepubliceerd. De aanvraag is vanaf deze datum openbaar gemaakt en dus zichtbaar voor iedereen. Voor deze datum was dat niet het geval en was de octrooiaanvraag en de inhoud daarvan geheim.

In de publicatie zijn ook een aantal administratieve gegevens genoemd waarmee het gemakkelijker wordt om een bepaalde publicatie te vinden:

Document nummer (Publication number) is een uniek nummer om het octrooidocument te identificeren. Het geeft ook informatie over het type document. De eerste letters zijn een landcode. In dit geval WO die staat voor een PCT octrooiaanvraag procedure. Andere landencodes zijn bijvoorbeeld EP voor de Europese procedure bij het Europees Octrooi Bureau (EOB), NL voor Nederland, US voor de Verenigde Staten, DE voor Duitsland, etc. Daarnaast is er ook een kind code. In dit geval A1. Deze code wordt gebruikt voor een octrooiaanvraag met search report. Als een octrooiaanvraag wordt verleend dan wordt vaak een B code gebruikt.

Aanvraag nummer (Application number) is een nummer dat de aanvraag krijgt wanneer het wordt ingediend.

In de publicatie staan ook octrooi classificatiecodes op het document. Deze classificatiecodes worden gebruikt bij het zoeken.

3.8 Claims

De claims (conclusies in formeel Nederlands) bepalen de omvang van de bescherming van het octrooi. Meestal is er een hoofdclaim met meerdere afhankelijke claims. De afhankelijke claims definiëren verdere kenmerken van de uitvinding.

De functie van de afhankelijke claims is specifiekere claims te hebben in het geval de hoofdclaim niet stand houdt in de toetsing van de octrooiaanvraag of bij een rechtszaak.

3.8.1 Claim in het Nereda octrooi

De hoofdclaim in het octrooi van de Nereda technologie beschreven in WO 2004/ 024638 A1 en voortgezet als EP 154 2932 A1 luidt:

A method for the treatment of waste water comprising an organic nutrient, wherein the waste water is brought into contact with microorganisms-comprising sludge particles, an oxygen-comprising gas is fed to the sludge particles, and the method further comprises the settling of the sludge and the discharge of organic nutrient-depleted waste water characterised in that: - in a first step the waste water is fed to sludge granules; - after the supply of the waste water to be treated an oxygen-comprising gas is introduced in a second step, with the granules being in a fluidised condition; and - in a third step, a settling step, the sludge granules are allowed to settle.

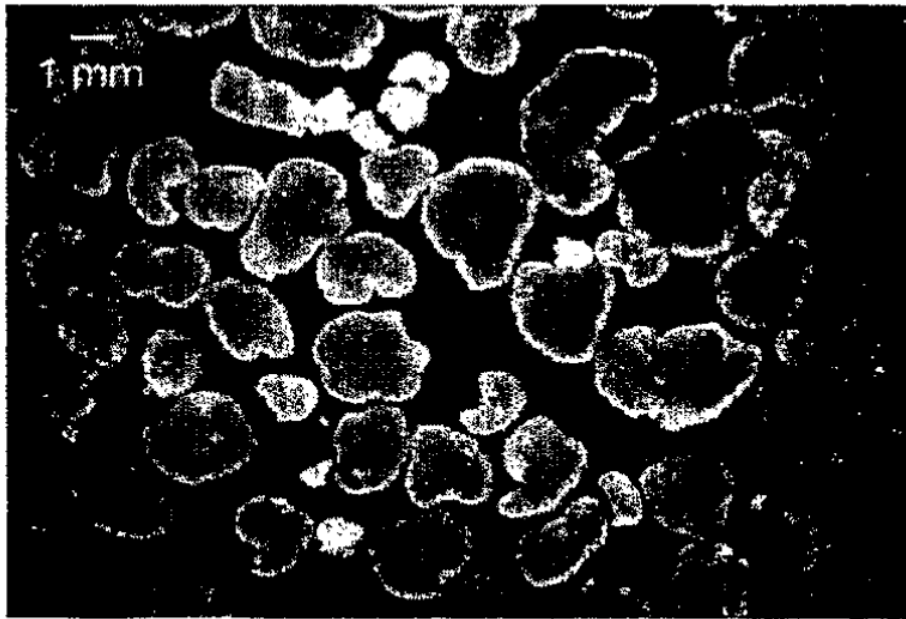
De taal in de claim is een stuk ingewikkelder dan de taal die je normaal zou kunnen gebruiken om de uitvinding te beschrijven. De uitvinding is immers ook te beschrijven als:

Een methode om afvalwater te behandelen mbv. slibdeeltjes die zodanig verrijkt zijn met microorganismen dat het effluent weinig organische voedingsstoffen bevat.

Een reden dat de claims zo lastig zijn te lezen komt omdat de tekst een juridische karakter heeft. Voor de verlening van exclusieve rechten moeten de claims in het octrooi de uitvinding in zowel technische als juridische termen duidelijk beschrijven. De tekst en gebruikte formuleringen in de hoofdclaim in dit voorbeeld bevatten echter geen enkel technisch kenmerk van de uitvinding. We weten dat het om afvalwater gaat en dat er een bepaald soort slib wordt gebruikt, maar hoeveel slib, wat de kenmerken zijn van dat slib, hoeveel zuurstof moet worden toegevoegd aan dat slib wordt niet beschreven en blijft ongedefinieerd. Dit lijkt misschien triviaal en niet relevant maar het levert wel meteen problemen op bij het bepalen van de vereisten voor nieuwheid van deze octrooiaanvraag.

Een andere reden voor het taalgebruik in een octrooiaanvraag is dat de octrooihouder graag een zo groot mogelijke beschermingsomvang nodig heeft

voor de uitvinding. De octrooihouder wil immers ook uitvoeringsvormen van de uitvinding opnemen die verschillen in kenmerken die niet van belang zijn voor de uitvinding. In dit voorbeeld zijn de details van de uitvoeringsvormen niet beschreven in de hoofdclaim.



Figuur 3.2: Nereda figure 2b in WO 2004/ 024638 A1

3.8.2 Test voor nieuwheid

Zoals eerder genoemd moet voor de verlening van een octrooiaanvraag de tekst in conclusies die de uitvinding beschrijft nieuw zijn en nog niet eerder zijn beschreven in openbaar toegankelijke literatuur. In het eerste search report in de publicatie van de octrooiaanvraag in paragraaf E.4 is te zien dat er acht documenten als stand van de techniek zijn geciteerd. Het search report of te wel een rapport van het onderzoek naar de stand van de techniek genoemd in formeel Nederlands wordt door de examiner gebruikt voor de toetsing van nieuwheid en inventiviteit van de octrooiaanvraag. Zes van deze documenten worden beschouwd als gedeeltelijk of geheel schadelijk voor de nieuwheid en inventiviteit van de conclusies zoals deze nu staan beschreven in de octrooiaanvraag.

Hieronder wordt gedemonstreerd hoe je zelf kan bepalen hoe de test op de nieuwheid van de uitvinding kan worden uitgevoerd. Het begint met het opdelen van de claims in afzonderlijke kenmerken. Daarna wordt bepaald of deze kenmerken gezamenlijk bekend zijn in een document dat al deel

uitmaakt van de stand van de techniek. Voor deze oefening kunnen verscheidene documenten in het international search report worden gebruikt. Bijv. eerstgenoemde publicatie uit Water Research Beun, van Loosdrecht en Heijnen [BvH02].

Probeer eerst zelf het antwoord op de vraag te vinden voordat je meteen naar het antwoord kijkt.

Kenmerken van claim 1 van deze octrooiaanvraag	Waar te lezen en te zien in het artikel van Beun?
A method for the treatment of waste water comprising an organic nutrient; wherein the waste water is brought into contact with microorganisms-comprising sludge particles	Klik voor antwoord.
an oxygen-comprising gas is fed to the sludge particles	Klik voor antwoord.
and the method further comprises the settling of the sludge and the discharge of organic nutrient-depleted waste water	Klik voor antwoord.
in a first step the waste water is fed to sludge granules	Klik voor antwoord.
after the supply of the waste water to be treated an oxygen-comprising gas is introduced in a second step	Klik voor antwoord.
in a third step; a settling step; the sludge granules are allowed to settle	Klik voor antwoord.

In het search report heeft de examiner nog drie wetenschappelijke documenten opgenomen die zijn gevonden en die alle overige geclaimde kenmerken in de 10 conclusies van de octrooiaanvraag beschrijven. Daarmee is aangetoond dat de Nereda uitvinding zoals beschreven en geclaimd in deze octrooiaanvraag al bekend is. Daarmee kan de oorspronkelijke octrooiaanvraag zoals geclaimd niet worden verleend vanwege gebrek aan nieuwheid en inventiviteit. In de volgende paragraaf bij de behandeling van de procedures is te zien dat de hoofdclaim is aangepast. Ook zijn er verscheidene andere claims aangepast.

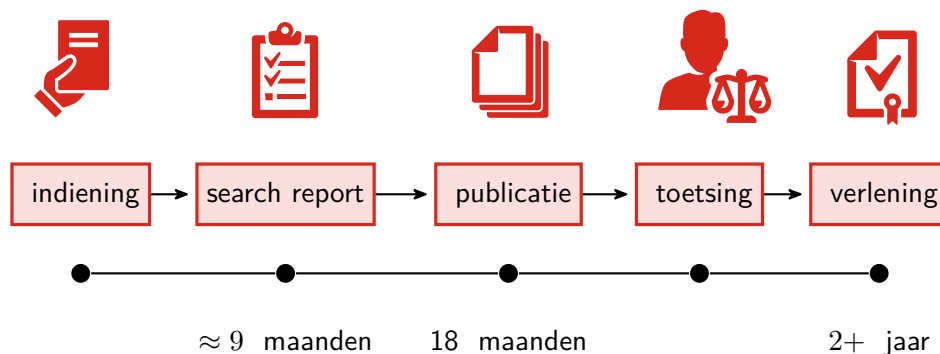
3.9 Procedures octrooiaanvraag

Octrooien kunnen in verschillende landen, maar ook regionaal worden aangevraagd. In Europa kan een Europees octrooi worden aangevraagd bij het Europees Octrooibureau (EOB). Een wereldwijde octrooiaanvraag kan via de PCT procedure worden aangevraagd bij het WIPO.

Deze verschillende procedures voor aanvraag van een octrooi hebben grote overeenkomsten, maar ze zijn niet hetzelfde. Daarom worden hieronder de verschillende procedures beknopt beschreven. Als laatste worden de gekozen procedures van het voorbeeld beschreven.

3.9.1 EP octrooiaanvraag

Als eerste wordt de procedure voor een octrooiaanvraag voor een Europees octrooi (EP) behandeld. Deze procedure is vergelijkbaar met de procedure voor een octrooiaanvraag in vele landen. In figuur 3.3 is een overzicht van de EP procedure weergegeven.



Figuur 3.3: EP procedure

De aanvraag begint met de indiening van de aanvraag bij het octrooibureau. Het eerste inhoudelijke antwoord op de aanvraag is een [search report](#). In het search report is de meest relevante stand van de techniek genoemd. Deze stand van de techniek wordt gebruikt bij de beoordeling van de vereisten. Deze beoordeling van de vereisten vindt tijdens de toetsing plaats. Naast het search report wordt ook een schriftelijke opinie meegestuurd. In de schriftelijke opinie zijn eventuele bezwaren tegen de verlening opgeschreven. Niet nieuw zijn of een gebrek aan inventiviteit zijn de meest bekende bezwaren.

De aanvraag wordt 18 maanden na de eerste indieningsdatum gepubliceerd. Tot dit moment is de aanvraag geheim. Vanaf dit moment is de uitvinding in de hele wereld bekend.

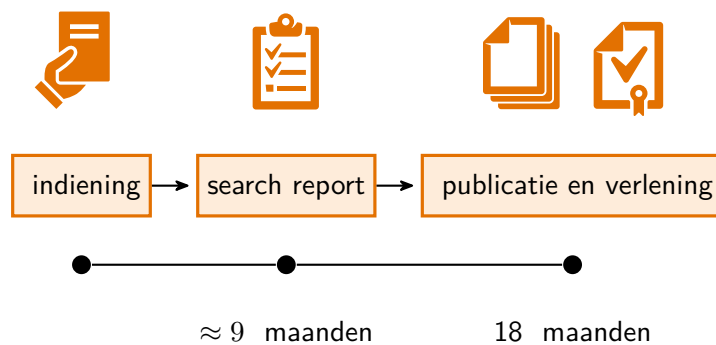
Voordat het octrooi verleend wordt, wordt er eerst getoetst of de aanvraag aan alle voorwaarden voldoet. Indien niet aan alle voorwaarden voldaan is, wordt een brief geschreven door de examiner en naar de aanvrager gestuurd. In deze brief staan de bezwaren en dat de aanvraag dus niet verleend kan worden. De aanvrager heeft de mogelijkheid deze bezwaren weg te nemen door bijvoorbeeld de claims aan te passen. Deze ronde van bezwaren en wijzigingen kan meerdere keren plaats vinden. Eventueel kan er ook nog een mondelinge zitting plaats vinden om tot een besluit te kunnen komen.

Als er geen bezwaren zijn, dan wordt de aanvraag verleend. Er is ook de mogelijkheid dat de aanvraag wordt afgewezen als de bezwaren niet worden overkomen.

Na de verlening moet het octrooi in de gewenste landen in Europa worden gevalideerd bij de nationale octrooibureaus. Het Europese octrooi wordt dan dus een bundel nationale octrooien.

3.9.2 NL octrooiaanvraag

De Nederlandse procedure voor een octrooi is eenvoudiger dan bijvoorbeeld de Europese procedure. De Nederlandse procedure is weergegeven in figuur 3.4. Een vergelijkbare procedure wordt ook toegepast in andere landen, zoals bijvoorbeeld België.

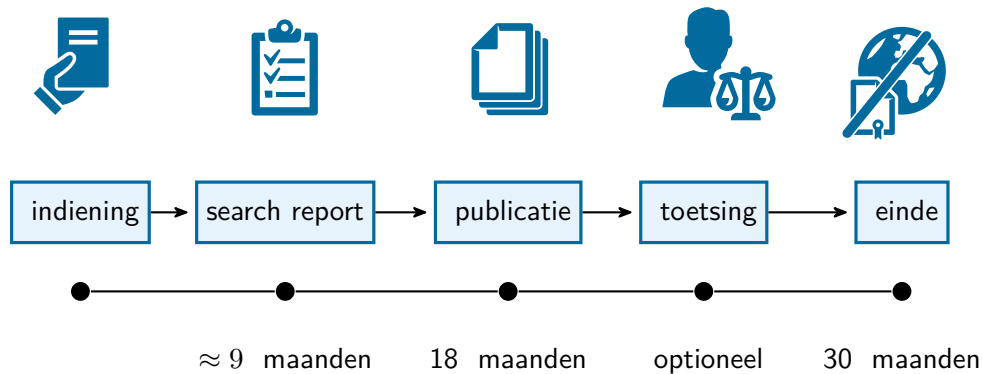


Figuur 3.4: NL procedure

Het grote verschil met bijvoorbeeld de EP procedure is dat er geen toetsing plaats vindt. De octrooien worden automatisch samen met de publicatie verleend. Dus ook octrooien die niet aan de vereisten voldoen. Met de gegevens van het search report en de bijbehorende schriftelijke opinie moet dan worden ingeschat in hoeverre de octrooihouder zijn octrooirechten kan uitoefenen. Een eventuele rechtszaak hierover geeft dan meer duidelijkheid.

3.9.3 PCT octrooiaanvraag

De PCT (Patent Cooperation Treaty) procedure, voor de wereldwijde octrooiaanvraag, is schematisch weergegeven in figuur 3.5. De enkele centrale aanvraag voor de meest relevante landen in de wereld is het voordeel van de PCT procedure ten opzichte van de nationale of regionale procedures.



Figuur 3.5: PCT procedure

Er zijn echter 2 kenmerken die een belangrijk verschil zijn met de andere procedures:

1. De PCT procedure eindigt na 30 maanden. Er is dan geen verleend octrooi.
2. De toetsing is optioneel.

De procedure om een octrooi te krijgen moet worden voortgezet in regionale of nationale procedures. Dus de PCT procedure is alleen het begin van de octrooiprocedure. De optionele toetsing is daarom ook geen besluit tot verlening of afwijzing, maar een opinie over de octrooieerbaarheid.

Het uitstel van de keuze van de gewenste landen en daarmee ook een uitstel van kosten is een reden waardoor veel voor de PCT procedure wordt gekozen. Verder hoeft er maar 1 keer voor een search report betaald te worden, omdat het search report uit de PCT fase in de latere nationale of regionale toetsing wordt gebruikt. Als in verschillende landen parallel zou worden aangevraagd, dan moeten deze kosten in al deze landen worden gemaakt.

De PCT procedure is daarom interessant als verwacht wordt dat octrooi-rechten in meerdere landen in verschillende regio's gewenst zijn.

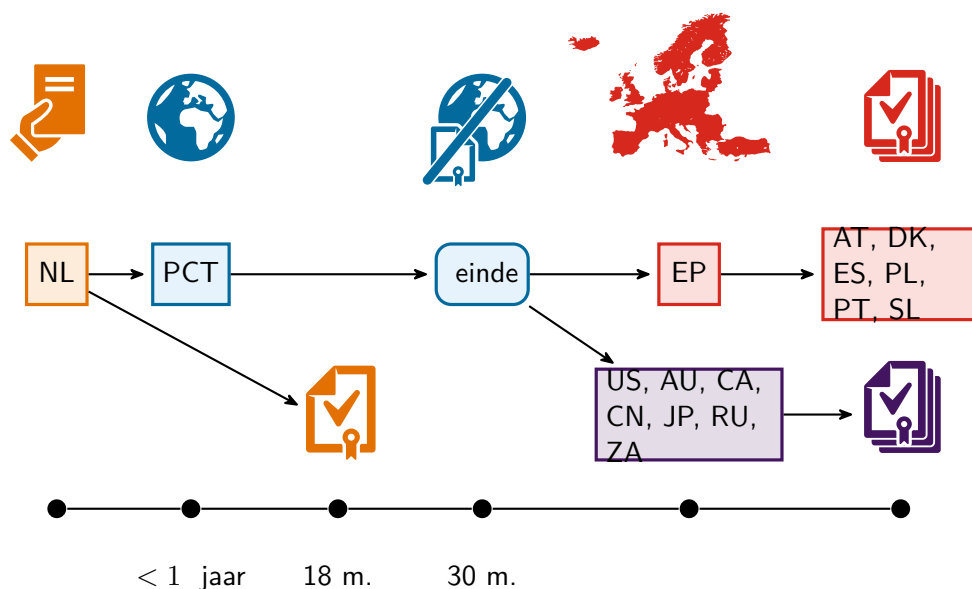
3.9.4 Prioriteitsjaar

Meestal kan pas na de ontvangst van het search report beoordeeld worden of het voortzetten van de aanvraag nut heeft. Daarom hebben de meeste landen de regel dat gedurende 1 jaar de **prioriteit** van een eerdere aanvraag uit een ander (of zelfde) land kan worden gebruikt. De aanvrager heeft dan een jaar de tijd om te bepalen in welke landen nog een octrooi gewenst is. De latere aanvraag krijgt dan de prioriteitsdatum van de eerdere aanvraag. Het is dan alsof de latere aanvraag toch op de eerdere datum is ingediend. (zie ook artikel 9 ROW, artikel 87 – 89 EOV of artikel 8 PCT).

Dit prioriteitsrecht kan ook voor regionale procedures zoals de EP procedure of voor de PCT procedure gebruikt worden. Het is dus mogelijk om in een land te beginnen met de octrooiaanvraag en dan binnen 1 jaar de wereldwijde aanvraag te doen. Je hebt dan de mogelijkheid om het nut van de octrooiaanvraag in te kunnen schatten voordat er grotere kosten gemaakt moeten worden.

3.9.5 octrooiprocedure van de Nereda technologie

In figuur 3.6 wordt een overzicht weergegeven van de octrooiaanvraag voor de Nereda technologie tot aan verlening.



Figuur 3.6: Procedure van het Nereda octrooi

De eerste octrooiaanvraag voor deze technologie is als NL 1021466 A in Nederland ingediend. De aanvraag is 18 maanden na de datum van indiening

gepubliceerd en verleend. Vanwege bepalingen in de Rijksoctrooiwet is er in de Nederlandse procedure geen toetsing en werd een octrooiaanvraag automatisch verleend.

Binnen een 1 jaar na datum van de eerste aanvraag is een tweede octrooiaanvraag WO 2004/024638 A als PCT aanvraag ingediend. Deze tweede aanvraag heeft daarbij de prioriteit van de eerste aanvraag gebruikt. De PCT procedure eindigt na 30 maanden.

Er is besloten om tijdens de PCT fase door te gaan via verschillende internationale procedures oa. via een Europese aanvraag EP 1 542 932 A. Vervolgens zijn er via de PCT procedure meerdere nationale procedures opgestart en octrooien verleend in Canada (CA), China (CN), Japan (JP), Rusland (RU), de Verenigde Staten (US) en Zuid Afrika (ZA) en via de EP procedure in Denemarken (DK), Spanje (ES), Nederland (NL), Polen (PL), Portugal (PT) en Slovenia (SI).

Uiteindelijk is dit octrooi dus verleend in 12 landen. Naast de kosten voor en onderhoud van de opbouw van een octrooifamilie speelt marktontwikkeling en de bedrijfsstrategie een belangrijke rol in de keuze van de landen waar een octrooi wordt aangevraagd. We gaan er in dit geval vanuit dat de octrooihouder in bovenstaande landen waar de octrooien zijn verleend voldoende marktpotentieel ziet om zelf direct zaken te doen of via licentienemers.

3.9.6 Verleende octrooi voor de Nereda technologie

Uit het search report toegevoegd aan de documentatie over WO octrooiaanvraag WO 2004/024638 A wordt duidelijk dat er vijf documenten gevonden is die de nieuwheid van de uitvinding, zoals geformuleerd en vastgelegd in de 10 conclusies wegneemt. Deze documenten zijn niet alleen door de technisch adviseur van de octrooiverlenende instantie gevonden tijdens het onderzoek naar de stand der techniek maar beschrijven op zich ook alle kenmerken die worden opgesomd en beschreven in de conclusies van de aanvraag. In januari 2004 wordt hierover gecommuniceerd met de octrooigemachtigde van de klant. Vervolgens is de procedure via de EP 1 542 932 A aanvraag doorgegaan en heeft de octrooigemachtigde in overleg met de klant de belangrijkste tekst, in conclusie 1, aangepast. Inmiddels heeft de klant ook gevraagd om de eigendom van het octrooi over te dragen aan ingenieursbureau DHV bv. In 2008 volgt de beslissing van het EPO dat deze aangepaste octrooiaanvraag verleend zal gaan worden, wat in 2009 ook gebeurt met de aantekening dat de oppositietermijn van 9 maanden is verstreken.

De inmiddels aangepaste hoofdclaim 1 staat beschreven in EP 1 542 932 B zoals verleend in de Europese procedure en luidt nu als volgt, waarbij de aangepaste, toegevoegde tekst in italics is weergegeven:

A method for the treatment of waste water comprising an organic nutrient, wherein the waste water is brought into contact with microorganisms-comprising sludge particles, an oxygen-comprising gas is fed to the sludge particles, and the method further comprises the settling of the sludge and the discharge of organic nutrient-depleted waste water characterised in that: in a first step the waste water is fed to sludge granules, *under anaerobic conditions*; after the supply of the waste water to be treated an oxygen-comprising gas is introduced in a second step, *wherein the oxygen concentration is less than 5 mg/l*, with the granules being in a fluidised condition and *at the end of the second step or at the beginning of the third step sludge granules are removed*; in a third step, a settling step, the sludge granules are allowed to settle.

Er zijn dus twee kenmerken aan de hoofdclaim toegevoegd. Met deze extra twee kenmerken wordt de geclaimde Nereda technologie nu geacht voldoende duidelijk te zijn afgebakend ten opzichte van reeds eerder beschreven vergelijkbare uitvindingen en kan het als zodanig worden geclaimd.

Je ziet dat de beschermingsomvang van het verleende octrooi daarmee kleiner is geworden dan bij de eerste EP octrooiaanvraag (A1 document). Dit geeft tevens het belang aan van de afhankelijke claims en van een voldoende gedetailleerde en volledige omschrijving. De claims kunnen namelijk vervolgens worden aangepast met aanvullende kenmerken die worden genoemd in bijvoorbeeld daaropvolgende afhankelijke claims of in de beschrijving. Met deze extra kenmerken is het mogelijk de bezwaren tegen de verlening van het octrooi te overkomen. Deze kenmerken moeten al wel in de eerste octrooiaanvraag beschreven zijn omdat deze niet later na de indiening van de aanvraag, mogen worden toegevoegd.

3.9.7 Octrooifamilie

Uit het voorbeeld heb je gezien, dat vanuit een eerste octrooiaanvraag meerdere gelijke verleende octrooien in de verschillende landen zijn voortgekomen. Deze octrooiaanvragen en verleende octrooien hebben praktisch dezelfde inhoud. Ze zijn echter wel allemaal apart gepubliceerd.

De meeste van deze publicaties zijn in de octrooidatabanken opgenomen. Echter, als je gaat zoeken, dan wil je niet iedere publicatie met dezelfde inhoud apart zien. Dat is niet nuttig. Als je eentje hebt gezien, dan weet je ook de inhoud van de andere publicaties.

In de octrooidatabanken zijn de publicaties daarom per familie gegroepeerd. Een familie van octrooien is dus een verzameling van octrooiaanvragen en

octrooien die dezelfde inhoud hebben. De groepering wordt automatisch uitgevoerd, waarbij de relatie met de eerste indiening wordt gebruikt om de documenten te groeperen. Dit kan echter soms niet correct zijn, als er een niet standaard procedure gevolgd is.

3.10 Na de verlening van het octrooi

Na de verlening van het octrooi is pas duidelijk wat precies de omvang van de octrooibescherming is. Daarom is het octrooi pas echt te gebruiken om anderen te stoppen als het octrooi verleend is. Het werk aan het octrooi en ook de kosten en zelfs risico's zijn dan echter nog niet voorbij.

De volgende activiteiten vragen nog het nodige:

1. Potentieel inbreuk op je octrooi moet je zelf ontdekken. Je moet dus goed opletten welke concurrent eventueel inbreuk maakt.
2. Het stoppen van een mogelijke inbreuk moet je ook zelf organiseren. Eerst de potentiële inbreuk pleger waarschuwen en misschien uiteindelijk een rechtszaak aanspannen. Een rechtszaak zal het nodige kosten. Daar zal rekening mee moeten worden gehouden bij beslissingen bij de te volgen strategie.
3. Ook als je octrooi verleend is, dan kan je deze nog verliezen. In de EP procedure is er nog een oppositie procedure mogelijk binnen 9 maanden na de verlening. Bij een oppositie procedure kunnen derden bezwaar maken tegen het verleende octrooi. Het kan dan gebeuren dat het octrooi alsnog wordt afgewezen. Het is ook mogelijk dat het octrooi moeten worden aangepast. Dit is vergelijkbaar met de toetsing voor het verlenen van het octrooi.

Het octrooi kan ook later via de rechter worden aangevallen door derden. Ook dan is het mogelijk dat het octrooi nietig wordt verklaard. Deze stap wordt meestal door derden genomen als ze beschuldigd worden van inbreuk.

4. Om ervoor te zorgen dat de octrooirechten niet onnodig lang blijven bestaan, moet er een jaarlijkse instandhouding worden betaald. Als er niet betaald wordt, dan vervalt het octrooi. Indien het octrooi niet genoeg economische waarde heeft, dan is het waarschijnlijk beter om het niet langer in stand te houden.

Uit het voorgaande wordt duidelijk dat de publicaties in de octrooidatabanken geen informatie over de status van een octrooi geven. Deze status moet

in de octrooiregisters worden opgezocht. Ieder land heeft een eigen octrooi-register om deze status te administreren. Enkele links naar deze registers zijn in [paragraaf B.4](#) te vinden.

Hoofdstuk 4

Gebruik IE om geld te verdienen bij technische innovaties

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk gaan we verder in op het bedrijfsmatig gebruik van *industriële eigendomsrechten*. Auteursrechten behoren niet tot de industriële eigendomsrechten, dit betekent overigens niet dat producten die middels auteursrecht zijn toegeëigend niet bedrijfsmatig gebruikt kunnen worden.

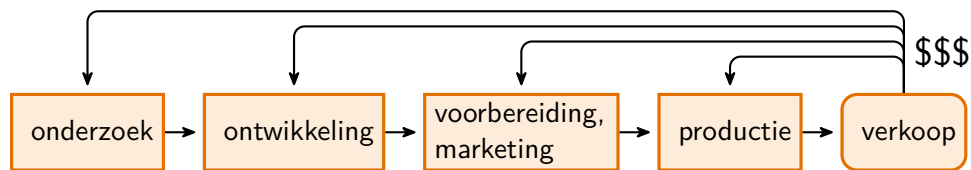
Hoewel deze begrippen vaak naast of door elkaar worden gebruikt is het belangrijk om onderscheid te maken tussen de aard en het belang van ideeën, uitvindingen en innovaties. De definitie van een uitvinding is al eerder beschreven in *paragraaf 3.4*. We merken op dat er veel ideeën kunnen zijn om producten te verbeteren of te vernieuwen, maar dat zij lang niet altijd worden meegenomen in de onderzoeks- of ontwikkelingsfase van een innovatieproces. Daarmee leiden ze niet tot nieuwe uitvindingen die economisch pas echt van meerwaarde zijn als ze zijn verwerkt in een innovatie die verkocht kan worden op de markt. Want in het algemeen spreken we over een *innovatie* als een bedrijf een nieuw product of dienst op de markt heeft gebracht en deze vervolgens gekocht wordt door klanten of afnemers. Zodoende dragen innovaties bij aan economische groei.

In de volgende paragraaf beschrijven we veel voorkomende stappen in een innovatieproces van bedrijven. In de daaropvolgende paragrafen gaan we verder in op het gebruik- en de toepassing van IE-rechten in diverse stappen in het innovatieproces.

4.2 Innovatieproces

Voorafgaand aan de afzet van een nieuw product is er al een lange weg afgelegd in een innovatieproces vanaf het eerste idee over- tot de marktintroductie van een verkoopbaar eindproduct. Tijdens de verschillende stappen en fasen in dat proces is het nuttig om gebruik te maken van (informatie over) intellectueel eigendom.

In figuur 4.1 is dit proces schematisch weergegeven.



Figuur 4.1: Proces van onderzoek tot verkoop product

Bedrijven beginnen een kostbaar innovatieproces meestal met grondig marktonderzoek. Afhankelijk van de economische sector waarin het bedrijf opereert is een onderzoek naar de stand van de techniek relevant en duurt de productvernieuwing langer of korter. Voor langlopend onderzoek en productontwikkeling wordt vaak samengewerkt met een universiteit en waarbij een of meerdere onderzoekers een groot deel van het onderzoek uitvoeren. Bijvoorbeeld door een promovendus.

Het doel van de fase van ontwikkeling is om een productidee naar een dusdanige status te brengen waarbij het zijn eindvorm krijgt. Hierbij krijgt het product de eerste vorm zoals het uit het eindproduct eruit kan komen zien, zonder dat de exacte productie al bepaald is. Met name dit deel van het proces is voor veel producten lang en erg kostbaar omdat veel mensen vanuit meerdere disciplines bij deze ontwikkeling betrokken moeten zijn.

Bij de productievoorbereiding moet op voorhand het productieniveau bepaald worden en de daarbij behorende inrichting van de fabriek. De kosten van deze stap zijn zowel afhankelijk van het product als de economische sector waarin het bedrijf opereert. Voor de productie van een nieuw model auto kan deze investering in de miljarden euro's lopen.

Hoewel marketing en verkoop op zich geen logische volgende stap in dit proces lijken, zijn ze van cruciaal belang. Immers, de kans dat de aanlooppinvesteringen en kosten die zijn gemaakt voor onderzoek en ontwikkeling, productie en marketing kunnen worden terugbetaald, zijn volledig afhankelijk van een succesvolle marktintroductie van het product en dus van het succes van de afdeling verkoop. Voorafgaand daaraan is een effectieve marketing belangrijk.

Pas bij de verkoop van het product worden inkomsten gegene-
reerd!

In alle fasen in het innovatieproces voorafgaand aan de verkoop van het nieuwe product moet een bedrijf tijd en geld investeren. Deze aanloopin-
vesteringen zijn vaak aanzienlijk en het te verwachten bijbehorend rendement
kan pas bij de verkoop worden gemaakt. Het gebruik van intellectuele ei-
gendomsrechten maakt het mogelijk om voldoende marges te maken bij de
verkoop om deze investeringen terug te verdienen. Op deze wijze dragen
intellectuele eigendomsrechten bij aan het terugverdienvermogen van de or-
ganisatie. Omgekeerd heeft intellectueel eigendom alleen waarde als een
product naar de markt wordt gebracht.

4.3 Gebruik van IE-informatie bij keuzes in het innovatieproces

Tijdig gebruik van openbaar beschikbare informatie over intellectueel eigen-
dom kan vaak voorkomen dat er tijdens een innovatieproces onnodig kosten
worden gemaakt of dat er na marktintroductie problemen kunnen voorkom-
en. In deze paragraaf gaan we daar verder op in.

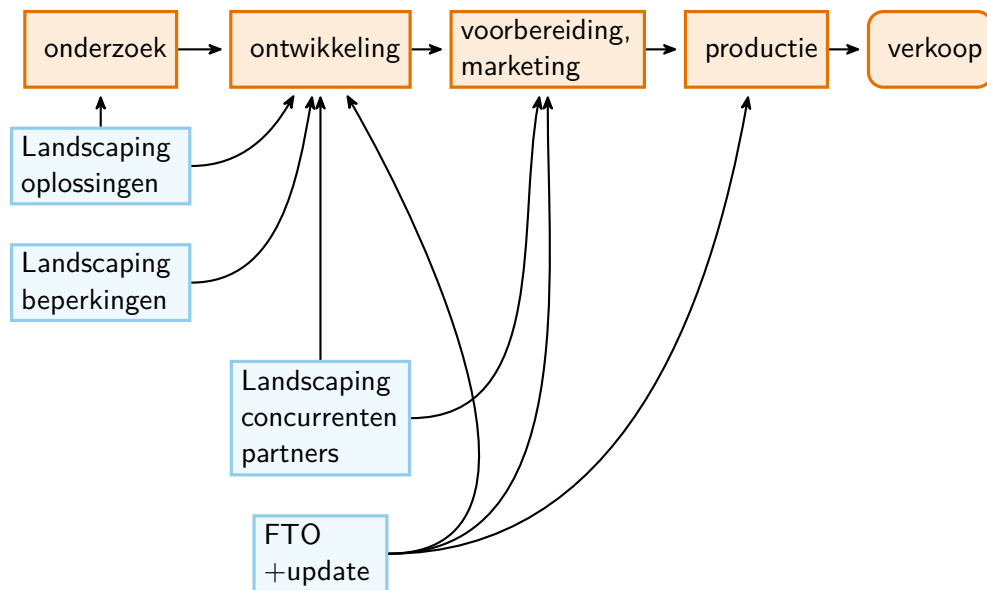
In figuur 4.2 is schematisch weergegeven welke soort informatie gebruikt kan
worden en wanneer.

Met behulp van twee soorten onderzoek kan volgende informatie worden
verzameld voor verschillende doelen:

1. patent landscape-analyse
 - a. bevat technische informatie over reeds bekende oplossingen,
 - b. reeds bekende oplossingen waarvan moet worden nagegaan of er
nog eigendomsrechten waarmee rekening moet worden gehouden,
 - c. voor een marktanalyse op zoek naar concurrenten en mogelijke
partners
2. Freedom to Operate (FTO) analyse
Informatie en analyse over mogelijk inbreukrisico.

4.3.1 Patent landscape analyse

Bedrijven en kennisinstellingen werken internationaal. Tijdens een innova-
tieproces kan je een patent landscape-analyse gebruiken om te onderzoeken
welke geoctrooieerde technologie er wereldwijd al is ontwikkeld en door wie.



Figuur 4.2: IE informatie in het proces voor nieuw product

Data uit een patent landscape analyse worden op drie manieren geanalyseerd. Dit is nodig om de juiste informatie voor de verschillende fasen in het innovatieproces te kunnen gebruiken bij te nemen keuzes.

A. Om te bepalen welke problemen en oplossingen technisch onderzocht en ontwikkeld moeten worden, is een overzicht van bekende oplossingen en de daarbij opgeloste problemen nodig. Voor het uitvoeren hiervan zijn daarom de personen nodig die het technische inzicht van de problemen en oplossingen hebben.

B. Voorafgaand aan de beslissing om te beginnen met de ontwikkeling van een nieuw product, is het nuttig om oplossingsrichtingen beschreven in bestaande of toekomstige octrooien in kaart te brengen. Hierbij wordt gezocht naar bestaande technische oplossingen of oplosrichtingen die in de buurt komen van wat het onderzoek en de ontwikkeling die je zelf wilt gaan uitvoeren. Voor de analyse van deze data is zowel kennis over technologie als over octrooien nodig. Hoe een bedrijf om wil gaan met de resultaten van deze analyse, als ze bijvoorbeeld een zelfstandige productontwikkeling lijken te beperken, is geheel afhankelijk met de te volgen bedrijfsstrategie. Een mogelijkheid is het stoppen van voorgenomen productontwikkeling als er beperkingen zijn. Een andere mogelijkheid is om de nodige rechten op de technologie te verkrijgen of zelfs als partners te gaan werken. Deze mogelijkheden worden in de volgende paragrafen verder uitgewerkt.

C. Naast de technische- en juridische informatie uit een patent landscape-analyse kan je ook nuttige data halen voor verder marktonderzoek. Deze

informatie kan je gebruiken om interessante landen, markten en eventuele partners in kaart te brengen voor de afzet van nieuwe producten. Ook is het mogelijk interessante markten te analyseren waarop je niet zelf actief wilt of kunt zijn, maar bijvoorbeeld wel via een partner.

4.3.2 Freedom to Operate (FTO) analyse

Als een product een duidelijke vorm krijgt tegen het einde van de ontwikkeling, dan is het belangrijk om het risico in kaart te brengen op mogelijke inbreuk op rechten van derden. Bij een inbreuk op rechten van derden kan de productie of verkoop van dat product ernstig gehinderd of zelfs onmogelijk gaan worden. Een dergelijke risico-analyse wordt een *Freedom to Operate* analyse genoemd.

Tijdens de uitvoering van een patent landscape analyse is het risico op mogelijke inbreuk al enigszins bepaald. Echter pas als een product een meer definitieve en duidelijke vorm krijgt, is het mogelijk de analyse van het risico op inbreuk met voldoende zekerheid uit te voeren. Tot aan het moment dat een product tot de stand van de techniek gaat behoren bijvoorbeeld door middel van verkoop of publicatie in bijvoorbeeld een eigen octrooi, is het mogelijk dat derden rechten krijgen die de verkoop daarvan kunnen verhinderen. Het is daarom nuttig om een FTO analyse ook tussentijds een update te geven.

Voor het uitvoeren van een FTO analyse is naast technische- en octrooi-kennis ook aanvullende kennis nodig op juridisch en financieel gebied. Dit maakt dat de uitvoering van een FTO analyse multidisciplinaire kennis vereist en dat deze analyse duur kan zijn. De omvang van het FTO onderzoek moet daarom ook in verhouding tot de risico's staan.

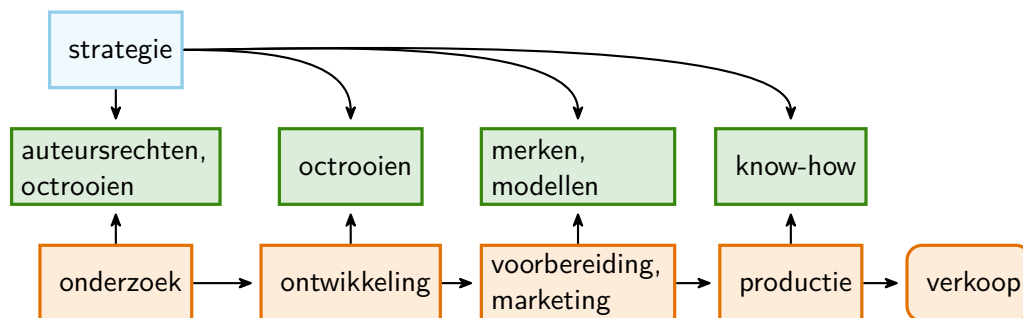
4.4 Strategisch IE gebruik

Het is van belang om als eerste te bepalen welke soort IE nodig is voor een succesvolle innovatie. Grotere, gevestigde bedrijven hebben hiervoor een eigen afdeling en gebruiken een IE strategie. Deze afdeling maakt de keuze om verscheidene IE rechten te benutten tijdens de fases van hun innovatieproces. Voor meer informatie over het gebruik van de verscheidene IE rechten in diverse economische sectoren per product of proces, zie Cohen, Nelson en Walsh [CNW00] en Scotchmer [Sco04] hoofdstuk 9.

Om voldoende marge te kunnen genereren bij de verkoop van een nieuw product en daarmee eerdere investeringen terug te verdienen is het meestal nodig zelf *intellectueel eigendom* te hebben. Als eigenaar van IE-rechten kan de innovator er immers voor zorgen dat concurrenten niet makkelijk

hetzelfde product tegen een lagere prijs op de markt gaan brengen. Dit heet een defensieve IE-strategie en wordt regelmatig gehanteerd door bedrijven werkzaam in de farma sector. Meer economische literatuur over het prijsmechanisme dat mogelijk wordt gemaakt door product- en proces octrooien staat in Greenhalgh en Rogers [GR10], zie hoofdstuk 1 en 2.

In figuur 4.3 is schematisch weergegeven welke IE per fase van een innovatieproces relevant kan zijn.



Figuur 4.3: IE genereren bij een nieuw product

Bij onderzoek, technologische ontwikkeling en innovatie zullen vooral octrooien relevant kunnen zijn. Bij onderzoek aan universiteiten spelen ook auteursrechten voor de wetenschappelijke publicaties van het onderzoek een belangrijke rol. Afhankelijk van de economische sector en industrie waarin het bedrijf opereert zal het gebruik van modelrechten interessant zijn. Namelijk als het product zijn uiterlijke vorm gaat krijgen dat met een eigen karakter immers goed herkenbaar moet zijn voor klanten.

Daarnaast zijn merken voor de marketing en marktintroductie van nieuwe producten van primair belang. Daarnaast kan marketing ook een belangrijke reden zijn bij afweging om modelrechten te gebruiken.

Geheimen (know-how) over en kennis van de productietechniek en het gebruik van onderdelen bij de productie en marktintroductie van een nieuw product vormen op zich weer een andere bron van intellectueel eigendom. Bij de productie kunnen daarnaast octrooien een rol spelen als het bedrijf een offensieve IE-strategie hanteert en daarbij op zoek is naar licentienemers. Denk hierbij aan octrooien op nieuwe productiemethoden in bijvoorbeeld de chemische industrie.

4.5 Inkoop en verkoop van IE

In veel sectoren van de economie is de technologie tegenwoordig zover ontwikkeld dat veel onderdelen of processen al beschikbaar zijn. Het is daarom

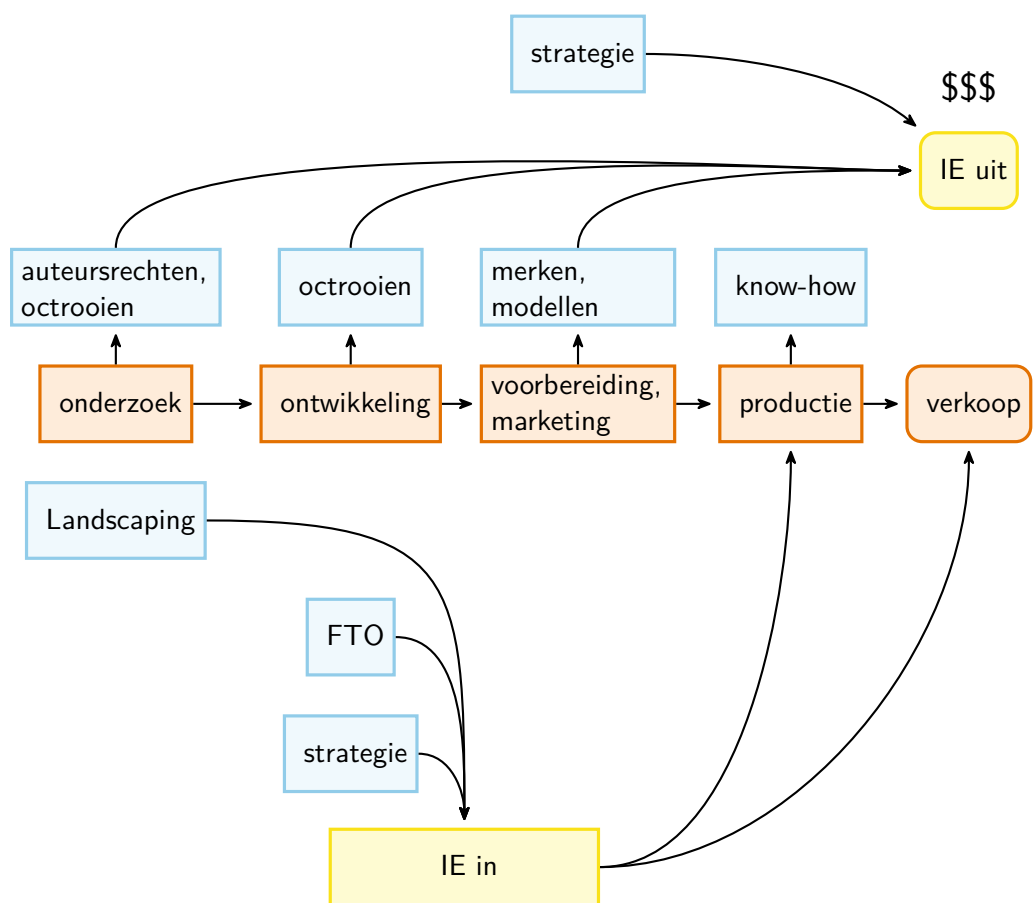
niet meer nodig om deze zelf nog een keer te ontwikkelen of te produceren. Dit is een groot verschil ten opzichte van de opkomende economie aan het begin van de industriële revolutie waarin producenten voor de assemblage en productontwikkeling vrijwel alle technologie en halffabricaten of onderdelen zelf in huis moesten hebben. Voorbeeld: Ford wilde in de dertiger jaren van de vorige eeuw eigen rubberplantages oprichten voor de rubber productie voor autobanden.

Tijdens onderzoek en ontwikkeling is het nuttig om in deze fase te verkennen welke technologie, halffabricaten of onderdelen kunnen worden ingekocht van andere bedrijven. Daarmee kan het bedrijf bepalen wat vervolgens zelf ontwikkeld en geproduceerd moet worden. Deze aanpak is ook relevant voor het vinden van interessante technologie en oplossingen voor bepaalde problemen die andere (internationale) partijen al hebben ontwikkeld maar die bijvoorbeeld nu in het eigen product of productieproces kunnen worden toegepast. Als er IE-rechten op deze oplossingen rusten, dan kan er niet zomaar gebruik gemaakt worden van deze oplossingen. Het is dan misschien mogelijk om deze IE-rechten in eigendom over te nemen, of om een toestemming van gebruik te krijgen. Toestemming om een oplossing te kunnen gebruiken wordt dan via een licentie geregeld.

4.5.1 Het in licentie nemen van een octrooi

De reden dat een bedrijf een technologie wil inlicenseren kan zijn dat het dan sneller kan opstarten met de productie en verkoop van het eigen product. Na uitvoering van een [patent landscape-analyse](#) of een [Freedom to Operate analyse](#) is duidelijk dat er een technologie bestaat die een bedrijf zou willen inlicenseren of dat het zelfs noodzakelijk is om inbreuk op octrooien van derden te voorkomen. Uiteraard is het hierbij van belang hierbij na te gaan of het desbetreffende octrooi niet alleen is verleend maar ook in stand wordt gehouden in het land waar het bedrijf opereert (=octrooilicentienemer). Met andere woorden, als een Nederlandse producent met producten voor de Nederlandse markt een nieuwe technologie wil gaan gebruiken moet worden nagegaan of het octrooi op desbetreffende technologie van een licentieverlener ook in Nederland geldig en daarmee van kracht is.

De bedrijfsstrategie en te bedienen markten zijn vaak bepalend voor de beslissing om een bepaalde technologie in licentie te nemen van derden. Voor bedrijven met weinig financiële middelen voor eigen onderzoek en ontwikkeling of productontwikkeling is het nuttig om eerst een [patent landscape-analyse](#) uit te (laten) voeren. Afhankelijk van de resultaten daarvan kan de vervolgstap worden genomen om contact op te nemen met een octrooihouder en na te gaan of dat bedrijf (organisatie) bereid is octrooilicenties te verlenen aan anderen.



Figuur 4.4: IE in en uit

In figuur 4.4 staat het inlicenseren “IE in” van een technologie als stap in een innovatieproces weergegeven.

4.5.2 Het verlenen van octrooilicenties voor het gebruik van een technologie

Voorafgaand aan de beslissing om voor een bepaalde markt of in een bepaald land zelf een productielijn op te zetten of een productieproces te ontwikkelen moet een bedrijf al besloten hebben om dat in eigen beheer te doen, of door anderen te laten doen. Dat laatste is mogelijk door anderen in licentie of franchise de productie en verkoop te laten uitvoeren. Deze strategische beslissingen worden overwegend op centraal niveau in de onderneming genomen om vervolgens decentraal te worden uitgevoerd.

Als een onderneming niet in staat is of er vanaf wil zien om een eigen product op een bepaalde markt zelf te introduceren bestaat er afhankelijk van de omvang van de octrooiportefeuille en octrooifamilie vaak nog de mogelijkheid om dit via licenties door derden te (laten) doen. Dit is een voorbeeld van uitlicenseren. In figuur 4.4 is ook het proces van uitlicenseren “IE uit” weergegeven. In de praktijk werkt het uitlicenseren vaak succesvol met andere bedrijven die al in diverse, meestal buitenlandse, regio’s opereren en het geoctrooieerde product in hun pakket kunnen opnemen als vorm van diversificatie. Voor de octrooihouder betekent dit meestal wel dat deze al in de thuismarkt heeft bewezen het geoctrooieerde product succesvol te kunnen verkopen.

4.5.3 Het gebruik van octrooien in verschillende IE strategieën

Afhankelijk van bedrijfsstrategie en het gebruik van intellectuele eigendomsrechten kan een bedrijf ervoor kiezen om het andere bedrijven middels uitlicenseren mogelijk te maken om het product te introduceren in hun markt. Dat andere bedrijf heeft dan het voordeel dat zij omzet kunnen maken uit de verkoop van ingelicenseerde technologie zonder alle daaraan voorafgaande investeringen (in onderzoek en ontwikkeling, productie, marketing, etc.) hiervoor te maken die de octrooihouder immers al heeft gemaakt. Dit noemen we een offensieve IE strategie. Dit is een interessante strategie voor bedrijven met geoctrooieerde producten gebaseerd op een brede, onderliggende platformtechnologie of samenstelling met een brede scope aan toepassingsmogelijkheden.

Aan de andere kant zijn er bedrijven die een defensieve IE strategie voeren en het concurrenten onmogelijk willen maken om hetzelfde product tegen een lagere prijs in hun markt te kunnen aanbieden aan hun klantgroepen. Dit

vereist in eerste instantie de opbouw van een grote octrooiportefeuille met octrooien die zijn verleend in veel landen. Voor bedrijven met geoctrooieerde producten gebaseerd op een zeer concrete technologie en samenstelling die relatief eenvoudig kunnen worden nagemaakt kan dit een nuttige strategie zijn.

Hoe een onderneming zich het best kan positioneren en welke IE strategie daarbij kan worden gebruikt is afhankelijk van de huidige- en toekomstig gewenste marktpositie ten opzichte van die van concurrenten. Een [patent landscape-analyse](#) geeft een interessant inzicht en overzicht over de ontwikkeling van een bepaalde technologie in afgelopen jaren. Bijbehorende data kunnen niet alleen helpen bij het bepalen van de eigen octrooipositie maar ook bij het nemen van toekomstige strategische beslissingen. Deze informatie kan ook nuttig zijn om de octrooi-strategie van concurrenten in kaart te brengen.

4.6 Strategisch IE gebruik van een academisch octrooi

De TU Delft en RHDHV zijn vanaf het begin van de ontwikkeling van de Nereda technologie begonnen op basis van verschillende octrooien. De eerste octrooiaanvraag voor deze technologie, met als titel ‘Werkwijze voor het behandelen van afvalwater’, is te lezen in NL1021466C2. De procedure is doorgezet via WO2004/024638A1 en EP1542932A1. Voor de Nereda technologie zijn octrooien verleend in Canada (CA), China (CN), Japan (JP), Rusland (RU), de Verenigde Staten (US) en Zuid Afrika (ZA) en in Denemarken (DK), Spanje (ES), Nederland (NL), Polen (PL), Portugal (PT) en Slovenië (SI), zie figuur 3.6.

Naast de kosten voor- en onderhoud van de opbouw van een octrooifamilie speelt marktontwikkeling en de bedrijfsstrategie een belangrijke rol in de keuze van de landen waar een octrooi wordt aangevraagd. RHDHV heeft octrooien geregistreerd in landen met voldoende marktpotentieel ziet om zelf direct zaken te doen of via licentienemers.

Het oorspronkelijk NL octrooi stond op naam van de universiteit in 2005 is het eigendom van verleend octrooi EP1542932B2 overgedragen aan ingenieursbureau DHV (later Royal Haskoning DHV, of RHDHV). De titel van het octrooi is dan aangepast in ‘Method of the treatment of waste water with sludge granules’.

4.6.1 Uitlicenseren van octrooien

Na het opschalen is de Nereda technologie in gebruik genomen in rioolwaterzuiveringsinstallaties in van het Waterschap Veluwe, Rijn en IJssel en het Hoogheemraadschap van Rijnland. Op deze wijze is een thuisbasis in Nederland opgebouwd en heeft RHDHV meer kennis en ervaring opgebouwd met het dagelijks management en onderhoud van de Nereda technologie.

Daarna is vanaf 2010 gekeken naar toepassing van de technologie in landen die regelmatig te kampen hebben met droogte en waar rioolwater na zuivering opnieuw kan worden gebruikt. Hiervoor is RHDHV samenwerking gaan zoeken met derden in landen als Spanje, Portugal en Zuid Afrika. Dit is gebeurt middels licenties, franchising of gezamenlijke uitvoering van werken.

Een ander voordeel van de Nereda technologie, nl. de reductie van oppervlakte die nodig is om stedelijk rioolwater te zuiveren, is gebruikt in de marketing en verkoop van deze technologie. In grote steden waar ruimte schaars is maar wel steeds mensen wonen en meer afvalwater moet worden gezuiverd, kan de Nereda technologie om deze redenen kosteneffectief worden geïnstalleerd in een bestaande zuiveringsinstallatie. Zeker als die ook moet worden aangepast opdat het effluent zal voldoen aan de laatste technische vereisten gesteld vanuit gezondheidswet- en regelgeving. In grote steden in landen als Canada, China, Denemarken, Polen, Slovenia, de Verenigde Staten en Zuid Afrika is de Nereda technologie ook om die redenen geïnstalleerd. Als ingenieursbureau is het voor RHDHV praktisch gezien vrijwel onmogelijk om in al deze landen en deelmarkten de Nereda technologie zelf te vermarkten en te installeren. In samenwerking met regionaal en nationaal reeds operationele bureaus, installateurs en aannemers kan dat echter wel. Voor hen is de Nereda technologie een interessante uitbreiding van hun eigen pakket aan diensten, zie [diversificatie](#).

In het jaar 2020 werd de Nereda technologie genomineerd tot een zogenaamde [breakthrough technology](#) en commercieel gezien meest interessante technologie in de watersector.

4.6.2 Handelsmerken en merken

De naam van Royal HaskoningDHV is geregistreerd (zie Engelstalige tekst).

4.6.3 Auteursrechten

Betrokken onderzoekers aan de TU Delft hebben regelmatig gepubliceerd over de ontwikkelingen binnen het vakgebied van de biotechnologie waarop de Nereda technologie is gebaseerd.

Ook RHDHV heeft brochures ontwikkeld en gebruik andere media om het wereldwijd gebruik van de Nereda technologie onder de aandacht te brengen.

Hoofdstuk 5

Gebruik van IE bij bepaalde onderwerpen

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt het gebruik van IE voor bepaalde onderwerpen beschreven. Deze onderwerpen zijn niet gekoppeld aan een specifieke activiteit zoals genoemd in hoofdstuk 4 en zijn van algemeen nut.

Omdat software tegenwoordig van groot belang is in veel onderdelen van innovatie en in de samenleving, wordt specifiek dit onderwerp behandeld in paragraaf 5.2 en open-source software in paragraaf 5.3.

5.2 Software

Computerprogramma's worden primair auteursrechtelijk beschermd.

Soms kan er ook een octrooi worden verkregen op software-gerelateerde uitvindingen. Computerprogramma's als zodanig zijn niet octrooirechtelijk te beschermen.

5.2.1 Auteursrecht op software

Historisch gezien is lang gediscussieerd over de vraag of software bescherming zou moeten krijgen binnen het octrooirecht, het auteursrecht of een apart rechtsregime. Uiteindelijk is er voor gekozen om software eerst en vooral auteursrechtelijk te beschermen. Dit was een praktische keuze. Omdat software wordt geschreven in programmeertaal kan het worden uitgedrukt als een soort tekst. Daarom worden computerprogramma's als letterkundige werken onder het auteursrecht beschermd. Dit uitgangspunt is neergelegd

in artikel 10 lid 1 van de TRIPs-Overeenkomst en artikel 4 van het WIPO Auteursrechtverdrag.

De auteursrechtelijke bescherming van software ziet op de concrete uitdruktingswijze van het computerprogramma, d.w.z. de specifieke vorm waarin de programmeur zijn geestelijke schepping in de broncode tot uitdrukking heeft gebracht. De broncode (source code) betreft de door de programmeur in een programmeertaal geschreven en door mensen leesbare instructies. Ook de doelcode is voorwerp van auteursrechtelijke bescherming. De doelcode (object code) omvat de binaire, voor een computer leesbare en uitvoerbare instructies die uit de broncode zijn gegenereerd door een compiler of interpreter. De doelcode betreft dus in feite de vertaling van de broncode in een voor de computer leesbare vorm.

Voor auteursrechtelijke bescherming van software gelden dezelfde voorwaarden als voor elk ander werk. De broncode en doelcode moeten getuigen van oorspronkelijkheid. Ze mogen niet ontleend zijn aan eerdere software en de programmeur moet bij het schrijven van de broncode creatieve keuzes hebben gemaakt. Is aan deze voorwaarden voldaan, dan is het computerprogramma van rechtswege beschermd onder het auteursrecht.¹

Het auteursrecht beschermt niet een aan een werk ten grondslag liggend idee. Dit betekent dat de functionaliteit, logica, werkwijze of doelstelling van een computerprogramma en de processen, procedures, algoritmes, programmeertalen en indeling van gegevensbestanden die in het kader van een computerprogramma worden gebruikt om bepaalde functies van het programma te kunnen benutten, niet auteursrechtelijk worden beschermd.

Auteursrecht creëert dus geen monopolie op de functionaliteit van software. Het verleent de maker of rechthebbende exclusieve rechten om het verveelvoudigen (kopiëren of bewerken) en openbaar maken (uitgeven, in het verkeer brengen, uitlenen, verhuren of on-demand beschikbaar stellen) van een computerprogramma toe te staan of te verbieden. De maker of rechthebbende kan anderen evenwel niet verbieden om eigen computerprogramma's te ontwikkelen die eenzelfde of soortgelijk doel of functionaliteit nastreven.

Het auteursrecht op software volgt grotendeels dezelfde regels als die gelden voor elk ander werk. Zo zijn de regels voor makerschap en rechtsopvolging gelijk, maken rechthebbenden aanspraak op dezelfde brede exploitatierechten en wordt de beschermingsduur op gelijke wijze bepaald. Toch zijn er enkele bijzondere bepalingen betreffende computerprogramma's die zijn opgetekend in Hoofdstuk VI Aw.

Op grond van het verveelvoudigingsrecht mag de rechthebbende anderen verbieden om het computerprogramma geheel of gedeeltelijk te kopiëren of

¹Ook voorbereidend ontwerp materiaal kan auteursrechtelijk zijn beschermd, mits geen programmeerslag met creatieve stappen meer nodig is om van dat materiaal een computerprogramma te maken.

over te nemen of de broncode te wijzigen. De wet bepaalt daarnaast dat het verveelvoudigingsrecht ook reproducties omvat die nodig zijn voor het laden, in beeld brengen, uitvoeren, doorgeven of opslaan van het computerprogramma. Iemand die de software rechtmatig heeft verkregen, zoals de persoon die een computerprogramma heeft gekocht, mag deze reproducties wel maken voor zover nodig met het oog op het gebruik van het computerprogramma. De rechtmatige verkrijger mag ook een reservekopie maken indien dat voor het beoogde gebruik noodzakelijk is.

Daarnaast staat de wet toe dat de werking van software wordt waargenomen, bestudeerd en getest om de daaraan ten grondslag liggende ideeën en beginselen te achterhalen. Er bestaat dus een expliciete bevoegdheid tot ‘reverse-engineering’ van de software.

Verder is het ‘decompileren’ van een computerprogramma, het reconstrueren van een broncode op basis van de doelcode, onder omstandigheden toegestaan. De wet bepaalt dat een computerprogramma’s mag worden gedecompileerd, niet om een concurrerend programma te maken dat de gedecompileerde software nabootst, maar wel om compatibele programma’s te maken die met de gedecompileerde software kunnen communiceren en daarmee interoperabel zijn. Verder volgt uit de rechtspraak dat decompilatie is toegestaan om fouten in de goede werking van een computerprogramma te herstellen.

Grafische gebruikersinterface en andere elementen

Gebruikers krijgen bij de uitvoering van een computerprogramma op een computer vooral te maken met de grafische gebruikersinterface (GUI). Dat zijn de visuele elementen die de gebruiker in staat stellen om met een computerprogramma te communiceren en aldus het programma (software) te instrueren om de computer (hardware) aan te sturen. Denk aan de verschillende icoontjes in de taakbalk of het menu van een computerprogramma.

De GUI zelf is echter geen computerprogramma. De bijzondere bepalingen betreffende computerprogramma’s gelden daarom niet voor GUIs. Een GUI kan wel zelfstandig auteursrechtelijk beschermd zijn, als het ontwerper creatieve keuzes heeft gemaakt in de vormgeving van de interface. Bij decompilatie van een computerprogramma ten behoeve van interoperabiliteit of fouterstel mag de broncode dus wel worden gereconstrueerd op basis van de doelcode, maar mag de GUI voor zover daar auteursrecht op rust niet ook worden overgenomen. Dat zou inbreuk maken op het auteursrecht op de GUI.

Hetzelfde geldt voor de grafische en geluidselementen van bijvoorbeeld videogames. Die kunnen zelfstandig auteursrechtelijk beschermd zijn als ze een eigen intellectuele schepping van de maker vormen, maar kwalificeren zelf niet als een computerprogramma.

Videogames

Videogames bestaan over het algemeen uit verschillende soorten werken. Naast software (bron- en doelcode) bevatten veel videogames een verhaallijn, personages, afbeeldingen, animaties, video, muziek en teksten. Mits aan de vereisten is voldaan geniet elk van deze werken auteursrechtelijke bescherming. Het auteursrecht op de verschillende werken kan in principe bij verschillende makers liggen. Aan een enkele videogame kunnen soms wel honderden mensen een creatieve bijdrage hebben geleverd. Omdat voor het uitbrengen van de videogame van iedere rechtshabende toestemming moet worden verkregen, kan de grote hoeveelheid rechthebbenden de exploitatie enorm belemmeren.

In de praktijk wordt daarom geregeld dat alle auteursrechten op de videogame zoveel als mogelijk in handen komen van de producent van de videogame. Voor een deel zorgt de Auteurswet daar al voor. Voor zover makers in dienstverband aan een videogame hebben meegewerkt, liggen de auteursrechten op grond van de wet in beginsel al bij de producent als werkgever. Voor onderdelen van een videogame die door freelancers in opdracht zijn gemaakt zal de producent zich meestal de auteursrechten contractueel laten overdragen. Daarnaast kan de producent bedingen dat de maker afstand doet van naamsvermelding, zodat de rechten van rechtswege aan zijn/haar onderneming toekomen. Voor bestaande werken die in een videogame zijn opgenomen, zoals de muziek die op de achtergrond van een videogame klinkt, zal de producent doorgaans toestemming regelen door het sluiten van een licentieovereenkomst met de betrokken auteursrechthebbenden.

5.2.2 Octrooirecht op software

Uitgangspunt van het octrooirecht is dat er op software als zodanig geen octrooi kan worden verkregen, omdat computerprogramma's niet als uitvinding worden aangemerkt. In de term uitvinding ligt echter het vereiste van technisch karakter besloten. Een computerprogramma dat bij de uitvoering op een computer een 'verder technisch effect' heeft, buiten het effect van de

normale aansturing van de computer, kan daarom wel worden geoctrooieerd. Het computerprogramma moet daarbij wel een technische oplossing bieden voor een technisch probleem. Uitvindingen met software moeten daarnaast voldoen aan de octrooirechtelijke vereisten van nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid (zie paragraaf 3.5).

Voorbeelden van computerprogramma's die bij de uitvoering op een computer een 'verder technisch effect' hebben zijn programma's voor de aansturing van een antiblokkeersysteem (ABS) in auto's, de vaststelling van emissies van röntgenapparaten, het comprimeren van data, de encryptie van elektronische communicatie, het herstellen van vervormd digitaal beeld of de training van kunstmatige intelligentie. Een 'verder technisch effect' kan ook de interne werking of beveiliging van de computer betreffen. Zo bieden programma's voor het verdelen van de processorbelasting, geheugentoeewijzing of de beveiliging van de integriteit bij het opstarten, een technische oplossing voor een technisch probleem.

Octrooirechtelijke bescherming is ruimer dan auteursrechtelijke bescherming in de zin dat het octrooirecht wel degelijk een tijdelijk monopolie verleent op de technische functionaliteit van de software-gerelateerde uitvinding. Het octrooirecht geeft de houder het exclusieve recht om anderen te verbieden de geoctrooieerde uitvinding toe te passen en te gebruiken voor bedrijfsmatige doeleinden. Het is dus niet toegestaan om computerprogramma's met eenzelfde 'verder technisch effect', of een effect dat min of meer gelijkwaardig (equivalent) is, op de markt te brengen gedurende de periode dat het octrooi geldig is.

5.2.3 Overige manieren om software te beschermen

Naast de auteursrechtelijke bescherming van computerprogramma's en octrooirechtelijke bescherming van software-gerelateerde uitvindingen kan software of onderdelen daarvan ook worden beschermd door andere intellectuele eigendomsrechten. Zo kan de broncode van computerprogramma's als bedrijfsgeheim worden beschermd. Grafische kenmerken van computerprogramma's, zoals iconen of pictogrammen van de grafische gebruikersinterface, kunnen als tekeningen worden beschermd onder het tekeningen- en modellenrecht, mits uiteraard aan de specifieke beschermingsvoorwaarden is voldaan.

Daarnaast kan de producent van software natuurlijk contractueel aanvullende bescherming overeenkomen met derden, bijvoorbeeld in licentieovereenkomsten.

Ook kan software natuurlijk technologisch worden beschermd, door beveiligingsmaatregelen zoals encryptiemethoden en kopieerbescherming. De Auteurswet biedt bescherming tegen het omzeilen van dergelijke technologische

beschermingsmaatregelen.

5.3 Voorbeeld van IE gebruik bij open source software

Open source software of alternatief ook free software (free als vrijheid en niet als noodzakelijk gratis) genoemd, heeft als doel dat de software voor iedereen beschikbaar is en ook gezamenlijk ontwikkeld kan worden.

Een gedeelte van deze software zit in de public domain en een ander deel valt onder een licentie. Bekende licenties zijn de GPL (GNU General Public License) of de BSD (Berkely Software Distribution) licentie. Deze licenties staan het gebruik van de software onder bepaalde voorwaarden toe. De gebruiker moet zich dus aan die voorwaarden houden en kan niet alles doen.

Vraag:

Hoe kunnen de voorwaarden van de open source licenties worden afgedwongen als de broncode openbaar is? [Klik voor antwoord.](#)

Hoewel de open source beweging vooral in de academische wereld ontstaan is, zijn er tegenwoordig veel en ook grote bedrijven die open source software ontwikkelen. Deze bedrijven gebruiken de gezamenlijke ontwikkeling om producten en diensten rond de open source software aan te bieden.

5.4 Voorbeeld van IE gebruik bij standaarden

5.4.1 VESA (Video Electronics Standards Association)

Vesa is een non-profitorganisatie die meer dan 300 bedrijven vertegenwoordigt. Deze bedrijven zijn lid van de organisatie. Het stelt interfacestandaarden vast voor de computer en consumentenelectronica.

De visie van VESA (van de website):

VESA's vision is continual growth in technical standards development and evolution into an international trade association, with world-wide membership driving standards initiatives, product implementations, and market implementation.

5.4.2 Displayport

De displayport verbinding tussen computer en monitor is een belangrijke standaard van Vesa. De leden van Vesa mogen het displayport logo gebruiken op hun producten als die voldoen aan de standaard. In figuur 5.1 is het logo weergegeven.



Figuur 5.1: Displayport logo

Vraag:

Hoe kan het gebruik van het logo tot alleen leden die voldoen aan de standaard worden beperkt? [Klik voor antwoord.](#)

Bijlage A

Woordenlijst

B

BOIP

Benelux-Bureau voor de Intellectuele Eigendom. Het Benelux-bureau voor de Intellectuele Eigendom (in het Engels BOIP: Benelux Office for Intellectual Property, in het Frans: Office Benelux de la Propriété intellectuelle) registreert merken en modellen voor de Benelux. 63

breakthrough technology

Breakthrough technology heeft betrekking op een nieuwe technologie die binnen een sector de industrie volledig verandert. 12, 48

C

claims

Claims worden in formeel Nederlands conclusies genoemd. De claims zijn een onderdeel van een octrooi om de beschermingsomvang te definiëren. Meestal bestaat de verzameling claims uit een hoofdclaim met meerdere afhankelijke claims. 23, 26

D

diversificatie

Diversificatie geeft bedrijven de kans hun aanbod aan producten en diensten uit te breiden. 46, 48

DPMA

Deutsches Patent- und Markenamt. Het Duitse octrooibureau is belast met het verlenen van octrooien en merken voor Duitsland. 63

E

EOB

Europees Octrooibureau. Het Europees Octrooibureau (in het Engels EPO: European Patent Office) is belast met het verlenen van de Europese octrooien volgens het Europees Octrooiverdrag (EOV). De hoofdvestiging in München met nevenvestigingen in Rijswijk, Berlijn en Wenen. 19, 26, 30, 63

EOV

Europees Octrooiverdrag. In het Engels: European Patent Convention (EPC), Duits: Europäisches Patentübereinkommen (EPÜ), Frans: Convention sur le brevet européen (CBE). Een multilateraal verdrag dat het systeem definieert voor het verkrijgen van een Europees octrooi. Naast de artikelen en regels voor het verkrijgen van een octrooi, is het EOV ook de basis voor de Europese Octrooi Organisatie. Het Europees Octrooibureau (EOB) is belast met het verlenen van de Europese octrooien. 19, 58, 73

EUIPO

European Union Intellectual Property Office. Het European Union Intellectual Property Office registreert merken en modellen voor de gehele EU. Ook wel uniemerken en uniemodellen genoemd. 63

examiner

In het Nederlands onderzoeker of technisch onderzoeker genoemd. Deze persoon werkt bij een octrooibureau en heeft als hoofdtaak een octrooiaanvraag inhoudelijk te behandelen. Dit is vooral het search report opstellen en het octrooi verlenen. 28, 29

F

Freedom to Operate

Freedom to Operate (afkorting FTO) is een onderzoek waarin mogelijke risico's worden geanalyseerd van de marktintroductie van een nieuw product op inbreuk op octrooien van derden. 40, 42, 44

I

IE

Intellectueel Eigendom. Zie ook de beschrijving van intellectueel eigendom in de woordenlijst. 2, 6, 7, 9, 14, 50, 59

industriële eigendomsrechten

Industriële eigendomsrechten zijn alle soorten intellectuele eigendomsrechten behalve auteursrecht. 38

inlicenseren

Inlicenseren biedt de onderneming de mogelijkheid om aanzienlijk te besparen op de investering in onderzoek, ontwikkeling, productie en marketing. Door een octrooilicentie af te sluiten met de octrooihouder kan de licentienemer de octrooieerde technologie op de markt brengen. 44

innovatie

Het toepassen van nieuwe technologieën in producten, diensten en processen. 38

intellectueel eigendom

Tot intellectueel eigendom behoren voortbrengselen van de geest. Intellectueel eigendom wordt vaak als synoniem voor [intellectuele eigendomsrechten](#) gebruikt. 6, 39, 40, 42, 58, 59

intellectuele eigendomsrechten

Intellectuele eigendomsrechten (IE-rechten) zijn de exclusieve rechten van rechthebbenden op een voortbrengsel van de menselijke geest. Tot de intellectuele-eigendomsrechten behoren sterk uiteenlopende rechten als het auteursrecht, naburige rechten, het databankenrecht, het octrooirecht, het merkenrecht, het tekeningen- en modellenrecht, het handelsnaamrecht, het kwekersrecht en het chipsrecht. 6, 40, 59

J

JPO

Japan Patent Office. Het Japanse octrooibureau is belast met het verlenen van octrooien en merken voor Japan. 63

L

licentie

Betekenis van licentie bij het gebruik in de IE: Het recht om een product of dienst waar een andere rechtspersoon [intellectueel eigendom](#) op heeft, commercieel te gebruiken op basis van een financiële of materiële vergoeding. 44

O

octrooi

Octrooi wordt ook patent genoemd. Een intellectueel eigendomsrecht op een uitvinding. 9, 18

Octrooiencentrum Nederland

Octrooiencentrum Nederland is de octrooiverlener voor Nederland. Het Octrooiencentrum is een onderdeel van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) en valt onder het Nederlandse ministerie van Economische Zaken en Klimaat. Het Octrooiencentrum geeft ook voorlichting over het octrooisysteem en behartigt de belangen van Nederland in Europese en mondiale organisaties voor intellectueel eigendom. 19, 63

P

patent landscape-analyse

Een patent landscape-analyse geeft een wereldwijd overzicht van octrooihouders die technologie hebben in de economische sector van jouw organisatie. Daarmee heb je zowel markt- als productinformatie over al bestaande technologie. Met deze analyse kan je op tijd onderzoek en ontwikkeling bijsturen, of besluiten om een licentie aan te vragen van de octrooihouder voor jouw markt. 40, 41, 44, 47

PCT

Patent Cooperation Treaty. Dit Octrooisamenwerkingsverdrag is om verleningsprocedures gedeeltelijk te stroomlijnen en in vorm en inhoud te harmoniseren. Met de PCT-procedure hoeft een aanvrager slechts een enkele aanvraag in te dienen, die dan rechtsgevolgen heeft in alle bij de PCT aangesloten staten. 19, 26, 30, 32, 76

prioriteit

Een octrooiaanvraag kan het recht van voorrang verkrijgen van een eerdere aanvraag. Dit heeft het effect alsof de octrooiaanvraag op de datum van de eerdere aanvraag is ingediend. 33

R

rapport van het onderzoek naar de stand van de techniek

Dit rapport wordt opgesteld door het octrooibureau waar de octrooiaanvraag is ingediend. Bij de toetsing in de octrooiprocedure worden de nieuwheid en de inventiviteit beoordeeld aan de hand van de documenten in dit rapport. Het bevat daarom de meest relevante documenten voor de toetsing. 28, 61

ROW

Rijksoctrooiwet 1995. Wet voor octrooien geldig binnen Nederland, inclusief Caribisch gebied, Curaçao en Sint Maarten. 19, 68

S

search report

In het Nederlands: rapport van het onderzoek naar de stand van de techniek. 28–30

stand van de techniek

De stand van de techniek wordt gevormd door alles wat voor de dag van indiening van de octrooiaanvraag openbaar toegankelijk is gemaakt door een schriftelijke of mondelinge beschrijving, door toepassing of op een andere manier. 21, 22, 28, 39

U

uitlicenseren

Uitlicenseren biedt een organisatie de mogelijkheid om anderen gebruik te laten maken van een geoctrooieerde technologie. Dit kan voor de octrooihouder rendabel zijn omdat bij het opstellen van een licentie overeenkomst meteen afspraken worden gemaakt over de afdracht van inkomsten door de licentienemer. 46

uitputting

Als een merk-, model- of octrooihouder, of een ander met toestemming van de houder, een product heeft verkocht, dan heeft hij hiervoor geld ontvangen en kan hij het recht niet meer gebruiken voor dat product. Dit geldt voor merken, modellen, octrooien en andere IE-rechten. 20

universitair octrooi

Een octrooi waarin ten minste een van de uitvinders een aanstelling had bij een universiteit of medisch centrum op het moment van indiening van de octrooiaanvraag. 11

USPTO

United States Patent and Trademark Office. Het United States Patent and Trademark Office is belast met het verlenen van octrooien en merken voor de Verenigde Staten. 63

V

vakman

De term vakman, zoals gebruikt in het octrooirecht, is een geconstrueerde virtueel persoon met kennis en kunde van een (breed) technisch gebied. De vakman kent de gehele stand van de techniek, maar heeft geen enkel vermogen tot inventiviteit. Deze virtuele vakman wordt gebruikt bij het opstellen van argumentatie bij vooral inventiviteit (uitvinderswerkzaamheid), volledigheid en duidelijkheid van de octrooi-aanvraag. 21–23

W**WIPO**

World Intellectual Property Organisation. Wereldorganisatie voor intellectuele eigendom. WIPO is een gespecialiseerde organisatie van de Verenigde Naties. WIPO bestaat uit 193 lidstaten, en beheert 26 internationale verdragen. Het hoofdkwartier is in Genève. 19, 30, 63

Bijlage B

Links

B.1 Nationale en internationale IE-bureaus

Octrooiencentrum Nederland:

<https://www.rvo.nl/onderwerpen/innovatief-ondernemen/octrooien-ofwel-patenten>

Benelux-Bureau voor de Intellectuele Eigendom (BOIP):

<https://www.boip.int/>

Europees Octrooibureau (EOB):

<https://www.epo.org/>

European Union Intellectual Property Office (EUIPO):

<https://www.euipo.europa.eu/>

World Intellectual Property Organisation (WIPO):

<https://www.wipo.int/>

Duits octrooibureau (DPMA):

<https://www.dpma.de/>

Octrooibureau van de Verenigde Staten (USPTO):

<https://www.uspto.gov/>

Japanse octrooibureau (JPO):

<https://www.jpo.go.jp/e/>

B.2 Verdere informatie

ThatsIP E-learning over intellectuele eigendom:

<https://www.thatsip.nl/nl/>

Octrooiencentrum Nederland, video's met uitleg over octrooien:

<https://www.rvo.nl/onderwerpen/octrooien-ofwel-patenten/uitlegvideos>

UK Intellectual Property Office, video's voor IP basic, case studies en andere:

<https://www.youtube.com/user/ipogovuk>

Werkgemeenschap Octrooi-informatie Nederland (WON):

<http://www.won-nl.org>

B.3 Interessante publicaties van het WIPO

What is Intellectual Property?

<https://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4528&plang=EN>

Intellectual Property Basics: A Q&A for Students

<https://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4410&plang=EN>

Understanding Industrial Property

<https://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4080&plang=EN>

Inventing the Future

An Introduction to Patents for Small and Medium-sized Enterprises

<https://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4350&plang=EN>

Enterprising Ideas

A Guide to Intellectual Property for Startups

<https://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4545&plang=EN>

Guide to the International Patent Classification (2022)

<https://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4593&plang=EN>

International Patent Classification (IPC)

<https://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4582&plang=EN>

B.4 IE-databanken

Espacenet:

<https://worldwide.espacenet.com/patent/>

Espacenet pocket guide:

<https://www.epo.org/espacenet-pocket-guide>

Handleiding Espacenet:

https://www.rvo.nl/sites/default/files/2021/03/Handleiding%20Espacenet_februari2021.pdf

European Patent Register:

<https://register.epo.org/>

European Patent Bulletin:

<https://data.epo.org/expert-services/index.html>

Google patents:

<https://patents.google.com/>

Depatisnet (DPMA):

<https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet>

Patentscope:

<https://patentscope.wipo.int/>

The lens:

<https://www.lens.org/>

Trademark view en Design view:

<https://www.tmdn.org/>

EUIPO register (eSearch plus):

<https://euipo.europa.eu/eSearch/>

BBIE merkenregister:

<https://www.boip.int/nl/merkenregister>

BBIE modellenregister:

<https://www.boip.int/nl/modellenregister>

Octrooiregister Nederland:

<https://mijnocrooi.rvo.nl/fo-eregister-view/>

Duits octrooiregister (DPMA register):

<https://register.dpma.de/DPMAregister/pat/basis>

UK Intellectual Property Office, online patent information and document inspection service:

<https://www.ipo.gov.uk/p-ipsum.htm>

Japan platform for patent information:

<https://www.j-platpat.inpit.go.jp/>

B.5 Octrooiclassificatieschema's

CPC classificatieschema bij de USPTO (US patent and trademark office):

<https://www.uspto.gov/web/patents/classification/cpc/html/cpc.html>

CPC classificatieschema in tabelvorm om schema en definities te downloaden:

<https://www.cooperativepatentclassification.org/cpcSchemeAndDefinitions/table>

Bijlage C

Bibliografie

- [BvH02] J.J. Beun, M.C.M. van Loosdrecht en J.J. Heijnen. „Aerobic granulation in a sequencing batch airlift reactor”. In: *Water Research* 36.3 (2002), p. 702–712. ISSN: 0043-1354. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0043-1354\(01\)00250-0](https://doi.org/10.1016/S0043-1354(01)00250-0). URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0043135401002500>.
- [CNW00] Wesley M Cohen, Richard R Nelson en John P Walsh. *Protecting Their Intellectual Assets: Appropriability Conditions and Why U.S. Manufacturing Firms Patent (or Not)*. Working Paper 7552. National Bureau of Economic Research, feb 2000. DOI: 10.3386/w7552. URL: <http://www.nber.org/papers/w7552>.
- [GR10] C. Greenhalgh en M. Rogers. *Innovation, Intellectual Property, and Economic Growth*. Princeton University Press, 2010. ISBN: 9781400832231. URL: <https://press.princeton.edu/books/paperback/9780691137995/innovation-intellectual-property-and-economic-growth>.
- [NHN02] E.A. van Nieuwenhoven Helbach, J.L.R.A. Huydecoper en C.J.J.C. van Nispen. *Industriële eigendom, Deel 1 Bescherming van technische innovatie*. Industriële eigendom. Kluwer, 2002. ISBN: 9789026840418. URL: <https://books.google.nl/books?id=a8k1a5u4jXQC>.
- [Sco04] S. Scotchmer. *Innovation and Incentives*. MIT Press, 2004. ISBN: 9780262195157. URL: <https://mitpress.mit.edu/9780262693431/innovation-and-incentives/>.

Bijlage D

Gedeeltes IE-wetteksten

D.1 Gedeeltes Rijsoctrooiwet 1995

Hieronder zijn de meest relevante gedeeltes van de Rijsoctrooiwet (ROW) te vinden.

- Artikel 2
 1. Vatbaar voor octrooi zijn uitvindingen op alle gebieden van de technologie die nieuw zijn, op uitvinderswerkzaamheid berusten en toegepast kunnen worden op het gebied van de nijverheid.
 2. In de zin van het eerste lid worden in het bijzonder niet als uitvindingen beschouwd:
 - a. ontdekkingen, alsmede natuurwetenschappelijke theorieën en wiskundige methoden;
 - b. esthetische vormgevingen;
 - c. stelsels, regels en methoden voor het verrichten van geestelijke arbeid, voor het spelen of voor de bedrijfsvoering, alsmede computerprogramma's;
 - d. presentaties van gegevens.
 3. Het tweede lid geldt alleen voor zover het betreft de aldaar genoemde onderwerpen of werkzaamheden als zodanig.
- Artikel 4
 1. Een uitvinding wordt als nieuw beschouwd, indien zij geen deel uitmaakt van de stand van de techniek.
 2. De stand van de techniek wordt gevormd door al hetgeen voor de dag van indiening van de octrooiaanvraag openbaar toegankelijk is gemaakt door een schriftelijke of mondelinge beschrijving, door toepassing of op enige andere wijze.

3. Tot de stand van de techniek behoort tevens de inhoud van eerder ingediende octrooiaanvragen, die op of na de in het tweede lid bedoelde dag overeenkomstig artikel 31 in het octrooiregister zijn ingeschreven.
4. Tot de stand van de techniek behoort voorts de inhoud van Europese octrooiaanvragen en van internationale aanvragen als bedoeld in artikel 153, derde tot en met vijfde lid, van het Europees Octrooiverdrag, waarvan de datum van indiening, die geldt voor de toepassing van artikel 54, tweede en derde lid, van dat verdrag, ligt voor de in het tweede lid bedoelde dag, en die op of na die dag zijn gepubliceerd op grond van artikel 93 van dat verdrag onderscheidenlijk van artikel 21 van het Samenwerkingsverdrag.
5. Niettegenstaande het bepaalde in het eerste tot en met vierde lid zijn tot de stand van de techniek behorende stoffen of samenstellingen vatbaar voor octrooi, voor zover zij bestemd zijn voor de toepassing van een van de in artikel 3, onderdeel f, bedoelde methoden, mits de toepassing daarvan voor enige in dat lid bedoelde methode niet tot de stand van de techniek behoort.
6. Onverminderd het eerste tot en met het vierde lid, zijn stoffen of samenstellingen als bedoeld in het vijfde lid, vatbaar voor octrooi voor een specifieke toepassing in een werkwijze als bedoeld in artikel 3, onderdeel f, mits die toepassing niet tot de stand van de techniek behoort.

- Artikel 6

Een uitvinding wordt als het resultaat van uitvinderswerkzaamheid aangemerkt, indien zij voor een deskundige niet op een voor de hand liggende wijze voortvloeit uit de stand van de techniek. Indien documenten als bedoeld in artikel 4, derde en vierde lid, tot de stand van de techniek behoren, worden deze bij de beoordeling van de uitvinderswerkzaamheid buiten beschouwing gelaten.

- Artikel 9

1. Degene die in een der landen, aangesloten bij de Internationale Unie tot bescherming van de industriële eigendom of aangesloten bij de Wereld Handelsorganisatie, overeenkomstig de in dat land geldende wetten, en degene die, overeenkomstig de tussen twee of meer voornoemde landen gesloten verdragen, octrooi of een gebruikscertificaat dan wel bescherming van een gebruiksmodel heeft aangevraagd, geniet gedurende een termijn van twaalf maanden na de dag van die aanvraag in Nederland, Curaçao en Sint Maarten een recht van voorrang ter verkrijging van octrooi voor datgene, waarvoor door hem de in de aanhef bedoelde be-

scherming werd aangevraagd. Met een der landen als bedoeld in de eerste volzin wordt gelijkgesteld een land dat op grond van een mededeling van de bevoegde autoriteit in dat land een recht van voorrang erkent onder gelijkwaardige voorwaarden en met gelijkwaardige rechtsgevolgen als die, bedoeld in het op 20 maart 1883 te Parijs tot stand gekomen Verdrag tot bescherming van de industriële eigendom (Trb. 1974, 225 en Trb. 1980, 31). Het voorgaande vindt overeenkomstige toepassing ten aanzien van de gene, die een uitvinderscertificaat heeft aangevraagd, indien de betrokken wetgeving de keus laat tussen verkrijging van zodanig certificaat of een octrooi.

2. Onder aanvraag in de zin van het eerste lid wordt iedere aanvraag verstaan, waarvan de datum van indiening kan worden vastgesteld, ongeacht het verdere lot van die aanvraag.
3. Indien de rechthebbende meer aanvragen voor hetzelfde onderwerp heeft ingediend, komt voor het recht van voorrang slechts de eerst ingediende in aanmerking. Niettemin kan het recht van voorrang ook berusten op een later ingediende aanvraag ter verkrijging van bescherming in hetzelfde land, mits de eerst ingediende aanvraag voor de indiening van de latere aanvraag is ingetrokken, vervallen of afgewezen zonder ter kennis van het publiek te zijn gebracht en zonder rechten te hebben laten bestaan en mits zij nog niet als grondslag heeft gediend voor de oproeping van een recht van voorrang. Indien een recht van voorrang, berustend op een later ingediende aanvraag, is ingeroepen, zal de eerst ingediende aanvraag niet meer als grondslag kunnen dienen voor de oproeping van een recht van voorrang.
4. De voorrang heeft voor de toepassing van de artikelen 4, tweede, derde en vierde lid, en 6 ten gevolge, dat de aanvraag waarvoor dit recht bestaat, wordt aangemerkt als te zijn ingediend op de dag van indiening van de aanvraag waarop het recht van voorrang berust.
5. De aanvrager kan een beroep doen op meer dan één recht van voorrang, zelfs wanneer de rechten van voorrang uit verschillende landen afkomstig zijn. Ook kan de aanvraag, waarbij een beroep op een of meer rechten van voorrang wordt gedaan, elementen bevatten, waarvoor in de conclusies van de aanvraag, waarvan de voorrang wordt ingeroepen, geen rechten werden verlangd, mits de tot de laatste aanvraag behorende stukken het betrokken product of de betrokken werkwijze voldoende nauwkeurig aangeven.
6. Degene die van het recht van voorrang gebruik wil maken, moet daarop schriftelijk beroep doen bij de indiening van de aanvraag of binnen zestien maanden na de datum van indiening van de aanvraag waarop hij zich beroept, onder vermelding van die da-

tum van indiening en van het land waarin of waarvoor deze werd ingediend.

7. Een verbetering van of toevoeging aan een eerder ingeroepen recht van voorrang moet worden verzocht binnen zestien maanden na de datum van indiening van de aanvraag waarop hij zich beroept.
8. Binnen zestien maanden na indiening van de aanvraag waarop hij zich beroept als bedoeld in het zesde en zevende lid, moet hij het nummer alsmede een in de Nederlandse, Franse, Duitse of Engelse taal gesteld afschrift van de aanvraag waarop hij zich beroept of een vertaling van die aanvraag in een van die talen aan het bureau verstrekken, tenzij de eerdere aanvraag bij het bureau of het bureau, bedoeld in artikel 99, is ingediend, alsmede, als hij niet degene is die de aanvraag, op grond waarvan de voorrang wordt ingeroepen heeft ingediend, een document waaruit zijn rechten blijken. Het bureau kan verlangen dat de in de vorige volzin bedoelde vertaling wordt gewaarmerkt indien het bureau redelijke twijfel heeft ten aanzien van de juistheid van die vertaling.
9. Het recht van voorrang vervalt, indien niet aan het zesde, zevende of achtste lid is voldaan

- Artikel 25

1. De beschrijving van de uitvinding is duidelijk en volledig en wordt zodanig opgesteld dat de uitvinding daaruit door een deskundige kan worden begrepen en aan de hand daarvan kan worden toegepast. De omschrijving, gegeven in een of meer conclusies aan het slot van de beschrijving, is nauwkeurig. De beschrijving gaat zo nodig van daarmee overeenstemmende tekeningen vergezeld.
2. Indien een uitvinding betrekking heeft op biologisch materiaal dat niet openbaar toegankelijk is en in de beschrijving niet zodanig kan worden omschreven dat de uitvinding aan de hand daarvan door een deskundige kan worden toegepast, dan wel indien een uitvinding het gebruik van dergelijk biologisch materiaal impliceert, is de beschrijving slechts toereikend indien het biologisch materiaal uiterlijk op de dag van indiening van de aanvraag is gedeponeerd bij een bij of krachtens algemene maatregel van rijksbestuur aan te wijzen instelling.
3. Indien een uitvinding betrekking heeft op een sequentie of een partiële sequentie van een gen, bevat de beschrijving een concrete omschrijving van de functie en de industriële toepassing van deze sequentie of partiële sequentie. Ingeval voor de productie van een eiwit of partieel eiwit een sequentie of partiële sequentie van een gen is gebruikt, bevat de beschrijving van de industriële toepasbaarheid een precisering van het eiwit of partieel eiwit dat is

geproduceerd en de functie daarvan.

4. Bij algemene maatregel van rijksbestuur worden nadere regels gesteld ten aanzien van:
 - a. de gegevens die in de aanvraag worden opgenomen met betrekking tot de kenmerken en identificatie van het gedeponeerde biologisch materiaal, en
 - b. de toegankelijkheid en beschikbaarheid van het gedeponeerde biologisch materiaal.

- Artikel 53

1. Een octrooi geeft de octrooihouder, behoudens de bepalingen van de artikelen 53a tot en met 60, het uitsluitend recht:
 - a. het geoctrooieerde voortbrengsel in of voor zijn bedrijf te vervaardigen, te gebruiken, in het verkeer te brengen of verder te verkopen, te verhuren, af te leveren of anderszins te verhandelen, dan wel voor een of ander aan te bieden, in te voeren of in voorraad te hebben;
 - b. de geoctrooieerde werkwijze in of voor zijn bedrijf toe te passen of het voortbrengsel, dat rechtstreeks verkregen is door toepassing van die werkwijze, in of voor zijn bedrijf te gebruiken, in het verkeer te brengen of verder te verkopen, te verhuren, af te leveren of anderszins te verhandelen, dan wel voor een of ander aan te bieden, in te voeren of in voorraad te hebben.
2. Het uitsluitend recht wordt bepaald door de conclusies van het octrooischrift, waarbij de beschrijving en de tekeningen dienen tot uitleg van die conclusies.
3. Het uitsluitend recht strekt zich niet uit over handelingen, uitsluitend dienende tot onderzoek van het geoctrooieerde, daaronder begrepen het door toepassing van de geoctrooieerde werkwijze rechtstreeks verkregen voortbrengsel. Het uitsluitend recht strekt zich evenmin uit tot de bereiding voor direct gebruik ten behoeve van individuele gevallen op medisch voorschrift van geneesmiddelen in apotheken, noch tot handelingen betreffende de aldus bereide geneesmiddelen.
4. Het uitvoeren van de noodzakelijke studies, tests en proeven met het oog op de toepassing van artikel 10, eerste tot en met vierde lid, van Richtlijn 2001/83/EG tot vaststelling van een communautair wetboek betreffende geneesmiddelen voor menselijk gebruik (PbEG L 311) of artikel 13, eerste tot en met het vijfde lid van Richtlijn 2001/82/EG tot vaststelling van een communautair wetboek betreffende geneesmiddelen voor diergeneeskundig gebruik (PbEG L 311) en de daaruit voortvloeiende praktische vereisten

worden niet beschouwd als een inbreuk op octrooien met betrekking tot geneesmiddelen voor menselijk gebruik, respectievelijk geneesmiddelen voor diergeneeskundig gebruik.

5. Is een voortbrengsel als in het eerste lid, onder a of b, bedoeld, in Nederland, Curaçao of Sint Maarten rechtmatig in het verkeer gebracht, dan wel door de octrooihouder of met diens toestemming in één der Lid-Statens van de Europese Gemeenschap of in een andere staat die partij is bij de Overeenkomst betreffende de Europese Economische Ruimte in het verkeer gebracht, dan handelt de verkrijger of latere houder niet in strijd met het octrooi, door dit voortbrengsel in of voor zijn bedrijf te gebruiken, te verkopen, te verhuren, af te leveren of anderszins te verhandelen, dan wel voor een of ander aan te bieden, in te voeren of in voorraad te hebben.
6. Een voortbrengsel als in het eerste lid, onder a of b, bedoeld, dat voor de verlening van het octrooi, of, indien het een Europees octrooi betreft, voor de dag, waarop overeenkomstig artikel 97, derde lid, van het Europees Octrooiverdrag de vermelding van de verlening van het Europees octrooi is gepubliceerd, in een bedrijf is vervaardigd, mag niettegenstaande het octrooi ten dienste van dat bedrijf worden gebruikt.

D.2 Gedeeltes Europees Octrooiverdrag

Hieronder zijn de meest relevante gedeeltes van het Europees Octrooiverdrag te vinden (EOV).

- Artikel 52. Octrooieerbare uitvindingen
 1. Europese octrooien worden verleend voor uitvindingen, op alle gebieden van de technologie, mits zij nieuw zijn, op uitvinderswerkzaamheid berusten en industrieel toepasbaar zijn.
 2. In de zin van het eerste lid worden in het bijzonder niet als uitvindingen beschouwd:
 - a. ontdekkingen, wetenschappelijke theorieën en wiskundige methoden;
 - b. esthetische vormgevingen;
 - c. stelsels, regels en methoden voor het verrichten van geestelijke arbeid, voor spelen of voor de bedrijfsvoering, alsmede computerprogramma's;
 - d. presentatie van informatie.
 3. Het tweede lid sluit de octrooieerbaarheid van de aldaar genoemde onderwerpen of werkzaamheden alleen dan uit voor

zover de Europese octrooiaanvraag of het Europees octrooi betrekking heeft op een van die onderwerpen of werkzaamheden als zodanig.

- Artikel 54. Nieuwheid

1. Een uitvinding wordt als nieuw beschouwd indien zij geen deel uitmaakt van de stand van de techniek.
2. De stand van de techniek wordt gevormd door al hetgeen vóór de datum van indiening van de Europese octrooiaanvraag openbaar toegankelijk is gemaakt door een schriftelijke of mondelinge beschrijving, door toepassing of op enige andere wijze.
3. Als behorend tot de stand van de techniek wordt tevens aangemerkt de inhoud van Europese octrooiaanvragen, zoals die zijn ingediend, waarvan de datum van indiening gelegen is vóór de in het tweede lid genoemde datum en die op of na die datum zijn gepubliceerd.
4. Het tweede en derde lid sluiten de octrooieerbaarheid van stoffen of mengsels, behorend tot de stand van de techniek, voor toepassing bij een in artikel 53, onderdeel c, bedoelde methode niet uit, mits de toepassing ervan bij een dergelijke methode niet behoort tot de stand van de techniek.
5. Het tweede en derde lid sluiten voorts niet de octrooieerbaarheid uit van stoffen of mengsels als bedoeld in het vierde lid voor een specifieke toepassing in een werkwijze bedoeld in artikel 53, onderdeel c, mits die toepassing niet tot de stand van de techniek behoort.

- Artikel 56. Uitvinderswerkzaamheid

Een uitvinding wordt als het resultaat van uitvinderswerkzaamheid aangemerkt, indien zij voor de vakman niet op een voor de hand liggende wijze voortvloeit uit de stand van de techniek. Indien documenten bedoeld in artikel 54, derde lid, tot de stand van de techniek behoren, worden deze bij de beoordeling van de uitvinderswerkzaamheid buiten beschouwing gelaten.

- Artikel 83. Openbaring van de uitvinding

De uitvinding dient in de Europese octrooiaanvraag zodanig duidelijk en volledig te zijn geopenbaard, dat zij door de vakman kan worden toegepast.

- Artikel 87. Recht van voorrang

1. Degene die op regelmatige wijze in of voor

- a. een Staat die partij is bij het Verdrag van Parijs tot bescherming van de industriële eigendom of
 - b. een lid van de Wereldhandelsorganisatie,een aanvraag heeft ingediend voor een octrooi, een gebruiksmodel of een gebruikscertificaat, of zijn rechtsopvolger, geniet voor het indienen van een Europese octrooiaanvraag voor dezelfde uitvinding een recht van voorrang gedurende een termijn van twaalf maanden vanaf de datum van indiening van de eerste aanvraag.
2. Elke aanvraag die de waarde heeft van een regelmatige nationale aanvraag, overeenkomstig de nationale wetgeving van de Staat waarin de aanvraag is ingediend, dan wel overeenkomstig bilaterale of multilaterale overeenkomsten, met inbegrip van dit Verdrag, wordt erkend dat deze een recht van voorrang doet ontstaan.
3. Onder een regelmatige nationale aanvraag dient te worden verstaan iedere aanvraag waarvan de datum van indiening kan worden vastgesteld, ongeacht het verdere lot van die aanvraag.
4. Met een eerste aanvraag waarvan de datum van indiening het begintijdstip van de termijn van voorrang is, dient te worden gelijkgesteld een latere aanvraag die betrekking heeft op hetzelfde onderwerp als een eerder gedane aanvraag en die is ingediend in of voor dezelfde Staat, mits de eerder gedane aanvraag op de datum van indiening van de latere aanvraag is ingetrokken, prijsgegeven of afgewezen, zonder voor het publiek ter inzage te hebben gelegen en zonder rechten te hebben laten bestaan, en mits zij niet als grondslag heeft gediend voor een beroep op het recht van voorrang. De eerder gedane aanvraag kan dan niet meer als grondslag dienen voor het beroep op een recht van voorrang.
5. Indien de eerste aanvraag is ingediend bij een instantie voor de industriële eigendom die niet onder het Verdrag van Parijs tot bescherming van de industriële eigendom valt of het Verdrag tot oprichting van de Wereldhandelsorganisatie, zijn het eerste tot en met het vierde lid van toepassing, wanneer die instantie, volgens een mededeling van de President van het Europees Octrooibureau, erkent dat een eerste indiening gedaan bij het Europees Octrooibureau een recht van voorrang doet ontstaan onder de voorwaarden en met vergelijkbare werking als bedoeld in het Verdrag van Parijs.

- Artikel 88. Beroep op voorrang

1. De aanvrager die zich wil beroepen op de voorrang van een eerdere aanvraag, dient een verklaring van voorrang en andere eventueel

vereiste stukken in overeenstemming met het Uitvoeringsreglement in te dienen.

2. Voor een Europese octrooiaanvraag kan op meerdere rechten van voorrang een beroep worden gedaan, zelfs indien de rechten van voorrang uit verschillende landen afkomstig zijn. Ook kan voor eenzelfde conclusie op meer dan één recht van voorrang een beroep worden gedaan. Indien op meer dan één recht van voorrang een beroep wordt gedaan, worden de termijnen, die beginnen op de voorrangsdatum, berekend vanaf de vroegste voorrangsdatum.
3. Indien voor de Europese octrooiaanvraag op een of meer rechten van voorrang een beroep wordt gedaan, geldt het recht van voorrang alleen voor die elementen van de Europese octrooiaanvraag, die zijn vervat in de aanvraag of aanvragen, waarvoor een beroep op het recht van voorrang is gedaan.
4. Indien bepaalde elementen van de uitvinding waarvoor een beroep op een recht van voorrang is gedaan, niet voorkomen in de conclusies vermeld in de eerdere aanvraag, kan desondanks het recht van voorrang worden erkend, indien uit de gezamenlijke stukken van de eerdere aanvraag deze elementen duidelijk blijken.

- Artikel 89. Werking van het recht van voorrang

Het recht van voorrang heeft ten gevolge dat de voorrangsdatum wordt beschouwd als de datum van indiening van de Europese octrooiaanvraag voor de toepassing van artikel 54, tweede en derde lid, en artikel 60, tweede lid.

D.3 Gedeeltes Patent Cooperation Treaty

Hieronder zijn de meest relevante gedeeltes van de Patent Cooperation Treaty (PCT) te vinden.

- Artikel 5. De beschrijving

De beschrijving dient de uitvinding voldoende duidelijk en volledig weer te geven om door een deskundige te kunnen worden toegepast.

- Artikel 6. De conclusies

De conclusie of conclusies omschrijven datgene waarvoor bescherming wordt gevraagd. De conclusies dienen duidelijk en beknopt te zijn. Zij dienen volledig steun te vinden in de beschrijving.

- Artikel 8. Beroep op een recht van voorrang

- (1) De internationale aanvraag kan een verklaring bevatten, zoals voorgeschreven in het Reglement, waarin een beroep op een recht van voorrang wordt gedaan op grond van één of meer aanvragen, die eerder zijn ingediend in of voor een land dat partij is bij het Verdrag van Parijs tot bescherming van de industriële eigendom.
 - (2)
 - a) Onverminderd het bepaalde onder b) zijn de vereisten voor en de rechtsgevolgen van een ingevolge het eerste lid gedaan beroep op een recht van voorrang die, welke zijn voorzien in artikel 4 van de Akte van Stockholm van het Verdrag van Parijs tot bescherming van de industriële eigendom.
 - b) De internationale aanvraag waarvoor een beroep wordt gedaan op het recht van voorrang op grond van een of meer aanvragen, die eerder in of voor een Verdragsluitende Staat zijn ingediend, kan de aanwijzing van die Staat bevatten. Indien in de internationale aanvraag een beroep wordt gedaan op het recht van voorrang op grond van een of meer nationale aanvragen, ingediend in of voor een aangewezen Staat of indien een beroep wordt gedaan op het recht van voorrang van een internationale aanvraag waarin slechts één Staat is aangewezen, worden de vereisten voor en de rechtsgevolgen van het beroep op het recht van voorrang in die Staat geregeld door de nationale wetgeving van die Staat.
- Artikel 33. De internationale voorlopige beoordeling
 - (1) Het doel van de internationale voorlopige beoordeling is een voorlopig oordeel zonder verplichting te formuleren over de vragen of de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden verlangd, nieuw lijkt, op uitvinderswerkzaamheid lijkt te berusten, (niet voor de hand lijkt te liggen) en vatbaar lijkt voor toepassing op het gebied van de nijverheid.
 - (2) Voor de internationale voorlopige beoordeling wordt een uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden verlangd, als nieuw beschouwd indien zij niet bekend is uit de stand van de techniek zoals omschreven in het Reglement.
 - (3) Voor de internationale voorlopige beoordeling wordt een uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden verlangd, beschouwd op uitvinderswerkzaamheid te berusten indien zij, met inachtneming van de stand van de techniek zoals omschreven in het Reglement niet, op het voorgeschreven toepasselijke tijdstip, voor een deskundige voor de hand ligt.
 - (4) Voor de internationale voorlopige beoordeling wordt aangenomen dat een uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden verlangd, vatbaar is voor toepassing op het gebied van de nij-

verheid, indien zij, al naar haar aard, kan worden vervaardigd of toegepast (in technologische zin) op enig gebied van de nijverheid. „Nijverheid” wordt opgevat in de ruimste zin, zoals in het Verdrag van Parijs tot bescherming van de industriële eigendom.

- (5) De hiervoor beschreven maatstaven gelden alleen voor de internationale voorlopige beoordeling. Een Verdragsluitende Staat kan bijkomende of andere maatstaven toepassen voor de beslissing of de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden verlangd, in die Staat al dan niet octrooieerbaar is.
 - (6) Bij de internationale voorlopige beoordeling wordt rekening gehouden met alle in het verslag van het internationale nieuwheids-onderzoek aangehaalde literatuurplaatsen. Er kan rekening worden gehouden met alle andere literatuurplaatsen die in het desbetreffende geval van belang worden geacht.
- Regel 64. Stand van de techniek voor de internationale voorlopige beoordeling

64.1 Stand van de techniek

- a) Voor de toepassing van artikel 33, tweede en derde lid, wordt alles wat, waar ook ter wereld, ter beschikking van het publiek is gesteld door middel van schriftelijke publikatie (met inbegrip van tekeningen en andere illustraties) als stand van de techniek beschouwd, mits dit ter beschikking stellen van het publiek plaatsvond voor de van belang zijnde datum.
- b) Voor de toepassing van paragraaf a is de van belang zijnde datum:
 - i. onverminderd ii en iii, de datum van internationale indiening van de internationale aanvraag die het voorwerp is van een internationale voorlopige beoordeling;
 - ii. indien in de internationale aanvraag die het voorwerp is van een internationale voorlopige beoordeling een beroep wordt gedaan op een recht van voorrang van een eerdere aanvraag en die aanvraag een datum van internationale indiening heeft die valt binnen de termijn van voorrang, de datum van indiening van de eerdere aanvraag, tenzij de Instantie voor de Internationale Voorlopige Beoordeling oordeelt dat het beroep op een recht van voorrang niet rechtsgeldig is;
 - iii. indien in de internationale aanvraag die het voorwerp is van een internationale voorlopige beoordeling een beroep wordt gedaan op een recht van voorrang van een eerdere aanvraag en die aanvraag een datum van internationale indiening heeft die later valt dan de datum waarop de termijn van voorrang verstreek maar minder dan twee maanden na die datum, de

datum van indiening van die eerdere aanvraag, tenzij de Instantie voor de Internationale Voorlopige Beoordeling oordeelt dat het beroep op een recht van voorrang niet rechtsgeldig is om andere redenen dan het feit dat de internationale aanvraag een datum van internationale indiening heeft die later valt dan de datum waarop de termijn van voorrang verstreek.

64.2 Niet-schriftelijke openbaarmakingen

In gevallen waarin het ter beschikking stellen van het publiek plaatsvond door middel van een mondelinge uiteenzetting, een gebruik, een tentoonstelling of op andere niet-schriftelijke wijze („niet-schriftelijke openbaarmaking”) voor de van belang zijnde datum als omschreven in Regel 64.1 b en de datum van deze niet-schriftelijke openbaarmaking is aangegeven in een schriftelijke publikatie die ter beschikking van het publiek is gesteld op een datum die dezelfde is als, of later valt dan, de van belang zijnde datum, wordt de niet-schriftelijke openbaarmaking voor de toepassing van artikel 33, tweede en derde lid, niet tot de stand van de techniek gerekend. Niettemin dient het verslag van de internationale voorlopige beoordeling de aandacht op deze niet-schriftelijke openbaarmaking te vestigen op de in Regel 70.9 voorgeschreven wijze.

64.3 Bepaalde gepubliceerde literatuurplaatsen

In gevallen waarin een aanvraag die, of een octrooi dat voor de toepassing van artikel 33, tweede en derde lid, zou behoren tot de stand van de techniek, indien zij of het zou zijn gepubliceerd voor de in Regel 64.1 bedoelde van belang zijnde datum, werd gepubliceerd op een datum die dezelfde is als, of later valt dan, de van belang zijnde datum, doch werd ingediend voor de van belang zijnde datum of daarbij een beroep werd gedaan op een recht van voorrang ten aanzien van een eerdere aanvraag die was ingediend voor de van belang zijnde datum, wordt deze gepubliceerde aanvraag of dit gepubliceerde octrooi voor de toepassing van artikel 33, tweede en derde lid, niet tot de stand van de techniek gerekend. Niettemin dient het verslag van de internationale voorlopige beoordeling de aandacht op deze aanvraag of dit octrooi te vestigen op de in Regel 70.10 voorgeschreven wijze.

Bijlage E

Documenten

E.1 WO 2004/024638 A

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property
Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
25 March 2004 (25.03.2004)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2004/024638 A1

- (51) International Patent Classification⁷: **C02F 3/12**, 3/26, 3/30
- (21) International Application Number: PCT/NL2003/000642
- (22) International Filing Date: 16 September 2003 (16.09.2003)
- (25) Filing Language: Dutch
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data: 1021466 16 September 2002 (16.09.2002) NL
- (71) Applicants (*for all designated States except US*): **TECHNISCHE UNIVERSITEIT DELFT** [NL/NL]; Julianalaan 134, NL-2628 BL Delft (NL). **STICHTING VOOR DE TECHNISCHE WETENSCHAPPEN** [NL/NL]; Van Vollenhovenlaan 661, NL-3527 JP Utrecht (NL).
- (72) Inventors; and
- (75) Inventors/Applicants (*for US only*): **VAN LOOS-DRECHT, Marinus, Cornelis, Maria** [NL/NL]; Viool 99, NL-2678 HL De Lier (NL). **DE KREUK, Merle, Krista** [NL/NL]; Bothastraat 2, NL-2806 EM Gouda (NL).
- (74) Agents: **ALTENBURG, Bernardus, Stephanus, Franciscus** et al.; Octrooibureau Los En Stigter B.V., Weteringschans 96, NL-1017 XS Amsterdam (NL).
- (81) Designated States (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Designated States (*regional*): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

- with international search report
- before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.



WO 2004/024638 A1

(54) Title: METHOD FOR THE TREATMENT OF WASTE WATER WITH SLUDGE GRANULES

(57) Abstract: The invention relates to a method for the treatment of waste water comprising an organic nutrient. According to the invention, the waste water is in a first step fed to sludge granules, after the supply of the waste water to be treated the sludge granules are fluidised in the presence of an oxygen-comprising gas, and in a third step, the sludge granules are allowed to settle in a settling step. This makes it possible to effectively remove not only organic nutrients but optionally also nitrogen compounds and phosphate.

METHOD FOR THE TREATMENT OF WASTE WATER WITH SLUDGE GRANULES

The present invention relates to a method for the treatment of waste water comprising an organic nutrient, wherein the waste water is brought into contact with microorganisms-comprising sludge particles, an oxygen-
5 comprising gas is fed to the sludge particles, and the method further comprises the settling of the sludge particles and the discharge of organic nutrient-depleted waste water.

Such a method is known in the art, for example,
10 from US 3,864,246. Waste water having a high rate of biological oxygen demand (BOD) is mixed with sludge flocs. The thus obtained sludge flocs-containing waste water is brought into contact with oxygen (air). The conditions chosen augment the growth of sludge flocs (that is to say
15 biomass particles) that have improved settling properties. This reduces the time necessary for separating the microorganisms (in particular bacteria) that provide biological breakdown, from the waste water.

A drawback of the known method, despite the im-
20 proved settling velocity, is that the implementation of the method requires a relatively large surface area, that is to say large-scale purification occupies an undesirable amount of space.

It is an object of the present application to im-
25 prove the method, while occupying less space in comparison with the known method.

To this end the method according to the invention is characterised in that
- in a first step the waste water is fed to sludge gran-
30 ules,
- after the supply of the waste water to be treated an oxygen-comprising gas is introduced in a second step, with the granules being in a fluidised condition and

- in a third step, a settling step, the sludge granules are allowed to settle.

This allows the method to be carried out in a relatively limited reactor volume. This may reduce the occupation of space down to a fifth. The reaction conditions chosen promote the formation of sludge granules (as opposed to sludge flocs) with excellent settling properties. Moreover, the conditions in the first step are oxygen-depleted, and in practice they are anaerobic, since there is no oxygen added. In the first step the sludge granules take up organic nutrients from the supplied waste water, and they are stored inside the microorganisms in the form of a polymer, such as polybetahydroxybutyrate. Should oxygen be supplied in the first step, this must not be in an amount that would prevent the storage of organic nutrient. In the second step, breakdown of the stored organic nutrients occurs under aerobic conditions. In addition, this aerobic second step may effect the breakdown of possibly present ammonium into nitrate. In the second step also the interior of the sludge granules is anaerobic and this is where the stored organic nutrients are broken down utilising nitrate. This produces nitrogen gas, resulting in an effective reduction of the N-content in the waste water. For the elimination of N-compounds to be broken down, the oxygen concentration in the second step is less than 5 mg/ml, and preferably less than 2 mg/ml. In this way the use of pre-positioned or post-positioned reactors for the removal of nitrogen compounds can be avoided, or their purifying capacity can be downscaled, which means a saving in costs. The present invention also makes it possible to eliminate phosphate. To this end, in a step that is not the first step, and preferably at the end of the second step or at the beginning of the third step, sludge granules are removed. Surprisingly it so happens, that under the conditions of the present invention phosphate accumulating microorganisms are not competed out. All the microorganisms needed for the method according to the invention are found in the

sludge of purification plants. They do not need to be isolated, since the conditions specified ensure that these microorganisms constitute part of the sludge granules. The conditions according to the invention give rise to the
5 formation of sludge granules that are significantly larger and have a higher density than the sludge flocs obtained according to the conditions as known from US 3,864,246 (see Fig. 1), having a settling velocity >10 m/h (as opposed to approximately 1 m/h for the known sludge flocs)
10 and a sludge volume index <35 ml/g. The sludge volume index is the volume taken up by 1 gram of biomass after 1 hour's settling. For the purification of a subsequent portion of waste water the steps 1 to 3 (one cycle) are repeated. The invention is very suitable for the treatment
15 of sewage water.

In the first step the waste water is preferably fed to a bed of sludge granules, and the sludge granules settle in the third step, forming a bed of sludge granules.

20 This allows the microorganisms to be exposed to a higher concentration of organic nutrient, which promotes granular growth.

According to a preferred embodiment, the waste water is fed to the bed of sludge granules at a rate such
25 as to avoid fluidisation of the bed.

Since it is to a large extent avoided that present already treated waste water mixes with waste water to be treated, this allows the microorganism to be exposed to the highest possible concentration of nutrient which, as
30 already mentioned, promotes granular growth. The term "to avoid fluidisation" is understood to mean that the bed does not fluidise, and/or that as a result of introducing the waste water, mixing occurs at most in up to 25% of the height of the bed. The waste water may, for example, be
35 sprayed onto the bed directly or by using means for limiting the force with which the waste water can disturb the bed surface. In any case, mixing will occur at most in up to 25%, preferably in less than 15% of the height of the

bed. Instead of introduction from the top side of the bed of sludge granules, the waste water may preferably be introduced from below. Especially in the latter case, the feed rate will be limited such that no fluidisation of the bed occurs. In both cases it is possible to displace and discharge purified water still present between the sludge granules from the bed in an effective manner, i.e. with little or no mixing of waste water and purified (nutrient-depleted) waste water, as will be discussed below. In principle it is also possible to introduce the waste water into the bed of sludge granules via pipes.

According to a preferred embodiment, at least a part of the nutrient-depleted waste water is discharged in the third step, after at least partial settling.

The removal of nutrient-depleted waste water prior to the addition of fresh waste water to be treated means that a smaller reactor volume is needed, and that the microorganism-comprising sludge granules come into contact with a highest possible concentration of nutrients. This is favourable for the formation of sludge granules. The height of liquid in the reactor is for example twice, and preferably 1.5 times or less, such as 1.2 times the height of the bed of settled sludge granules.

According to a preferred embodiment, at least a part of the nutrient-depleted waste water is discharged during the feeding of waste water to the bed of sludge granules in the first step.

In that case, the discharge of nutrient-depleted waste water is preferably the consequence of displacement due to waste water being fed to the bed of sludge granules.

Thus with one single action both the addition of fresh waste water, and the discharge of treated waste water is realised. This can be accomplished at a low capital outlay. Further savings are possible on control technology (fewer measurements are required) and operating costs. Furthermore, mixing of treated waste water with

waste water to be treated is avoided, so that the concentration of nutrients to which microorganisms in the sludge granules are exposed is as high as possible, providing the previously mentioned advantage of growth in the form of
5 sludge granules. The displaced treated waste water is preferably discharged at the top side of the bed. Due to the displacement, any flocs that may be formed are flushed out of the reactor. Therefore, the waste water is advantageously introduced via the bottom of the bed.

10 An important embodiment is one wherein the waste water is introduced in an amount of 50 to 110%, preferably 80 to 105% and most preferably 90 to 100% of the void volume of the bed.

In this way the biomass in the form of sludge
15 granules is utilised optimally, at the smallest possible reactor volume.

The introduction of the waste water is preferably followed by an interval before commencing the second step.

This promotes the uptake of nutrients from the
20 waste water, and contributes to the formation of sludge granules with good settling qualities. If desired, mixing may take place during the interval.

The interval is preferably sufficiently long for the removal of at least 50%, preferably at least 75% and
25 most preferably at least 90% of the organic nutrient from the waste water.

This contributes the most to the formation of sludge granules with good settling qualities, while the purification of the waste water is optimal.

30 It is preferred for the waste water to be introduced in the third step, wherein sludge granules that settle more slowly are discharged from the reactor and sludge granules that settle more quickly remain in the reactor.

35 This further increases the pressure to select for granular growth. The introduction of waste water may be performed at a low flow rate during settling of the sludge granules, preferably after at least part the sludge gran-

ules have formed a granular bed but, as explained elsewhere, most preferably after the granular bed has formed. In the first two methods there is overlap between the first and third step. In the second and especially in the third method, light sludge flocs that have settled on the bed, or that would have the tendency to do so, are carried away by the flow of nutrient-depleted water displaced by waste water. As a consequence there is a pressure of selection resulting in maintaining the characteristics of the sludge in the form of granules. It is preferred for the discharge to take place in the third step via a discharge opening just above the final bed.

The invention will now be elucidated with reference to the following exemplary embodiment wherein

Fig. 1 shows a graph of the acetate, phosphate, ammonium, and $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$ concentration during a cycle of the method according to the invention.

Figs. 2a and b show sludge flocs according to the prior art and sludge granules according to the present invention, respectively.

An air lift reactor (3 litre, height/diameter 20) was fed with 1.5 litres of waste water per cycle, which waste water represents an appropriate model for a domestic waste water. The composition was 6.3 mM sodium acetate; 3.6 mM ammonium chloride, 0.6 mM potassium phosphate, 0.37 mM magnesium sulphate, 0.48 mM potassium chloride and 0.9 ml/l standard solution of trace elements. The reactor was seeded with aerobic active sludge from a domestic wastewater purification plant. The reactor was operated in successive batch cycles. One cycle consisted of the following steps:

- i) The introduction of 1.5 litres of model waste water at the bottom side of the reactor, for 60 minutes, so that there is a plug flow regime of waste water through the settled granular bed.
- ii) Aeration for 111 minutes at a flow rate of 4 litres of air per minute.

- iii) Settling of the granular sludge for 3 minutes after the termination of the aeration.
- iv) Discharging the treated model waste water from the effluent outlet point at half the reactor height. Any biomass present at this moment above the effluent outlet point was removed from the reactor together with the treated waste water.
- v) 1 minute interval, after which feeding with model waste water was recommenced.

By adding a base or acid, the pH in the reactor was maintained at 6.5 to 7.5 and the temperature was kept at 20°C. During the aerated phase ii) the concentration of dissolved oxygen was maintained at approximately 1.8 mg/ml. On the one hand this keeps the oxygen concentration sufficiently high for aerobic breakdown of nutrient in the external part of the sludge granules, and on the other hand only a low pumping capacity is required for the addition of air. After all, under these conditions, the transfer of oxygen from the air is very efficient. Consequently, there is also little energy required for the supply of oxygen. The breakdown of nitrogen compounds was shown to be optimal at these oxygen concentrations, with only minimal amounts of nitrate being found in the treated waste water.

In Table 1 the mean concentrations of the model waste water and the treated water are shown. The mean purification result is also given. Figure 1 shows the plot of the acetate (o), phosphate (Δ), ammonium (black diamond) and the sum of the nitrate and nitrite (open diamond) concentration during one cycle. Fig. 2b shows a photograph of the sludge granules obtained by the method. The obtained sludge granules were stable for at least 300 days, after which this experiment was stopped. The method according to the invention thus makes a reliable control of the operation possible. Fig. 2a shows typical sludge flocs having a settling rate as described in US 3,864,246. Although US 3,864,246 successfully combats the growth of filamentous organisms, which form so-called light sludge,

the sludge flocs formed have a settling velocity of at best 1 m/h. In contrast, the sludge granules according to the present invention have very high settling velocities (>10 m/h), while the distance over which settling takes place may be relatively short.

Table 1 Concentrations of the untreated and treated model waste water

Mean values	Model waste water	Treated waste water	Removal Efficiency
Acetate (mM)	6.3	0	100%
NH ₄ ⁺ (mM)	3.6	0	97%
NO ₃ ⁻ (mM)	0	0.1	
NO ₂ ⁻ (mM)	0	0	
PO ₄ (mM)	0.6	0.04	94%

10

One of the factors contributing to granular growth is feeding waste water with a highest possible nutrient concentration to the sludge granules. For this reason it is expedient to avoid mingling between treated waste water in the reactor and freshly supplied waste water. In those cases where a low nutrient concentration in the waste water prevails for many cycles, e.g. more than 10, nutrient may be added to the waste water if necessary. One option would be using liquid manure.

15

The present invention may be implemented in numerous ways. For example, instead of using one reactor it is propitious to use three reactors, the three reactors being operated out of phase. That is to say, while waste water is fed to one reactor, the aeration step is carried out in a second reactor, while in a third reactor settling takes place and possibly discharge of purified water. This keeps the capital outlay for pumps, especially with regard to their required maximum capacity, within limits. Treated waste water is released gradually and this is advantageous if this waste water needs to undergo a further treatment, since then also a smaller reactor for post-treatment suffices. Since compared with the above described experiment, reactors will in practice be relatively higher, settling will take longer. This means that feeding may

take one third of the time, aeration and settling together two thirds of the time. A buffer tank for temporary storage of waste water to be treated is thus avoided and the three batch-operated reactors make continuous operation possible. The invention is illustrated by way of an air-lift reactor, but the invention may be embodied with any other type of reactor, such as a bubble column reactor.

CLAIMS

1. A method for the treatment of waste water comprising an organic nutrient, wherein the waste water is brought into contact with microorganisms-comprising sludge particles, an oxygen-comprising gas is fed to the sludge particles, and the method further comprises the settling of the sludge particles and the discharge of organic nutrient-depleted waste water, **characterised** in that
- in a first step the waste water is fed to sludge granules,
 - 10 - after the supply of the waste water to be treated an oxygen-comprising gas is introduced in a second step, with the granules being in a fluidised condition and
 - in a third step, a settling step, the sludge granules are allowed to settle.
- 15 2. A method according to claim 1, **characterised** in that in the first step the waste water is fed to a bed of sludge granules, and the sludge granules settle in the third step, forming a bed of sludge granules.
- 20 3. A method according to claim 2, **characterised** in that the waste water is fed to the bed of sludge granules at a rate such as to avoid fluidisation of the bed.
- 25 4. A method according to one of the preceding claims, **characterised** in that at least a part of the nutrient-depleted waste water is discharged in the third step, after at least partial settling.
- 30 5. A method according to one of the preceding claims, **characterised** in that at least a part of the nutrient-depleted waste water is discharged during the feeding of waste water to the bed of sludge granules in the first step.
- 35 6. A method according to one of the preceding claims, **characterised** in that the discharge of nutrient-depleted waste water is the consequence of displacement due to waste water being fed to the bed of sludge granules.

7. A method according to one of the preceding claims, **characterised** in that the waste water is introduced in an amount of 50 to 110%, preferably 80 to 105% and most preferably 90 to 100% of the void volume of the
5 bed.

8. A method according to one of the preceding claims, **characterised** in that the introduction of the waste water is followed by an interval before commencing the second step.

10 9. A method according to claim 8, **characterised** in that the interval is sufficiently long for the removal of at least 50%, preferably at least 75% and most preferably at least 90% of the organic nutrient from the waste water.

15 10. A method according to one of the preceding claims, **characterised** in that a selection takes place in the third step, wherein sludge granules that settle more slowly are discharged from the reactor and sludge granules that settle more quickly remain in the reactor.

1/1

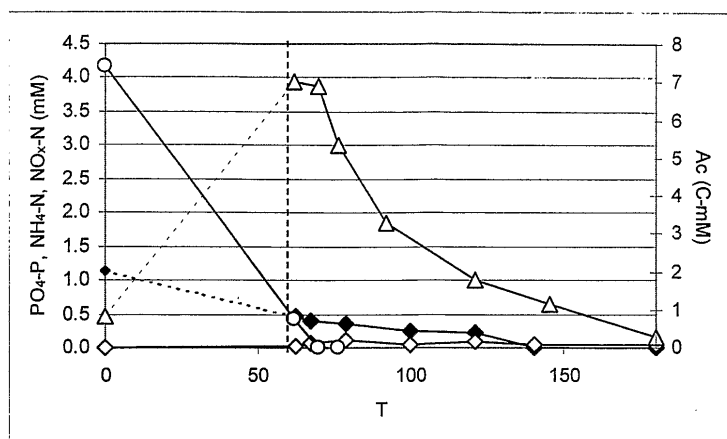


Fig. 1

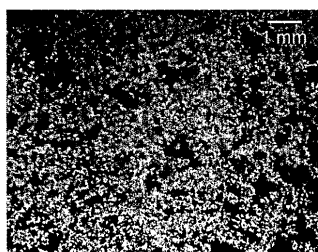


Fig. 2a

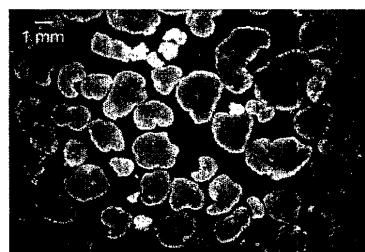


Fig. 2b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern: application No
PCT/NL 03/00642

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 C02F3/12 C02F3/26 C02F3/30		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 C02F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, PAJ, BIOSIS, COMPENDEX, INSPEC, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	BEUN J J ET AL: "Aerobic granulation in a sequencing batch airlift reactor" WATER RESEARCH, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS, AMSTERDAM, NL, vol. 36, no. 3, February 2002 (2002-02), pages 702-712, XP004312290 ISSN: 0043-1354 page 703, right-hand column -page 704, left-hand column; figure 1 page 705, paragraph 3.1 - paragraph 3.2; figures 2,3 page 709, paragraph 4.1 page 710, paragraph 5 -page 711 --- -/--	1-10
☒ Further documents are listed in the continuation of box C. ☒ Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. * & * document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 9 January 2004		Date of mailing of the international search report 19/01/2004
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Glod, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern application No
PCT/NL 03/00642

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DANGCONG P ET AL: "Aerobic granular sludge-a case report" WATER RESEARCH, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS, AMSTERDAM, NL, vol. 33, no. 3, February 1999 (1999-02), pages 890-893, XP004151609 ISSN: 0043-1354 page 890, right-hand column page 892 -page 893 ---	1-4,7,8, 10
X	MORGENROTH E ET AL: "Aerobic granular sludge in a sequencing batch reactor" WATER RESEARCH, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS, AMSTERDAM, NL, vol. 31, no. 12, 1 December 1997 (1997-12-01), pages 3191-3194, XP004098442 ISSN: 0043-1354 page 3192, right-hand column -page 3193; figures 1,2; table 3 ---	1-4,7,8, 10
X	BEUN J J ET AL: "N-REMOVAL IN A GRANULAR SLUDGE SEQUENCING BATCH AIRLIFT REACTOR" BIOTECHNOLOGY AND BIOENGINEERING. INCLUDING: SYMPOSIUM BIOTECHNOLOGY IN ENERGY PRODUCTION AND CONSERVATION, JOHN WILEY & SONS. NEW YORK, US, vol. 75, no. 1, 5 October 2001 (2001-10-05), pages 82-92, XP001124872 ISSN: 0006-3592 page 83, right-hand column; figures 1,2 ---	1-4,7,8, 10
X	EP 0 776 864 A (BIOTHANE SYSTEMS INT BV) 4 June 1997 (1997-06-04) column 7, line 10 - line 57; claims 1-18; figures 1,2 ---	1,4,8,10
P,X	WO 03 070649 A (TAY TIONG LEE STEPHEN ;TAY JOO HWA (SG); LIU YU (SG); SHOW KUAN YE) 28 August 2003 (2003-08-28) page 9; claims 1-15; figures 1-4 ---	1-4,7-10
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 176 (C-1183), 25 March 1994 (1994-03-25) & JP 05 337492 A (MITSUBISHI KAKOKI KAISHA LTD), 21 December 1993 (1993-12-21) abstract -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern: application No
PCT/NL 03/00642

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0776864	A	04-06-1997	EP 0776864 A1	04-06-1997
			CN 1150127 A	21-05-1997
			CZ 9602056 A3	15-01-1997
			HU 9601889 A1	29-06-1998
			JP 9206779 A	12-08-1997
			NO 962905 A	13-01-1997
			PL 315219 A1	20-01-1997
			US 5985150 A	16-11-1999
WO 03070649	A	28-08-2003	US 2003159991 A1	28-08-2003
			WO 03070649 A1	28-08-2003
JP 05337492	A	21-12-1993	NONE	

E.2 WO 03/070649 A

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
28 August 2003 (28.08.2003)

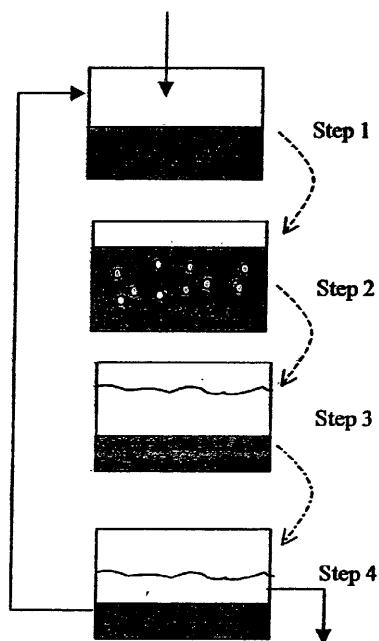
PCT

(10) International Publication Number
WO 03/070649 A1

- (51) International Patent Classification⁷: C02F 3/26, 3/00, 11/00
- (21) International Application Number: PCT/SG03/00017
- (22) International Filing Date: 28 January 2003 (28.01.2003)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data: 10/081,700 22 February 2002 (22.02.2002) US
- (71) Applicants (for all designated States except US): SUT SERAYA PTE LTD [SG/SG]; 51 Sakra Avenue, Singapore 627894 (SG). NANYANG TECHNOLOGICAL UNIVERSITY [SG/SG]; 50 Nanyang Avenue, Singapore 639895 (SG).
- (72) Inventors; and
- (73) Inventors/Applicants (for US only): TAY, Joo, Hwa [SG/SG]; Blk F, Hall of Residence 6, Nanyang Drive, Singapore 639798 (SG). TAY, Tiong Lee, Stephen [SG/SG]; 35 Hindhede Walk #04-02, Singapore 587969 (SG). SHOW, Kuan, Yeow [MY/SG]; Blk 814, Jurong West St 81, #02-208, Singapore 640817 (SG). LIU, Yu [CN/SG]; 100 Nanyang Crescent, #04-03, Singapore 637819 (SG). IVANOV, Volodymyr [UA/SG]; Apt 10-08, 108D Nanyang Heights, Singapore 639798 (SG).
- (74) Agent: ALBAN TAY MAHTANI & DE SILVA; 39 Robinson Road, #07-01 Robinson Point, Singapore 068911 (SG).
- (81) Designated States (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,

[Continued on next page]

(54) Title: AEROBIC BIOMASS GRANULES FOR WASTE WATER TREATMENT



(57) Abstract: The method of producing aerobic biogranules for the treatment of waste water comprising the steps of: a) introducing waste water into a reactor; b) seeding the reactor with an active biomass material; c) supplying the oxygen-containing gas to the reactor to provide a mixing action to the suspension of biomass material in said waste water, the supply of oxygen-containing gas providing a superficial upflow gas velocity greater than 0.25 cm/s; d) initiating a period of nutrient starvation of the biomass material while continuing to supply oxygen-containing gas; e) allowing formed aerobic granules to settle in a settling zone in said reactor; f) discharging at least a portion of the waste water; g) repeating steps (a) to (f) until at least a portion of the biogranules in said settling zone are within a predetermined properties; and h) recovering said biomass granules within those predetermined properties.



WO 03/070649 A1



LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

SK, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— with international search report

(84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI,

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

Aerobic biomass granules for waste water treatment**Background of the invention****1. Field of the invention**

5 This invention relates to the production of the biomass of aerobic granules for the treatment of waste water.

 In the treatment of waste waters by oxidative biological purification in aerobic granular sludge blanket (AGSB) reactors, waste water flows in an upward direction through an oxidation chamber in which micro-organisms are present.
10 Movement of the suspension of waste water and micro-organisms within the waste water chamber is provided by the introduction of an oxygen-containing gas which also serves to mix the suspension of biological material and waste water. Within the reactors are inner zones of regulated settling which cooperate in the removal or accumulation of granules of a specified size range.

15 Other types of oxidative reactors which rely on the introduction of an oxygen-containing gas at the bottom of an oxidation chamber doubling up through waste water to be treated are generally referred to as uplift reactors. Such reactors are generally seeded with an active biological sludge which consumes contaminants within the waste water thus reducing the level of those contaminants and producing
20 biomass which can later be removed from the reactor for recycle, or other uses, or disposal.

 One such reactor is disclosed in US Patent No. 5,985,150 assigned to Biothane Systems International B.V. In this patent, there is disclosed an uplift reactor in which unsupported granular sludge is used to treat waste water. In this
25 reference the sludge is introduced either as a supported or unsupported sludge into the reactor and waste water and an oxygen-containing gas supplied through the bottom of the reactor. The granular sludge is carried with the upwardly flowing gas into a settling region where a portion of the waste water is separated from the sludge and the remaining suspension returned to the oxidation chamber.

30 One problem with oxidative waste water treatment in reactors of this type is

the lack of cohesion between the unsupported biomass thus making the handling of the biomass generally difficult. In particular, removing the biomass from the treated waste water and producing biomass which is suitably robust to be used as a seed for other reactors, has proved to be difficult.

5 However despite the difficulties in handling unsupported aerobic biomass granules it is recognised that the use of such granules over supported biomass granules generally has the potential to improve the purification efficiency of reactors thus allowing the use of smaller reactor systems. If the biomass of aerobic granules can also be produced to a commercially acceptable level, it is expected that
10 the use will reduce suspension and mixing energy requirements and give rise to less erosion of equipment. However it has been difficult to produce the biomass of aerobic granules or biogranules of a sufficient size with adequate physical properties to be used effectively in aerobic uplift reactors.

15 It is an object of the present invention to provide a method of production of aerobic biogranules which can be used in the treatment of waste water.

Summary of the invention

The present invention is directed to a method of producing aerobic granules under controlled conditions for the treatment of waste water. The method comprising the steps of:

- 20 a) introducing waste water into a reactor containing an active biomass ;
- b) supplying an oxygen-containing gas to the reactor to provide a mixing action and transfer of dissolved oxygen into the sludge in the waste water, the supply of oxygen-containing gas providing a superficial upflow gas velocity above 0.25 cm/s;
- 25 c) initiating a period of nutrient starvation in the reactor while continuing to supply oxygen-containing gas;
- d) allowing formed aerobic granules to settle;
- e) discharging and replacing at least a portion of the waste water;
- f) repeating steps (a), (b), (c), (d) and (e) until the granules have
30 predetermined physical properties; and

g) recovering biomass granules within those predetermined properties.

The applicants have found that aerobic granules suitable for uplift reactors and particular AGSB reactors may be formed under the above conditions without the need for the use of carrier materials.

5 It is believed that the starvation period in the reactor under shear conditions causes the biomass to agglomerate forming much more robust granules.

In another aspect of the invention, there is provided aerobic biogranules for waste water treatment having physical characteristics suitable for use in uplift reactors. Preferably these physical characteristics include a roundness aspect
10 between 0.0 to 3.0, density between 1.004 to 1.85 g/cm³, and average particle size between 100 and 10,000 µm.

Preferably the distance from any position within the biogranules to the outer surface of the biogranules is less than 800 µm. Thus for perfectly spherical biogranules the maximum diameter is 1600 µm.

15 **Description of the drawings**

Figure 1 is a schematic diagram of a column-type reactor used to perform the method of the invention;

Figure 2 is a process flow diagram of the method of the invention;

Figure 3 is a graph of a COD removal during waste water treatment;

20 Figure 4 is a graph of the changes in hydrophobicity of the cell surface over operation time; and

Figure 5 is a graph showing the changes in hydrophobicity as a function of starvation time.

Detailed description of the preferred embodiment of the invention

25 While the invention will now be described with reference to the production of aerobic biogranules in specific media, it would be readily recognised by those skilled in the art that the invention is applicable to the production of aerobic biogranules in any waste water system.

Due to the nature of bacterial degradation in waste waters, those bacteria
30 which are best adapted to the particular media will proliferate while those without

the ability to metabolise material in the media will not be dominant. Hence the inoculant for the process need only contain a range of bacteria.

In a typical method according to the invention, a reactor similar to Figure 1 is fed with waste water and an active biomass sludge. The preferred method as
5 illustrated in Figure 2 involves initially step 1 of feeding the suspension of waste water and sludge without the supply of an oxygen containing gas.

The second step involves supplying an oxygen containing gas to cause the biomass to undergo oxidative respiration while under the shear conditions provided by the supply of gas.

10 The third step shown in Figure 2 involves stopping the supply of gas and allowing the biomass to settle, followed by the fourth step of discharging the supernatant and recycling the biomass to step 1.

Two column-type reactors 10 (1.2 m height) with a working volume of 2.4 l were used for sequential aerobic sludge blanket systems (both reactors had the same
15 geometrical configuration, as shown in Figure 1, and the internal diameter of the reactor was 5 cm). The reactors were fed with waste water and started up by adding an active biomass sludge. In the examples 800 ml of municipal activated sludge (3000 suspended solids per litre) was added. Reactor 1 (R1) was fed with glucose as sole carbon source and reactor 2 (R2) with acetate as sole carbon source. Other
20 operation conditions were kept the same for both reactors. Effluent was drawn at the middle port 12 of the column 10. The reactor was operated for 4 h per cycle with an hydraulic retention time (HRT) of 8 h and a substrate loading rate of 6.0 kg chemical oxygen demand (COD) m^{-3} per day was applied. The filling and withdraw time were each 5 min, the settling time was varied from 20 to 1 min and the
25 remainder was the reaction time. No idling time was applied in the present research. The mean sludge retention time was 7 d in R1 and 9 d in R2. Sludge wastage was performed through effluent discharge. An oxygen containing gas which in the case of the examples was introduced through an air diffuser 11 by an air pump in the bottom of the column and controlled by a mass flow controller. An air flow rate of
30 3.0 l min^{-1} was applied. This gave a superficial gas velocity of 0.025 m s^{-1}

Media

The composition of the synthetic waste water was as follows: glucose, 1400 mg l⁻¹; peptone, 400 mg l⁻¹, meat extract (Laboratory-Lemco, Oxoid Ltd, Basingstoke, UK), 250 mg l⁻¹; NH₄CL, 200 mg l⁻¹; K₂HPO₄, 45 mg l⁻¹; CaCl₂·2H₂O, 30 mg l⁻¹, MgSO₄·7H₂O, 25 mg l⁻¹; FeSO₄·7H₂O, 20 mg l⁻¹ and microelement solution, 1.0 ml l⁻¹. The carbon source was substituted by acetic acid (1875 mg l⁻¹) in R2. This gave a COD of 2000 mg l⁻¹. The microelement solution contained (g l⁻¹): H₃BO₃, 0.05; ZnCl₂, 0.05; CuCl₂, 0.03; MnSO₄·H₂O, 0.05; (NH₄)₆Mo₇O₂₄·4H₂O, 0.05; AlCl₃, 0.05; CoCl₂·6H₂O, 0.05 and NiCl₂, 0.05 (Tay and Yan 1996). The influent pH value was adjusted to 7.0 by the addition of NaHCO₃ and H₂SO₄.

The effluent was analysed for COD and the sludge sample for mixed liquor suspended solids (MLSS), mixed liquor volatile suspended solids (MLVSS), sludge volume index (SVI) and specific oxygen utilization rate (SOUR) by following a standard method (APHA 1995) *Standard methods for the examination of water and waste water*, 19th edn, Washington DC: American Public Health Association. The granule size was measured by a laser particle size analysis system (MasterSizer Series 2600; Malvern Instruments Ltd, Malvern, Worcestershire, UK) when the size was less than 1880 µm or an image analysis system (Quantimer 500 Image Analyser; Leica Cambridge Instruments GmbH, Nubloch, Germany) when the size was greater than 1880 µm. Microbial observation was conducted by using either microscopy or image analysis (IA). The microbial compositions of granules were observed qualitatively with a scanning electron microscope (SEM) (Steriosan 420; Leica Cambridge Instruments). The granule samples were gently washed with phosphate buffer solution and allowed to settle naturally. The granules were then fixed with 4% paraformaldehyde and left for 4 h. The fixed granules were dehydrated by successive passages through 40, 60, 80 and 100% ethanol and then dried either by Freeze Dryer (Edwards, Crawley, West Sussex, UK) or Critical Points Dryer (E3000) (VG Microtech, East Grinstead, West Sussex, UK) and finally observed by SEM. The biomass density was measured by following the method of Beun *et al.* (1999), "Aerobic granulation in a sequencing batch reactor",

Water Research 33,2283-2290. Cell hydrophobicity was determined by the method described by Rosenberg *et al* (1980), "Adherence of bacteria to hydrocarbons; a simple method for measuring cell-surface hydrophobicity", *FEMS Microbiology Letters* 9, 29-33. Hexadecane (0.25 ml) was used as the hydrophobic phase. The hydrophobicity was expressed as the percentage of cells adhering to the hexadecane after 15-min partitioning. Granule strength was measured by following the method of Ghangrekar *et al.* (1996) Experience with UASB reactor start-up under different operating conditions, *Water Science and Technology* 34, 421-428 and expressed in terms of the integrity coefficient (%), which is defined as the ratio of the residual granule volatile suspended solid (VSS) and the total VSS after a certain period of shaking.

The evolution of aerobic granulation was monitored by means of optical microscopy, an IA technique and SEM during the operation of two sequential aerobic sludge blanket reactors fed with glucose and acetate, respectively. The physical characteristics and microbial activity of sludge in terms of SVI, settling velocity, size, hydrophobicity, SOUR, strength and roundness were also determined during the experiments.

Seed sludge

Microscopic examination of seed sludge taken from a local municipal waste water treatment plant showed a typical morphology of conventional activated sludge, in which filaments are observed. A SEM micrograph further revealed that the seed sludge had a very loose and irregular three-dimensional structure. The average floc size of the seed sludge was around 70 μm with an SVI value of 280 ml g^{-1} . As SVI values of activated sludge about 150 ml g^{-1} are typically associated with filamentous growth, the seed sludge used seemed to be dominated by filamentous bacteria.

Characteristics of aerobic granules

The characteristics of aerobic granules at different stages and seed sludge were determined. Seed sludge had a mean diameter of 70 μm with an SVI value of 280 ml g^{-1} . Many filamentous bacteria were present in the seed sludge. One week

after start-up, the SVI had decreased to 190 ml g⁻¹ in R1 and 178 ml g⁻¹ in R2 and compact aggregates were observed in both reactors (Fig. 2). One week later, the SVI had further decreased to 125 ml g⁻¹ in R1 and 114 ml g⁻¹ in R2 and the filamentous bacteria had disappeared in R2. Granular sludge at this stage had a much more compact and dense structure than seed sludge and 1-week old aggregates. With the operation proceeding, by the third week mature and round shaped granules with a clear boundary prevailed in the reactors and no visibly suspended biomass was present. After 1 min of settling, the mature granules had all settled, leaving a very clear supernatant fluid in the reactors. The SVI values of the mature granules were 51-85 ml g⁻¹ in R1 and 50-80 ml g⁻¹ in R2. These results clearly show that sludge settleability improves significantly as the granulation progresses.

The biomass concentration in the reactors gradually increased after start-up. After operation for 3 weeks, a stable concentration of 5.9 g MLSS l⁻¹ in R1 and 8.6 g MLSS l⁻¹ in R2 was reached. The mature granules from R1 still had filamentous bacteria extruding from the granule surface. However, the mature granules from R2 had a smooth surface as few filaments were observed. Glucose-fed granules had a mean diameter of 2.4 mm, with a range of 1.0–3.0 mm, while granules grown on acetate had a mean diameter of 1.1 mm, with a range of between 0.5 and 1.5 mm. The microbial diversities of the glucose- and acetate-fed granules were different and the glucose-fed granules mainly consisted of coccoid bacteria in the internal part of the granule and some rod-like bacteria at the surface, with filaments tangled together; however, rod-like bacteria were predominant in whole acetate-fed granules.

The mature granules cultivated in R1 and R2 were found to have very good settleability. The settling velocity was 35 m h⁻¹ for glucose-fed granules and 30 m h⁻¹ for acetate fed granules. This settling velocity of aerobic granules is comparable with that of anaerobic granules cultivated in upflow anaerobic sludge blanket reactor (UASB). Results further showed that the mature granules had a dry biomass density of 41.1 g l⁻¹ in R1 and 32.2 g l⁻¹ in R2. The biomass densities of granules

reached in R1 and R2 were relatively low compared with granules obtained in a sequencing batch airlift reactor (48 g l^{-1}). Higher settling velocity and biomass density of aerobic granules would result from the denser microbial structure. In biological systems, biomass serves as the biocatalyst for the degradation of organic matter. Obviously, a high retainable biomass in the reactor would ensure a faster and more efficient removal of organic pollutants, while excellent settling granules are essential for the good functioning of biological systems treating waste water.

The aerobic granules fed with glucose and acetate exhibited comparable microbial activity, in terms of SOUR, to conventional activated sludge, $69.4 \text{ mg O}_2\text{g}^{-1} \text{ MLVSS h}^{-1}$ for glucose fed mature granules and $55.9 \text{ mg O}_2\text{g}^{-1} \text{ MLVSS h}^{-1}$ for acetate-fed mature granules. In addition, the mature granules cultivated in both reactors had high physical strength and roundness. The roundness of a granule is calculated as $4\pi\text{area/perimeter}^2$ in which perimeter is the length of the granules outline. Aspect ratio is the ratio between the major axis and the minor aspect of an ellipse equivalent to the granule (0=line, 1=circle). The characteristic data of both glucose- and acetate-fed mature granules are summarized in Table 1. The systems were run very stably for more than 3 months before the experiments were stopped with a COD removal efficiency of around 97% at steady state when a loading rate of $6.0 \text{ kg COD m}^{-3} \text{ d}^{-1}$ was applied. The resulting aerobic biogranules are particularly well suited to use as seed in AGSB reactors.

TABLE 1**Characteristics of glucose- and acetate-fed mature aerobic granules**

	Glucose	Acetate
Average diameter (mm)	2.4	1.1
SVI (ml g^{-1})	51-85	50-80
Settling velocity (m h^{-1})	35	30
Biomass concentration in reactor (g l^{-1})	5.9	8.6
Granule density (g l^{-1})	41.1	32.2
Granule strength (%)	98.2	97.1
Average aspect ratio*	0.79	0.73
SOUR ($\text{mg O}_2 \text{g}^{-1} \text{ h}^{-1}$)	69.4	55.9
COD removal efficiency (%)	97	98

*Roundness of the particle (0=line 1=circle)

SVI, Sludge volume index; SOUR, specific oxygen utilization rate; COD.

The SBR system operates in a sequencing cycle of feeding, aeration, settling and discharging of supernatant fluid. As a result, micro-organisms growing in the SBR system are subjected to a periodical operation cycle.

5 The degradation time needed to reduce substrate concentration to a minimum was determined during SBR operation. The degradation time displayed a significant reducing trend with the increase in the operation cycles. In R2 fed with acetate, Fig. 3 shows that the time for COD reduction from 1000 to 100 mg l⁻¹ decreased from 3 h at day 8 to 1 h at day 20. For a given aeration period, it appeared that a
10 starvation phase existed during SBR operation. Thus, the aeration time period indeed consisted of two consecutive phases, a degradation phase in which the substrate was depleted to a minimum, followed by an aerobic starvation phase in which the external substrate was no longer available for micro-organisms. It is believed that 80% of the aeration period was in a state of aerobic starvation.

15 It is believed that under starvation conditions, bacteria became more hydrophobic which, in turn, facilitated microbial adhesion and aggregation. Aggregation can be regarded as an effective strategy of cells against starvation. Figure 4 shows changes in the hydrophobicity of the cell surface observed in R2 fed with acetate. As can be seen in Fig. 4, the seed sludge had a hydrophobicity of 39%
20 and the hydrophobicity of the cell surface increased to 73% after the formation of aerobic granules at week 3. A similar trend was also observed in R1 fed with glucose. It is believed that the hydrophobicity of the cell surface is an important affinity force in the self-immobilization and attachment of cells.

Without wishing to be restricted to theory, in a thermodynamic sense,
25 increasing the hydrophobicity of cell surfaces causes a decrease in the excess of Gibbs energy of the surface and further results in higher cell-to-cell interaction strength as well as a dense and stable structure. Consequently, starvation-induced changes in the characteristics of the cell surface and morphology seem to be in favour of the formation of strong microbial aggregation.

As mentioned above, the applicants believe periodical starvation in sequencing batch reactor (SBR) systems serves as a trigger for microbial granulation in activated sludge. However, the contribution of other operation conditions should preferably be controlled especially hydrodynamic shear and flow pattern in the reactor. Turbulence caused by upflow air aeration may act as the main hydraulic shear in a column-type SBR system, and can be approximately described by superficial air velocity.

In order to verify the effect of hydrodynamic shearing force on aerobic granulation, the SBR system of Fig. 1 fed with glucose was started up with two different superficial air velocities of 0.008 and 0.025 m s⁻¹, respectively. It was found that, when the SBR operated at a lower superficial air velocity of 0.008 m s⁻¹, no granules were observed in the system, but only fluffy flocs. However, regular shaped granules were successfully cultivated in the SBR operated at a high superficial air velocity of 0.025 m s⁻¹ and preferably above 0.03 m s⁻¹. However, at a relatively high superficial air velocity of 0.041 m s⁻¹, granulation occurred and, because of the high shear strength, smooth, dense and stable aerobic granules were formed. According to the thermodynamic laws, the hydraulic shearing force in SBR, which is caused by upflow aeration, could force those periodical starvation-triggered denser aggregates to be shaped as regular granules, which have minimum surface free energy.

The microbial granules were cultured in a sequencing batch reactor with a medium containing glucose as the main source of carbon, as described earlier. Average diameter was 2.4 mm. Settling time was 2 min. Three 16S rRNA-targeted oligonucleotide probes were used to study the structure of the granules by FISH. The Eub338 probe with the sequence 5'-GCTGCCTCCCGTAGGAGT-3' was labeled with the fluorochrome CY2 and used to detect *Bacteria*. The Bacto1080 probe with the sequence 5'- GCACTTAAGCCGACACCT -3' was specific for *Bacteroides spp.* (as described in Sghir *et al.*, 2000) Quantification of bacterial groups within human fecal flora by oligonucleotide probe hybridization, *Applied and Environmental Microbiology* 66:2263-2266 and was labeled with the

fluorochrome CY5. The Nsm156 probe contained the sequence 5'-TATTAGCACATCTTTTCGAT-3' and was often used for the detection of ammonium-oxidizing bacteria from the *Nitrosomonas* cluster. This probe was labeled with tetrachlorofluorescein (TET). All probes were purchased from Research Biolabs, Singapore. Granules were cut with a cryomicrotome (Leica CM3050) and 50 μm sections were covered by 200 μl of hybridization solution for FISH (Kim and Ivanov, 2000). 10 μl of probe solution was added into the well. Final concentrations of the probes in the hybridization buffer were as follow: Eub338, 110 $\text{pmol}\cdot\text{ml}^{-1}$; Bacto1080, 305 $\text{pmol}\cdot\text{ml}^{-1}$, Nsm156, 130 $\text{pmol}\cdot\text{ml}^{-1}$. The specimens were incubated for 4 h at 50°C, and the hybridization solution contained 50% formamide. These conditions have been optimized for the specific binding of Eub338 and Nsm156 probes (Kim and Ivanov, 2000). Because the Eub338 and Bacto1080 probes had similar melting temperature, FISH was performed simultaneously with these two probes. The probes were washed out after hybridization with 1 ml of washing buffer (hybridization buffer without formamide) for 2 h at 50°C because the recommended wash temperatures were 54°C for Eub probe, 50°C for Bacto1080 probe, and 48°C for Nsm156 probe.

To detect the exopolysaccharide (EPS) matrix in the granule, FITC-labeled lectin (ConA-FITC) from *Canavalia ensiformis* (Sigma, USA) was applied. A LIVE/DEAD® BacLight Bacterial Viability Kit (Molecular Probes, OR, USA) was used to detect dead cells. To detect channels and pores with diameters greater than 0.1 μm , granules were incubated for 4 h with a suspension of 0.1 μm TetraSpec Fluorescent Microsphere Standards (Molecular Probes, OR, USA). Final concentration of the microspheres was $2\cdot 10^8$ particles·ml⁻¹.

The granule images were acquired by a Fluoview300 confocal laser scanning microscope (CLSM) (Olympus, Japan). Green and red fluorescence were excited by a 10 mW argon laser at 488 nm, separated with a 570 nm splitting filter and detected in channel 1 with a longpass filter 510 nm and in channel 2 with a bandpass filter 580nm - 640 nm. Red fluorescence from CY5 was excited by a

helium neon laser at 633 nm and measured in channel 2 with a longpass filter 660 nm.

The edges of the granule were detected by analyzing the intensity of the light through the granule. The aerobic layer in the granule was detected by the presence of obligate aerobic ammonium-oxidizing bacteria *Nitrosomonas spp.* This layer was situated at a depth of 70-100 μm from the edge of the granule. Aerobic conditions in the interior of the granule were likely supported by the transport of oxygen through channels and pores. Channels and pores were detected in the granule and porosity values peaked at depths of 300 - 500 μm from the granule surface.

The anaerobic layer in the aerobically grown granule was detected by the presence of obligate anaerobic bacteria *Bacteroides spp.* This layer was situated at a depth of 800 - 900 μm from the surface of the granule. The layer of anaerobic bacteria was followed by a layer of dead microbial cells at a depth of 800 - 1000 μm from the surface of the granule. Anaerobiosis and cell death in the granule interior was probably promoted by the formation of polysaccharide plugs in the channels and pores. These plugs diminished the mass transfer rate of both nutrients and metabolites. Polysaccharide formation peaked at a depth of 400 μm from the surface of the granule.

Diffusion limitation in microbial aggregates may be overcome by the formation of channels and pores that interconnect the surface and the interior. The aerobic granules in these examples also contain channels and pores that penetrated to depths of 900 μm from the surface of the granule. The anaerobic layer formed when the porosity and channelling in the granule interior receded. Generally, the depth of the anaerobic layer depends on the microbial metabolic activity and transport of oxygen through the channels and the pores. Plugging of these channels and pores by polysaccharides will likely promote the formation of the anaerobic layer. The central core of the granule consisted of dead cells. Cell death was probably caused by diffusion limitation and could also be promoted by the plugging of the channels with polysaccharides.

The detection of an anaerobic layer in aerobically grown granules can have application in the size optimization of these granules. Large granules are likely to contain significant numbers of anaerobic bacteria, and the associated gases and organic acids produced during anaerobic fermentation can lead to the destruction of these granules. Therefore, the optimal diameter for the aerobic granules is proposed to be less than 1,600 μm . This is twice the distance from the granule surface to the anaerobic layer.

While the invention has been illustrated with reference to specific media, any liquid media can be treated to reduce the chemically and biologically oxidisable material therein.

CLAIMS

1. A method of producing aerobic biogranules for the treatment of waste water comprising the steps of:
- 5 a) introducing waste water into a reactor containing an active biomass sludge;
 - b) supplying an oxygen-containing gas to the reactor to provide a mixing action and transfer of dissolved oxygen into the sludge in the waste water, the supply of oxygen containing gas providing a superficial upflow gas velocity above 0.25 cm/s;
 - 10 c) initiating a period of nutrient starvation in the reactor while continuing to supply oxygen-containing gas;
 - d) allowing formed aerobic granules to settle;
 - e) discharging and replacing at least a portion of the waste water;
 - f) repeating steps (a), (b), (c), (d) and (e) until the granules have
 - 15 predetermined physical properties; and
 - g) recovering biomass granules within those predetermined properties.
2. The method of claim 1 wherein the starvation period in the reactor is at least 75% of the reaction cycle.
- 20 3. The method of claim 1 wherein the steps (b) to (d) are the equivalent of a single reaction cycle, the reaction cycle being repeated a plurality of times to produce biogranules of the predetermined size.
- 25 4. The method of claim 1 wherein the flow of oxygen-containing gas into said reactor creates turbulent flow within the reactor.
5. The method of claim 1 wherein the superficial upflow gas velocity is above 0.3 cm/s and less than 3.6 cm/s.

6. The method of producing aerobic biogranules for the treatment of waste water comprising the steps of:

- a) introducing waste water into a reactor;
- b) seeding the reactor with an active biomass material;
- 5 c) supplying oxygen containing gas to the reactor to provide a mixing action and oxygen to the suspension of biomass material in said waste water, the supply of oxygen-containing gas providing a superficial upflow gas velocity greater than 0.25 cm/s;
- d) initiating a period of nutrient starvation of the biomass material while
10 continuing to supply oxygen containing gas;
- e) allowing formed aerobic granules to settle in a settling zone in said reactor;
- f) discharging at least a portion of the waste water;
- g) repeating steps (a) to (f) until at least a portion of the biogranules in
15 said settling zone are within predetermined properties; and
- h) recovering said biomass granules with those predetermined properties.

7. The method of claim 6, wherein the superficial upflow gas velocity is greater than 0.3 cm/s and less than 3.6 cm/s.

20

8. The method of claim 6 wherein steps (c) and (d) are the aeration stage of a single reaction cycle, the starvation period lasting at least 75% of the aeration stage.

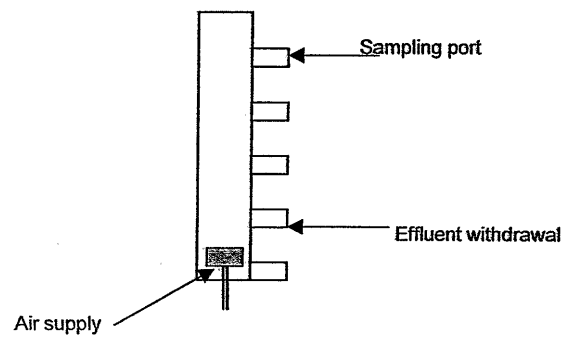
9. The method of claim 6 wherein the predetermined physical property is a
25 roundness aspect of 0.0 to 3.0.

10. The method of claim 6 wherein the predetermined physical property is a density of between 1.004 to 1.85 g/cm³.

11. The method of claim 6 wherein the predetermined physical property is an average particle size of between 100 and 10,000 μm .
12. The method of claim 6 wherein the distance from any part of the formed
5 biogranule to the nearest surface is less than 800 μm .
13. The method of claim 6 wherein the maximum diameter is 1600 μm .
14. The method of claim 6 wherein the settling zone is non-aerated.
10
15. The method of claim 6 wherein the ratio between the biomass of selected biogranules and suspended smaller particles of the biomass is between 0.001 to 0.20.

1/4

Figure 1



2/4

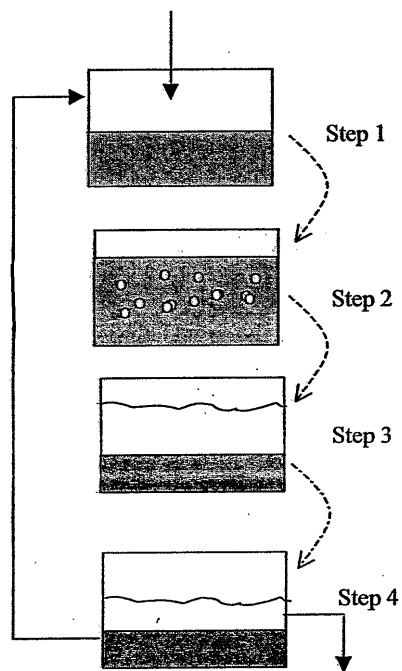
**Figure 2**

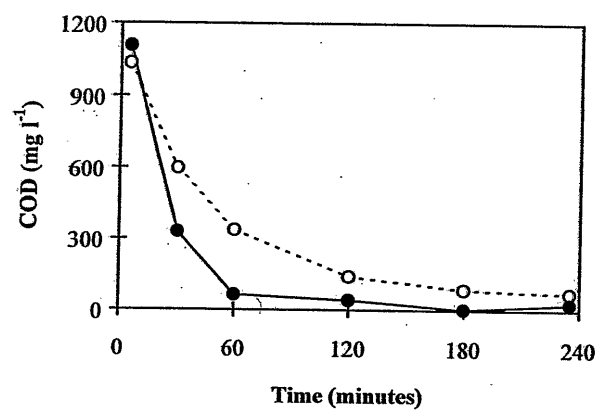
Figure 3

Fig. 3 COD removal curves at day 8 (o) and day 20 (•) in R2 fed with acetate.

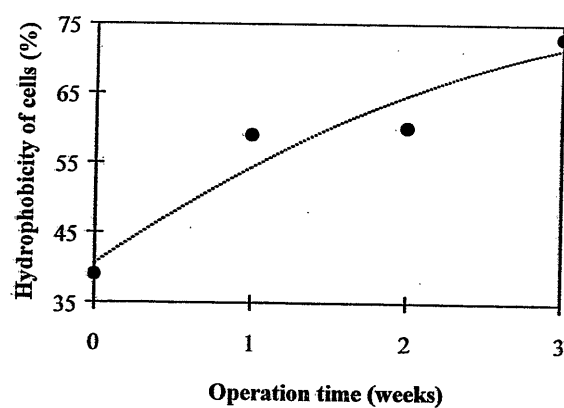
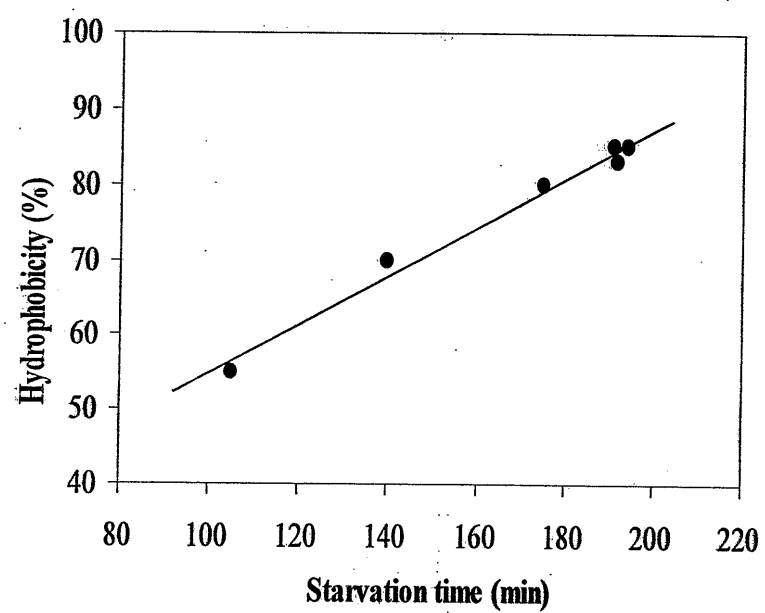
Figure 4

Fig. 4. Changes in hydrophobicity of cell surface with operation time in R2 fed with acetate.

Figure 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SG03/00017

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
Int. Cl. ⁷ : C02F 3/26, 3/00, 11/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
REFER DATA BASE CONSULTED		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
DWPI IPC C02F 3/26, 3/00, 11/00 & Key words (granul, biogranul, oxygen)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 98/37027 A1 (TECHNISCHE UNIVERSITEIT DELFT) 27 August 1998 whole document	1-15
X	WO 93/15025 A1 (SANKYO COMPANY LTD) 5 August 1993	1, 6
A	Derwent Abstract Accession No.92-044885/06, Class D 15, JP 3288593 A (EBARA INFILCO Kk) 18 December 1991	
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C ☒ See patent family annex		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 26 March 2003		Date of mailing of the international search report 09 APR 2003
Name and mailing address of the ISA/AU AUSTRALIAN PATENT OFFICE PO BOX 200, WODEN ACT 2606, AUSTRALIA E-mail address: pet@ipaustalia.gov.au Facsimile No. (02) 6285 3929		Authorized officer ASOKA DIAS-ABEYGUNAWARDENA Telephone No : (02) 6283 2141

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SG03/00017

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A, P	WO 02/18563 A1 (COUNCIL OF SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH) 7 March 2002	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/SG03/00017

This Annex lists the known "A" publication level patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The Australian Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent Document Cited in Search Report		Patent Family Member	
WO	9837027	EP	964831
WO	9315025	AU	33670/93
		JP	5261385
END OF ANNEX			

E.3 EP 0 776 864 A



(19)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 776 864 A1

(12)

EUROPEAN PATENT APPLICATION

(43) Date of publication:
04.06.1997 Bulletin 1997/23

(51) Int. Cl.⁶: C02F 3/22, C02F 3/12,
C02F 3/30, B01J 8/22

(21) Application number: 96201932.9

(22) Date of filing: 10.07.1996

(84) Designated Contracting States:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI NL PT SE

(30) Priority: 11.07.1995 EP 95201905

(71) Applicant: BIOTHANE SYSTEMS
INTERNATIONAL B.V.
NL-2623 EW Delft (NL)

(72) Inventors:
• Versprille, Abraham Izaak
2051 LE Overveen (NL)

• Koot, Dirk Jan
2014 AD Haarlem (NL)

(74) Representative: Smulders, Theodorus A.H.J., Ir.
et al
Vereenigde Octrooibureaux
Nieuwe Parklaan 97
2587 BN 's-Gravenhage (NL)

Remarks:

A request for correction under Rule 88 EPC for the purpose of the additional designation of Finland was received on 11.11.96.

(54) Process for the aerobic biological purification of water

(57) The invention is directed to a process for the aerobic purification of waste water in a reactor containing unsupported granular active sludge. In the figure there is a reactor (1) having two compartments, (2 and 3). At the bottom of compartment (2) air is introduced through (4). The mixture of gas, sludge and waste water has an upward flow in compartment (2) due to the airlift action of the air introduced in the bottom. The mixture of gas, sludge and waste water flows over the upper rim of the separation wall (5) between the two compartments (2 and 3). In the alternative it may flow through suitable openings provided in the wall (5) at a level below the water level in both compartments.

In compartment (3) a three phase settler (6) has been provided, which settler separates gas, sludge and water. Part of the water, which is substantially free from suspended sludge is removed from the reactor (1) as effluent.

The sludge is removed from settler (6) and is returned to the reactor, in compartment (3). The sludge and the waste water have a downward flow in this compartment (3). In this compartment the waste water is introduced through line (8). The resulting mixture flows to compartment (2) underneath the separation wall (5). It is to be remarked that alternatively the waste water may be introduced in compartment (2).

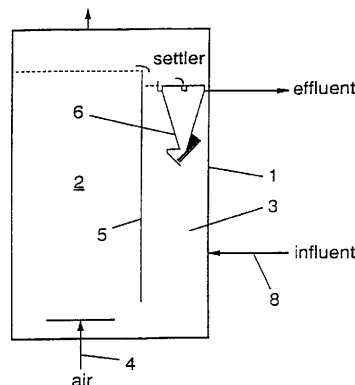


FIG. 1

EP 0 776 864 A1

Description

Field of the invention

The present invention is directed to a process for the aerobic biological purification of water in a reactor containing active sludge. More in particular, the invention is directed to purifying drinking water, process water, and, most importantly, waste water.

Background of the Invention

In European patent application 24758, a process for oxidative biological purification of waste water is disclosed, whereby the waste water flows in an upward direction through an oxidation chamber in which micro-organisms are present, attached to an insoluble carrier. The function of the carrier is to support the active sludge by providing a surface for sludge to grow on and/or to increase the density of the sludge-carrier particle. Separation of the purified waste water from the supported active sludge takes place at the top of the reactor and separated sludge is returned to the reactor.

In these type of reactors, also known as airlift reactors, movement of the suspension in the oxidation reactor is provided by introduction of oxygen, air or oxygen enriched air. At the top of the oxidation chamber the three phase mixture, consisting of water, gas and supported sludge is separated in a three phase separator.

Part of the recirculating waste water is separated from the supported activated sludge and is removed from the reactor as effluent. All, or at least a majority of the sludge is recirculated to the reactor, usually in a compartment in which there is a downward flow. This may be, but is not necessarily an anaerobic or anoxic zone.

It is an object of the invention to provide an improved process or system for the aerobic purification of waste water of the type described herein above.

Summary of the Invention

The present invention is directed to a process for the aerobic biological purification of waste water in a reactor containing unsupported granular active sludge. The process comprises the steps of introducing waste water and a first gas containing oxygen into the reactor, where the first gas is introduced into the reactor at such a place that the first gas provides a mixing action, also called a turbulence, within the reactor. The method also comprises removing purified waste water from the reactor.

Another aspect of the invention is a reactor that is useful in the above-summarized process. The reactor provides for the aerobic purification of waste water, and comprises at least one first zone and means for creating an upward flow of waste water through the first zone, and at least one second zone having a downward flow of waste water through the second zone. The reactor

also has means for transferring the waste water from the first zone to the second zone at the top of the reactor, and means for transferring the waste water from the second zone back to the first zone at the bottom of the reactor. In addition, the reactor has a separator, preferably a three-phase separator, located in the second zone, where the separator has means for recirculating separated sludge by gravity to the second zone and means for removing water free from sludge. The reactor further has means for aerating, mixing and transporting waste water in the first zone.

Brief Description of the Drawings

The foregoing summary, as well as the following detailed description of the preferred embodiment of the invention, will be better understood when read in conjunction with the appended drawings. For the purpose of illustrating the invention, there are shown in the drawings embodiments which are presently preferred. It should be understood, however, that the invention is not limited to the precise arrangements and instrumentalities shown. In the drawings:

Fig. 1 is a schematic drawing of a preferred reactor of the invention including a separator; and

Fig. 2 is a schematic drawing of an expanded view of the separator and nearby features of the reactor of Fig. 1

Detailed Description of the Preferred Embodiments

The present invention is directed to a process for is the aerobic biological purification of water in a reactor containing unsupported granular active sludge, the oxygen necessary for maintaining aerobic conditions being provided in the form of an oxygen containing gas at such a place in the reactor that the oxygen-containing gas at least partly provides for the necessary mixing action in the reactor.

The present invention is based on the surprising discovery that the use of unsupported granular sludge is possible in an airlift reactor for aerobic biological purification. One of the important advantages of the use of unsupported granular sludge lies in the absence of the need to continuously supply a support material to the reactor, which is important in view of the cost of the material and the handling, and the ease in the further processing of the excess sludge. In addition thereto it can be remarked that the use of unsupported granular sludge generally improves the purification efficiency of the reactor, which leads to the possibility of using smaller reactor systems. Adhesion of the sludge to the support, which may present problems with certain types of sludge, no longer plays a role. Further, it is to be noted that the energy required for suspending and mixing the sludge is generally less than the amount of energy necessary in the conventional systems based on sand, glass or basalt. Finally the use of unsupported

sludge has the distinct advantage that the unsupported sludge gives rise to less erosion of the equipment.

The present invention is in the area of the aerobic, biological purification of water, preferably waste water such as industrial and/or domestic waste water. Depending on the impurities present in the waste water, and in particular the presence of nitrogenous impurities, either a conventional biological oxidation of organic impurities to carbon dioxide and water is provided for or also nitrification, optionally a combination with denitrification in an anoxic zone of the reactor is possible. Depending on the type of waste water, the composition of the micro-organisms in the unsupported granular sludge will vary.

An important aspect of the present invention is the use of unsupported granular sludge. As is well-known in the art, unsupported granular sludge comprises biologically active sludge granules containing either no or substantially no externally added support material, and having a density greater than about 1000 kg/m³. There are various ways of making sure that the sludge in a reactor is unsupported. An easy way is to start-up an installation with supported aerobic sludge and let this sludge gradually become unsupported by simply recirculating only a part of the sludge and not supplying any support material to the reactor. Due to the growth of micro-organisms in the course of time the amount of support will gradually decrease. In the alternative, one can take an amount of granular anaerobic sludge from an existing system. Generally this sludge will then become gradually aerobic due to increase of the amount of aerobic microorganisms.

Of course it is also possible, once one or more installations using the process of the present invention have become operational, to use unsupported, aerobic granular sludge from such an installation to start-up a new installation.

Once the system is operating properly under steady-state conditions, no specific actions are necessary to keep the sludge in a proper condition. In this respect it is preferred to keep the mean residence time of the water in the system within the range of 0.3 to 20 hours, preferably between 0.5 and 10 hours, and most preferred between 0.5 and 5 hours.

In this respect it is to be noted that the term "unsupported" does not exclude the presence of minor, solid impurities in the granular sludge. Due to its very nature, waste water may be contaminated with sand or other small solid particles, which might be captured by the sludge. However, the granular unsupported sludge may be characterized by the fact that no, or substantially no, separate solid support particle is present in the majority of the granules. No external support is added during the process.

In order to operate properly, it is preferred that the amount of sludge present in the reactor range from about 5 to about 100 kg/m³, preferably from about 15 to about 60 kg/m³. The sludge is suspended in the liquid and is kept in suspension mainly by introduction of an

oxygen-containing gas at an appropriate place in the reactor, usually at the bottom of the aerobic zone. This oxygen-containing gas is preferably air, oxygen or oxygen enriched air, and most preferably is air.

The reactor is generally divided into at least two zones, which zones are connected to each other at the top and the bottom, whereby in at least one of said zones, denoted the first zones, the waste water has an upward velocity due to the action of the oxygen-containing gas, and whereby at the top of the first zones the suspension flows into at least one second zone, wherein the waste water has a downward velocity. The second zones may be operated at very low dissolved oxygen concentration, but this is not necessarily the case.

In the prior art it is customary to recirculate the waste water from one zone to another in such a way that it flows over the top of the separation wall between the two zones. In such a situation the rate of recirculation increases almost exponentially with the increase in the water level, once it has risen to a level above the top of the separation wall.

The reactor of the present invention is provided with means for recirculating waste water from the first, also known as the aerobic zone, to the second zone, which means are preferably of such a construction that the rate of recirculation is approximately directly proportional to the level of water in the aerobic zone, when the level of water in the second zone is constant.

An easy way to construct a reactor that meets the criteria of directly proportional recirculation rate is to provide a separation wall which extends to a level above the usual water level in neighboring zones and to provide openings in the separation wall at a level below the level of the water in both zones, which openings have a sufficient cross-sectional area to provide a suitable recirculation.

It is also possible that the opening is below the water level in the first zone and above the water level in the second zone. The reactor is preferably provided with a separator, also sometimes called a settler, for example such as disclosed in EP-A 90,450, EP-A 311,215, EP-A 311,216 and/or EP-A 315,233. The entire disclosure of EP-A 315,233, which describes a preferred separator for use in the present invention, is incorporated herein by reference.

The separator provides for the gas, sludge and water to be separated from each other. The separated water is partly recirculated and partly removed as product water. The unsupported granular sludge will generally be recirculated for the major part, preferably to the second zone in which the waste water has a downward velocity. As the granular sludge may easily be disturbed by application of excessive shear forces, it is preferred to recirculate the sludge under the influence of gravity, for example using the system as disclosed in EP-A 24,758.

In a preferred embodiment, the separator is placed in the second zone of the reactor, wherein the waste

water has a downward velocity. In order to prevent problems with capturing of air in the downward flowing water, it is preferred that the downward velocity of the waste water in this area will not exceed about 0.25 m/s, preferably not exceed about 0.20 m/s.

The actual construction of the separator, and in particular the number of partitions thereof (see feature 12 in Fig. 2) will depend at least partly on the gas load of the reactor. It has been found that in the application of the present type of separator, the number of partitions to be used should preferably be at least 1, whereas with gas loads of over $3 \text{ Nm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ the number of partitions should be

$$P \geq 1 + \left\lfloor \frac{V - 3.0}{3} \right\rfloor$$

wherein P is the number of partitions, and V is the gas load of the separator, expressed as $\text{Nm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$.

According to one embodiment it may be advantageous to supply a gas, for example an oxygen-containing gas or nitrogen, to the second zone wherein the waste water has a downward velocity. This supplying of gas may, in case it is oxygen-containing, improve the purification efficiency of the system, together with improving the efficiency of the sludge separation.

According to a preferred embodiment, the waste water that recirculates from the aerobic zone to the second zone is partly introduced into the separator located in the second zone. It is preferred to direct the water flow in such a way that the waste water has an upward direction before it enters the separator. This has the unexpected and surprising advantage that the separation efficiency is greatly increased.

In order to obtain this upward flow of the waste water in the second zone wherein the flow is mainly downward, it is possible to provide an additional separation wall at some distance from the separation wall between the first and second zones, preferably substantially parallel thereto and extending to a level below the entrance of the separator, said additional partition wall creating a separate downward flow compartment.

In an alternative embodiment, the separator may be constructed in such a way that it creates a separate compartment for downward flow, for example, by extending the separator across the entire width of the downward flow compartment. It is to be noted that in customary systems, the separator is constructed in such a way that the water can pass around the separator and accordingly the water will have an upward flow when reaching the entrance of the separator.

According to the invention, the mixing and suspending of the granular unsupported sludge is at least partly provided for by the introduction of an oxygen-containing gas. However, it is also possible to introduce all or part of the waste water through the bottom of the reactor, whereby the upward flow thereof aids in suspending the sludge and mixing the system. Finally, the

airlift system may be assisted by some mechanical mixing.

According to the invention, the residence time of the waste water is generally from about 0.2 to about 20 hours, whereas the temperature range is from about 5°C to about 65°C , preferably from about 20°C to about 45°C . The load of the reactor may be between about 0.2 and about $20 \text{ kg COD}/\text{m}^3 \cdot \text{d}$, optionally in combination with up to about $20 \text{ kg Kjeldal-N}/\text{m}^3 \cdot \text{d}$.

For a complete removal of both the organic as well as the nitrogen compounds, the COD/N ratio should preferably be at least 3. As the waste water to be purified will not always meet the minimum value it may be necessary to add an external COD source. This will depend mainly upon the degree to which the impurities have to be removed. Sometimes it may be useful to add nutrients to provide sufficient growth of sludge in the system. The external COD-source and/or nutrients can be added in various forms, such as solid, liquid or gaseous form. The COD-source can be added at various locations such as below the settler.

The invention is also directed to a reactor that is suitable for use in the process of the invention, the reactor comprising at least one first, also known as is aerobic, compartment provided with means for creating an upward flow of waste water, and at least one second compartment for downward flow of waste water, said compartments being provided with means for recirculating the waste water from the aerobic compartment to the second compartment at the top thereof and with means for recirculating the waste water from the second compartment to the aerobic compartment at the bottom thereof, and means for aerating, mixing and transporting waste water in the aerobic compartment. The reactor also comprises a separator, preferably placed in the compartment for downward flow, said separator having means for recirculating separated sludge by gravity to the compartment for downward flow and means for removing water free from sludge. A preferred reactor has a gap present between (a) the wall separating the first and second zone and (b) the wall of the separator.

According to a preferred embodiment, the separator is a three phase separator, whereas the means for recirculating the waste water from the aerobic compartment to the second compartment may be provided by openings in a separation wall between the aerobic compartment and the second compartment.

When applying the embodiment, wherein the waste water has an upward flow when entering the three phase separator, an additional separation wall is present between the means for recirculating the waste water from the aerobic compartment to the second compartment and the separator,

The reactor to be used in the present invention preferably has the separator in the second zone, i.e., the compartment with downward water velocity. The main advantage thereof is that the function of the separator is not, or almost not, disturbed by the large amount of air which is brought into the reactor. Furthermore, by

restricting the downward velocity as indicated above, the action of the separator is improved because the liquid flow in the second compartment will not be hampered by gas, resulting in lower energy use.

The reactor to be used in the present invention preferably has a ratio of reactor height to reactor diameter of at least about 0.5, more preferably the ratio is from about 1 to about 25, and most preferably the ratio is from about 2 to about 5.

In Fig. 1 a reactor 1 is shown, having two compartments or zones, 2 and 3. At the bottom of compartment 2, air is introduced through 4. The mixture of gas, sludge and waste water has an upward flow in compartment 2 due to the airlift action of the air introduced in the bottom. The mixture of gas, sludge and waste water flows over the upper rim of the separation wall 5 between the two compartments 2 and 3. In the alternative it may flow through suitable openings provided in the wall 5 at a level below the water level in both compartments. It is also possible that the opening is below the water level in the first zone and above the water level in the second zone.

In compartment 3 a three phase separator 6 has been provided, which separator separates gas, sludge and water. Part of the water, which is substantially free from suspended sludge, is removed from the reactor 1 as effluent.

The sludge is removed from separator 6 and is returned to the reactor in compartment 3. The sludge and the waste water have a downward flow in this compartment 3. In compartment 3, the waste water is introduced through line 8. The resulting mixture flows to compartment 2 underneath the separation wall 5. It is to be remarked that alternatively the waste water may be introduced in compartment 2.

In Fig. 2, a three-phase separator 6 suitable for use in the invention is illustrated. Separator 6 is provided in the compartment having a downward flow of water.

The separator 6 has a chamber 15 bounded by walls 10 and 11, of which wall 10 extends across the compartment, forcing the gas/sludge/waste water flowing from compartment 2 to compartment 3 downward between separation wall 5 and compartment wall 10. The gas/sludge/water mixture flows along wall 10 and guide plate 13, and enters the separator 6 at the upper side (right-hand side as shown in Fig. 2) of the partitions 12. The mixture flows in a downward direction between the partitions, during which time the gas separates from the gas/sludge/water mixture. At the lower end of the partitions (12) (left-hand side as shown in Fig. 2) already a first separation takes place between sludge on the one hand and water/reBidual gas on the other hand. At least part of the sludge moves downward due to gravitational forces along the inner side of guide plate 12 and is returned to compartment 3. The remainder of the sludge-containing mixture travels upward and enters the chamber 15.

The effluent is recovered from the separator as it flows over the top of wall 11 into final effluent collection

trough 14, from where it is removed from the reactor. The ns gas is collected in the overhead gas chamber and removed from the reactor (see Fig. 1).

The invention will now be illustrated in more detail by the following non-limiting example, which demonstrates the advantageous properties of the present invention.

EXAMPLE

Waste water having a COD content of 725 mg/l and a flow of 100 m³/h was introduced in a system as illustrated in Fig. 1, having a settler as in Fig. 2. The reactor height was 9.0 m and its capacity was 200 m³. The residence time was 2 hours and the reactor load was 8.7 kg COD/m³ · d. The concentration of unsupported suspended granular sludge in the reactor was about 400 m/l, or about 35 g/l.

In order to oxidize the COD introduced into the reactor, 2500 m³/h of air is required. This amount results in a residence time in compartment 2 of 6 minutes with an upward velocity of 90 m/h. In compartment 3, and particularly in the channel formed by the separation wall 5 and the separator wall 10, the downward velocity was about 0.18 m/s. The upward velocity of the water in the separator 6 was about 14 m/h.

From the separator, purified water was recovered having a COD content of 50 mg/l. The oxygen content of the gas recovered from the overhead gas compartment was 19% by volume.

It will be appreciated by those skilled in the art that changes could be made to the embodiments described above without departing from the broad inventive concept thereof. It is understood, therefore, that this invention is not limited to the particular embodiments disclosed, but it is intended to cover modifications within the spirit and scope of the present invention as defined by the appended claims.

Claims

1. A process for the aerobic biological purification of waste water in a reactor containing unsupported granular active sludge comprising the steps of introducing waste water and a first gas containing oxygen into the reactor, where the first gas is introduced into the reactor at such a place that the first gas provides a mixing action within the reactor, and removing purified waste water from the reactor.
2. The process according to claim 1, wherein the sludge is present in the reactor in an amount of from about 5 to about 100 kg/m³.
3. The process according to claim 1, wherein the sludge is present in the reactor in an amount of from about 15 to about 60 kg/m³.
4. The process according to claim 1, wherein the first

gas is selected from the group consisting of oxygen, air and oxygen-enriched air.

5. The process according to claim 1, wherein the reactor is provided with at least one first zone and at least one second zone, where at least one first and at least one second zone are in fluid communication both at the top and at the bottom of the reactor, where waste water has an upward velocity in each first zone and a downward velocity in each second zone. 5 10
6. The process according to claim 5 wherein at least one second zone is operated under anoxic conditions. 15
7. The process according to claim 5 wherein the upward velocity is at least partly provided by the introduction of the first gas. 20
8. The process according to claim 5, further comprising a separator in fluid communication with the reactor, said separator providing for the continuous separation of purified water from granular sludge, said granular sludge thereafter being at least partly recirculated. 25
9. The process according to claim 8 wherein the unsupported granular sludge is recirculated back into a second zone. 30
10. The process according to claim 9, wherein the unsupported granular sludge is recirculated under the influence of gravity. 35
11. The process according to claim 8, wherein the separator is located inside the reactor and is a three phase separator. 40
12. The process according to claim 8, wherein the separator is located in a second zone of the reactor. 45
13. The process according to claim 8, wherein the waste water containing unsupported granular sludge has an upward velocity as it enters the separator. 50
14. The process according to claim 5 wherein the downward velocity of the waste water in the second zone does not exceed about 0.25 m/s. 55
15. The process according to claim 5, wherein the downward velocity of the waste water in the second zone does not exceed about 0.20 m/s.
16. The process according to claim 5, wherein a second gas is supplied to at least one second zone.
17. The process according to claim 16, wherein the

second gas is an oxygen-containing gas.

18. The process according to claim 5, wherein the waste water has a first height in a first zone and a second height in a second zone and wherein the reactor is constructed in such way that the waste water recirculates at a rate approximately directly proportional to the difference between the first and second heights.
19. A reactor for the aerobic purification of waste water, suitable for use in the process of claim 1, said reactor comprising at least one first zone, a means for creating an upward flow of waste water through the first zone, at least one second zone having a downward flow of waste water through the second zone, a means for transferring the waste water from the first zone to the second zone at the top of the reactor and means for transferring the waste water from the second zone to the first zone at the bottom of the reactor, a separator located in the second zone, said separator having means for recirculating separated sludge by gravity to the second zone and means for removing water free from sludge, said reactor further having means for aerating, mixing and transporting waste water in the first zone.
20. The reactor according to claim 19, wherein the separator is a three phase separator.
21. The reactor according to claim 19, wherein the means for transferring the waste water from the first to the second zone is provided by openings in a wall separating the first and second zones.
22. The reactor according to claim 19 wherein a gap is present between the wall separating a first and second zone and the wall of the separator.
23. The reactor according to claim 19, additionally comprising means for introducing a second gas into the second zone at a level below the lowest part of the wall separating the second zone from the first zone.
24. The reactor according to claim 19, having a ratio of reactor height to reactor diameter of at least about 0.5.
25. The reactor of claim 24, wherein the ratio is from about 1 to about 25.
26. The reactor of claim 24, wherein the ratio is from about 2 to about 5.

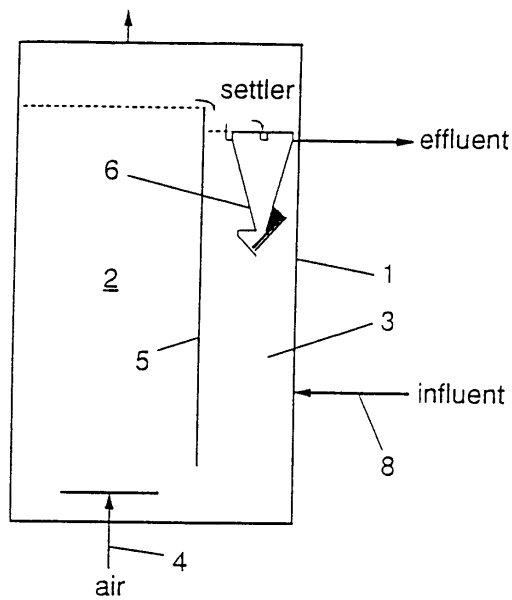


FIG. 1

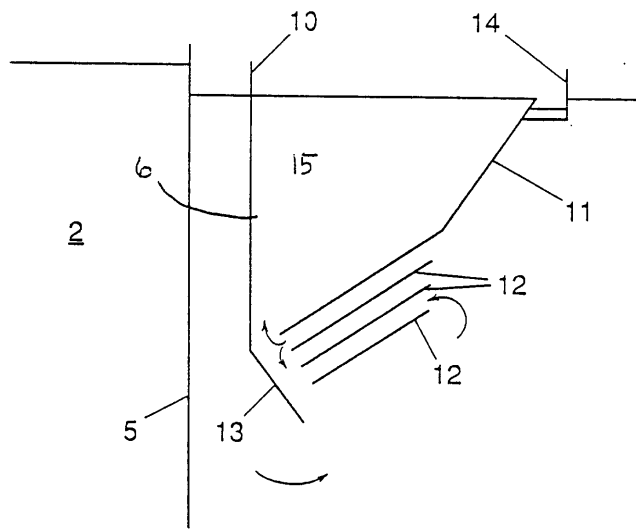


FIG. 2

EP 0 776 864 A1



European Patent
Office

EUROPEAN SEARCH REPORT

Application Number
EP 96 20 1932

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int.Cl.6)
X	NL-A-9 301 791 (BIOTHANE SYSTEMS INTERNATIONAL) * page 2, line 23 - page 5, line 23 * * page 6, line 34 - page 7, line 26 * * page 8, line 28 - page 9, line 4 * * page 10; claims 1,4,6-8 *	1-10	C02F3/22 C02F3/12 C02F3/30 B01J8/22
X	NL-A-9 301 792 (BIOTHANE SYSTEMS INTERNATIONAL) * page 2, line 33 - page 4, line 2 * * page 6, line 35 - page 7, line 19 * * page 9, line 8 - page 10, line 5 * * page 11; claims 1,2,4-6,8-10,12,13,15; figures *	1,4-11, 13,14	
A	EP-A-0 191 483 (SMITH & LOVELESS) * page 31; claims 1,3 *	1,6, 13-16	
D,A	EP-A-0 024 758 (GIST-BROCADES NV) * page 6; claims 1,2 *	1,4	
			TECHNICAL FIELDS SEARCHED (Int.Cl.6)
			C02F B01D
The present search report has been drawn up for all claims			
Place of search THE HAGUE		Date of completion of the search 22 October 1996	Examiner Gonzalez Arias, M
CATEGORY OF CITED DOCUMENTS X : particularly relevant if taken alone Y : particularly relevant if combined with another document of the same category A : technological background O : non-written disclosure P : intermediate document		T : theory or principle underlying the invention E : earlier patent document, but published on, or after the filing date D : document cited in the application L : document cited for other reasons & : member of the same patent family, corresponding document	

EPF FORM 1503 03.92 (Pw/C01)

E.4 EP 1 542 932 B



(11) **EP 1 542 932 B1**

(12) **EUROPEAN PATENT SPECIFICATION**

(45) Date of publication and mention
of the grant of the patent:
17.12.2008 Bulletin 2008/51

(51) Int Cl.:
C02F 3/12 (2006.01) C02F 3/26 (2006.01)
C02F 3/30 (2006.01)

(21) Application number: **03751604.4**

(86) International application number:
PCT/NL2003/000642

(22) Date of filing: **16.09.2003**

(87) International publication number:
WO 2004/024638 (25.03.2004 Gazette 2004/13)

(54) **METHOD FOR THE TREATMENT OF WASTE WATER WITH SLUDGE GRANULES**

VERFAHREN ZUR ABWASSERBEHANDLUNG MIT SCHLAMMPARTIKEL

PROCEDE DE TRAITEMENT D'EAUX USEES PAR DES GRANULES DE BOUE

(84) Designated Contracting States:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priority: **16.09.2002 NL 1021466**

(43) Date of publication of application:
22.06.2005 Bulletin 2005/25

(73) Proprietor: **DHV B.V.**
3813 EX Amersfoort (NL)

(72) Inventors:
• **VAN LOOSDRECHT, Marinus, Cornelis, Maria**
NL-2678 HL De Lier (NL)
• **DE KREUK, Merle, Krista**
NL-2806 EM Gouda (NL)

(74) Representative: **Kupecz, Arpad**
Octrooibureau Los en Stigter B.V.
P.O. Box 20052
1000 HB Amsterdam (NL)

(56) References cited:
EP-A- 0 776 864 WO-A-03/070649

- **BEUN J J ET AL: "Aerobic granulation in a sequencing batch airlift reactor" WATER RESEARCH, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS, AMSTERDAM, NL, vol. 36, no. 3, February 2002 (2002-02), pages 702-712, XP004312290 ISSN: 0043-1354**

- **DANGCONG P ET AL: "Aerobic granular sludge-a case report" WATER RESEARCH, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS, AMSTERDAM, NL, vol. 33, no. 3, February 1999 (1999-02), pages 890-893, XP004151609 ISSN: 0043-1354**
- **MORGENROTH E ET AL: "Aerobic granular sludge in a sequencing batch reactor" WATER RESEARCH, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS, AMSTERDAM, NL, vol. 31, no. 12, 1 December 1997 (1997-12-01), pages 3191-3194, XP004098442 ISSN: 0043-1354**
- **BEUN J J ET AL: "N-REMOVAL IN A GRANULAR SLUDGE SEQUENCING BATCH AIRLIFT REACTOR" BIOTECHNOLOGY AND BIOENGINEERING. INCLUDING: SYMPOSIUM BIOTECHNOLOGY IN ENERGY PRODUCTION AND CONSERVATION, JOHN WILEY & SONS, NEW YORK, US, vol. 75, no. 1, 5 October 2001 (2001-10-05), pages 82-92, XP001124872 ISSN: 0006-3592**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol.018, no.176 (C-1183), 25 March 1994 (1994-03-25) & JP 05 337492 A (MITSUBISHI KAKOKI KAISHA LTD), 21 December 1993 (1993-12-21)**

Remarks:

The file contains technical information submitted after the application was filed and not included in this specification

EP 1 542 932 B1

Note: Within nine months of the publication of the mention of the grant of the European patent in the European Patent Bulletin, any person may give notice to the European Patent Office of opposition to that patent, in accordance with the Implementing Regulations. Notice of opposition shall not be deemed to have been filed until the opposition fee has been paid. (Art. 99(1) European Patent Convention).

Description

[0001] The present invention relates to a method for the treatment of waste water comprising an organic nutrient wherein the waste water is brought into contact with microorganisms-comprising sludge particles, an oxygen-comprising gas is fed to the sludge particles, and the method further comprises the settling of the sludge particles and the discharge of organic, nutrient-depleted waste water.

[0002] Such a method is known in the art, for example, from US 3,864,246. Waste water having a high rate of biological oxygen demand (BOD) is mixed with sludge flocs. The thus obtained sludge flocs-containing waste water is brought into contact with oxygen (air). The conditions chosen augment the growth of sludge flocs (that is to say biomass particles) that have improved settling properties. This reduces the time necessary for separating the microorganisms (in particular bacteria) that provide biological breakdown, from the waste water.

[0003] BEUN J J ET AL disclosed an aerobic granulation in a sequencing batch airlift reactor, wherein an aerobic granular sludge was cultivated while intensely mixed.

[0004] DANGCONG P ET AL discloses the observation of aerobic granular sludge in a sequencing batch reactor in which a synthetic urban wastewater containing sodium acetate as an organic substrate was fed, and dissolved oxygen (DO) was controlled at low concentration.

[0005] MORGENROTH E ET AL discloses the culturing of granules in a laboratory scale sequencing batch reactor (SBR) under aerobic conditions.

[0006] BEUN J J ET AL relates to N-Removal in a granular sludge sequencing batch airlift reactor.

[0007] EP-A-0 776 864 discloses a process for the aerobic biological purification of water.

[0008] A drawback of the known method, despite the improved settling velocity, is that the implementation of the method requires a relatively large surface area, that is to say large-scale purification occupies an undesirable amount of space.

[0009] It is an object of the present application to improve the method, while occupying less space in comparison with the known method.

[0010] To this end the method according to the invention is characterised in that

- in a first step the waste water is fed to sludge granules, under an aerobic conditions
- after the supply of the waste water to be treated an oxygen-comprising gas is introduced in a second step, wherein the oxygen concentration is less than 5mg/ml with the granules being in a fluidised condition and at the end of the second step or at the beginning of the third step granules are removed.
- in a third step, a settling step, the sludge granules are allowed to settle.

[0011] This allows the method to be carried out in a relatively limited reactor volume. This may reduce the occupation of space down to a fifth. The reaction conditions chosen promote the formation of sludge granules (as opposed to sludge flocs) with excellent settling properties. Moreover, the conditions in the first step are oxygen-depleted, and in practice they are anaerobic, since there is no oxygen added. In the first step the sludge granules take up organic nutrients from the supplied waste water, and they are stored inside the microorganisms in the form of a polymer, such as polybetahydroxybutyrate. Should oxygen be supplied in the first step, this must not be in an amount that would prevent the storage of organic nutrient. In the second step, breakdown of the stored organic nutrients occurs under aerobic conditions. In addition, this aerobic second step may effect the breakdown of possibly present ammonium into nitrate. In the second step also the interior of the sludge granules is anaerobic and this is where the stored organic nutrients are broken down utilising nitrate. This produces nitrogen gas, resulting in an effective reduction of the N-content in the waste water. For the elimination of N-compounds to be broken down, the oxygen concentration in the second step is less than 5 mg/ml, and preferably less than 2 mg/ml. In this way the use of pre-positioned or post-positioned reactors for the removal of nitrogen compounds can be avoided, or their purifying capacity can be down-scaled, which means a saving in costs. The present invention also makes it possible to eliminate phosphate. To this end, in a step that is not the first step, and preferably at the end of the second step or at the beginning of the third step, sludge granules are removed. Surprisingly it so happens, that under the conditions of the present invention phosphate accumulating microorganisms are not competed out. All the microorganisms needed for the method according to the invention are found in the sludge of purification plants. They do not need to be isolated, since the conditions specified ensure that these microorganisms constitute part of the sludge granules. The conditions according to the invention give rise to the formation of sludge granules that are significantly larger and have a higher density than the sludge flocs obtained according to the conditions as known from US 3,864,246 (see Fig. 1), having a settling velocity >10 m/h (as opposed to approximately 1 m/h for the known sludge flocs) and a sludge volume index <35 ml/g. The sludge volume index is the volume taken up by 1 gram of biomass after 1 hour's settling. For the purification of a subsequent portion of waste water the steps 1 to 3 (one cycle) are repeated. The invention is very suitable for the treatment of sewage water.

[0012] In the first step the waste water is preferably fed to a bed of sludge granules, and the sludge granules settle

EP 1 542 932 B1

in the third step, forming a bed of sludge granules.

[0013] This allows the microorganisms to be exposed to a higher concentration of organic nutrient, which promotes granular growth.

5 **[0014]** According to a preferred embodiment, the waste water is fed to the bed of sludge granules at a rate such as to avoid fluidisation of the bed.

[0015] Since it is to a large extent avoided that present already treated waste water mixes with waste water to be treated, this allows the microorganism to be exposed to the highest possible concentration of nutrient which, as already mentioned, promotes granular growth. The term "to avoid fluidisation" is understood to mean that the bed does not fluidise, and/or that as a result of introducing the waste water, mixing occurs at most in up to 25% of the height of the bed. The waste water may, for example, be sprayed onto the bed directly or by using means for limiting the force with which the waste water can disturb the bed surface. In any case, mixing will occur at most in up to 25%, preferably in less than 15% of the height of the bed. Instead of introduction from the top side of the bed of sludge granules, the waste water may preferably be introduced from below. Especially in the latter case, the feed rate will be limited such that no fluidisation of the bed occurs. In both cases it is possible to displace and discharge purified water still present between the sludge granules from the bed in an effective manner, i.e. with little or no mixing of waste water and purified (nutrient-depleted) waste water, as will be discussed below. In principle it is also possible to introduce the waste water into the bed of sludge granules via pipes.

15 **[0016]** According to a preferred embodiment, at least a part of the nutrient-depleted waste water is discharged in the third step, after at least partial settling.

20 **[0017]** The removal of nutrient-depleted waste water prior to the addition of fresh waste water to be treated means that a smaller reactor volume is needed, and that the microorganism-comprising sludge granules come into contact with a highest possible concentration of nutrients. This is favourable for the formation of sludge granules. The height of liquid in the reactor is for example twice, and preferably 1.5 times or less, such as 1.2 times the height of the bed of settled sludge granules.

25 **[0018]** According to a preferred embodiment, at least a part of the nutrient-depleted waste water is discharged during the feeding of waste water to the bed of sludge granules in the first step.

[0019] In that case, the discharge of nutrient-depleted waste water is preferably the consequence of displacement due to waste water being fed to the bed of sludge granules.

30 **[0020]** Thus with one single action both the addition of fresh waste water, and the discharge of treated waste water is realised. This can be accomplished at a low capital outlay. Further savings are possible on control technology (fewer measurements are required) and operating costs. Furthermore, mixing of treated waste water with waste water to be treated is avoided, so that the concentration of nutrients to which microorganisms in the sludge granules are exposed is as high as possible, providing the previously mentioned advantage of growth in the form of sludge granules. The displaced treated waste water is preferably discharged at the top side of the bed. Due to the displacement, any flocs that may be formed are flushed out of the reactor. Therefore, the waste water is advantageously introduced via the bottom of the bed.

35 **[0021]** An important embodiment is one wherein the waste water is introduced in an amount of 50 to 110%, preferably 80 to 105% and most preferably 90 to 100% of the void volume of the bed.

[0022] In this way the biomass in the form of sludge granules is utilised optimally, at the smallest possible reactor volume.

40 **[0023]** The introduction of the waste water is preferably followed by an interval before commencing the second step.

[0024] This promotes the uptake of nutrients from the waste water, and contributes to the formation of sludge granules with good settling qualities. If desired, mixing may take place during the interval.

[0025] The interval is preferably sufficiently long for the removal of at least 50%, preferably at least 75% and most preferably at least 90% of the organic nutrient from the waste water.

45 **[0026]** This contributes the most to the formation of sludge granules with good settling qualities, while the purification of the waste water is optimal.

[0027] It is preferred for the waste water to be introduced in the third step, wherein sludge granules that settle more slowly are discharged from the reactor and sludge granules that settle more quickly remain in the reactor.

50 **[0028]** This further increases the pressure to select for granular growth. The introduction of waste water may be performed at a low flow rate during settling of the sludge granules, preferably after at least part the sludge granules have formed a granular bed but, as explained elsewhere, most preferably after the granular bed has formed. In the first two methods there is overlap between the first and third step. In the second and especially in the third method, light sludge flocs that have settled on the bed, or that would have the tendency to do so, are carried away by the flow of nutrient-depleted water displaced by waste water. As a consequence there is a pressure of selection resulting in maintaining the characteristics of the sludge in the form of granules. It is preferred for the discharge to take place in the third step via a discharge opening just above the final bed.

55 **[0029]** The invention will now be elucidated with reference to the following exemplary embodiment wherein

EP 1 542 932 B1

Fig. 1 shows a graph of the acetate, phosphate, ammonium, and $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$ concentration during a cycle of the method according to the invention.

Figs. 2a and b show sludge flocs according to the prior art and sludge granules according to the present invention, respectively.

[0030] An air lift reactor (3 litre, height/diameter 20) was fed with 1.5 litres of waste water per cycle, which waste water represents an appropriate model for a domestic waste water. The composition was 6.3 mM sodium acetate; 3.6 mM ammonium chloride, 0.6 mM potassium phosphate, 0.37 mM magnesium sulphate, 0.48 mM potassium chloride and 0.9 ml/l standard solution of trace elements. The reactor was seeded with aerobic active sludge from a domestic waste-water purification plant. The reactor was operated in successive batch cycles. One cycle consisted of the following steps:

- i) The introduction of 1.5 litres of model waste water at the bottom side of the reactor, for 60 minutes, so that there is a plug flow regime of waste water through the settled granular bed.
- ii) Aeration for 111 minutes at a flow rate of 4 litres of air per minute.
- iii) Settling of the granular sludge for 3 minutes after the termination of the aeration.
- iv) Discharging the treated model waste water from the effluent outlet point at half the reactor height. Any biomass present at this moment above the effluent outlet point was removed from the reactor together with the treated waste water.
- v) 1 minute interval, after which feeding with model waste water was recommenced.

[0031] By adding a base or acid, the pH in the reactor was maintained at 6.5 to 7.5 and the temperature was kept at 20°C. During the aerated phase ii) the concentration of dissolved oxygen was maintained at approximately 1.8 mg/ml. On the one hand this keeps the oxygen concentration sufficiently high for aerobic breakdown of nutrient in the external part of the sludge granules, and on the other hand only a low pumping capacity is required for the addition of air. After all, under these conditions, the transfer of oxygen from the air is very efficient. Consequently, there is also little energy required for the supply of oxygen. The breakdown of nitrogen compounds was shown to be optimal at these oxygen concentrations, with only minimal amounts of nitrate being found in the treated waste water.

[0032] In Table 1 the mean concentrations of the model waste water and the treated water are shown. The mean purification result is also given. Figure 1 shows the plot of the acetate (o), phosphate (Δ), ammonium (black diamond) and the sum of the nitrate and nitrite (open diamond) concentration during one cycle. Fig. 2b shows a photograph of the sludge granules obtained by the method. The obtained sludge granules were stable for at least 300 days, after which this experiment was stopped. The method according to the invention thus makes a reliable control of the operation possible. Fig. 2a shows typical sludge flocs having a settling rate as described in US 3,864,246. Although US 3,864,246 successfully combats the growth of filamentous organisms, which form so-called light sludge, the sludge flocs formed have a settling velocity of at best 1 m/h. In contrast, the sludge granules according to the present invention have very high settling velocities (>10 m/h), while the distance over which settling takes place may be relatively short.

Table 1 Concentrations of the untreated and treated model waste water

Mean values	Model waste water	Treated waste water	Removal Efficiency
Acetate (mM)	6.3	0	100%
NH_4^+ (mM)	3.6	0	97%
NO_3^- (mM)	0	0.1	
NO_2^- (mM)	0	0	
PO_4 (mM)	0.6	0.04	94%

[0033] One of the factors contributing to granular growth is feeding waste water with a highest possible nutrient concentration to the sludge granules. For this reason it is expedient to avoid mingling between treated waste water in the reactor and freshly supplied waste water. In those cases where a low nutrient concentration in the waste water prevails for many cycles, e.g. more than 10, nutrient may be added to the waste water if necessary. One option would be using liquid manure.

[0034] The present invention may be implemented in numerous ways. For example, instead of using one reactor it is propitious to use three reactors, the three reactors being operated out of phase. That is to say, while waste water is fed to one reactor, the aeration step is carried out in a second reactor, while in a third reactor settling takes place and possibly discharge of purified water. This keeps the capital outlay for pumps, especially with regard to their required maximum

EP 1 542 932 B1

capacity, within limits. Treated waste water is released gradually and this is advantageous if this waste water needs to undergo a further treatment, since then also a smaller reactor for post-treatment suffices. Since compared with the above described experiment, reactors will in practice be relatively higher, settling will take longer. This means that feeding may take one third of the time, aeration and settling together two thirds of the time. A buffer tank for temporary storage of waste water to be treated is thus avoided and the three batch-operated reactors make continuous operation possible. The invention is illustrated by way of an airlift reactor, but the invention may be embodied with any other type of reactor, such as a bubble column reactor.

Claims

1. A method for the treatment of waste water comprising an organic nutrient, wherein the waste water is brought into contact with microorganisms-comprising sludge particles, an oxygen-comprising gas is fed to the sludge particles, and the method further comprises the settling of the sludge and the discharge of organic nutrient-depleted waste water, **characterised in that**

- in a first step the waste water is fed to sludge granules, under anaerobic conditions;
- after the supply of the waste water to be treated an oxygen- comprising gas is introduced in a second step, wherein the oxygen concentration is less than 5mg/ml with the granules being in a fluidised condition and at the end of the second step or at the beginning of the third step sludge granules are removed.
- in a third step, a settling step, the sludge granules are allowed to settle.

2. A method according to claim 1, **characterised in that** the waste water is introduced in an amount of 50 to 110%, preferably 80 to 105% and most preferably 90 to 100% of the void volume of the bed.

3. A method, according to claim 1 or 2, **characterised in that** the introduction of the waste water is followed by an interval before commencing the second step.

4. A method according to claim 3, **characterised in that** the interval is sufficiently long for the removal of at least 50%, preferably at least 75% and most preferably at least 90% of the organic nutrient from the waste water.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Behandlung von einem organischen Nährstoff enthaltendem Abwasser, wobei das Abwasser mit Mikroorganismen enthaltenden Schlammpartikeln in Kontakt gebracht wird, den Schlammpartikeln ein Sauerstoff enthaltendes Gas zugeführt wird und das Verfahren des Weiteren die Sedimentation des Schlammes und die Ableitung des Abwassers, welches an organischem Nährstoff abgereichert ist, umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- das Abwasser in einem ersten Schritt unter anaeroben Bedingungen einem Schlammgranulat zugeführt wird,
- nach der Zufuhr des zu behandelnden Abwassers ein Sauerstoff enthaltendes Gas in einem zweiten Schritt,

in welchem die Sauerstoffkonzentration weniger als 5 mg/ml beträgt, eingeleitet wird, wobei sich die Granulatkörner in einem fluidisierten Zustand befinden, und am Ende des zweiten Schritts oder zu Beginn des dritten Schritts Granulatkörner entfernt werden und

- sich die Granulatkörner in einem dritten Schritt, einem Sedimentationsschritt, absetzen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abwasser in einer Menge von 50 bis 110 %, vorzugsweise in einer Menge von 80 bis 105 % und besonders bevorzugt 90 bis 100 %, des Zwischenkornvolumens des Bettes eingeleitet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf die Einleitung des Abwassers ein Zeitintervall folgt, bevor mit dem zweiten Schritt begonnen wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zeitintervall ausreichend lang ist, damit wenigstens 50 %, vorzugsweise wenigstens 75 % and besonders bevorzugt wenigstens 90 %, des organischen Nährstoffs

aus dem Abwasser entfernt werden können.

Revendications

5

1. Procédé pour le traitement d'eaux usées comprenant une substance nutritive organique, dans lequel les eaux usées sont amenées en contact avec des particules de boue comprenant des micro-organismes, un gaz comprenant de l'oxygène est amené aux particules de boue, et le procédé comprend en outre la sédimentation de la boue et la décharge des eaux usées appauvries en substance nutritive organique, **caractérisé en ce que**

10

- dans une première étape, les eaux usées sont amenées à des granules de boue, sous des conditions anaérobiques ;
- après l'amenée des eaux usées devant être traitées, un gaz comprenant de l'oxygène est introduit lors d'une deuxième étape, la concentration d'oxygène étant inférieure à 5 mg/ml, les granules étant dans un état fluidisé

15

- et, à la fin de la deuxième étape ou au commencement de la troisième étape, les granules de boue sont enlevés,
- dans une troisième étape, une étape de sédimentation, on laisse les granules de boue sédimenter.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les eaux usées sont introduites en une quantités de 50 à 110 %, avantageusement 80 à 105 % et le plus avantageusement de 90 à 100 % du volume vide du lit.

20

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'introduction des eaux usées est suivie d'un intervalle avant le commencement de la deuxième étape.

4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'intervalle est suffisamment long pour l'élimination d'au moins 50 %, avantageusement d'au moins 75 % et le plus avantageusement d'au moins 90 % de la substance nutritive organique des eaux usées.

25

30

35

40

45

50

55

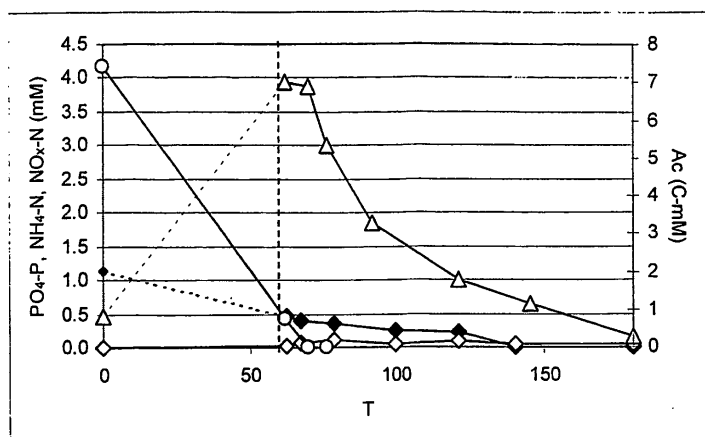


Fig. 1



Fig. 2a

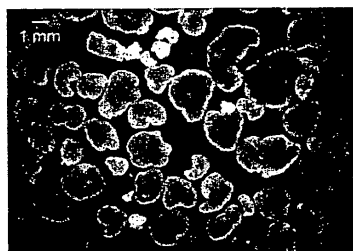


Fig. 2b

EP 1 542 932 B1

REFERENCES CITED IN THE DESCRIPTION

This list of references cited by the applicant is for the reader's convenience only. It does not form part of the European patent document. Even though great care has been taken in compiling the references, errors or omissions cannot be excluded and the EPO disclaims all liability in this regard.

Patent documents cited in the description

- US 3864246 A [0002] [0011] [0032] [0032]
- EP 0776864 A [0007]

E.5 Efficient wastewater plants - the case of nereda

Addressing the Energy-Water Nexus through R&D Planning and Policies

Efficient wastewater plants – the case of Nereda

Andreas.Giesen@rhdhv.com

29 May 2018



Consultancy, Engineering & Project Management



Workforce of 6,500 in
more than 150 countries



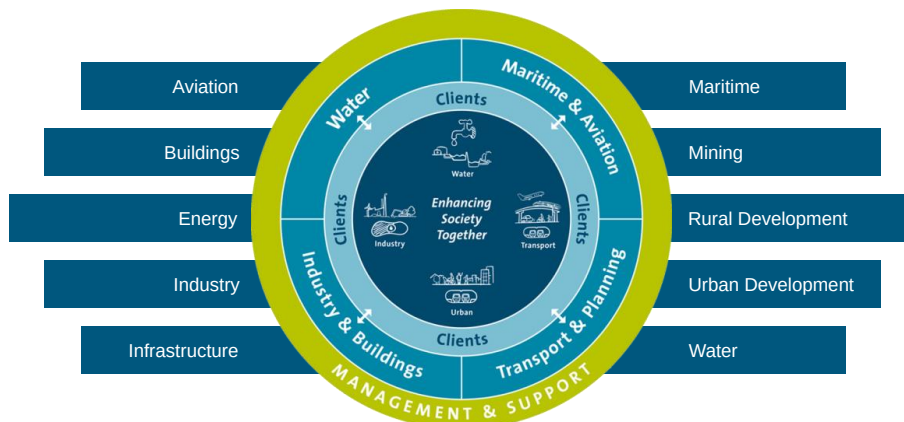
One of the **top independently
owned** engineering companies



2

Nereda[®] | Royal HaskoningDHV

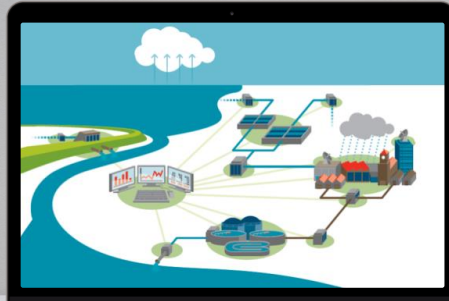
Our Organisation



3

Nereda[®] | Royal HaskoningDHV

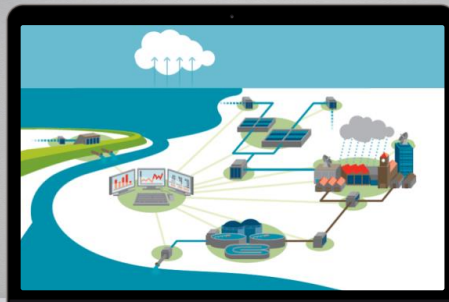
Covering the whole water cycle



4

Nereda[®] | Royal HaskoningDHV

Energy consumption urban water cycle

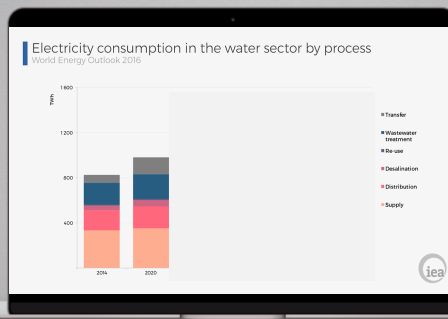


Order of magnitude: 1 – 5% of EU national energy consumption

5

Nereda[®] | Royal HaskoningDHV

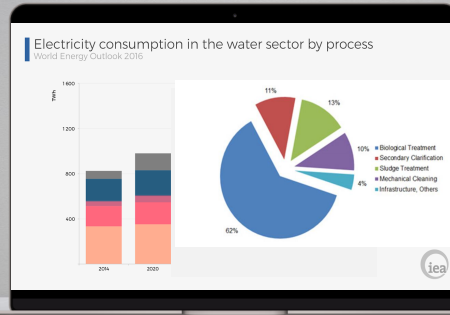
Significant part for wastewater treatment



6

Nereda[®] | Royal HaskoningDHV

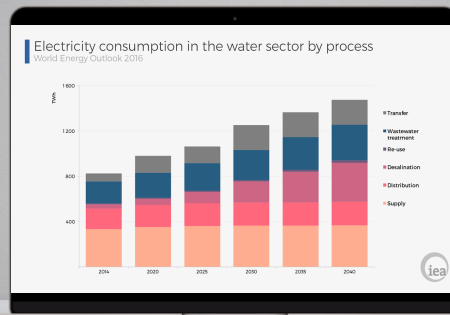
And major part for biological treatment



7

Nereda[®] | Royal HaskoningDHV

Growing consumption



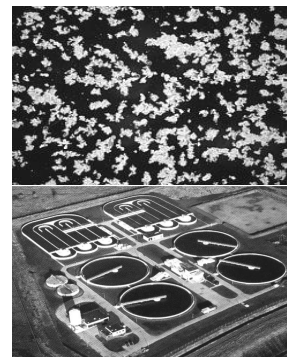
Increase in desalination and sanitation

8

Nereda[®] | Royal HaskoningDHV

Conventional wastewater treatment

- Activated sludge state of art since 1914
- Good effluent quality
- Poor sludge settling quality
- Low biomass concentrations
- Significant footprint
- High energy consumption
- Often high chemical consumption
- Excess activated sludge can be digested to reduce waste and improve energy efficiency of treatment
- Current aim: energy neutrality....but so far mainly achieved by "importing organic waste" into the "wastewater plant" digester



Nereda[®] | Royal HaskoningDHV

Wastewater treatment with Nereda®



- Natural way of treating wastewater using aerobic granular sludge with excellent settling properties

GRANULES

8 g/l or more
 $SVI_5 \approx SVI_{30}$

FLOCS

4 g/l
 $SVI_5 > SVI_{30}$

10

Nereda® | Royal HaskoningDHV

Due to excellent settling properties



GRANULES

8 g/l or more
 $SVI_5 \approx SVI_{30}$

Compact -----> lower CAPEX

Easy to operate -----> lower OPEX

Sustainable -----> lower energy/chemical consumption

FLOCS

4 g/l
 $SVI_5 > SVI_{30}$

11

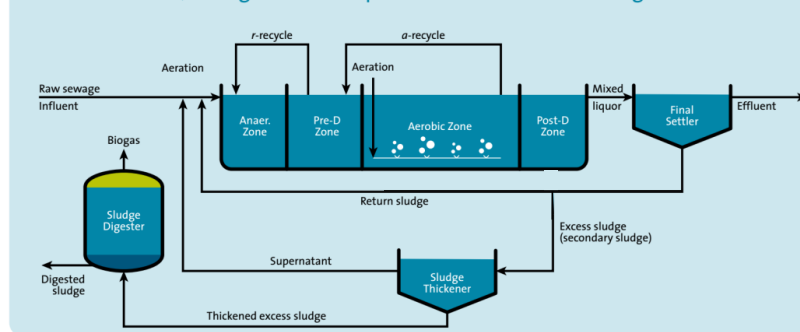
Nereda® | Royal HaskoningDHV

Conventional Activated Sludge Process



Biological nutrient removal in activated sludge requires many compartments and circulation flows

Carbon, Nitrogen and Phosphorus removal in UCT configuration

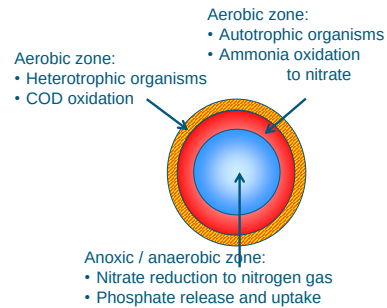
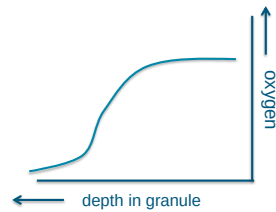


12

Nereda® | Royal HaskoningDHV

Nereda® granule – BNR in the granules

Oxygen gradient in granule
Simultaneous removal of COD, P and N
Transport by diffusion, not by pumping



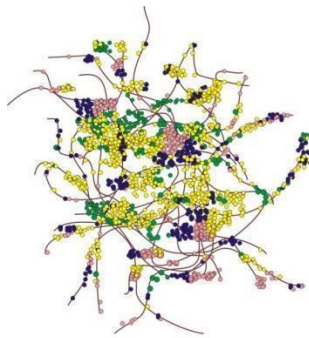
13

Nereda® | Royal HaskoningDHV

Micro-organisms in the granule

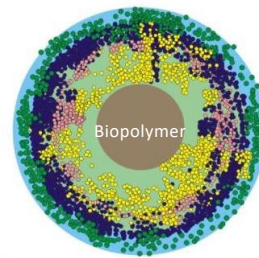


Activated sludge



Aerobic granular biomass

Anaerobic
Anoxic
Aerobic



- Nitrifiers
- Denitrifiers
- Phosphate Accumulating Organisms (PAO's)
- Glycogen Accumulating Organisms (GAO's)

Courtesy Delft University of Technology

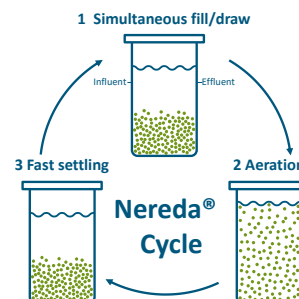
14

Nereda® | Royal HaskoningDHV

Nereda® process cycle



- Simple one-tank concept
- No clarifiers
- No moving decanter
- No mixers
- Extensive biological COD, N- and P-removal
- Low energy consumption
- Easy operation
- Low totex



15

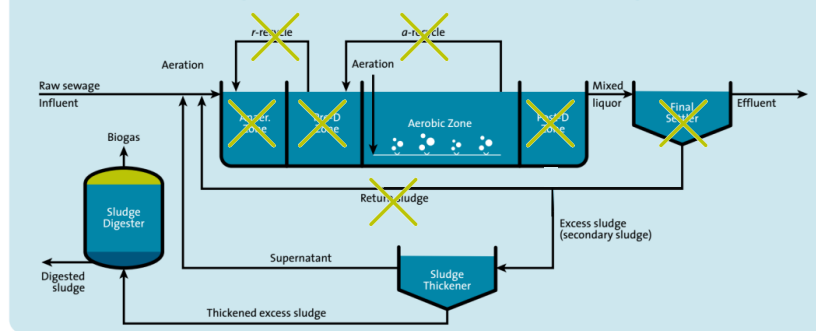
Nereda® | Royal HaskoningDHV

Nereda® compared to Conventional

Biological nutrient removal in activated sludge requires many compartments and circulation flows



Carbon, Nitrogen and Phosphorus removal in UCT configuration



16

Nereda® | Royal HaskoningDHV

Energy efficiency example

Municipal wastewater | full BNR | 100,000 pe

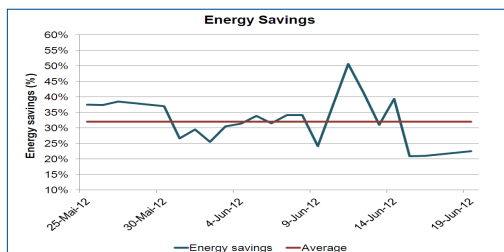
Equipment	CAS		NEREDA	
	kWh/d	%	kWh/d	%
Influent pumping station	150	3%	262	10%
Screening & Sand Removal	73	1%	73	3%
Biological reactor	4.972	86%	1.798	67%
mixers anaerobic section	192	3%		
mixers predenitrification	318	5%		
internal circulation for BNR	648	11%		
propulsors aerobic section	848	15%		
aeration	2.534	44%	1.798	67%
final settling tanks	60	1%		
sludge return pumping station	372	6%		
Other equipment	338	6%	348	13%
Cable and frequency converter losses	266	5%	189	7%
TOTAL ENERGY CONSUMPTION	5.799	100%	2.670	46%

Note that is an example based on a specific plant in Dutch climate achieving full BNR and that energy consumption for both technologies depends on wastewater characteristics, targeted effluent quality, design and equipment selection.

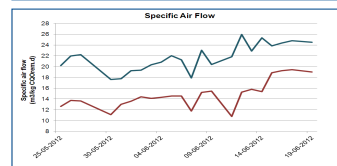
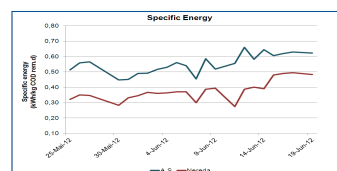
Nereda® | Royal HaskoningDHV

Aeration efficiency Nereda® vs CAS

@ETAR Frielas, Portugal



- Approx. 30% less aeration than parallel operated CAS.
- Up to 50% less energy considering also savings on settler and recirculation pumps



Nereda® | Royal HaskoningDHV

Advantages



- SMALL FOOTPRINT**
Up to a factor 4 smaller
- SUSTAINABLE**
30-50% energy savings
No/minimal chemicals
- EXCELLENT EFFLUENT QUALITY**
Including biological nutrient removal N/P
- COST EFFECTIVE**
Lower CAPEX & OPEX
- EASY TO OPERATE**
Automated & robust

19

Nereda® | Royal HaskoningDHV

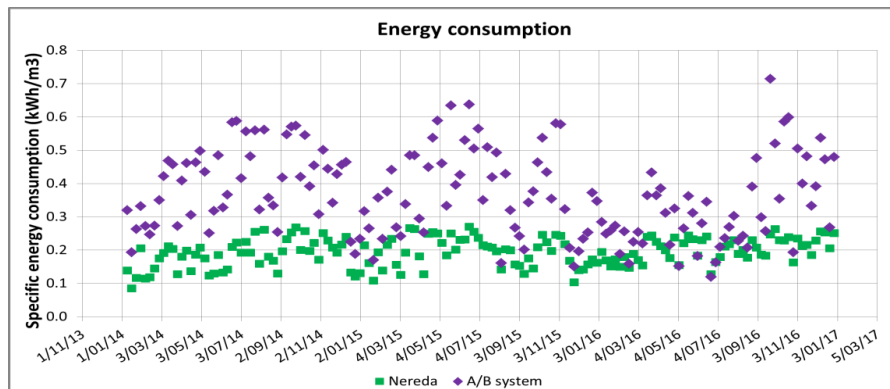
Footprint Nereda® Garmerwolde



20

Nereda® | Royal HaskoningDHV

Energy – Garmerwolde



21

©RoyalHaskoningDHV.

Nereda® | Royal HaskoningDHV

History & current status

Aerobic Granular Biomass Technology

Scientific inspiration and transpiration

- It all started with a good discussion and collaboration between two professors at an Oktober Fest in the 90s



Prof. Peter Wilderer
TU Munich

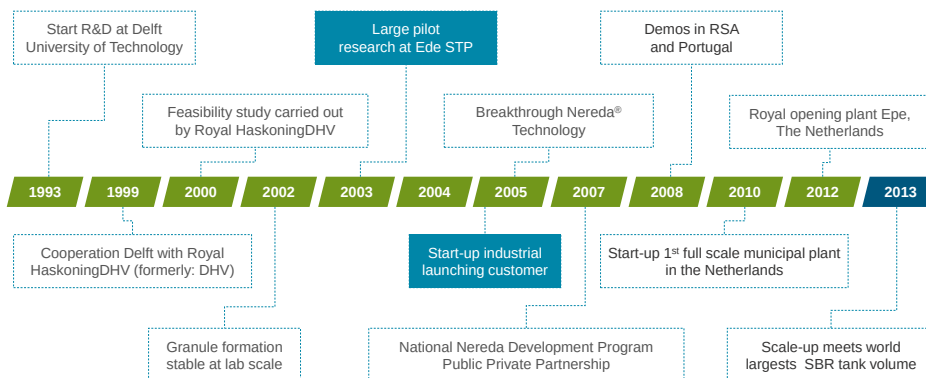


Prof. Mark van Loosdrecht
TU Delft



History and development

- From lab scale experiments to full scale application



From municipal pilot to industrial applications



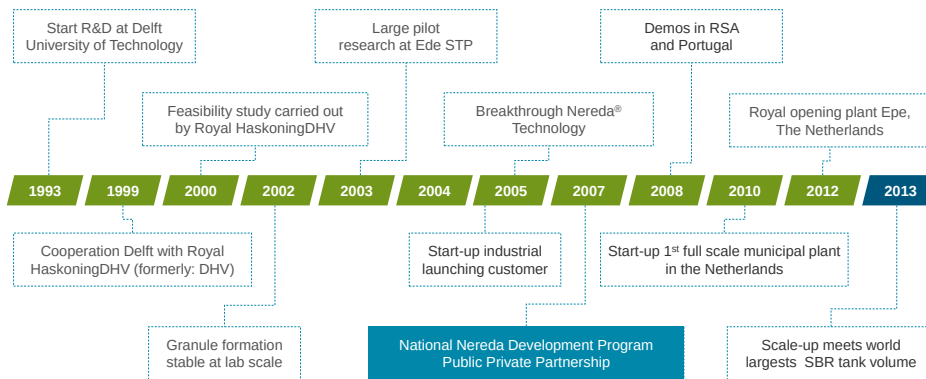
- Prototype
- Scale-up
- Learn and create confidence

25

Nereda® | Royal HaskoningDHV

History and development

- From lab scale experiments to full scale application



26

Nereda® | Royal HaskoningDHV

Nereda® Frielas – Lisbon – Portugal



CLIENT

Agua de Portugal – Simtejo

WASTEWATER TYPE

Municipal & Industrial

CAPACITY

12,000 m³/day | 44,000 p.e.

PEAK FLOW

1,850 m³/hour

27

Nereda® | Royal HaskoningDHV

Nereda® Gansbaai – South Africa



CLIENT

Overstrand Municipality

WASTEWATER TYPE

Municipal

CAPACITY

5,000 m³/day | 63,000 p.e.

PEAK FLOW

400 m³/hour

PRE-TREATMENT

Screening and sand & grit removal

POST TREATMENT

Water reuse pond, reed bed infiltration

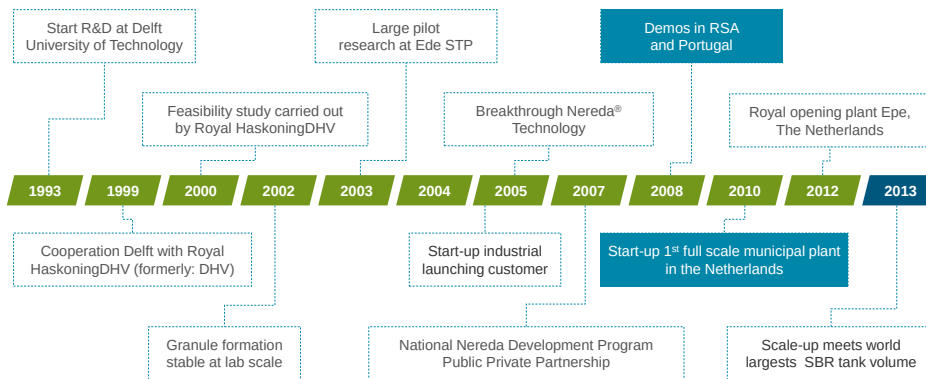
28

Nereda® | Royal HaskoningDHV

History and development



- From lab scale experiments to full scale application



29

Nereda® | Royal HaskoningDHV

Nereda® Epe – The Netherlands 2011



CLIENT

Water Authority Veluwe

WASTEWATER TYPE

Municipal & Industrial

CAPACITY

8,000 m³/day | 41,000 p.e.
(inclusive 13,750 p.e. from industrial discharges)

PEAK FLOW

1,500 m³/hour

PRE & POST TREATMENT

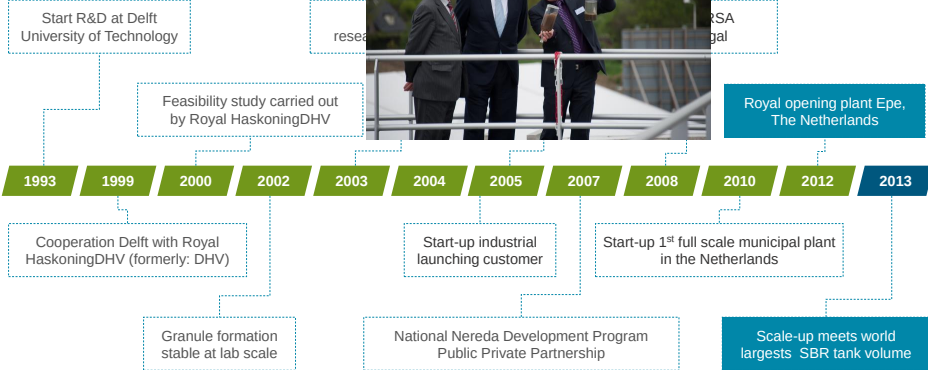
screening, sand trap and oil & grease removal (slaughterhouse emissions) & sand filtration

30

Nereda® | Royal HaskoningDHV

History and development

- From lab scale experiments to full scale



31

Nereda[®] | Royal HaskoningDHV

Nereda[®] Garmerwolde – The Netherlands, 2013



CLIENT

Water Authority Noorderzijlvest

WASTEWATER TYPE

Municipal

CAPACITY

30,000 m³/day | 140,000 p.e

PEAK FLOW

4,200 m³/hour

32

Nereda[®] | Royal HaskoningDHV

Implementation progress



2005: Vika, The Netherlands, 5,000 p.e.



Today: Ringsend Dublin, PPS2, first cell; Ultimate capacity 2,670,000 p.e.

33

Nereda[®] | Royal HaskoningDHV

Nereda® plants



Operational plants:

Vika, Ede	NL
Cargill, Rotterdam	NL
Smilde, Oostervolde	NL
STP Gansbaai	RSA
STP Epe	NL
STP Garmerwolde	NL
STP Vroomshoop	NL
STP Dinxperlo	NL
STP Wemmershoek	RSA
STP Frielas, Lisbon	PT
STP Ryki	PL
Westfort, Jsselstein	NL
STP Clonakilty	IRL
STP Carrigtohill	IRL
STP Deodoro, Rio de Janeiro	BR
STP Kingaroy	AUS
STP Simpelveld	NL
STP Cork Lower Harbour	IRL

Operational plants:

STP Highworth	UK
STP Ringsend	IRL
STP Jardim Novo, Rio Claro	BR

Plants under construction:

STP Hartebeestfontein	RSA
STP Alpnach	CH
STP Faro, Oihão	PT
STP Zutphen	NL
STP Utrecht	NL
STP Österröd, Strömstad	S
STP Inverurie	UK
STP Kendal	UK
STP Great Dunmow	UK
STP Morecambe	UK
STP Barston	UK
STP Breskens	NL
STP Kloten	CH

Plants under design:

STP Tatu, Limeira	BR
STP São Lourenço, Recife	BR
STP Jaboatão, Recife	BR
STP Jardim São Paulo, Recife	BR
STP Tijoco Preto, Sumaré	BR
STP Lontra, Araguaína	BR
STP Região Sul de Palmas	BR
STP Radcliffe	UK
STP Walsall Wood	UK
STP Failsworth	UK
STP Newham	UK
STP Dungannon	UK
STP Blackburn	UK
Sappi, Lanaken	BE
STP Vriezenveen	NL
STP Altena	GE
STP Stonewater Creek	US
STP Wolf Creek	US
STP Fleury	FR

34

Nereda® | Royal HaskoningDHV

Global Nereda® roll-out



Nereda® | Royal HaskoningDHV

Nereda: an exciting or boring story?

- Game changing technology:
 - Significant lower energy consumption
 - Facilitating energy neutrality
 - Significantly lowering CAPEX and OPEX
 - Better treated water quality
 - Compact and suitable for upgrading of existing infrastructure
- 10 years from scientific inspiration to first pilot → fast
- 2 years from pilot to first industrial full-scale → fast
- Working within a Public Private Partnership with Dutch Water Authorities as co-developers and launching customers
- Exciting !

Nereda® | Royal HaskoningDHV

Nereda: an exciting or boring story?

- 6 – 8 years from pilot to first municipal applications → ?
- plus 6 – 8 year from first municipal application to “modern standard in The Netherlands” → ?
- Similar confidence building process in most other markets → slow
- 8 - 10 years after first European full-scale a (small) first Nereda in Germany and France
- Boring slow !



Nereda[®] | Royal HaskoningDHV

Key messages for discussion

- The Nereda example shows that scientific research can significantly contribute to develop game-changing and truly sustainable wastewater treatment technology
- The PPP National Nereda Development Program and roll-out of the technology is recognized in The Netherlands (just like the technology itself) as best-practice
- Whereas society would benefit from a fast implementation and valorization of successful research, the international adaptation of “elsewhere proven” game-changing wastewater treatment technologies is very slow. And maybe within the EU even slower than in Asian and Latin-American markets.
- How to catalyze European implementation?
- How to minimize hurdles in EU public tenders for “elsewhere proven” modern and superior solutions?