

(19)



Octrooi Centrum
Nederland

(11) 2000640

(12) C OCTROOI²⁰

(21) Aanvraag om octrooi: 2000640

(51) Int.Cl.:
B01D61/02 (2006.01) **C02F1/44** (2006.01)
C02F1/42 (2006.01)

(22) Ingediend: 10.05.2007

(30) Voorrang:
05.03.2007 NL 1033487

(41) Ingeschreven:
08.09.2008 I.E. 2008/11

(47) Dagtekening:
08.09.2008

(45) Uitgegeven:
03.11.2008 I.E. 2008/11

(73) Octrooihouder(s):
Stichting Wetsus Centre of Excellence for Sustainable Water Technology te Leeuwarden.

(72) Uitvinder(s):
Mateo Jozef Jacques Mayer te Leeuwarden.
Sybrandus Jacob Metz te Leeuwarden.
Maarten Nederlof te Leeuwarden.
Johannes Kuipers te Leeuwarden.

(74) Gemachtigde:
mr. drs. A.J.W. Hooiveld c.s. te 2502 EN Den Haag.

(54) **Werkwijze en systeem voor het zuiveren van een vloeistof.**

- (57) De onderhavige uitvinding betreft een werkwijze voor het zuiveren van een vloeistof, omvattende de stappen:
- het aanvoeren van een stroom te zuiveren vloeistof;
 - het toevoegen van een kristalgroeiremmer;
 - het zuiveren van de stroom;
 - het splitsen van de stroom in een gezuiverde stroom en eenretourstroom; en
 - het concentreren van de kristalgroeiremmer, aanwezig in de retourstroom, in een kristallisator.

NL C 2000640

De inhoud van dit octrooi komt overeen met de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Octrooi Centrum Nederland is een agentschap van het ministerie van Economische Zaken.

Werkwijze en systeem voor het zuiveren van een vloeistof

De onderhavige uitvinding betreft een werkwijze voor het
5 zuiveren van een vloeistof, zoals (zee)water, tot
bijvoorbeeld drinkwater.

Bekende waterzuiveringsprocessen omvatten de aanvoer van
een te zuiveren waterstroom. Deze aanvoer wordt in het
algemeen voorbehandeld, zoals bijvoorbeeld in een
10 onthardingsstap. Vervolgens wordt de stroom door een
omgekeerde osmose-eenheid gezuiverd. Het gezuiverde water
wordt verder gevoerd voor drinkwater en het concentraat van
de eenheid wordt afgevoerd. Hierbij kan vervuiling
("scaling") optreden ten gevolge van onder meer een
15 oververzadiging van bijvoorbeeld calciumcarbonaat, waarbij
boven een kritische grens kiemvorming op zal gaan treden. Om
vervuiling van de eenheid te beperken wordt aan de
binnenkomende te zuiveren stroom water een hoeveelheid
kristalgroeiremmer toegevoegd. Deze noodzakelijke toevoeging
20 van kristalgroeiremmer wordt door de eenheid als concentraat
afgevoerd. De hoeveelheid concentraat die moet worden geloosd
om vervuiling te voorkomen wordt bijvoorbeeld bepaald door de
concentratie van calcium- en carbonaationen en/of andere
polyvalente ionen, zoals fosfaat, sulfaat en magnesium in de
25 voeding naar de omgekeerde osmose-eenheid. Dit zal
bijvoorbeeld de algehele proceskosten negatief beïnvloeden en
het milieu belasten. Om deze effecten te beperken wordt het
proces bij een relatief lage concentratie aan
kristalgroeiremmer bedreven. Dit beperkt de procesopbrengst.
30 Een eventuele voorbehandeling, zoals een onthardingsstap,
verhoogt de investeringskosten en zowel de vaste kosten als
variabele kosten nemen toe naarmate de eisen aan de

zuiverheid van de voeding naar de omgekeerde osmose-eenheid groter zijn.

De onderhavige uitvinding heeft ten doel een verbeterde werkwijze voor het zuiveren van een vloeistof, zoals water, te verschaffen en de bovengenoemde nadelen ten minste gedeeltelijk te ondervangen.

De onderhavige uitvinding verschaft een werkwijze volgens conclusie 1.

Door het concentreren van de stroom met de kristalgroeiremmer wordt bewerkstelligd dat de hoeveelheid af te voeren (bij)product, en de eventueel daarmee samenhangende milieubelasting, geminimaliseerd wordt. Hierdoor is het onder meer mogelijk om het proces uit te voeren bij een hogere concentratie aan kristalgroeiremmer. Hiermee wordt bewerkstelligd dat de vervuiling in de vloeistof zuiverende eenheid verder beperkt wordt. Tevens zijn de kosten voor de benodigde chemicaliën lager. Een bijkomend voordeel is dat de procesopbrengst wordt verhoogd en/of onderhoudskosten worden verlaagd. Een verder bijkomend voordeel is dat door het bedrijven van het proces met een hoge concentratie aan kristalgroeiremmer eventueel afgezien kan worden van voorbehandeling van de te zuiveren stroom vloeistof, of dat een dergelijke voorbehandeling beperkt kan blijven. Dit zal ook bijdragen aan het efficiënter bedrijven van het proces door de reductie van het aantal benodigde processtappen. De gebruikte kristalgroeiremmers zijn bij voorkeur polyvalente ionen en/of polymeren met geladen functionele groepen (sulfonaatgroepen, carboxylaatgroepen, fosfonaatgroepen), waarbij de molmassa van de als kristalgroeiremmer toegepaste moleculen bij voorkeur groter is dan 500 g/mol, zoals humuszuren, oligo- en polysacchariden, polyfosfaten. Opgemerkt wordt dat de kiemremmer in de werkwijze volgens de uitvinding kiemvorming maximaal dient te onderdrukken zonder

groei op bestaand kristaloppervlak te blokkeren, waarbij de kristallisator in hoofdzaak in de kristallisator plaats vindt.

In een voorkeursuitvoeringsvorm volgens de uitvinding
5 wordt de geconcentreerde kristalgroeiremmers in de retourstroom tenminste voor een deel toegevoerd aan de stroom te zuiveren vloeistof.

Door tenminste een deel van de geconcentreerde stroom, met daarin opgenomen kristalgroeiremmers, wordt bewerkstelligd
10 dat de kristalgroeiremmers opnieuw gebruikt kan worden. Dit heeft als gevolg dat geen nieuw kristalgroeiremmers toegevoegd hoeft te worden aan de stroom te zuiveren vloeistof. Tevens zijn er minder grote reststromen of afvalstromen uit het proces. Dit vermindert de kosten voor de procesvoering. Een
15 verder bijkomend voordeel is dat door het hergebruik van de kristalgroeiremmers het gehele proces uitgevoerd kan worden bij een hogere concentratie van kristalgroeiremmers. Dit vermindert niet alleen de vervuiling in de vloeistof zuiverende eenheid, wordt de afvalstroom ten opzichte van de
20 hoeveelheid gezuiverd water verminderd. Tevens wordt hiermee de milieu-belasting door de kristalgroeiremmers verminderd, wat bijvoorbeeld voor oppervlaktewater relevant is. Een verder voordeel van het hergebruik van de kristalgroeiremmers, waarbij het in hoofdzaak geheel binnen het proces gehouden
25 kan worden, is dat andere remmers mogelijk zijn die momenteel uit milieu-overwegingen niet toelaatbaar zijn. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan toxische remmers om zogeheten "biofouling" te reduceren.

In een voordelige uitvoeringsvorm volgens de onderhavige
30 uitvinding wordt de retourstroom gecirculeerd in een kristalgroeiremmers concentrerende proceslus omvattende een nanofiltratie-eenheid en een kristallisator.

De nanofiltratie-eenheid wordt gevoed door de concentraatstroom van de zuiverende proceseenheid. De hierin gebruikte membranen hebben een retentie hoger dan 50% voor de kristalgroeiremmers en bij voorkeur een retentie hoger dan 95%. De kristallisator in deze proceslus, die bij voorkeur in propstroom wordt bedreven, verlaagt het gehalte aan polyvalenten ionen in de concentraatstroom door afbouw van de oververzadiging. Door de concentraatstroom en de uitgang van de kristallisator terug te voeren naar de nanofiltratie-eenheid kan de stroom met de kristalgroeiremmers nog verder worden geconcentreerd. Er kan voor de verwijdering van kristalgroeiremmers uit de afvalstroom eventueel gebruik worden gemaakt van spiraalgewonden polymere nanofiltratiemembranen die gekenmerkt worden door een lage investeringsintensiteit. Tenminste een deel van deze stroom kan worden afgetapt en teruggevoerd aan de te zuiveren vloeistofstroom. De kristallisator kan hierbij een pellet reactor of een zogeheten Dynasand-filter betreffen. In het geval van het filter kan derhalve tevens een filtratiestap plaatsvinden. Een bijkomend voordeel is dat de kristallisator volgens een eenvoudig ontwerp kan volstaan en dat in beginsel de stroom die de kristallisator verlaat niet hoeft te worden gefiltreerd alvorens deze aan de nanofiltratie installatie kan worden toegevoerd. Bij voorkeur ligt de concentratie van kristalgroeiremmers in het concentraat van de zuiverende eenheid tussen de 0,00001, maar meer in het bijzonder 0,0001, en 5 gram/liter, echter met de meeste voorkeur tussen 0,001 en 0,1 gram/liter. De diameter van de kristallen die in de kristallisator worden geproduceerd ligt bij voorkeur tussen de 0,1 en 20 millimeter, echter met de meeste voorkeur tussen 0,5 en 10 millimeter. Een verder voordeel van het gebruik van de kristallisator is dat de polyvalente anionen worden gekristalliseerd in de vorm van goed hanteerbare deeltjes die

toegepast kunnen worden als bijvoorbeeld kunstmest met een gereguleerde afgifte. Dit kan worden gerealiseerd door keuze van de juiste concentratie van onder meer de kristalgroeiremmers. De zuiverheid van de kristallen kan

5 hierbij worden gestuurd door onder meer de keuze voor een kristalgroeiremmers en de concentratie daarvan. Bij voorkeur worden verontreinigingen, zoals organische componenten of metaalionen, met behulp van de juiste keuze voor een zogeheten slimme kristalgroeiremmers ingebouwd in de

10 kristallen, of wordt juist voorkomen dat dergelijke verontreinigingen worden ingebouwd, zoals bijvoorbeeld indien de uitgaande stroom uit de kristallisator als kunstmest gebruikt gaat worden. Een dergelijke slimme kristalgroeiremmers kan de reeds toegepaste kristalgroeiremmers

15 betreffen of een extra toevoeging. De te zuiveren stroom water wordt bij voorkeur voorbehandeld. Echter, doordat door de terugwinning van kristalgroeiremmers het proces bedreven kan worden bij een hogere concentratie aan kristalgroeiremmers is voorbehandeling niet in alle gevallen noodzakelijk.

20 In een voorkeursuitvoeringsvorm volgens de onderhavige uitvinding wordt het zuiveren van de stroom te zuiveren vloeistof uitgevoerd in een omgekeerde osmose-eenheid.

Door zuivering uit te voeren in een omgekeerde osmose-eenheid wordt bewerkstelligd dat de uitvinding ook toepasbaar

25 is op bestaande installaties, waarbij enkel beperkte wijzigingen aan het proces uitgevoerd hoeven te worden.

In een alternatieve voorkeursuitvoeringsvorm volgens de onderhavige uitvinding wordt de stroom te zuiveren vloeistof gezuiverd in een nano-filtratie membraaneenheid.

30 Door de zuivering van de stroom vloeistof uit te voeren in de filtratie eenheid kan worden afgezien van de omgekeerde osmose-eenheid. Dit beperkt de hoeveelheid processtappen en

procesinstallaties. Hiermee worden procesinvesteringen verder beperkt.

In een alternatieve voorkeursuitvoeringsvorm volgens de onderhavige uitvinding wordt de retourstroom gevoerd naar een
5 ionen wisselaar voor het terugwinnen van de kristalgroeiremmer.

Door het gebruik van de ionenwisselaar, bij voorkeur geplaatst na de kristallisator, kan worden afgezien van de nano-filtratie eenheid. Echter, ook een combinatie van
10 processtappen voor het concentreren van de kristalgroeiremmer en het eventueel tenminste voor een deel terugvoeren daarvan aan de stroom te zuiveren vloeistof zijn ook mogelijk.

De onderhavige uitvinding heeft verder betrekking op een systeem voor het zuiveren van water waarmee soortgelijke
15 voordelen als voor de werkwijze behaald kunnen worden.

Verdere voordelen, kenmerken en details van de uitvinding worden toegelicht aan de hand voorkeursuitvoeringsvormen daarvan, waarbij verwezen wordt naar de bijgevoegde tekeningen, waarin tonen:

- 20 - figuur 1 een schematisch overzicht van een werkwijze volgens de uitvinding;
- figuur 2 een alternatieve uitvoeringsvorm volgens de uitvinding;
- figuur 3 een verdere alternatieve uitvoeringsvorm
25 volgens de uitvinding; en
- figuur 4 een verdere alternatieve uitvoeringsvorm volgens de uitvinding.

Het proces 2 voor het zuiveren van een stroom water ten behoeve van drinkwaterproductie (figuur 1) omvat de aanvoer
30 van de stroom water 4 die toegevoegd wordt aan een voorbehandelingseenheid 6. Deze eenheid 6 kan een chemische voorbehandeling betreffen. Echter, ten gevolge van de procesvoering bij een hogere concentratie aan

kristalgroeiremmer kan eventueel worden afgezien van voorbehandeling 6. De eventueel voorbehandelde stroom te zuiveren water 8 wordt gevoerd naar de zuiveringseenheid 14 in de vorm van een omgekeerde osmose eenheid. Aan de te zuiveren waterstroom 8 kan kristalgroeiremmer worden toegevoegd. Deze kristalgroeiremmer kan afkomstig zijn van een separate output 10 en/of van een aanvoer 12 uit een retourstroom. De uitgang van de omgekeerde osmose eenheid 14 bevat gezuiverd drinkwater 16. Het concentraat 18 van eenheid 14, met de daarin opgenomen reststoffen, wordt gevoerd naar een nanofiltratie eenheid 20. Het permeaat 22 van deze eenheid 20, dat vrij is van deeltjes en niet is verzadigd van zouten, kan bijvoorbeeld gebruikt worden als proceswater voor een ander proces. Deze eenheid 20 bestaat bijvoorbeeld uit een relatief open spiraalgewonden polymeer membraan dat wordt gekenmerkt door een hoge doorstroom die bij voorkeur duidelijk hoger is dan 10 liter/(m² uur) bij een relatief lage transmembraan druk en een hogere retentie voor de kristalgroeiremmer. Hierdoor is het permeaat 22 van de eenheid 20 nagenoeg vrij van kristalgroeiremmer en kan derhalve eenvoudig worden geloosd of als voeding dienen. Het concentraat 24 van de nano-filtratie eenheid 20 beschikt over een hoge concentratie kristalgroeiremmer en zal tevens oververzadigd zijn aan polyvalente ionen, zoals calciumcarbonaat. De stroom 24 wordt gevoerd naar kristallisator 26. De kristallisator 26 is bij voorkeur uitgevoerd als een zogeheten fluidized bed reactor (pellet reactor) of als een gepakt bed reactor. Dit betreffen in hoofdzaak propstroom kristallisatoren. Dergelijke kristallisatoren bevorderen de kristallisatie van calciumcarbonaat waardoor de productiviteit wordt verhoogd. Ten gevolge van de aanwezige kristalgroeiremmer wordt in de kristallisator 26 de oververzadiging voor de polyvalente

ionen afgebouwd op het reeds aanwezige kristaloppervlak. Het grootste deel van de polyvalente ionen zal de kristallisator 26 als vaste stof stroom 28 verlaten. De diameter van de kristallen in deze stroom 28 zijn bij voorkeur tussen 0,5 en 10 millimeter om toepassing van deze vaste stof als bijvoorbeeld kunstmest mogelijk te maken. Het kristalvrije product dat de kristallisator verlaat in stroom 30 wordt terug gevoerd naar de nanofiltratie-eenheid 20. De retourstroom 30 is nauwelijks oververzadigd. De concentratiefactor van de nanofiltratie-eenheid wordt zodanig ingesteld dat de oververzadiging niet de kritische oververzadiging overschrijdt waarbij primaire kiemvorming optreedt. Door de hoge concentratie kristalgroeiremmer in de concentraatlus is de kritische oververzadiging voor primaire kiemvorming van de polyvalente ionen aanzienlijk hoger dan in de concentraat van de omgekeerde osmose installatie, zoals die in het algemeen wordt gebruikt. Door de onderdrukking van kiemvorming vindt afzetting van de oververzadiging in de concentraatstroom plaats op bestaand kristaloppervlak. Van de uitgangsstroom 30 uit de kristallisator 26 wordt een deel afgetapt en teruggevoerd via aanvoer 12 aan de te zuiveren waterstroom 8. Op deze wijze wordt de kristalgroeiremmer opnieuw gebruikt en blijft behouden binnen het algehele zuiveringsproces. Dit betekent dat er nagenoeg geen verbruik van kristalgroeiremmer op zal treden en er dus niet via de separate invoer 10 kristalgroeiremmer toegevoegd hoeft te worden zodra het proces éénmaal is opgestart.

In een variant 32 van het proces (figuur 2) wordt de aanvoer van het te zuiveren proceswater 34 niet toegevoerd aan een omgekeerde osmose-eenheid, maar direct aan de nanofiltratie eenheid 20. Het permeaat 22 betreft vervolgens het drinkwater. Hiermee wordt afgezien van een proceseenheid.

Vanzelfsprekend dienen de overige proceseenheden afgestemd te worden op de gewijzigde processtromen.

Een alternatieve variant 36 (figuur 3) voert de stroom te zuiveren proceswater 34 toe aan de nanofiltratie-eenheid 20.

5 De permeaat stroom 38 uit deze eenheid 20 wordt gevoerd naar de ingang van de omgekeerde osmose-eenheid 14. De eenheid 14 produceert het drinkwater 16 en bevat verder een reststoffen stroom 18. Voor het overige is het verloop van deze variant 36 gelijk aan die zoals weergegeven in figuur 1.

10 In een verdere alternatieve variant 40 (figuur 4) wordt de stroom concentraat 42 van de omgekeerde osmose eenheid 14 rechtstreeks gevoerd naar de kristallisator 26. De uitvoer van de kristallisator 26 in stroom 44 wordt gevoerd naar een ionenwisselaar 46. De uitvoer van deze ionenwisselaar 46
15 wordt als stroom 48 teruggevoerd naar de te zuiveren processtroom 8. De stroom 48 bevat de hoge concentratie kristalgroeiremmer waarmee de kristalgroeiremmer behouden blijft in het proces met onder meer de eerder beschreven voordelen.

20 De onderhavige uitvinding is geenszins beperkt tot de boven beschreven voorkeursuitvoeringsvormen. De gevraagde rechten worden bepaald door de navolgende conclusies, binnen de strekking waarvan velerlei modificaties denkbaar zijn. Zo is het bijvoorbeeld mogelijk het beschreven proces voor wat
25 betreft zowel de werkwijze als het systeem te gebruiken in bijvoorbeeld afvalwater zuiveringsprocessen. Hierin is het mogelijk, op soort gelijke wijze als bovenstaand beschreven, de polyvalente ionen in het proces te houden door deze selectief neer te laten slaan, zoals bijvoorbeeld in de vorm
30 van struviet. Ook is het mogelijk om reststromen te gebruiken als alternatieve energiebron door gebruik te maken van bijvoorbeeld de aanwezige zouten. Tevens is het mogelijk om, door de verminderde vervuiling in de omgekeerde osmose-

eenheid, de zuivering bij een verhoogde druk plaats te laten vinden. Hiermee kan de efficiëntie van het zuiveringsproces eventueel verder worden vergroot. Een andere mogelijkheid is om de kristallisator uit te voeren als een trein van

5 kristallisatoren, zodat volstaan kan worden met kleinere dimensies en/of deze specifiek kan richten op bepaalde reststromen uit de kristallisatoren. Eventueel kan het uitgaande concentraat van de kristallisatoren worden uitgesplitst. In geval van een aangevoerde waterstroom met

10 pesticiden worden deze gefilterd in de nanofiltratie stap. In geval van hormonen wordt door de aanwezige concentratielus, gevormd door de kristallisator en de nanofiltratie-eenheid, de hormoonconcentraties verhoogd, zodat deze eenvoudiger verwijderd kunnen worden. Ook behoort het tot de

15 mogelijkheden om de retourstroom een ultrasone behandeling te geven, bijvoorbeeld in plaats van een behandeling in een kristallisator. Hierbij zal een explosie van deeltjes ontstaan. Deze kleine deeltjes verstoren het proces niet. Eventueel wordt de ultrasone behandeling gecombineerd met een

20 bezinker en/of filter om milieu-belasting door afvoer van de kleine deeltjes te beperken.

Conclusies

1. Werkwijze voor het zuiveren van een vloeistof, omvattende de stappen:

- 5 - het aanvoeren van een stroom te zuiveren vloeistof;
- het toevoegen van een kristalgroeiremmer;
- het zuiveren van de stroom;
- het splitsen van de stroom in een gezuiverde stroom en een retourstroom; en
- 10 - het concentreren van de kristalgroeiremmer, aanwezig in de retourstroom, in een kristallisator.

2. Werkwijze volgens conclusie 1, waarin tenminste een deel van de geconcentreerde kristalgroeiremmer uit de
15 retourstroom wordt toegevoegd aan de stroom te zuiveren vloeistof.

3. Werkwijze volgens conclusie 2, waarin de retourstroom wordt gecirculeerd in een kristalgroeiremmer
20 concentrerende proceslus omvattende een nanofiltratie-eenheid en de kristallisator.

4. Werkwijze volgens conclusie 3, waarin de kristalgroeiremmer terugwinnende proceslus wordt bedreven met
25 een concentratie kristalgroeiremmer in het bereik van 0,00001 g/l tot 5 g/l.

5. Werkwijze volgens één of meer van de voorgaande conclusies 1-4, waarin verontreinigingen door de
30 kristalgroeiremmer selectief worden ingebouwd.

6. Werkwijze volgens één of meer van de voorgaande conclusies 1-5, waarin de stroom te zuiveren vloeistof wordt voorbehandeld.

5 7. Werkwijze volgens één of meer van de voorgaande conclusies 1-6, waarin het zuiveren van de stroom te zuiveren vloeistof wordt uitgevoerd in een omgekeerde osmose-eenheid.

8. Werkwijze volgens één of meer van de voorgaande
10 conclusies 1-6, waarin het zuiveren van de stroom te zuiveren vloeistof wordt uitgevoerd in een nano-filtratie membraaneenheid.

9. Werkwijze volgens één of meer van de voorgaande
15 conclusies 1-8, waarin de retourstroom in een nano filtratie-eenheid wordt gefilterd en gesplitst in een afvalstroom en een geconcentreerde stroom met kristalgroeiremmer.

10. Werkwijze volgens één of meer van de voorgaande
20 conclusies 1-8, waarin de retourstroom wordt gevoerd naar een ionenwisselaar van het terugwinnen van de kristalgroeiremmer.

11. Systeem voor het zuiveren van water, omvattende:
- een zuiveringseenheid voor het zuiveren van de stroom
25 vloeistof, waarbij aan de te zuiveren stroom een kristalgroeiremmer wordt toegevoegd;
- een kristallisator voor het concentreren van de stroom met de kristalgroeiremmer uit de retourstroom van de zuiveringseenheid.

30

12. Systeem volgens conclusie 11, voorzien van een inrichting voor het toevoegen van tenminste een deel van de

geconcentreerde stroom met de kristalgroeiremmer aan de stroom te zuiveren water.

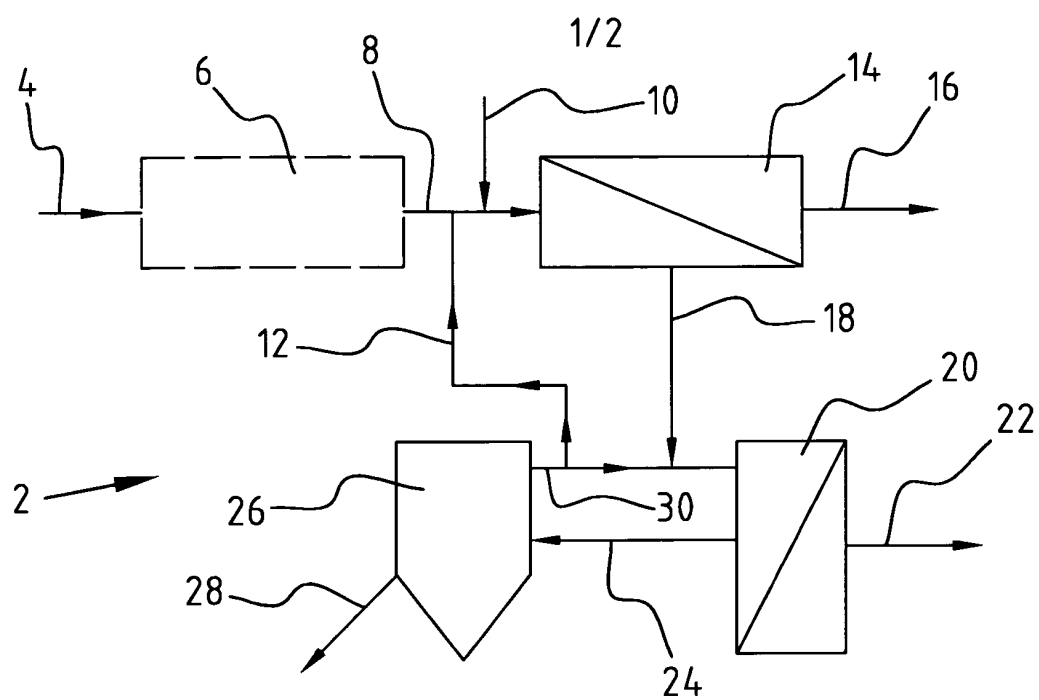


FIG. 1

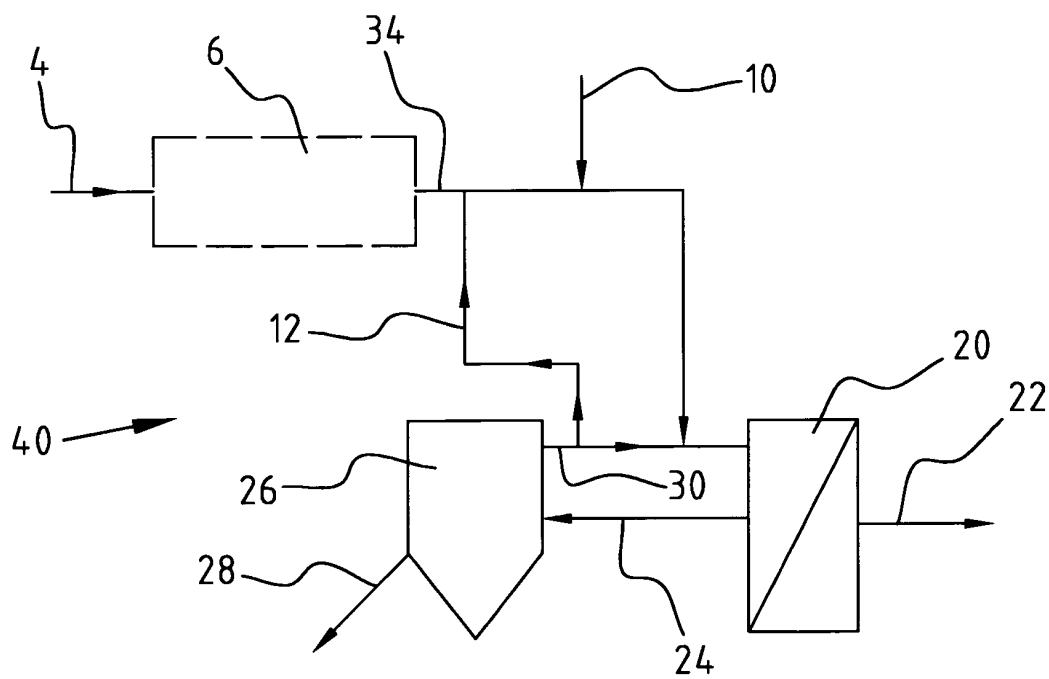


FIG. 2

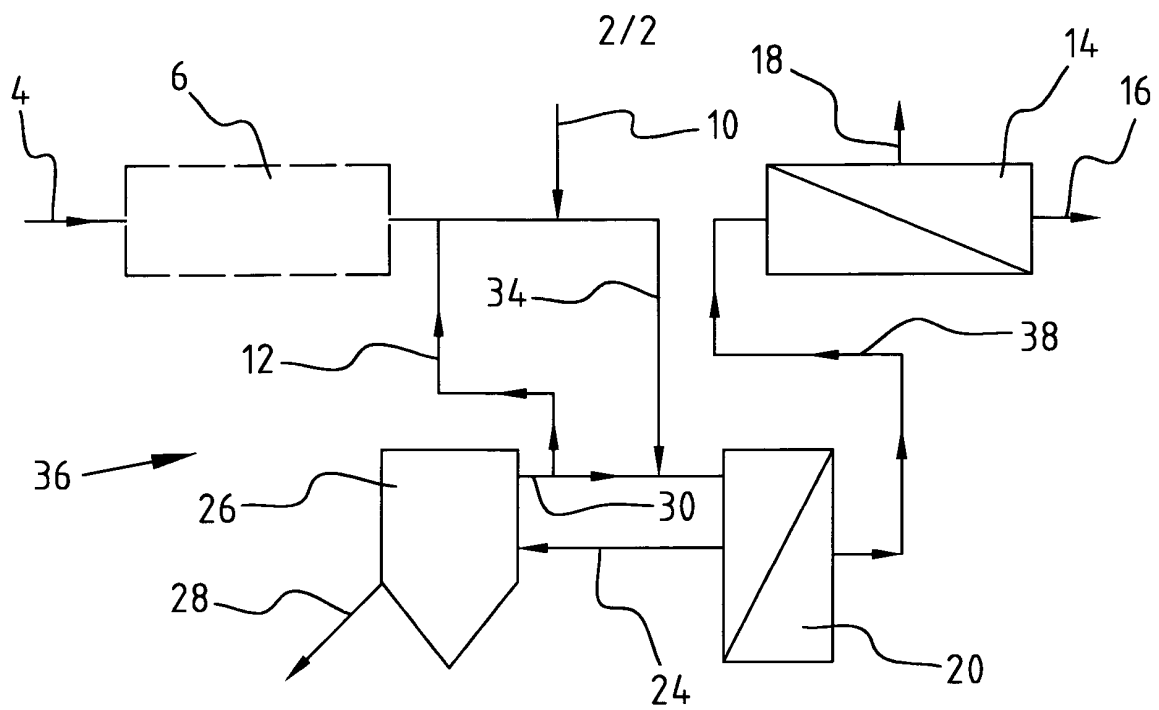


FIG. 3

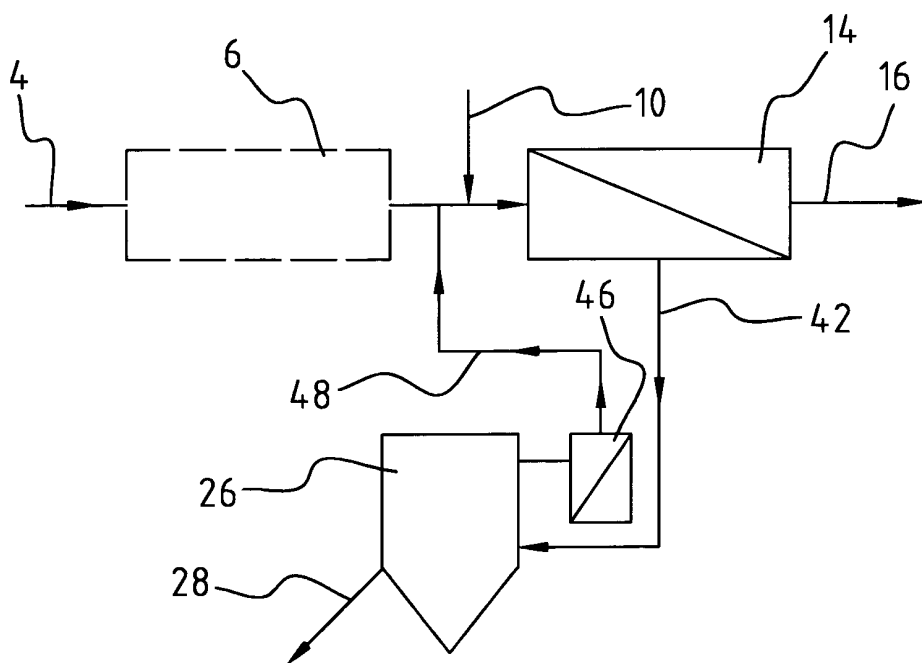


FIG. 4

SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)

RAPPORT BETREFFENDE NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE		KENMERK VAN DE AANVRAGER OF VAN DE GEMACHTIGDE	
		2L/2EO06/HA-SP	
Nederlands aanvraag nr. 2000640		Indieningsdatum 10-05-2007	
		Ingeroepen voorrangsdatum 05-03-2007	
Aanvrager (Naam) Stichting Wetsus Centre for Sustainable Water Technology			
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type 29-06-2007		Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr. SN 48721	
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)			
Volgens de internationale classificatie (IPC) B01D61/02 C02F1/44 C02F1/42			
II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK			
Onderzochte minimumdocumentatie			
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen		
IPC8	B01D C02F		
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen			
III.	☐	GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES (opmerkingen op aanvullingsblad)	
IV.	☐	GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING (opmerkingen op aanvullingsblad)	

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek
NL 2000640

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP

INV. B01D61/02

ADD. C02F1/44 C02F1/42

Volgens de Internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.

B. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)

B01D C02F

Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen

Tijdens het onderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden)

EPO-Internal, WPI Data

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie *	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	WO 2004/096404 A (AKZO NOBEL NV [NL]; MAYER MATEO JOZEF JACQUES [NL]; DEMMER RENE LODEWI) 11 november 2004 (2004-11-11)	1-4, 6-9, 11, 12
Y	figuur 2 bladzijde 31 - bladzijde 32 conclusies 1-14	10
X	WO 2006/045718 A (AKZO NOBEL NV [NL]; BARGEMAN GERRALD [NL]; DEMMER RENE LODEWIJK MARIA) 4 mei 2006 (2006-05-04) figuur 1 bladzijde 6, regel 23 - bladzijde 7, regel 24 bladzijde 9, regel 15 - bladzijde 10, regel 12 voorbeeld 3	1-3, 5, 6, 9, 11, 12

☒ Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.

☒ Leden van dezelfde octrooifamilie zijn vermeld in een bijlage

* Speciale categorieën van aangehaalde documenten

"A" niet tot de categorie X of Y behorende literatuur die de stand van de techniek beschrijft

"D" in de octrooiaanvraag vermeld

"E" eerdere octrooi(aanvraag), gepubliceerd op of na de indieningsdatum, waarin dezelfde uitvinding wordt beschreven

"L" om andere redenen vermelde literatuur

"O" niet-schriftelijke stand van de techniek

"P" tussen de voorrangsdatum en de indieningsdatum gepubliceerde literatuur

"T" na de indieningsdatum of de voorrangsdatum gepubliceerde literatuur die niet bezwarend is voor de octrooiaanvraag, maar wordt vermeld ter verheldering van de theorie of het principe dat ten grondslag ligt aan de uitvinding

"X" de conclusie wordt als niet nieuw of niet inventief beschouwd ten opzichte van deze literatuur

"Y" de conclusie wordt als niet inventief beschouwd ten opzichte van de combinatie van deze literatuur met andere geciteerde literatuur van dezelfde categorie, waarbij de combinatie voor de vakman voor de hand liggend wordt geacht

"Z" lid van dezelfde octrooifamilie of overeenkomstige octrooi-publicatie

Datum waarop het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type werd voltooid

19 December 2007

Verzenddatum van het rapport van het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type

Naam en adres van de instantie

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

De bevoegde ambtenaar

Janssens, Christophe

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek

NL 2000640

C.(Vervolg). VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	WO 97/21632 A (DEGREMONT [FR]; JOGAND HENRI [FR]; PERON PIERRE ALAIN [FR]) 19 juni 1997 (1997-06-19) figuren 1,2 bladzijde 3, regel 1 - regel 10 bladzijde 5, regel 29 - bladzijde 6, regel 20	1-3,9, 11,12
Y	WO 2006/045795 A (AKZO NOBEL NV [NL]; BARGEMAN GERRALD [NL]; DEMMER RENE LODEWIJK MARIA) 4 mei 2006 (2006-05-04) bladzijde 22, regel 1 - regel 8	10

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek

NL 2000640

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie	
WO 2004096404	A	11-11-2004	JP 2006524564 T KR 20060009873 A	02-11-2006 01-02-2006
WO 2006045718	A	04-05-2006	CA 2584696 A1	04-05-2006
WO 9721632	A	19-06-1997	CA 2235712 A1 DE 69612674 D1 DE 69612674 T2 DE 904253 T1 EP 0904253 A1 ES 2128282 T1 FR 2742430 A1 PT 904253 T US 6036867 A	19-06-1997 07-06-2001 16-08-2001 19-08-1999 31-03-1999 16-05-1999 20-06-1997 30-08-2001 14-03-2000
WO 2006045795	A	04-05-2006	GEEN	



OCTROOICENTRUM NEDERLAND

WRITTEN OPINION

File No. SN48721	Filing date (day/month/year) 10.05.2007	Priority date (day/month/year) 05.03.2007	Application No. NL2000640
International Patent Classification (IPC) INV. B01D61/02 ADD. C02F1/44 C02F1/42			
Applicant Stichting Wetsus Centre for Sustainable Water Tech			

This opinion contains indications relating to the following items:

- ☒ Box No. I Basis of the opinion
- ☐ Box No. II Priority
- ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- ☐ Box No. IV Lack of unity of invention
- ☒ Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- ☐ Box No. VI Certain documents cited
- ☐ Box No. VII Certain defects in the application
- ☐ Box No. VIII Certain observations on the application

	Examiner Janssens, Christophe
--	----------------------------------

WRITTEN OPINION

Application number
NL2000640

Box No. I Basis of this opinion

1. This opinion has been established on the basis of the latest set of claims filed before the start of the search.
2. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:
 - a. type of material:
 - ☐ a sequence listing
 - ☐ table(s) related to the sequence listing
 - b. format of material:
 - ☐ on paper
 - ☐ in electronic form
 - c. time of filing/furnishing:
 - ☐ contained in the application as filed.
 - ☐ filed together with the application in electronic form.
 - ☐ furnished subsequently for the purposes of search.
3. ☐ In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.
4. Additional comments:

Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty	Yes: Claims	10
	No: Claims	1-9,11,12
Inventive step	Yes: Claims	none
	No: Claims	1-12
Industrial applicability	Yes: Claims	1-12
	No: Claims	none

2. Citations and explanations

see separate sheet

Re Item V

**Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability;
citations and explanations supporting such statement**

1. Reference is made to the following documents:
 - D1: WO 2004/096404 A (AKZO NOBEL NV [NL]; MAYER MATEO JOZEF JACQUES [NL]; DEMMER RENE LODEWI) 11 november 2004
 - D2: WO 2006/045718 A (AKZO NOBEL NV [NL]; BARGEMAN GERRALD [NL]; DEMMER RENE LODEWIJK MARIA) 4 mei 2006
 - D3: WO 97/21632 A (DEGREMONT [FR]; JOGAND HENRI [FR]; PERON PIERRE ALAIN [FR]) 19 juni 1997
 - D4: WO 2006/045795 A (AKZO NOBEL NV [NL]; BARGEMAN GERRALD [NL]; DEMMER RENE LODEWIJK MARIA) 4 mei 2006
2. The present application does not meet the criteria of patentability, because the subject-matter of claims 1 and 11 is not new.
 - 2.1 The subject-matter of independent claims 1 and 11 is disclosed by the document D1 (D1, fig. 2, p.31 - 32, claim 1).
 - 2.2 The subject-matter of independent claims 1 and 11 is disclosed by the document D2 (D2, fig. 1, p.9 l.15 - p.10 l.12, ex. 3).
 - 2.3 The subject-matter of independent claims 1 and 11 is disclosed by the document D3 (D3, figs. 1-2, p.5 l.29 - p.6 l. 20).
3. Dependent claims 2-10 and 12 do not contain any features which, in combination with the features of any claim to which they refer, meet the requirements of novelty and/or inventive step.
 - 3.1 The document D1 discloses explicitly the subject-matter of dependent claims 2, 3, 6-9 and 12 (D1, fig. 2, p.31 - 32, claims 1-14).
 - 3.2 The document D2 discloses explicitly the subject-matter of dependent claims 2, 3, 5, 6, 9 and 12 (D2, fig. 1, p.6 l.23 - p.7 l.24, p.9 l.15 - p.10 l.12, ex. 3).

- 3.3 The document D3 discloses explicitly the subject-matter of dependent claims claims 2, 3, 9 and 12 (D3, abstract, figs. 1-2, p.3 l.1 - 10, p.5 l.29 - p.6 l. 20).
- 3.4 The document D4 discloses ion exchanging as an alternative way to recover crystal growth inhibitor (D4, p. 22, l. 1-8).
4. Claim 4 has been drafted as a result to be achieved and is therefore not clear.