

19



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

11 1007620

12 C OCTROOI²⁰

21 Aanvraag om octrooi: 1007620

51 Int.Cl.⁶
B01D61/00, C02F1/44

22 Ingediend: 26.11.97

41 Ingeschreven:
27.05.99

73 Octrooihouder(s):
N.V. Waterleiding Friesland te Leeuwarden.

47 Dagtekening:
27.05.99

72 Uitvinder(s):
Jacobus Cornelis van Winkelen te Leeuwarden
Walterus Gijsbertus Joseph van der Meer te
Sneek

45 Uitgegeven:
02.08.99 I.E. 99/08

74 Gemachtigde:
Ir. J.J.H. Van kan c.s. te 5600 AP Eindhoven.

54 **Werkwijze voor het zuiveren van water, in het bijzonder grondwater, onder toepassing van een membraanfiltratie-eenheid, Inrichting voor het zuiveren van water alsmede drinkwater verkregen onder toepassing van een membraanfiltratie-eenheid.**

57 De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het zuiveren van water, in het bijzonder grondwater, onder toepassing van een membraanfiltratie-eenheid waarbij het zuiveren onder anaërobe omstandigheden wordt uitgevoerd. De onderhavige uitvinding heeft verder betrekking op een inrichting voor het zuiveren van water en op drinkwater verkregen onder toepassing van een membraanfiltratie-eenheid.

NL C 1007620

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

Korte aanduiding: Werkwijze voor het zuiveren van water, in het bijzonder grondwater, onder toepassing van een membraanfiltratie-eenheid, inrichting voor het zuiveren van water alsmede drinkwater verkregen onder toepassing van een membraanfiltratie-eenheid.

5

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het zuiveren van water, in het bijzonder grondwater, onder toepassing van een membraanfiltratie-eenheid. Verder heeft de onderhavige uitvinding betrekking op een inrichting voor het zuiveren van water, in het bijzonder grondwater, onder toepassing van een membraanfiltratie-eenheid die is voorzien van de noodzakelijke afsluiters, toe- en afvoerleidingen en pompen, en op drinkwater verkregen onder toepassing van een membraanfiltratie-eenheid.

10

15

Een dergelijke werkwijze voor het zuiveren van water onder toepassing van een membraanfiltratie-eenheid is bekend uit bijvoorbeeld de Europese octrooiaanvraag 0 655 418. Volgens de in die publicatie beschreven werkwijze wordt het te zuiveren water toegevoerd aan een reactor waarin zich filtermembranen bevinden. De reactor is verder voorzien van een leiding voor het afvoeren van drijvende bestanddelen en een leiding voor het afvoeren van bezonken bestanddelen. Dergelijke bestanddelen ontstaan hoofdzakelijk door oxidatie van metalen, welke geoxideerde metalen onoplosbaar zijn in het water. Het in de reactor aanwezige, te behandelen water wordt geïnjecteerd met ozon om de groei van biologische bestanddelen te onderdrukken, welke bestanddelen de membraanfiltratie nadelig beïnvloeden. Een nadeel van een dergelijke werkwijze is dat na een zekere behandelingstijd ondanks de ozoninjectie en het afvoeren van drijvende en bezonken bestanddelen vervuiling van de membranen optreedt. Deze vervuiling kan worden veroorzaakt door de in het te behandelen water aanwezige organische stoffen (macromoleculen, biomoleculen) en andere organische stoffen (colloïden, ijzerhydroxiden, mangaanhydroxiden, calciumzouten en dergelijke). Daarnaast kunnen ook bacteriën, algen en dergelijke tot een vervuiling van het membraanoppervlak leiden.

20

25

30

35

Een dergelijke vervuiling van het membraanoppervlak kan een reversibel of irreversibel karakter bezitten. In het geval van een reversibele vervuiling kan het membraanoppervlak worden gereinigd door

1007820

spoelen met een bijzondere oplossing, bijvoorbeeld een zeep-, zuur- of loogoplossing. Het is echter uit de praktijk bekend dat het veelvuldig reinigen, te weten maandelijks, de levensduur van de membranen aanzienlijk kan verkorten, waardoor de installatiekosten aanzienlijk kunnen toenemen.

5 In het geval van een irreversibele vervuiling is het niet mogelijk het membraanoppervlak met de hiervoor genoemde middelen te reinigen. De vervuiling is in het geheel niet te verwijderen en kan afhankelijk van de snelheid van vervuiling tot een zeer korte levensduur van de membranen leiden, hetgeen in het algemeen gepaard gaat met een daling van de produktiviteit. Aldus zullen de installatiekosten aanzienlijk worden verhoogd.

Een in de praktijk vaak toegepaste manier om vervuiling te voorkomen of sterk te beperken is het aan een voorbehandeling onderwerpen van het te zuiveren water. Een dergelijke voorbehandeling bestaat in de uitvoeringsvorm van het zuiveren van grondwater in het algemeen uit een beluchting en één of meer filtratiestappen. In de uitvoeringsvorm van het zuiveren van oppervlaktewater bestaat een dergelijke voorbehandeling uit een coagulatie, flocculatie en een filtratiestap. In beide, onder aërobe omstandigheden uitgevoerde filtratiestappen wordt het te behandelen uitgangsmateriaal in aanzienlijke mate ontdaan van zwevende stoffen en ijzer- en mangaanvlokken, welke vlokken worden beschouwd als ijzer- en mangaanhydroxiden. Hoewel aldus het ijzer- en mangaangehalte kan worden teruggebracht tot respectievelijk < 0,02 en < 0,0005 mg/l, moeten de membranen gemiddeld toch twee à vier keer per jaar worden gereinigd om een redelijke waterproduktie per membraanelement te kunnen handhaven. Een nadeel van een dergelijke voorbehandeling is dat aanvullende installaties moeten worden gebouwd waardoor de totale kosten zullen toenemen. Daarnaast vereisen dergelijke installaties het eventueel toevoegen van aanvullende chemicaliën, welke chemicaliën de kwaliteit van het uiteindelijke drinkwater mogelijk nadelig kunnen beïnvloeden. Bovendien zijn dergelijke installaties niet vrij van storingen waardoor de produktie van het uiteindelijke drinkwater kan worden verstoord.

Het doel van de onderhavige uitvinding is een werkwijze voor het zuiveren van water, in het bijzonder grondwater, onder toepassing van een membraanfiltratie-eenheid te verschaffen, welke werkwijze de hiervoor genoemde nadelen volgens de stand van de techniek elimineert.

Het is met name gewenst een werkwijze voor het zuiveren van water te ontwikkelen waarbij het opgepompte grondwater direct aan een membraanfiltratie-eenheid kan worden toegevoerd.

5 De werkwijze zoals vermeld in de aanhef, wordt door de onderhavige uitvinding gekenmerkt doordat het zuiveren van water, in het bijzonder grondwater, onder anaërobe omstandigheden wordt uitgevoerd.

10 Door het grondwater onder anaërobe (zuurstofloze) omstandigheden te onderwerpen aan een zuivering in een membraanfiltratie-eenheid wordt voorkomen dat ijzer- en mangaanhydroxiden als vlokken in het te behandelen water aanwezig zullen zijn waardoor een vervuiling, of in het ergste geval een verstopping van het membraan wordt voorkomen. Daarnaast is door het ontbreken van zuurstof geen groei van aërobe bacteriën mogelijk. Het voordeel van het zuiveren onder anaërobe omstandigheden is dat de veelvuldig in de praktijk toegepaste voorzuiveringsstappen, zoals hiervoor beschreven, komen te vervallen, hetgeen zal
15 leiden tot lagere investerings- en exploitatiekosten.

De werkwijze voor het zuiveren van water, in het bijzonder grondwater, onder de toepassing van een membraanfiltratie-eenheid volgens de onderhavige uitvinding wordt bij voorkeur als volgt uitgevoerd:

20 1) het eerst onder anaërobe omstandigheden brengen van de membraanfiltratie-eenheid en vervolgens

2) het leiden van het te zuiveren water door de membraanfiltratie-eenheid, waarbij de in stap 1) verkregen anaërobe omstandigheden blijven gehandhaafd.

25 Hoewel in de hierna volgende beschrijving steeds de term grondwater wordt toegepast, moet het duidelijk zijn dat naast grondwater ook oppervlaktewater, proceswater, industriewater volgens de werkwijze van de onderhavige uitvinding kunnen worden verwerkt.

30 De volgens de onderhavige uitvinding toe te passen membraanfiltratie-eenheid is in het bijzonder niet kritisch, zowel omgekeerde osmose (ook wel bekend als hyperfiltratie), nano-filtratie als ultra-filtratie, microfiltratie kan worden toegepast. Het verdient echter de voorkeur nanofiltratie of omgekeerde osmose in verband met de verwijdering van deeltjes met een grootte kleiner dan ongeveer 10 nm toe
35 te passen. Aldus worden met nanofiltratie en hyperfiltratie opgeloste ionen en organische componenten tegen gehouden.

Het eerst onder anaërobe omstandigheden brengen van de membraanfiltratie-eenheid volgens stap 1) wordt bij voorkeur uitgevoerd door de membraanfiltratie-eenheid te doorleiden met stikstofgas. Andere manieren voor het uitvoeren van stap 1) omvatten het doorleiden van de membraanfiltratie-eenheid met een gas waarin zich nagenoeg geen zuurstof bevindt, bijvoorbeeld edelgassen zoals argon. Vanuit economisch oogpunt verdient het de voorkeur het op grote schaal beschikbare stikstofgas toe te passen. Volgens een dergelijke manier wordt het in de membraanfiltratie-eenheid aanwezige zuurstof, in het bijzonder lucht, vervangen door het inerte stikstofgas waardoor zuurstofloze omstandigheden worden gecreëerd.

In een andere bij voorkeur toegepaste uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens onderhavige uitvinding wordt het eerst onder anaërobe omstandigheden brengen van de membraanfiltratie-eenheid uitgevoerd onder toepassing van het doorleiden van zuurstofloos water. Omdat de membraanfiltratie-eenheid in stap 2) van de werkwijze volgens de onderhavige uitvinding met het te zuiveren water wordt doorgeleid, wordt met het doorleiden van zuurstofloos water het membraanoppervlak zuurstofvrij gemaakt en reeds bevochtigd. Bovendien zullen eventueel in het membraanoppervlak aanwezige luchtbelletjes na doorleiden met zuurstofloos water zijn verdwenen. Het verdient de voorkeur zuurstofloos water te bereiden door water met stikstofgas te doorleiden. Er moet echter worden opgemerkt dat elk gas, waarin zich nagenoeg geen zuurstof bevindt, geschikt is voor het bereiden van zuurstofloos water. Daarnaast is ook het principe van vacuüm-ontgassen geschikt voor het bereiden van zuurstofloos water.

In een bij voorkeur toegepaste uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de onderhavige uitvinding wordt stap 1) in twee delen uitgevoerd, te weten het eerst doorblazen van de membraanfiltratie-eenheid met stikstofgas en het vervolgens doorleiden van zuurstofloos water. Het moet duidelijk zijn dat bij het overschakelen van stikstofgas naar zuurstofloos water er op wordt gelet dat geen zuurstof in contact kan komen met de membraanfiltratie-eenheid waardoor optimale anaërobe omstandigheden niet worden verkregen.

In een bijzondere uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de onderhavige uitvinding verdient het de voorkeur dat stap 2) wordt voorafgegaan door het te zuiveren water eerst te onderwerpen aan een voorzuivering ter verwijdering van de zwevende bestanddelen. De aanwezigheid van zwevende bestanddelen kan voor verstopping van het

membraanoppervlak zorgen waardoor de produktiviteit van het uiteindelijke produktwater nadelig wordt beïnvloed. Een dergelijke voorzuivering vindt bij voorkeur plaats onder toepassing van een zogenaamde kaarsenfilter waarbij geen contact met de buitenlucht mogelijk is.

5 Op basis van de hiervoor beschreven, bij voorkeur toegepaste uitvoeringsvormen moet het duidelijk zijn dat het creëren van anaërobe omstandigheden in een membraanfiltratie-eenheid met name van belang is in de opstartfase van het zuiveren van water. Op het moment dat het te behandelen water door de reeds volgens de onderhavige werkwijze
10 onder anaërobe omstandigheden gebrachte membraanfiltratie-eenheid wordt geleid, zal het toevoeren van stikstofgas en/of zuurstofloos water aan de membraanfiltratie-eenheid worden beëindigd. Doordat tijdens de opstartfase van het zuiveren van water, in het bijzonder grondwater, het traject van het oppompen van grondwater, het eventueel door een
15 kaarsenfilter leiden en het daarna naar de membraanfiltratie-eenheid verpompen hiervan zonder een contact met de buitenlucht heeft plaatsgevonden, zal het volledige proces zonder aanvullende maatregelen, bijvoorbeeld het doorleiden van stikstofgas, onder anaërobe omstandigheden gehandhaafd blijven.

20 De onderhavige uitvinding heeft verder betrekking op een inrichting voor het zuiveren van water, in het bijzonder grondwater, onder toepassing van een membraanfiltratie-eenheid die is voorzien van de noodzakelijke afsluiters, toe- en afvoerleidingen en pompen, welke inrichting wordt gekenmerkt doordat zich vòòr de membraanfiltratie-eenheid
25 een orgaan voor het creëren van anaërobe omstandigheden bevindt.

Het orgaan voor het creëren van anaërobe omstandigheden is bij voorkeur verbonden met de toevoerleiding van het te zuiveren water aan de membraanfiltratie-eenheid. Volgens een dergelijke constructie ontstaan er geen "dode" leidingen in de onderhavige inrichting, welke
30 "dode" leidingen zuurstof bevatten en dus voor biologische groei en het uitvlokken van ijzer- en mangaanhydroxiden kunnen zorgen. Door in de toevoerleiding van het te zuiveren water aan de membraanfiltratie-eenheid een drieweg-afsluiter aan te brengen kan eenvoudig van stap 1) naar stap 2) volgens de onderhavige uitvinding worden overgegaan zonder dat het
35 risico van het inlaten van buitenlucht optreedt.

De volgens de onderhavige uitvinding toe te passen membraanfiltratie-eenheid is in het bijzonder niet kritisch, zowel

omgekeerde osmose (ook wel bekend als hyperfiltratie), nano-filtratie als ultra-filtratie, microfiltratie kan worden toegepast. Het verdient echter de voorkeur nanofiltratie of omgekeerde osmose in verband met de verwijdering van deeltjes met een grootte kleiner dan ongeveer 10 nm toe te passen. Aldus worden met nanofiltratie en hyperfiltratie opgeloste ionen en organische componenten tegen gehouden.

In een bij voorkeur toegepaste uitvoeringsvorm van de inrichting volgens de onderhavige uitvinding omvat het orgaan voor het creëren van anaërobe omstandigheden een leiding voor de toevoer van stikstofgas en een leiding voor de toevoer van zuurstofloos water, waarbij beide leidingen zijn verbonden met de toevoerleiding van het te zuiveren water aan de membraanfiltratie-eenheid. Volgens een dergelijke uitvoeringsvorm is het op eenvoudige wijze mogelijk de membraanfiltratie-eenheid onder anaërobe omstandigheden te brengen door eerst de toevoerleiding en de membraanfiltratie-eenheid met stikstofgas te doorblazen en vervolgens de toevoerleiding en de membraanfiltratie-eenheid met zuurstofloos water te doorleiden. Het is echter ook mogelijk om via één leiding, die is verbonden met de toevoerleiding van het te zuiveren water aan de membraanfiltratie-eenheid, zowel stikstofgas door te blazen als zuurstofloos water door te leiden.

Indien het te zuiveren water zwevende bestanddelen bevat die voor verstopping van het membraanoppervlak kunnen leiden, verdient het de voorkeur dat zich in de inrichting volgens de onderhavige uitvinding een voorzuiveringseenheid bevindt. Een dergelijke voorzuiveringseenheid ter verwijdering van zwevende bestanddelen bevindt zich bij voorkeur vòòr het orgaan van het creëren van anaërobe omstandigheden. Als voorzuiveringseenheid verdienen één of meer kaarsenfilters de voorkeur. Uit de praktijk is gebleken dat zwevende bestanddelen eenvoudig te oxideren zijn en aldus na contact met zuurstof voor problemen zullen zorgen waardoor het aan te raden is dergelijke zwevende bestanddelen reeds uit het te behandelen water te verwijderen voordat de anaërobe omstandigheden worden gecreëerd.

De onderhavige uitvinding heeft verder betrekking op drinkwater dat is verkregen onder toepassing van een membraanfiltratie-eenheid, welk drinkwater wordt gekenmerkt doordat het is verkregen volgens de werkwijze van de onderhavige uitvinding.

De onderhavige uitvinding zal hierna aan de hand van voorbeelden en bijgevoegde figuren worden toegelicht, waarbij moet worden

opgemerkt dat de onderhavige uitvinding in geen geval is beperkt tot een bijzonder voorbeeld.

Fig. 1 geeft een bij voorkeur toegepaste uitvoeringsvorm van de inrichting volgens de onderhavige uitvinding weer.

5 Fig. 2 geeft de drukval versus de tijd weer, verkregen uit een onder anaërobe omstandigheden uitgevoerde zuivering van grondwater in een nanofiltratie-eenheid.

10 Fig. 3 geeft dezelfde parameters volgens fig. 2 weer, waarbij echter de zuivering van grondwater onder anaërobe omstandigheden is uitgevoerd onder toepassing van een hyperfiltratie-eenheid.

Fig. 4 geeft dezelfde parameters als toegepast in fig. 2 en 3 weer waarbij de zuivering van grondwater is uitgevoerd onder aërobe omstandigheden in een nanofiltratie-eenheid.

15 De in de hierna beschreven voorbeelden uitgevoerde zuivering van water is uitgevoerd in de inrichting zoals beschreven in fig. 1. Opgemerkt dient echter te worden dat het vergelijkende voorbeeld werd uitgevoerd onder aërobe omstandigheden, hetgeen betekent dat de inrichting niet onder anaërobe (zuurstofloze) omstandigheden is gebracht. Voor de duidelijkheid zijn in de bijgevoegde fig. 1 de processtromen
20 schematisch weergegeven waarbij de noodzakelijke afsluiters, pompen en dergelijke ter vereenvoudiging zijn weggelaten. Grondwater wordt opgepompt en toegevoerd aan kaarsenfilter 1, in welke kaarsenfilter 1 zwevende bestanddelen worden verwijderd. Indien het opgepompte grondwater een geringe hoeveelheid zwevende bestanddelen bevat, is het ook mogelijk
25 grondwater direct toe te voeren aan membraanfiltratie-eenheid 8. Voor het onder anaërobe omstandigheden brengen van de membraanfiltratie-eenheid 8 verdient het volgens de onderhavige uitvinding de voorkeur eerst stikstofgas toe te voeren en vervolgens zuurstofloos water. Het toevoeren van stikstofgas vindt plaats door stikstofgas uit houder 2 via leiding
30 7 toe te voeren aan membraanfiltratie-eenheid 8. Het bereiden van zuurstofloos water vindt plaats door stikstof uit houder 2 via leiding 3 toe te voeren aan vat 4 waarin zich water bevindt. Het aldus met stikstofgas 4 doorgeblazen water wordt via leiding 5 toegevoerd aan membraanfiltratie-eenheid 8. Nadat de membraanfiltratie-eenheid 8 bij
35 voorkeur achtereenvolgens is doorgespoeld met stikstofgas via leiding 7 en zuurstofloos water via leiding 5 wordt het opgepompte grondwater via leiding 6 aan membraanfiltratie-eenheid 8 toegevoerd. In de aldus reeds

onder anaërobe omstandigheden gebrachte membraanfiltratie-eenheid 8 vindt een scheiding plaats tussen permeaat en concentraat, waarbij permeaat via leiding 10 en concentraat via leiding 9 wordt afgevoerd. Het eerst onder anaërobe omstandigheden brengen van de membraanfiltratie-eenheid 8 en het

5 vervolgens doorleiden van het te zuiveren grondwater door de membraanfiltratie-eenheid 8, waarbij de verkregen anaërobe omstandigheden blijven gehandhaafd, zorgen ervoor dat de poriën van het membraanoppervlak niet verstopen. Aldus is een continue permeaatstroom 10 gewaarborgd.

Voorbeeld 1

10 Grondwater werd aan een reeds onder anaërobe omstandigheden gebrachte membraanfiltratie-eenheid toegevoerd, waarbij de membraanfiltratie-eenheid met stikstofgas was doorgeblazen en vervolgens met zuurstofloos water was doorleid. De omschakeling van zuurstofloos water naar opgepompt grondwater werd zodanig uitgevoerd dat geen lucht in het

15 systeem werd ingebracht. Als membraanfiltratie-eenheid werd een nanofiltratie-eenheid toegepast. In de bijgevoegde fig. 1 is duidelijk weergegeven dat de drukval over de nanofiltratie-eenheid gedurende ruim 40 dagen constant was en ongeveer 60 kPa bedroeg. De uit de nanofiltratie-eenheid verkregen permeaatstroom bezat gedurende het volledige experiment

20 een constante kwaliteit.

Voorbeeld 2

Dezelfde handelingen betreffende het onder anaërobe omstandigheden brengen van de membraanfiltratie-eenheid als toegepast in voorbeeld 1 werden herhaald, behalve dat als membraanfiltratie-eenheid

25 een hyperfiltratie-eenheid werd toegepast. Uit de bijgevoegde fig. 3 is het duidelijk dat gedurende de volledige looptijd van het experiment de drukval over de hyperfiltratie-eenheid constant was, te weten ongeveer 115 kPa. De kwaliteit van de uit de hyperfiltratie-eenheid komende permeaatstroom bleef gedurende het volledige experiment constant. Opgemerkt dient te worden dat zowel in voorbeeld 1 als in voorbeeld 2 de waterflux

30 gedurende het volledige experiment constant bleef. De waterflux is gedefinieerd als de totale hoeveelheid geproduceerd productwater (permeaatstroom) in 1/uur gedeeld door het membraanoppervlak in m², welke waarde een eenheid weergeeft van liters per vierkante meter per uur.

35 Gelijkblijvende waterflux bij een gelijkblijvende voedingsdruk geeft aan dat er geen verstopping van het membraanoppervlak optreedt.

Vergelijkend voorbeeld 1

Dezelfde membraanfiltratie-eenheid als beschreven in voorbeeld 1 werd toegepast. De nanofiltratie-eenheid in dit vergelijkende voorbeeld 1 werd echter toegepast onder aërobe omstandigheden. Uit de
5 bijgevoegde fig. 4 blijkt dat na ongeveer 30 uren de drukval over het membraanoppervlak van ongeveer 70 kPa snel toenam naar 160 kPa. De zuivering van grondwater werd beëindigd omdat de maximaal toelaatbare drukval over de nanofiltratie-membraanelementen was bereikt. Daarnaast nam de waterflux van de oorspronkelijke waarde 33 l/m².uur naar 8 l/m².uur
10 af ten gevolge van het verstoppingen van de membraanporiën door de onder invloed van de aanwezigheid van zuurstof gevormde ijzer- en mangaanvlokken. Dit vergelijkende voorbeeld geeft aan dat het creëren van anaërobe omstandigheden van groot belang is ter voorkoming van het verstoppingen van de membraanporiën, ongeacht de keuze van het type membraanfiltratie-
15 eenheid, te weten nanofiltratie of hyperfiltratie.

CONCLUSIES

1. Werkwijze voor het zuiveren van water, in het bijzonder grondwater, onder toepassing van een membraanfiltratie-eenheid, met het kenmerk, dat het zuiveren onder anaërobe omstandigheden wordt uitgevoerd.
2. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de volgende stappen worden uitgevoerd:
 - 1) het eerst onder anaërobe omstandigheden brengen van de membraanfiltratie-eenheid en vervolgens
 - 2) het doorleiden van het te zuiveren water door de membraanfiltratie-eenheid, waarbij de in stap 1) verkregen anaërobe omstandigheden blijven gehandhaafd.
3. Werkwijze volgens conclusies 1-2, met het kenmerk, dat in stap 2) als het te zuiveren water grondwater wordt toegepast dat direct na oppompen, zonder contact met de buitenlucht, wordt toegevoerd aan de membraanfiltratie-eenheid.
4. Werkwijze volgens conclusies 1-3, met het kenmerk dat stap 1) wordt uitgevoerd door de membraanfiltratie-eenheid te doorleiden met stikstofgas.
5. Werkwijze volgens conclusies 1-3, met het kenmerk, dat stap 1) wordt uitgevoerd onder toepassing van het doorleiden van zuurstofloos water.
6. Werkwijze volgens conclusie 5, met het kenmerk, dat zuurstofloos water wordt verkregen door water met stikstofgas te doorleiden.
7. Werkwijze volgens conclusies 1-6, met het kenmerk, dat stap 1) wordt uitgevoerd door de membraanfiltratie-eenheid achtereenvolgens met stikstofgas te doorblazen en met zuurstofloos water te doorleiden.
8. Werkwijze volgens conclusies 1-7, met het kenmerk, dat stap 2) wordt voorafgegaan door het te zuiveren water eerst te onderwerpen aan een voorzuivering ter verwijdering van zwevende bestanddelen.
9. Werkwijze volgens conclusie 8, met het kenmerk, dat de voorzuivering wordt uitgevoerd onder toepassing van één of meer kaarsenfilters.
10. Werkwijze volgens conclusies 1-9, met het kenmerk, dat als membraanfiltratie-eenheid een nanofiltratie-eenheid wordt toegepast.

1007820

11. Werkwijze volgens conclusies 1-9, met het kenmerk, dat als membraanfiltratie-eenheid een hyperfiltratie-eenheid wordt toegepast.
12. Inrichting voor het zuiveren van water, in het bijzonder grondwater, onder toepassing van een membraanfiltratie-eenheid voorzien van de noodzakelijke afsluiters, toe- en afvoerleidingen en pompen, met het kenmerk, dat zich vòòr de membraanfiltratie-eenheid een orgaan voor het creëren van anaërobe omstandigheden bevindt.
13. Inrichting volgens conclusie 12, met het kenmerk, dat het orgaan voor het creëren van anaërobe omstandigheden is verbonden met de toevoerleiding van het te zuiveren water aan de membraanfiltratie-eenheid.
14. Inrichting volgens conclusies 12-13, met het kenmerk, dat het orgaan voor het creëren van anaërobe omstandigheden een leiding voor het toevoeren van stikstofgas en een leiding voor het toevoeren van zuurstofloos water omvat, waarbij beide leidingen zijn verbonden met de toevoerleiding van het te zuiveren water aan de membraanfiltratie-eenheid.
15. Inrichting volgens conclusies 12-14, met het kenmerk, dat zich in de leiding van het te zuiveren water een voorzuiveringseenheid bevindt ter verwijdering van zwevende bestanddelen.
16. Inrichting volgens conclusie 15, met het kenmerk, dat de voorzuiveringseenheid ter verwijdering van zwevende bestanddelen zich bevindt vòòr het orgaan voor het creëren van anaërobe omstandigheden.
17. Inrichting volgens conclusies 15-16, met het kenmerk, dat als voorzuiveringseenheid ter verwijdering van zwevende bestanddelen één of meer kaarsenfilters aanwezig zijn.
18. Inrichting volgens conclusies 12-17, met het kenmerk, dat als membraanfiltratie-eenheid een nanofiltratie-eenheid is toegepast.
19. Inrichting volgens conclusies 12-17, met het kenmerk, dat als membraanfiltratie-eenheid een hyperfiltratie-eenheid is toegepast.
20. Drinkwater verkregen onder toepassing van een membraanfiltratie-eenheid, met het kenmerk, dat het drinkwater is verkregen volgens één van de werkwijzen beschreven in conclusies 1-11.

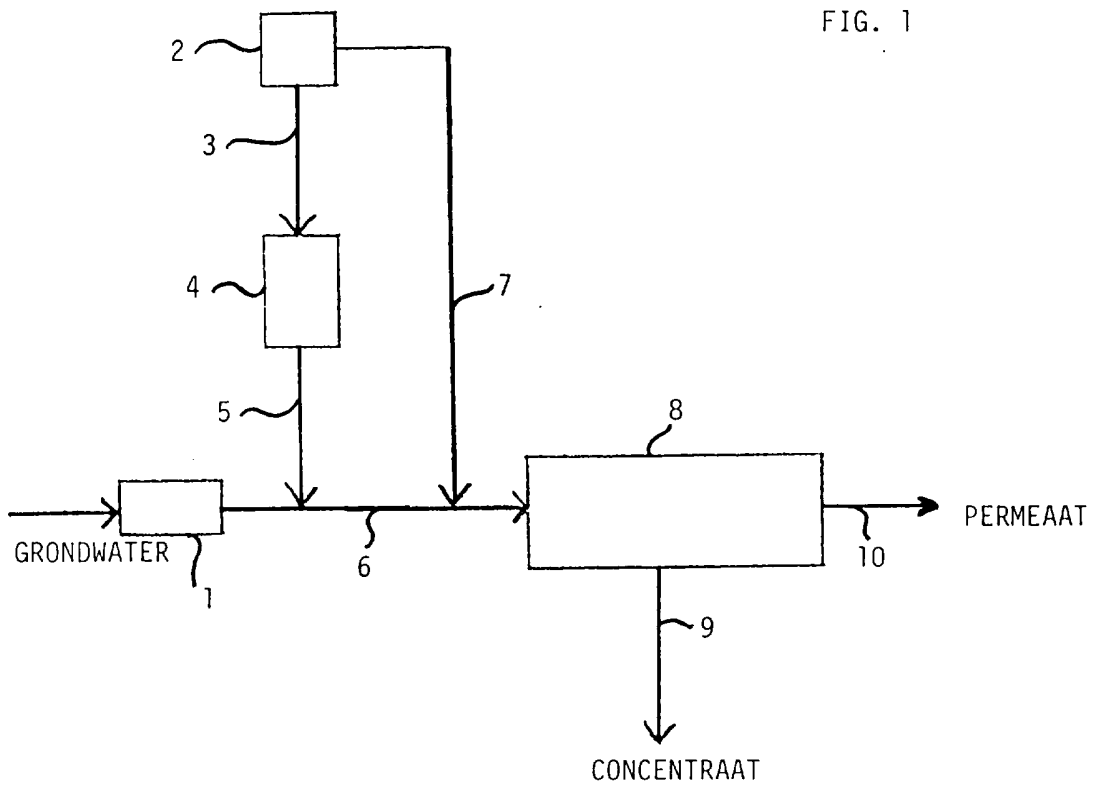


FIG. 2

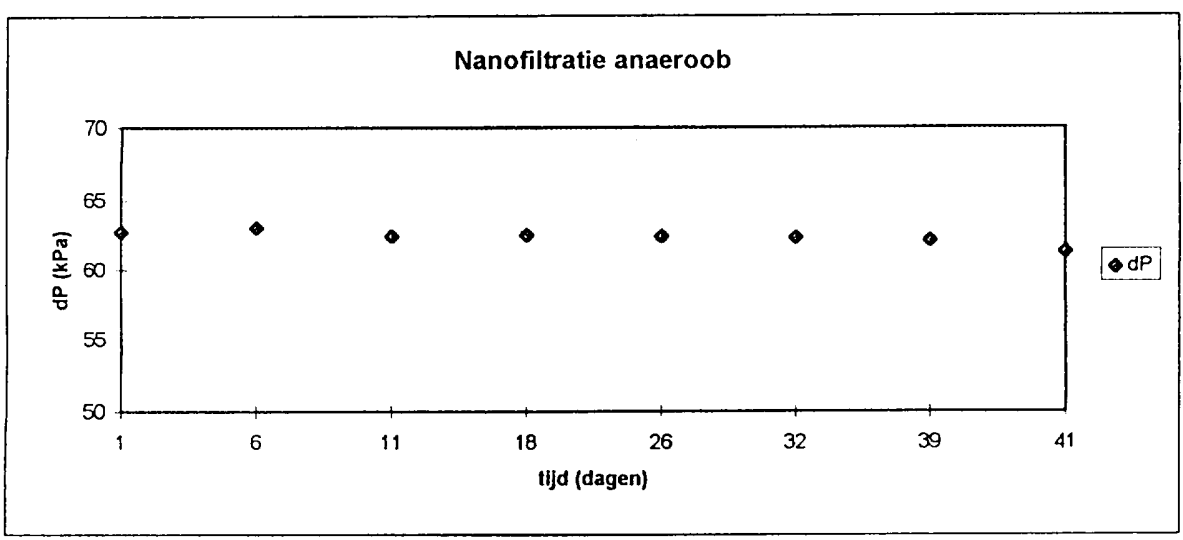


FIG. 3

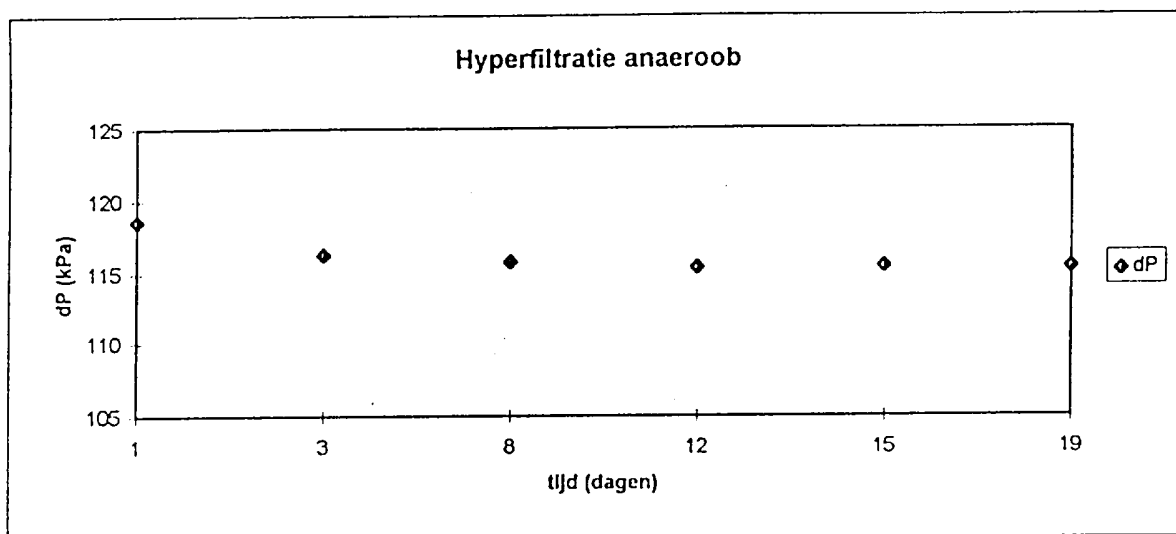
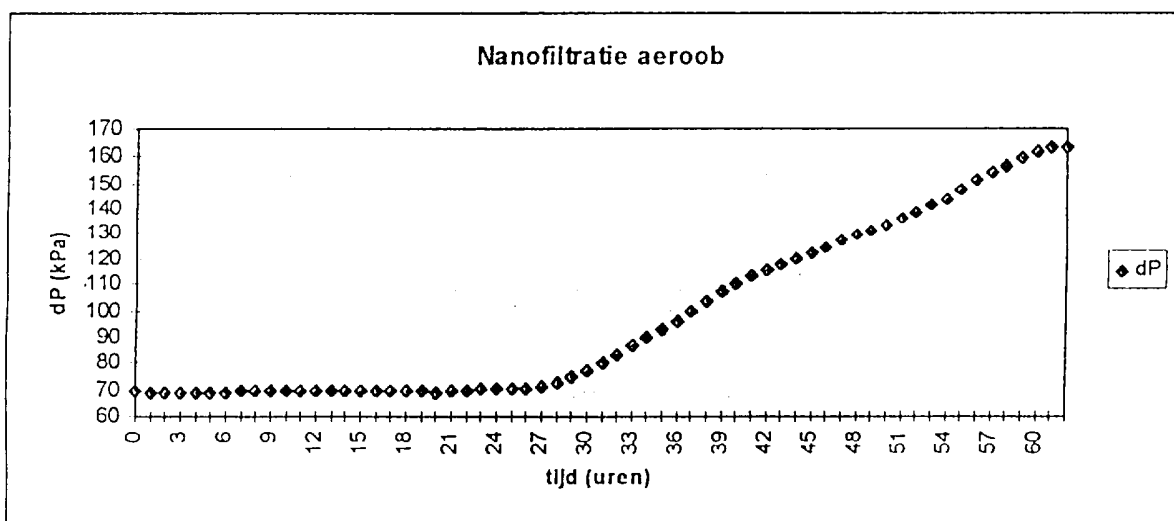


FIG. 4



**SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)
RAPPORT BETREFFENDE
NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE**

| | |
|--|---|
| IDENTIFIKATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE | Kenmerk van de aanvrager of van de gemachtigde 38266/AB/pr |
| Nederlandse aanvraag nr. 1007620 | Indieningsdatum 26 november 1997 |
| | Ingeroepen voorrangsdatum |
| Aanvrager (Naam) N.V. WATERLEIDING FRIESLAND | |
| Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type -- | Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek (ISA) aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr. SN 30351 NL |
| I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven) | |
| Volgens de internationale classificatie (IPC) Int. Cl. ⁶ : C 02 F 1/44, B 01 D 61/02 | |
| II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK | |
| Onderzochte minimum documentatie | |
| Classificatiesysteem | Classificatiesymbolen |
| Int. Cl. ⁶ | C 02 F, B 01 D |
| Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen | |
| | |
| III. <input type="checkbox"/> GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES (opmerkingen op aanvullingsblad) | |
| IV. <input type="checkbox"/> GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING (opmerkingen op aanvullingsblad) | |

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE**

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

NL 1007620

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP
IPC 6 C02F1/44 B01D61/02

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)
IPC 6 C02F B01D

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

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

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

| Categorie ° | Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages | Van belang voor conclusie nr. |
|-------------|---|-------------------------------|
| X | NL 8 200 080 A (JOHANNES CORNELIS MIENIS) 1 Augustus 1983 | 1-3,5,8, 12,13, 15,20 |
| A | zie het gehele document | 4,7, 9-11,14, 16-19 |
| | --- | -/-- |

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* document dat de algemene stand van de techniek weergeeft, maar niet beschouwd wordt als zijnde van bijzonder belang
- *E* eerder document, maar gepubliceerd op de datum van indiening of daarna
- *L* document dat het beroep op een recht van voorrang aan twijfel onderhevig maakt of dat aangehaald wordt om de publikatiedatum van een andere aanhaling vast te stellen of om een andere reden zoals aangegeven
- *O* document dat betrekking heeft op een mondelinge uiteenzetting, een gebruik, een tentoonstelling of een ander middel
- *P* document gepubliceerd voor de datum van indiening maar na de ingeroepen datum van voorrang

- *T* later document, gepubliceerd na de datum van indiening of datum van voorrang en niet in strijd met de aanvraag, maar aangehaald ter verduidelijking van het principe of de theorie die aan de uitvinding ten grondslag ligt
- *X* document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet als nieuw worden beschouwd of kan niet worden beschouwd op inventiviteit te berusten
- *Y* document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet worden beschouwd als inventief wanneer het document beschouwd wordt in combinatie met één of meerdere soortgelijke documenten, en deze combinatie voor een deskundige voor de hand ligt
- *Z* document dat deel uitmaakt van dezelfde octrooifamilie

Datum waarop het nieuwheidsonderzoek van internationaal type werd voltooid

10 Augustus 1998

Verzenddatum van het rapport van het nieuwheidsonderzoek 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

Hornaert, P

| C.(Vervolg). VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN | | |
|--|--|---|
| Categorie ° | Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages | Van belang voor conclusie nr. |
| X | <p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 248 (C-193), 4 November 1983 & JP 58 133885 A (TORAY ENGINEERING KK), 9 Augustus 1983 zie samenvatting -& DATABASE WPI Section Ch, Week 8337 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class D15, AN 83-762632 XP002074036 zie samenvatting</p> | <p>1,2,5,6, 11-13, 19,20</p> |
| X | <p>---</p> <p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 427 (C-1235), 10 Augustus 1994 & JP 06 126299 A (JAPAN ORGANO CO LTD), 10 Mei 1994 zie samenvatting -& DATABASE WPI Section Ch, Week 9423 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class D15, AN 94-188171 XP002074037 zie samenvatting</p> | <p>1,2,5,6, 8,11-13, 15,16, 19,20</p> |
| X | <p>---</p> <p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 083 (C-160), 6 April 1983 & JP 58 011091 A (EBARA INFILCO KK), 21 Januari 1983 zie samenvatting -& DATABASE WPI Section Ch, Week 8328 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class D15, AN 83-707496 XP002074038 zie samenvatting</p> | <p>1,2,5,8, 12-16</p> |
| X | <p>---</p> <p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 208 (C-361), 22 Juli 1986 & JP 61 050654 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 12 Maart 1986 zie samenvatting -& DATABASE WPI Section Ch, Week 8617 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class L02, AN 86-109167 XP002074039 zie samenvatting</p> <p>-----</p> | <p>1,2,5,8, 11-16,19</p> |

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE**
Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek
NL 1007620

| In het rapport genoemd octrooigeschrift | Datum van publicatie | Overeenkomend(e) geschrift(en) | Datum van publicatie |
|--|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| NL 8200080 | A | 01-08-1983 | GEEN |