

(19)



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

(11) 1005430

(12) C OCTROOI²⁰

(21) Aanvraag om octrooi: 1005430

(22) Ingediend: 04.03.97

(51) Int.Cl.⁶
B01D63/04, B01D65/08

(41) Ingeschreven:
07.09.98

(47) Dagtekening:
07.09.98

(45) Uitgegeven:
02.11.98 I.E. 98/11

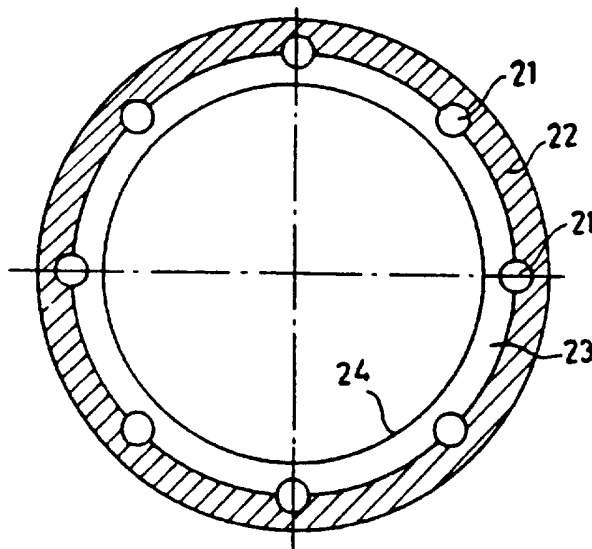
(73) Octrooihouder(s):
Stork Friesland B.V. te Gorredijk.

(72) Uitvinder(s):
Casper Johannes Nicolaas Rekers te
Hardenberg

(74) Gemachtigde:
Drs. F. Barendregt c.s. te 2280 GE Rijswijk.

(54) Membraanfiltratiemodule en dergelijke modules omvattend membraanfiltratiesysteem.

(57) Een membraanfiltratiemodule (5) omvat een huis (6), een in het huis opgenomen semi-permeabel membraan (7) met een vloeistofzijde (8) voor het invoeren van te filteren vloeistof en een concentraatzijde (9) tegenover de vloeistofinvoerszijde (8), alsmede een het membraan (7) omgevende permeaatruimte (10), die in verbinding staat met een permeaatafvoerleiding (11) voor het afvoeren van permeaat. Volgens de uitvinding omvat de wand (22, 33, 42) van het huis (6) van één of meer naar de vloeistofzijde (8) en concentraatzijde (9) toe gesloten kanalen (21; 32; 43), welke kanalen (21; 32; 43) in verbinding staan met de permeaatruimte (10). Deze kanalen fungeren als permeaatafvoer.



NL C 1005430

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

Korte aanduiding: Membraanfiltratiemodule en dergelijke modules omvattend membraanfiltratiesysteem

De uitvinding heeft betrekking op een membraanfiltratiemodule, omvattende een huis, een in het huis opgenomen semi-permeabel membraan met een vloeistofzijde voor het toevoeren van te filtreren vloeistof en een concentraat-
5 zijde tegenover de vloeistofzijde, alsmede een het membraan omgevende permeaatruimte, die in verbinding staat met een permeaatafvoerleiding voor het afvoeren van permeaat.

Een dergelijke membraanfiltratiemodule is in het vak bekend. Bij bekende membraanfiltratiesystemen zijn vaak
10 meerdere modules in serie in één behuizing van het systeem of parallel aan elkaar opgesteld. Bij een bekend systeem met in serie geschakelde modules heeft de behuizing aan weerszijden (radiale) toevoeropeningen voor het toevoeren van de te filtreren vloeistof. De modules zijn in de behuizing
15 nauw passend opgesteld, waarbij tussen de modules tussenruimten aanwezig zijn, waarin het concentraat uitstroomt. Deze tussenruimten fungeren eveneens als vloeistoftoevoerruimten voor een in de stromingsrichting gezien daaropvolgende module. De geperforeerde permeaatafvoerleiding strekt zich centraal door elke module en door de tussenruimten uit, waarbij de in de tussenruimten gelegen delen van de permeaatafvoerleiding geen perforaties bevatten of de perforaties in die delen zijn afgedicht. Aan
20 beide zijden van de behuizing van het systeem treedt deze afvoerleiding axiaal naar buiten toe. In het huis van de module bevindt zich een semi-permeabel membraan, zoals een bundel holle vezels, een aantal holle vezelvliesbuizen of een tot een spiraal gewikkeld membraanpatroon. De permeaatruimte is de ruimte rondom het membraan, die door het huis
25 wordt begrensd. Deze bekende systemen worden toegepast met voor microfiltratie, ultrafiltratie, nanofiltratie of voor omgekeerde osmose geschikte membranen.

Gebleken is dat indien het membraan uit holle vezels of vezelvliesbuisjes met een glad buitenoppervlak bestaat, de

1 0 0 5 4 3 0

vloeistofstroming tussen de holle vezels en/of vezelvlies-
 buizen door en/of door de perforaties van de permeaataf-
 voerleiding wordt geremd ten gevolge van het naar binnen
 toe steeds sterker wordende radiale transport van permeaat
 5 naar de centrale permeaatafvoer, en aldus de filterwerking
 van het systeem afneemt. Bij bekende modules zijn daartoe
 voorzieningen getroffen, die het radiaal transport van
 permeaat bevorderen. Deze voorzieningen hebben echter het
 nadeel, dat ze moeilijk te vervaardigen zijn en ruimte
 10 innemen, die anders voor het aanbrengen van membraan ge-
 bruikt zou kunnen worden.

De onderhavige uitvinding heeft ten doel een membraan-
 filtratiemodule te verschaffen, waarmee een goede permeaat-
 afvoer op eenvoudige wijze kan worden verzekerd en bovenge-
 15 noemde nadelen worden ondervangen.

De membraanfiltratiemodule van het hierboven beschreven
 type volgens de uitvinding wordt gekenmerkt doordat de wand
 van het huis één of meer naar de vloeistofzijde en concen-
 traatzijde gesloten longitudinale kanalen omvat, welke
 20 kanalen in open verbinding staan met de permeaatriimte.

Bij de filtermodule volgens de uitvinding kan het per-
 meaat behalve naar de centrale permeaatafvoer tevens naar
 de buitenmantel worden afgevoerd. Hierdoor is het (van
 buiten naar binnen gerichte) radiale transport van vloe-
 25 stof door de bundel vezels of vezelvliesbuizen aanzienlijk
 kleiner, waardoor direkt op elkaar persen van de bundel en
 remming van de vloeistofstroming wordt voorkomen. Bovendien
 blijft het gehele inwendige volume van het huis beschikbaar
 voor het opnemen van het membraan, zodat het effectieve
 30 membraanoppervlak niet door de aanwezigheid van de aanvul-
 lende permeaatkanalen wordt verminderd. Het huis is op ge-
 bruikelijke wijze uit kunststof of metaal vervaardigd. Een
 belangrijk voordeel van een huis met inwendige wandkanalen
 uit kunststof is dat een dergelijk huis gemakkelijk kan
 35 worden geproduceerd met behulp van geschikte extrusietechnieken (zie bijvoorbeeld NL-A-7500368) en met eenvoudige
 technieken verder kan worden bewerkt teneinde de verbinding
 tussen de kanalen en het inwendige te vormen. Daarnaast is
 een dergelijke produkt met naar het inwendige toe gesloten

kanalen reeds als standaardbuis in de handel verkrijgbaar in voor toepassing als modulehuis geschikte standaardmaten. Hierbij fungeren de holten in de wand echter niet als stromingskanalen voor het doorleiden van een vloeistof, maar
5 zijn deze aangebracht teneinde een gewichtsbesparing te geven. Een voorbeeld daarvan zijn (PVC-)buizen, die onder de merknaam "WAVIHOL" door Wavin op de markt worden gebracht. De afmetingen van deze holten zijn voldoende groot om als permeaatkanalen te dienen. De vorm, het aantal en de
10 positie van de kanalen in de wand van het huis zijn niet kritisch. Ronde, vierkante, rechthoekige, zeshoekige en ovale vormen behoren tot de mogelijkheden. Gebruikelijk zijn meerdere kanalen aanwezig, die regelmatig over de wand zijn verdeeld. De verbinding tussen de kanalen en het in-
15 wendige kan eenvoudig in de bekende buis tot stand worden gebracht door bijvoorbeeld de binnenwand daarvan gedeeltelijk open te frezen of deze wand in te boren tot aan de kanalen. Bij gebruik van de kanalen als permeaatkanalen staan deze op doelmatige wijze niet in verbinding met de
20 vloeistofzijde en concentraatzijde van de module, maar zijn deze naar de vloeistofzijde en concentraatzijde afgesloten. Teneinde het permeaat verder af te voeren, dat zich in de kanalen bevindt, staan deze kanalen aan één of beide uiteinden daarvan, met voordeel het aan de concentraatzijde
25 gelegen uiteinde, in verbinding met een permeatafvoerleiding. Wanneer de totale capaciteit van deze permeaatkanalen groot genoeg is, kan een centrale permeatafvoerleiding voor de filterwerking zelfs overbodig zijn. In dat geval staan de kanalen bij voorkeur in verbinding met een buiten
30 het huis aanwezige permeaatverzamelleiding via afvoeropeningen in de buitenwand van het huis. Voor het spoelen van de module is de aanwezigheid van de centrale permeatafvoerleiding echter gunstig.

Bij een verdere uitvoeringsvorm van de membraanfiltratiemodule volgens de uitvinding omvat de wand van het huis
35 eveneens één of meer spoelkanalen met openingen aan beide uiteinden daarvan. Deze uitvoeringsvorm is in het bijzonder geschikt voor toepassing in een membraanfiltratiesysteem met in serie geschakelde filtratiemodules binnenin één

behuizing.

Tijdens het filtreren (scheiding, zuivering of concentrering) zetten zich verontreinigingen uit de vloeistof op het membraan en in de tussenruimten af, waardoor de werking van het systeem verslechtert. Teneinde de filtreerdoelmaticheid van een dergelijk systeem op een aanvaardbaar niveau te houden, worden de modules periodiek gespoeld. Bij deze spoelbewerking wordt gebruikelijk spoelvloeistof via de permeaatafvoerleiding in de modules door het membraan heen terugspoelend en in de tussenruimten ingebracht teneinde afgezette verontreinigingen te verwijderen. Daarbij bestaat echter het gevaar, dat in de tussenruimten aanwezige verontreinigingen, waarvan de afmetingen door bijvoorbeeld agglomeratie zijn gegroeid tot deeltjes, waarvan tenminste één dimensie groter is dan de opening van de vezels of buisjes van het membraan, de toegang tot het membraan voor verontreinigingen met kleinere afmetingen blokkeren en aldus geen goede spoelbewerking kan worden uitgevoerd. Bovendien kunnen deze grote agglomeraten dan zelf niet via het membraan uit het systeem worden verwijderd.

Bij de hierboven beschreven uitvoeringsvorm zijn met het oog op de spoelbewerking één of meer spoelkanalen in de wand van het modulehuis zelf aangebracht, waardoor het inwendige van het huis in zijn geheel beschikbaar is voor het semi-permeabele membraan en zodoende de filterwerking niet wezenlijk door de aanwezigheid van dit spoelkanaal of deze -kanalen wordt beïnvloedt. Deze spoelkanalen vormen een open verbinding tussen de vloeistofzijde en de concentratzijde van de module.

Wanneer de bekende buis als modulehuis wordt toegepast, zijn deze spoelkanalen reeds aanwezig en dient voor het vormen van de permeaatkanalen slechts een aantal van deze kanalen aan beide uiteinden te worden afgedicht en hiermee verbindingen tussen de holten en het inwendige te worden gemaakt.

De aanwezigheid van deze spoelkanalen is echter ook tijdens filtratie zelf gunstig, daar deze de druk aan weerszijden van een module nivelleren. In het membraan

treedt zowel tijdens filtratie als tijdens spoeling een drukval ten gevolge van axiaal vloeistoftransport in het membraan op. Deze drukval is een de afmetingen van de module beperkende factor, die niet zo groot mag worden dat in stroomafwaarts gelegen gedeelten van het membraan de druk zo laag is geworden, dat daar geen of nauwelijks filtratie of terugspoeling optreedt. De spoelkanalen, die een open verbinding (bypass) tussen de beide zijden van een module vormen, zorgen er voor dat de hydrostatische druk aan beide zijden wordt vereffend zonder verlies aan effectief membraanoppervlak en de werkdruk in het membraan hoger wordt. Hierdoor is het eveneens mogelijk de lengte van de module te vergroten, hetgeen een economisch voordeel geeft.

Als aanvulling op de permeaatkanalen met de functie het hierboven besproken probleem van remming van de radiale vloeistofstroming te voorkomen kan met voordeel een membraan worden toegepast, dat een eerste membraancomponent met eerste diameter omvat, alsmede een tweede membraancomponent met een tweede diameter, waarbij de tweede diameter groter is dan de eerste diameter. De membraancomponent met relatief grote diameter verhindert het dicht opeen pakken van de andere membraancomponent en zodoende is radiaal permeaattransport gewaarborgd. De membraancomponenten met verschillende diameters kunnen van hetzelfde type zijn, bijvoorbeeld fijne en grove holle vezels of vezelvliesbuizen met verschillende diameters. Combinaties van verschillende typen zijn eveneens mogelijk, bijvoorbeeld holle vezels als membraancomponent met kleine diameter en vezelvliesbuizen en/of met textiel gewapende capillairen als tweede membraancomponent met relatief grote diameter. met voordeel bedraagt de diameter verhouding van de eerste membraancomponent ten opzichte van de tweede membraancomponent ten minste 1:2. Bij een voorkeursuitvoeringsvorm van de filtratiemodule volgens de uitvinding omvat het membraan bundels holle vezels en holle vezelvliesbuizen. Een voorkeurspositie van de tweede membraancomponent is rondom de omtrek van een centrale permeatafvoerleiding. Volgens een andere uitvoeringsvorm is de membraancomponent met relatief grote diameter (ook) bij de binnenwand van het huis van de

module opgesteld. Deze laatste uitvoeringsvorm wordt met voordeel toegepast, wanneer de wand van het huis de hierboven besproken permeaatkanalen omvat. Dergelijke rangschikkingen zijn technisch op relatief eenvoudige wijze te realiseren.

De uitvinding heeft tevens betrekking op een membraanfiltratiesysteem met een vloeistoftoevoer en permeatafvoer, dat één of meer membraanfiltratiemodules volgens de uitvinding omvat.

De uitvinding zal hierna worden toegelicht aan de hand van de volgende tekening, waarin:

Fig. 1 een schematische langsdoorsnede van een membraanfiltratiesysteem met meerdere membraanfiltratiemodules volgens de uitvinding is;

Fig. 2 een dwarsdoorsnede van de in fig. 1 weergegeven membraanfiltratiemodule is;

Fig. 3 een dwarsdoorsnede van een andere uitvoeringsvorm van een membraanfiltratiemodule volgens de uitvinding is;

Fig. 4 een dwarsdoorsnede van een verder gemodificeerde uitvoeringsvorm van een membraanfiltratiemodule volgens de uitvinding is;

Fig. 5 een langsdoorsnede van de in fig. 4 weergegeven uitvoeringsvorm van een membraanfiltratiemodule volgens de uitvinding is; en

Fig. 6 een dwarsdoorsnede van een andere uitvoeringsvorm van een membraanfiltratiemodule volgens de uitvinding is.

In fig. 1 is een schematische doorsnede van een membraanfiltratiesysteem 1 weergegeven. Dit systeem 1 omvat een behuizing 2 met nabij beide uiteinden daarvan radiale vloeistoftoevoeropeningen 3, respectievelijk 4, die tevens als al dan niet intermitterende spoelvloeistofafvoeropeningen kunnen dienen. Nauwkeurig passend in de behuizing 2 zijn in het weergegeven systeem 1 een drietal membraanfiltratiemodules opgesteld, waarvan de twee buitenste modules met verwijzingcijfer 5 en de middelste met verwijzingscijfer 5' is aangeduid. Elke module 5 omvat een huis 6, waarvan de opbouw hierna onder verwijzing naar de overige figu-

ren nader zal worden uitgelegd. In het huis 6 bevindt zich een semi-permeabel membraan 7, bijvoorbeeld een bundel holle vezels of een aantal holle vezelvliesbuizen (weergegeven met dunne horizontale lijnen). De vloeistofzijde van het membraan is met verwijzingscijfer 8 aangeduid, de concentraatzijde met verwijzingscijfer 9. Tijdens filtratie wordt in de module 5 een te filtreren vloeistof, die via de vloeistoftoevoeropeningen 3 en 4 wordt toegevoerd, gescheiden in een permeaat, dat door het membraan 7 heen in een permeaatruimte 10 dringt, en een concentraat, dat niet door het membraan 7 gaat. Het permeaat stroomt vanuit de permeaatruimte 10 in een gedeeltelijk van perforaties voorziene permeaatafvoerleiding 11. In deze leiding 11 wordt het permeaat uit alle modules 5 verzameld en vervolgens aan één of beide uiteinden van het systeem 1 afgevoerd. Het concentraat stroomt uit de filtermodules 5 in tussenruimten 12 en 13 en vervolgens in de middelste membraanfiltratiemodule 5' voor verdere scheiding en wordt vervolgens door terugspoelen via de concentraatafvoer uit het systeem 1 verwijderd. De uiteinden van het membraan 7 zijn op zich bekende wijze vast bevestigd in het huis 6.

Zoals hierboven is beschreven, bestaat de kans dat tijdens filtratie de holle vezels of vezelvliesbuisjes van het membraan zo op elkaar en tegen een permeaatafvoerleiding worden geperst, dat de vloeistofstroming van het permeaat in de module wordt geremd.

Volgens de uitvinding omvat het huis 6 van de modules 5 en 5' één of meer permeaatkanalen 21, die in de wand 22 van het huis 6 aanwezig zijn. Deze kanalen 21 staan in open verbinding met de permeaatruimte 10 en zijn aan de vloeistofzijde en concentraatzijde van de module afgesloten, zodat de te reinigen vloeistof niet direkt in de permeaatkanalen 21 kan stromen. Zie fig. 2. Bij de in deze fig. weergegeven uitvoeringsvorm wordt deze open verbinding gevormd door een groef 23, die over de gehele omtrek van de binnenwand 24 van het huis is aangebracht. Wanneer de permeaatstroming door de permeaatafvoerleiding geblokkeerd of geremd is, kan het permeaat door de permeaatkanalen 21 wegstromen. De permeaatkanalen 21 monden aan de concen-

straatzijde uit in een niet-weergegeven verbindingstuk, dat aan de centrale permeaatafvoerleiding is gekoppeld.

Na verloop van tijd zal het membraan 7 zo vervuild zijn, dat spoeling daarvan noodzakelijk is. Daartoe wordt spoelvloeistof aan de permeaatafvoerleiding 11 toegevoerd, dat door de perforaties in deze leiding in de permeaatrium- te 10 en via het membraan 7, zowel naar de tussenruimten 12 en 13 als de vloeistoftoevoeropeningen 3 en 4 stroomt. In de tussenruimten 12 en 13 opgehoopte verontreinigingen met groter afmetingen dan de openingen van het membraan kunnen 10 echter niet via het membraan 7 worden verwijderd, daar dit vuil te groot is en de toegang tot het membraan 7 ook voor kleinere vuildeeltjes zal blokkeren.

Bij de filtratiemodule volgens de uitvinding kan de 15 verwijdering daarvan op voordelige wijze plaatsvinden met behulp van spoelkanalen 31 (zie fig. 3), die evenals de permeaatkanalen 32 in de wand 33 van het huis 6 van de modules 5 aanwezig zijn. Deze kanalen 31 met voldoende grote afmetingen verbinden de tussenruimten 12 en 13 met de toe- 20 voerruimten aan de andere kant (vloeistofzijde) van de membraanfiltratiemodules 5. De ingebrachte spoelvloeistof sleurt de grote verontreinigingen door deze kanalen 31 mee, waardoor een doelmatige reiniging van het membraanfiltratiesysteem wordt bereikt. Bij de in fig. 3 weergegeven 25 configuratie wisselen de spoelkanalen 31 en permeaatkanalen 32 elkaar af. Andere configuraties, zoals groepsgewijs (fig. 4), zijn echter ook mogelijk.

De benodigde leidingnetwerken met bijbehorende kleppen en pompen voor de te filtreren vloeistof en spoelvloeistof 30 zijn om redenen van eenvoud niet in de tekening weergegeven. Verder wordt opgemerkt dat de tekening niet op schaal is weergegeven.

Een verdere modificatie van de wand van het huis is in fig. 4 en 5 weergegeven. Het huis 6 omvat spoelkanalen 41 35 in de wand 42, die de vloeistofzijde met de concentraatzijde verbinden, alsmede permeaatkanalen 43, die aan beide uiteinden gesloten zijn, bijvoorbeeld met een stop 44. De kanalen van elk type zijn in de wand 42 gegroepeerd. Voor het afvoeren van permeaat uit de permeaatriimte is een

groef 45 in de binnenwand 46 van het huis 6 voorzien. Deze groef 45 strekt in de weergegeven situatie zich over de helft van de binnenomtrek uit en heeft een diepte tot aan de permeaatkanalen 43. Verder staan de permeaatkanalen 43
5 via afvoeropeningen 47 in de buitenwand 48 van het huis 6 in verbinding met een niet-weergegeven permeaatverzamelleiding, die rondom het huis 6 is gelegen. In fig. 5 is slechts één groef 45 getekend. De vakman zal echter begrijpen, dat gebruikelijk meerdere groeven verdeeld over de
10 lengte van het huis 6 aanwezig zullen zijn.

In fig. 6 is een dwarsdoorsnede van een verdere uitvoeringsvorm van een module volgens de uitvinding weergegeven. Rondom de centrale permeaatafvoerleiding 11 zijn een aantal holle vezelvliesbuizen 61 opgesteld teneinde radiaal vloeistoftransport vanaf bundels holle vezels 62 naar de permeaatafvoerleiding 11 zeker te stellen. Wanneer de wand van het modulehuis 6 eveneens permeaatkanalen (niet weergegeven) omvat, zijn met voordeel ook holle vezelvliesbuizen 63
15 bij de binnenwand van het huis 6 opgesteld teneinde vloeistoftransport naar deze permeaatkanalen te verzekeren. De diameter van de holle vezelvliesbuizen is relatief groot (ongeveer 5 mm) ten opzichte van die van de bundel holle vezels, zodat een dichtste stapeling daarvan - de oorzaak van een radiale vloeistof remming - wordt verhinderd. Verder dragen deze holle vezelvliesbuizen met grotere diameter
20 bij aan het nivelleren van de druk aan weerszijden van de module en aan het verwijderen van opgehoopte verontreinigingen uit de tussenruimte door middel van spoelen.

C O N C L U S I E S

1. Membraanfiltratiemodule (5), omvattende een huis (6), een in het huis (6) opgenomen semi-permeabel membraan (7) met een vloeistofzijde (8) voor het invoeren van te filteren vloeistof en een concentraatzijde (9) tegenover de vloeistofzijde (8), alsmede een het membraan (7) omgevende permeaatruimte (10), die in verbinding staat met een permeaatafvoerleiding (11) voor het afvoeren van permeaat, **met het kenmerk** dat de wand (22; 33; 42) van het huis (6) één of meer naar de vloeistofzijde (8) en concentraatzijde (9) toe gesloten kanalen (21; 32; 43) omvat, welke kanalen (21; 32; 43) in verbinding staan met de permeaatruimte (10).
2. Module volgens conclusie 1, **met het kenmerk** dat de binnenwand (24; 46) van het huis (6) gedeeltelijk is voorzien van een groef (23; 45), waarvan de diepte tot aan de kanalen (21; 32; 43) reikt.
3. Module volgens conclusie 1 of 2, **met het kenmerk** dat tenminste één van de aan de kopse kanten gelegen uiteinden van de kanalen (21; 32) in verbinding staat met de permeaatafvoerleiding (11).
4. Module volgens conclusie 1 of 2, **met het kenmerk** dat de kanalen (43) in verbinding staan met een buiten het huis (6) aanwezige permeaatverzamelleiding via afvoeropeningen (47) in de buitenwand (48) van het huis (6).
5. Module volgens één van de voorgaande conclusies 1-4, **met het kenmerk** dat de wand (22; 33; 42) van het huis (6) eveneens één of meer spoelkanalen (21; 31; 41) met openingen aan beide kopse kanten omvat.
6. Module volgens één van de voorgaande conclusies, **met het kenmerk** dat het membraan (7) een eerste membraancomponent met eerste diameter omvat, alsmede een tweede membraancomponent met tweede diameter, waarbij de tweede diameter groter is dan de eerste diameter.

7. Module volgens conclusie 6, **met het kenmerk** dat in de permeaatruimte (10) holle vezelvliesbuizen (61; 63) met grote diameter en bundels holle vezels (62) zijn opgesteld.
- 5 8. Module volgens conclusie 6 of 7, **met het kenmerk** dat de tweede membraancomponent rond de omtrek van de permeaatafvoerleiding (11) is opgesteld.
- 10 9. Module volgens één van de conclusies 6 of 8, **met het kenmerk** dat de tweede membraancomponent bij de binnenwand van het huis (6) is opgesteld.
- 15 10. Membraanfiltratiesysteem (1) met een vloeistoftoevoer (3, 4) en een permeaatafvoer (11), alsmede ten minste één membraanfiltratiemodule (5, 5'), **met het kenmerk** dat het systeem een membraanfiltratiemodule volgens één van de voorgaande conclusies 1-9 omvat.

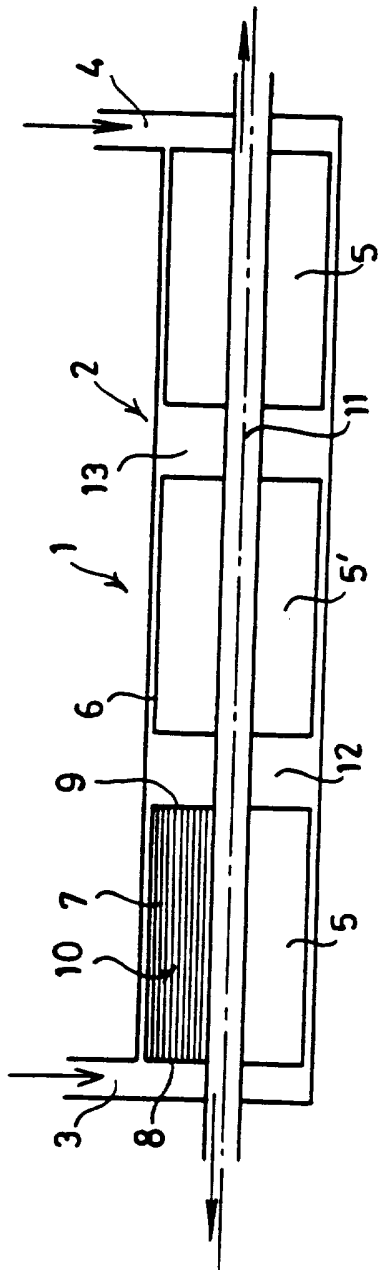


FIG. 2.

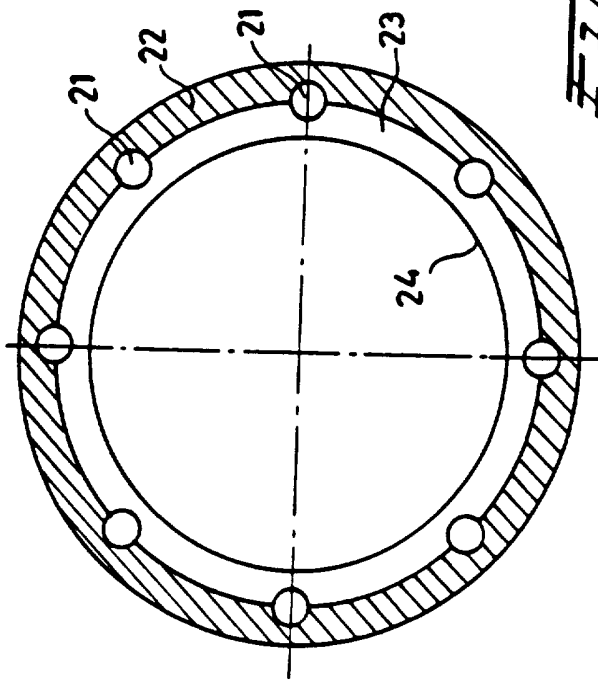


FIG. 2.

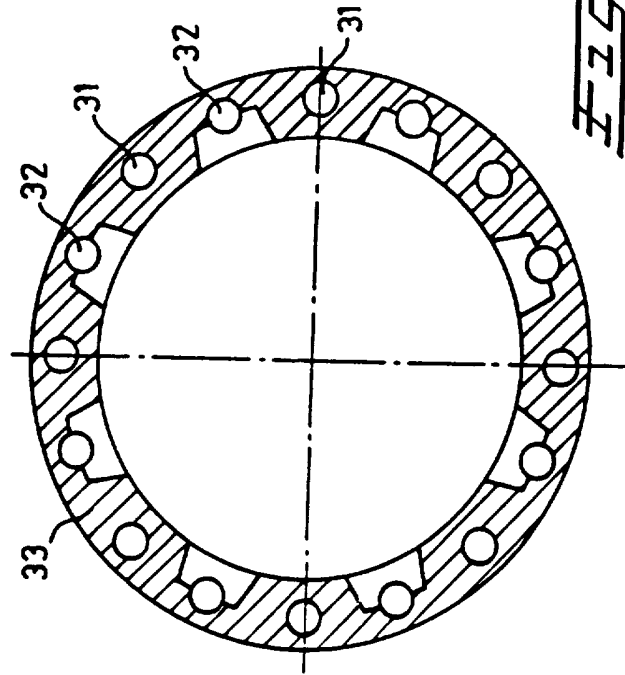


FIG. 3.

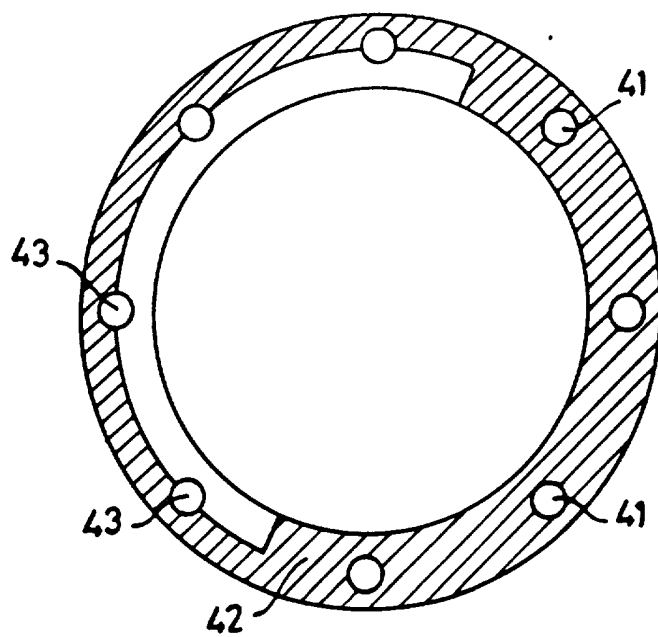


FIG. 4.

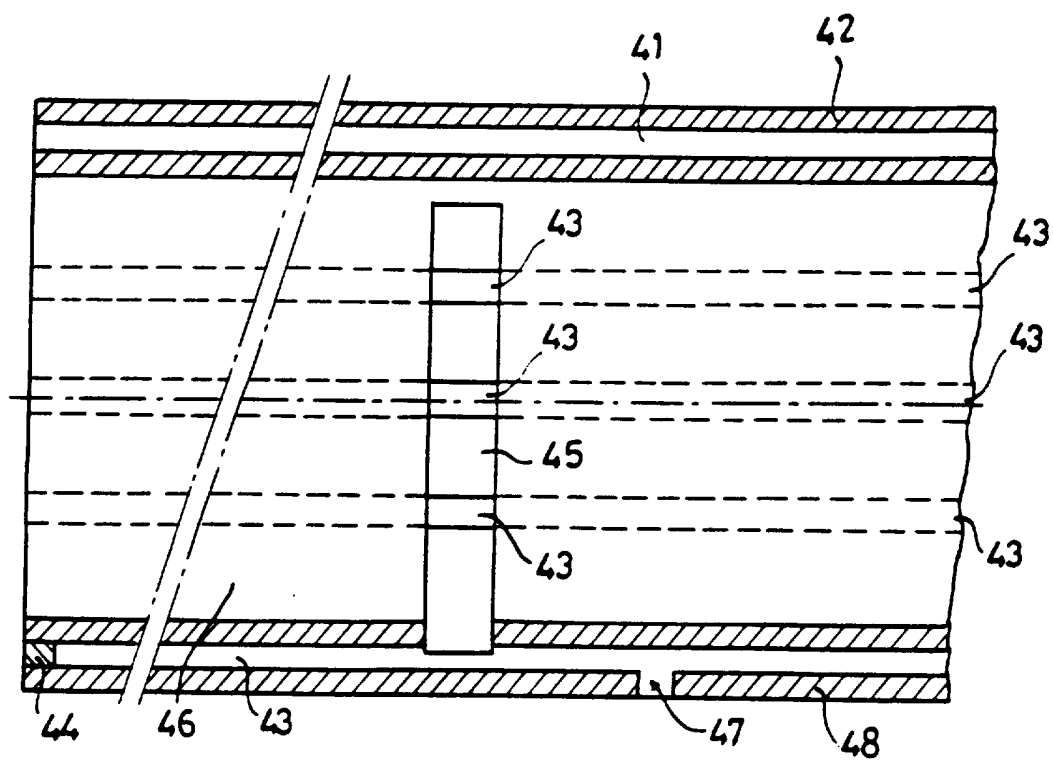


FIG. 5.

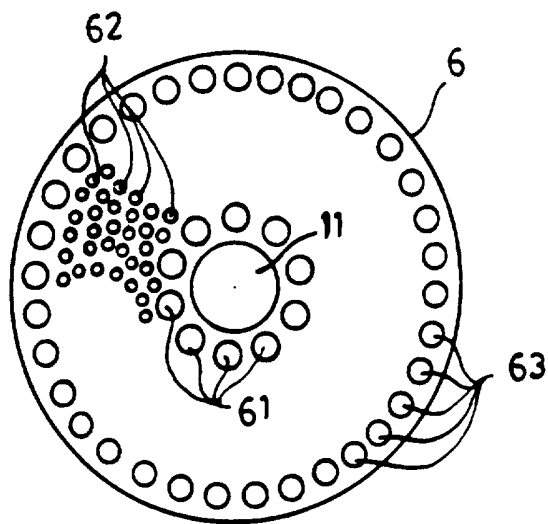


FIG. 6.

SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)
RAPPORT BETREFFENDE
NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFIKATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	Kenmerk van de aanvrager of van de gemachtigde 975035/JV/nbr						
Nederlandse aanvraag nr. 1005430	Indieningsdatum 4 maart 1997						
	Ingeroepen voorrangsdatum						
Aanvrager (Naam) STORK FRIESLAND B.V.							
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 28851 NL						
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven) Volgens de Internationale classificatie (IPC) Int. Cl. ⁶ : B 01 D 65/00, B 01 D 63/04, B 01 D 63/06, B 01 D 63/12, B 01 D 65/02							
II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Onderzochte minimum documentatie</th> </tr> <tr> <th style="width: 30%;">Classificatiesysteem</th> <th>Classificatiesymbolen</th> </tr> <tr> <td style="height: 100px; vertical-align: top;">Int. Cl.⁶</td> <td style="vertical-align: top;">B 01 D</td> </tr> </table>		Onderzochte minimum documentatie		Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen	Int. Cl. ⁶	B 01 D
Onderzochte minimum documentatie							
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen						
Int. Cl. ⁶	B 01 D						
Onderzocht 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)							

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

NL 1005430

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP

IPC 6 B01D65/00 B01D63/04 B01D63/06 B01D63/12 B01D65/02

Volgens de Internationale Classificatie van oorzaken (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 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	EP 0 668 097 A (DT MEMBRANFILTER VERTRIEB) 23 Augustus 1995 zie het gehele document ---	1,3,4,10
A	NL 1 003 309 C (ROSSMARK) 24 Juli 1996 zie het gehele document ---	1,6,7,10
A	EP 0 188 224 A (TORAY INDUSTRIES) 23 Juli 1986 zie samenvatting; figuren 4,5 zie bladzijde 8, regel 2 - regel 7 ---	1,5,7,10
A	NL 7 415 082 A (WAFILIN BV) 21 Mei 1976 zie het gehele document ---	1,4
	--- -/--	

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

☒ Leden van dezelfde oetrootfamilie 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 publicatiedatum
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

¹ 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

"&" document dat deel uitmaakt van dezelfde octrooifamilie

Datum waarop het nieuwheidsonderzoek van internationaal type werd voltooid

12 November 1997

Verzenddatum van het rapport van het nieuwheidsonderzoek van internationaal type

Naam en adres van de instantie

European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

De bevoegde ambtenaar

Hoornaert, P

C.(Vervolg). VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN		
Categorie *	Geoteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
A	NL 7 905 957 A (WAFILIN BV) 30 September 1980 zie conclusies 1-4,7; figuren 9-11 zie bladzijde 2, regel 23 - regel 33 zie bladzijde 7, regel 21 - bladzijde 9, regel 20 ---	1,3,4,10
A	US 3 827 564 A (RAK S) 6 Augustus 1974 zie het gehele document ---	1
A	EP 0 203 489 A (THE DOW CHEMICAL COMP) 3 December 1986 zie samenvatting; conclusie 1; figuur 1 zie kolom 2, regel 36 - kolom 3, regel 1 zie kolom 6, regel 36 - regel 42 ---	6,9
A	EP 0 282 355 A (BAXTER INT) 14 September 1988 zie het gehele document -----	6

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE**

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

NL 1005430

In het rapport genoemd octrooigescrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
EP 0668097 A	23-08-95	DE 4405175 A	24-08-95
		CA 2142761 A	19-08-95
		US 5545320 A	13-08-96
NL 1003309 C	24-07-96	GEEN	
EP 0188224 A	23-07-86	JP 61161104 A	21-07-86
NL 7415082 A	21-05-76	GEEN	
NL 7905957 A	30-09-80	GEEN	
US 3827564 A	06-08-74	GEEN	
EP 203489 A	03-12-86	US 4666469 A	19-05-87
		AU 5593086 A	04-12-86
		DK 250286 A	30-11-86
		JP 61278306 A	09-12-86
EP 282355 A	14-09-88	US 4767533 A	30-08-88
		CA 1326456 A	25-01-94
		DE 3875986 A	24-12-92
		JP 63242268 A	07-10-88