

19



Octrooiraad
Nederland

11 9402090

12 A TERINZAGELEGGING

21 Aanvraag om octrooi: 9402090

51 Int.Cl.⁶
B01D63/04

22 Ingediend: 09.12.94

43 Ter inzage gelegd:
01.07.96 I.E. 96/07

71 Aanvrager(s):
Nederlandse Organisatie voor
Toegepast-Natuurwetenschappelijk Onderzoek
TNO te Delft.

72 Uitvinder(s):
Berend Philippus ter Meulen te Apeldoorn

74 Gemachtigde:
Ir. L.C. de Bruijn c.s. te 2517 KZ Den Haag.

54 Modulair opgebouwde overdraaginrichting voor de overdracht van stof en/of warmte vanuit de ene mediumstroom naar een andere mediumstroom, alsmede module daarvoor.

57 Inrichting voor de overdracht van materiaal en/of warmte van de ene mediumstroom op een andere mediumstroom, welke inrichting samengesteld is uit aaneengeschakelde modulen, waarbij elke module een aantal holle membraanvezels of buizen bevat, welke vezels of buizen bestemd zijn voor doorstroming met een eerste medium, terwijl een tweede medium buiten die vezels of buizen kan stromen, waarbij de uiteinden van die vezels of buizen op afgedichte wijze steken door in hoofdzaak tegenover elkaar gelegen moduulwanden om uit te monden in kamers met een opening voor de toe- of afvoer van medium, waarbij de toevoeropening en de afvoeropening van aan elkaar grenzende modulen in register zijn en op vloeistofdichte wijze met elkaar zijn verbonden, en waarbij de kamers deel uitmaken van een modulebehuizing, bij voorkeur puntsymmetrisch betrokken op de stromingsrichting van het tweede medium met een vierkante, polygonale of cirkel vorm, welke behuizing open is aan de voor- en achterzijde ter vorming van een doorstroomkanaal voor het tweede, buiten de vezels, stromende medium.

NL A 9402090

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Modulair opgebouwde overdraaginrichting voor de overdracht van stof en/of warmte vanuit de ene mediumstroom naar een andere mediumstroom, alsmede module daarvoor.

5 De uitvinding heeft betrekking op een uit modulen samen te stellen inrichting voor de overdracht van stof en/of warmte vanuit de ene mediumstroom naar een andere mediumstroom. Daartoe is deze inrichting samengesteld uit modulen met telkens een bundel holle vezels of buizen, waarvan de vezelwanden een membraan bepalen, waardoorheen de stof en/of warmte-
10 verdracht kan plaatsvinden. Het ene medium stroomt daarbij door die vezels, terwijl het andere medium buiten die vezels stroomt, in het bijzonder zelfs die vezels omstroomt.

Uit de Nederlandse terinzagelegging 9000014 is een uit modulen samengestelde inrichting van het hierboven bedoelde type bekend. Deze
15 inrichting is geschikt om door twee verschillende mediumstromen te worden doorstroomd. Het ene medium stroomt daarbij door de vezels, terwijl het andere medium de vezels omspoeld. Elke module bezit een behuizing welke enerzijds een stromingskanaal bepaalt voor het medium dat de vezels omspoeld, en anderzijds kamers bepaalt waarin de uiteinden van de vezels
20 uitmonden. Door geschikte vormgeving van die behuizing, welke een punt-symmetrische vierkante, veelhoekige of ronde vorm bezit met open voor- en achterzijde en door geschikte opstelling van de toe- en afvoeropeningen welke uitmonden in de kamers kan, uitgaande van één type module, de inrichting zodanig worden samengesteld dat de vezelrichting van de elkaar
25 opvolgende modulen afwisselend onder in hoofdzaak rechte hoeken is uitgericht. Daarmee stroomt het door de vezelsstromende medium telkens afwisselend in twee onderling onder rechte hoeken uitgerichte richtingen terwijl het buiten de vezels stromende medium de vezels dwars, d.w.z. onder een hoek van ongeveer 90°, aanstroomt, hetgeen een bijzonder doelmatige
30 stof en/of warmte-uitwisseling tussen de beide mediumstromen oplevert. Door het uit modulen samenstellen van een dergelijke inrichting is een relatief goedkope opbouw vanuit gestandaardiseerde onderdelen te bereiken, waarbij de omvang van de inrichting, en dus zijn capaciteit, relatief gemakkelijk is te vergroten en te verkleinen door toepassing van
35 meer of minder modulen.

Met de onderhavige uitvinding wordt beoogd, een inrichting voor stof en/of warmte-overdracht tussen mediums te verschaffen, welke inrichting is samen te stellen uit modulen en welke inrichting geschikt is voor de onderling gescheiden doorstroming van meer dan twee, in het bijzonder

drie, mediumstromen. Daarbij wordt beoogd, de voordelen van de bekende uit modulen samengestelde inrichting voor de doorleiding van twee mediumstromen te handhaven voor wat betreft moduulmatige opbouw vanuit een zo gering mogelijk aantal verschillende basismodulen, in het bijzonder één
5 enkele vorm voor de modulen, waarbij die modulen tegelijkertijd voor alle daar doorheen bewegende mediumstromen gescheiden stromingskanalen vormen, zodat door aaneenschakeling van de verschillende modulen geen verdere afzonderlijke behuizing vereist is om één of meer van de mediumstromen te geleiden.

10 De uit modulen opgebouwde uitrichting overeenkomstig de onderhavige uitvinding heeft daarom een opbouw overeenkomstig de in conclusie 1 opgesomde maatregelen.

Verdere voordelige uitvoeringsvarianten van de uitvinding blijken uit de volgconclusies.

15 Enerzijds verschaft de uitvinding een modulair samengestelde inrichting waarbij één mediumstroom door de vezel stroomt, de andere mediumstroom de vezels omspoeld en een derde mediumstroom gescheiden van de overige twee mediumstromen door de behuizing van de modulen stroomt. Worden de eerste en tweede mediumstromen gebruikt voor bijvoorbeeld stof-
20 uitwisseling, kan de derde mediumstroom bijvoorbeeld in tegenstroom met de tweede mediumstroom fungeren als koel- en/of verwarmingsmedium. In dat verband kan er bijvoorbeeld voor worden gezorgd, dat de door de vezels bewegende mediumstroom afwisselend onder hoeken uitgerichte stromingsrichtingen door de modulen, tengevolge van overeenkomstig afwisselend
25 uitrichten van de vezels, vertoont. Anderzijds is met de uitvinding te bereiken een inrichting waarbij een eerste en een derde mediumstroom door telkens afzonderlijke groepen vezels bewegen, terwijl beide vezelgroepen zijn omstroemd door de tweede mediumstroom. Daar bovenop zou dan bijvoorbeeld nog een vierde mediumstroom door de modulen kunnen worden geleid
30 welke noch door de vezels stroomt noch deze direct omspoeld, bijvoorbeeld in tegenstroom met de tweede mediumstroom bewegend, voor wellicht een extra verwarmings- of koeleffect.

Terwijl elke module kan zijn voorzien van in hoofdzaak in één richting verlopende vezels, is er ook een uitvoeringsvariant beoogd waarbij
35 modulen in verschillende richtingen verlopende vezels bezitten. Daarmee is bijvoorbeeld te bereiken, dat voor elke module twee of meer gescheiden mediumstromen door respectieve vezelbundels stromen, welke omspoeld zijn door een gemeenschappelijk, verder medium.

De uitvinding wordt in het hiernavolgende bij wijze van voorbeeld

nader toegelicht aan de hand van een aantal niet-beperkende uitvoeringsvoorbeelden onder verwijzing naar de bijgevoegde tekeningen. Hierbij toont:

5 Figuur 1 een aanzicht in perspectief, gedeeltelijk weggebroken, van een eerste uitvoeringsvorm van een module volgens de uitvinding;

 Figuur 2 een aanzicht in perspectief van een samenstel van twee modulen volgens de onderhavige uitvinding, waarbij die modulen zijn weergegeven in de gemonteerde stand op afstand van elkaar;

10 Figuur 3a t/m 3c schematische vooraanzichten van verschillende uitvoeringsvarianten van modulen volgens de onderhavige uitvinding;

 Figuur 4 schematisch in zijaanzicht een samenstel van modulen volgens de onderhavige uitvinding; en

15 Figuur 5a t/m 5c een schematische weergave van een verdere uitvoeringsvariant van de module volgens de onderhavige uitvinding, in vooraanzicht.

 Figuur 1 toont een module 1, welke voor de duidelijkheid gedeeltelijk is opengesneden. Deze module 1 bezit een bundel in één richting in hoofdzaak evenwijdig aan elkaar verlopende holle vezels 2 die met hun uiteinden fluïdumdicht zijn gestoken door tegenover elkaar gelegen wanden 20 3,4 om uit te monden in tegenover elkaar gelegen fluïdumverzamelkamers 5,6. Die fluïdumverzamelkamers 5,6 maken deel uit van een behuizing welke een stromingskanaal vormt voor een fluïdumstroom dat in de richting van de pijl A de vezels 2 aan hun buitenzijde omspoeld. In die stromingsrichting gezien is die behuizing vierkant, dat wil zeggen puntsymmetrisch.

25 Aan de voorzijde van de behuizing bevindt zich een in de kamer 5 uitmondende toevoeropening 7 voor fluïdum dat door de vezels 2 zal stromen. Aan de achterzijde van de behuizing bevindt zich een in de kamer 6 uitmondende afvoeropening 8. Via die afvoeropening 8 wordt het fluïdum dat door de vezels 2 is gestroomd en verzameld is in de kamer 6, afgevoerd. Zoals

30 weergegeven bevindt de toevoeropening 7 zich diagonaal tegenover de afvoeropening 8. De beide tegenover elkaar gelegen zijwanden van de behuizing zijn hol uitgevoerd en vormen stromingskamers 11. Door die stromingskamers 11 kan een verder fluïdum stromen, gescheiden van het door de vezels 2 stromende fluïdum en gescheiden van het fluïdum dat de vezels 2

35 omspoeld. Bijvoorbeeld kan door die kamers 11 een koelend of verwarmend medium stromen, bijvoorbeeld in tegenstroom met het fluïdum dat de vezels 2 omspoeld. Een toevoeropening 9 en een afvoeropening 10 monden telkens uit in de respectieve kamer 11. Bij de in de tekening rechter kamer 11 bevindt de toevoeropening 9 zich aan de achterzijde van de behuizing

nabij de kamer 6. De bijbehorende afvoeropening 10 (niet zichtbaar) bevindt zich diagonaal, gezien in zijaanzicht van de behuizing, tegenover de respectieve toevoeropening 9 aan de voorzijde van de behuizing nabij de kamer 5. Bij de in de tekening linkerkamer 11 is de opstelling van de toe- en afvoeropening 9 respectievelijk 10 precies omgekeerd. Daardoor zijn van de tegenover elkaar gelegen kamers 11 telkens de toevoeropeningen 9 respectievelijk de afvoeropeningen 10 diagonaal tegenover elkaar gelegen aan de achterwand respectievelijk de voorwand van de behuizing van de module 1.

10 Met modulen overeenkomstig de in figuur 1 getoonde uitvoering is een overdrachtinrichting samen te stellen door het in de richting van de pijl A gezien achter elkaar opstellen van dergelijke modulen 1, waarbij de richting van de vezels 2 telkens over negentig graden verdraaid verloopt. Daarmee is een uitvoering van de overdrachtinrichting te bereiken welke in principe overeenstemt met het samenstel zoals getoond in figuur 2.

Figuur 2 toont een samenstel van twee modulen 1, welke elk een opbouw bezitten die in hoofdzaak overeenstemt met die van de in figuur 1 getoonde module 1 van één van die modulen 1 is schematisch de opbouw van de achterzijde getoond in stippellijnen. In afwijking van de in figuur 1 getoonde uitvoeringsvariant bezitten de in figuur 2 getoonde modulen 1 sleufvormige toe- en afvoeropeningen 7,8 respectievelijk 9,10. Die sleufvormige openingen bestrijken vrijwel de volledige breedte respectievelijk hoogte van de kamers 5,6 respectievelijk 11. Voorts bezit elke module 1 slechts één kamer 11. Eventueel kunnen er twee kamers zijn. De modulen 1 zijn telkens afwisselend, gezien in de richting van de pijl A, over negentig graden verdraaid ten opzichte van elkaar. Daardoor is de langsrichting van de vezels 2 eveneens telkens over negentig graden verdraaid. Het samenstel van figuur 2 kan naar behoefte worden uitgebreid met verdere modules 1, waarbij de modules telkens een afwisselende langsoriëntatie van de vezels 2 vertonen. De werking is nu als volgt: de behuizingen van de aan elkaar grenzende modules 1 vormen een stromingskanaal voor een eerste fluïdum dat stromend in de richting van de pijl A de vezels 2 aan de buitenzijde omspoeld. Een tweede fluïdum kan via de toevoeropening 7 van de in de tekening voorste module 1a worden toegevoerd aan de kamer 6. Vandaar stroomt dit tweede fluïdum door de vezels 2 om in de kamer 5 terecht te komen. Dit tweede fluïdum verlaat de module 1a via de afvoeropening 8 aan de achterzijde, en stroomt direct de toevoeropening 9 binnen van de kamer 11 van de in de tekening achterste module 1b. Vervolgens

zal dit tweede fluïdum de module 1b aan de achterzijde via de afvoeropening 10 direct weer verlaten, zonder door de vezels 2 te stromen. Een derde fluïdum kan bijvoorbeeld vanaf de achterzijde toestromen in de toevoeropening 7 van de kamer 6 van de in de tekening achterste module 1b. Vervolgens stroomt dit derde fluïdum door de vezels 2 en komt in de kamer 5 van de module 1b terecht, om deze via de sleufvormige afvoeropening 8 te verlaten. In de richting tegengesteld aan die van de pijl A stromend komt dat derde fluïdum via de sleufvormige toevoeropening 9 terecht in de kamer 11 van de in de tekening voorste module 1a. Dat derde fluïdum zal de module 1a direct weer verlaten via de sleufvormige afvoeropening 10 in de kamer 11, zonder door de vezels 2 te stromen. Aldus zullen twee fluïda afwisselend door de vezels stromen, bijvoorbeeld tegengesteld stromend zoals hierboven geschetst. Natuurlijk is het ook mogelijk dat die twee fluïda in dezelfde richting achtereenvolgens door de modules 1 stromen, bijvoorbeeld allebei vanaf de in tekening voorste module 1a naar de achterste module 1b. Ook kan de stromingsrichting van het eerste fluïdum dat de vezels 2 omspoeld tegengesteld gericht zijn aan die zoals weergegeven in figuur 2.

In figuren 3a t/m 3c zijn vooraanzichten getoond van verschillende uitvoeringsvarianten voor de module 1 waarmee een samenstel is te bereiken waarvan de werking overeenstemt met die van het in figuur 2 getoonde samenstel. Figuur 3a toont in vooraanzicht schematisch een uitvoeringsvariant waarbij de kamers 5, 6 en 11 zowel aan de voor- als aan de achterzijde telkens toe- respectievelijk afvoeropeningen 7, 8, 9, 10 bezitten. Dergelijke in figuur 3a getoonde modules kunnen met de vezels evenwijdig worden uitgericht, maar ook om en om met de vezels onder een hoek van 90°. Als de vezels evenwijdig worden uitgericht, dan vormen de kamers 11 doorlopende stromingskanalen voor het doorleiden van bijvoorbeeld een verwarmend of koelend medium. Van de voorste module wordt de toevoersleuf 7 in de kamer 6 afgedicht en van de achterste module wordt de afvoersleuf 8 van de kamer 5 afgedicht. Een medium kan dan via de toevoeropening 7 in de kamer 5 van de voorste module worden toegevoerd om zich gelijkmatig te verdelen over de verschillende achter elkaar opgestelde kamers 5, waarna dat medium door de vezels naar de respectieve tegenovergelegen kamers 6 zal stromen, om zich uiteindelijk weer te verzamelen bij de kamer 6 van de achterste module om zo via de afvoeropening 8 de overdrachtsinrichting te verlaten. Ook kan natuurlijk voor een andere volgorde van afdichten van een toevoer- en een afvoeropening 7,8 worden gekozen om een medium gelijkmatig te verdelen over de rechtstreeks achter elkaar opgestelde

kamers 5 of 6 en, na doorstroming van de vezels, verzamelen uit de direct achter elkaar opgestelde kamers 6 of 5. Als de modules om en om met de vezels onder een hoek van 90° worden opgesteld kan een samenstel worden bereikt, waarbij de kamers 5 en 6, afwisselend met een kamer 11 van de

5 volgende module, een doorlopend stromingskanaal vormen. Van de voorste module wordt weer toevoersleuf 7 van kamer 6 afgedicht, en tevens opening 10 van een kamer 11. Van de achterste module worden afvoersleuven zodanig afgedicht (afhankelijk van even of oneven aantal modules) dat een medium dat door toevoeropening 7 van kamer 5 in de eerste module binnenkomt door

10 de vezels van modules 1, 3, 5 etc. naar de tegenoverliggende kamers 6 kan stromen, en dat een medium dat door een toevoeropening 10 van de eerste module via afvoeropening 9 in de toevoersleuf 8 van kamer 5 in de tweede module binnenstroomt door de vezels van module 2, 4, 6 etc. naar de tegenoverliggende kamer 6 kan stromen, en op deze wijze hetzij via een

15 kamer 6 of een kamer 11 van de laatste module het samenstel verlaten. Zoals figuur 3b toont zijn de kamers 5,6 niet volledig tegenover elkaar liggend opgesteld. Ook nu kan worden bereikt dat twee gescheiden fluïdumstromen stromend door de achter elkaar opgestelde modules afwisselend de vezels 2 respectievelijk de kamer 11 passeren. In figuur 3c is een uit-

20 voeringsvariant weergegeven waarbij een module een eerste vezelbundel 2 en een tweede vezelbundel 12 bevat, welke vezelbundels 2,12 onderling een in hoofdzaak rechte hoek insluiten. Daarmee kan een eerste fluïdum toegevoerd worden aan de toevoeropening 7 om via de vezels 2 de module 1 door de afvoeropening 8 te verlaten. Een tweede fluïdum kan worden toegevoerd

25 aan de toevoeropening 9 om via de vezels 12 door de afvoeropening 10 de module 1 te verlaten. Ook verschillende van deze modules kunnen achter elkaar opgesteld worden samengesteld tot een overdrachtsinrichting welke geschikt is voor het doorleiden van drie of meer fluïda en waarbij de behuizing van de modules automatisch het stromingskanaal bepalen voor het

30 fluïdum dat de vezels 2,12 aan de buitenzijde omspoeld. Overigens steken de vezels 12, zoals de vezels 2, met hun uiteinden afdichtend door respectieve wanden 13 om uit te monden in de kamers 11. De uitvoeringsvariant van figuur 3c kan ook identiek aan figuur 3a worden uitgevoerd, voor wat betreft de toe- en afvoeropeningen 7,8, 9, 10.

35 Figuur 4 toont een overdrachtsinrichting 14 welke bijvoorbeeld samengesteld is uit de in figuur 2 getoonde modules 1. Met de grote pijl A is weergegeven de stroming van het fluïdum dat de vezels 2 aan de buitenzijde omspoeld. Met de getrokken lijnen met pijlen respectievelijk de stippellijnen met pijlen zijn de twee van elkaar gescheiden fluïdumstro-

men B respectievelijk C aangegeven, welke beurtelings door de vezels 2 en door de kamer 11 van een respectieve module 1 stromen. Zoals weergegeven is de stromingsrichting van de fluïdumstromen B, C tegengesteld. De fluïdumstroom B zal direct bij binnenkomst in de eerste module 1 door de
5 vezels 2 stromen, om bij de tweede module 1 door de kamer 11 te stromen en daarna bij de derde module 1 weer door de vezels 2 te stromen, enzovoorts. Waar de fluïdumstroom B door de vezels stroomt, zal de fluïdumstroom C stromen door de kamer 11 van de respectieve module 1. Bijvoorbeeld is de fluïdumstroom B een relatief koude vloeistof welke al stromend door de overdrachtsinrichting 14 wordt voorverwarmd, om in een ver-
10 hittingselement 15 buiten de overdrachtsinrichting 14 tot de gewenste eindtemperatuur te worden verhit, waarna deze als fluïdumstroom C terugstroomt door de overdrachtsinrichting 14 om stromend door de vezels 2 een stof af te geven aan de fluïdumstroom A. Natuurlijk kunnen de stromen B
15 en C ook in dezelfde hoofdrichting stromen, zowel tegengesteld aan de richting van stroom A alsook in dezelfde hoofdinrichting als stroom A.

In figuur 5a t/m 5c is een uitvoeringsvariant van de uitvinding getoond voor doorstroming van vezels welke telkens verdraaid zijn over een hoek anders dan 90 graden bij zes achter elkaar opgestelde modules 1,
20 gezien in de stromingsrichting van de fluïdumstroom welke de vezels aan de buitenzijde omspoeld. Daartoe is gebruik gemaakt van drie vezelbundels, welke met hun uiteinden telkens uitmonden in respectieve tegenover elkaar gelegen kamers 5,6; 11a, 11b; 16a, 16b. Aanvankelijk zal een eerste fluïdumstroom binnenkomen in de kamer 5 om in de richting van de pijl
25 a stromend door een vezelbundel terecht te komen in de tegenovergelegen kamer 6 (figuur 5a) om vervolgens te stromen naar de volgende module, gezien in stromingsrichting van het fluïdum dat de vezels aan de buitenzijde omspoeld. Aldaar komt dat eerste fluïdum binnen in de kamer 11a om volgens de pijl b door de vezels stromend terecht te komen in de kamer
30 11b (figuur 5b) om over te gaan naar de derde module. Bij die derde module komt de fluïdumstroom binnen in de kamer 6 om in de richting van de pijl c door de vezels stromend in de kamer 5 te komen (figuur 5c), om daarna over te gaan naar de vierde module. Die fluïdumstroom komt die vierde module binnen via de kamer 11a en stroomt in de richting van de
35 pijl d door de vezels om terecht te komen in de kamer 11b (figuur 5a). Daarna volgt overgang naar de vijfde module. De fluïdumstroom komt die vijfde module binnen via de kamer 6 om in de richting van de pijl e door de vezels stromend in de kamer 5 te komen (figuur 5b). Daarna volgt overgang naar de zesde module. De fluïdumstroom komt de zesde module binnen

via kamer 16b om stromend door de vezels in de richting van de pijl f in de kamer 16a terecht te komen (figuur 5c). Daarna kan bijvoorbeeld instroming in een zevende module plaatsvinden. Die zevende module is weer opgesteld overeenkomstig figuur 5a. Echter komt nu de fluïdumstroom die

5 zevende module binnen via de kamer 6 om in de richting tegengesteld aan de pijl a terecht te komen in de kamer 5 om vandaar uit weer in een achtste module te komen. Op dezelfde wijze kan een tweede fluïdumstroom in tegenfase ten opzichte van de eerste fluïdumstroom bijvoorbeeld worden toegevoerd aan de kamer 16a van de eerste module om door vezels stromend

10 in de tegenovergelegen kamer 16b te komen (figuur 5a). Daarna kan die tweede fluïdumstroom weer in de volgende module instromen en kan het proces op de hiervoor beschreven wijze worden gevolgd. Vanzelfsprekend zijn op basis van de in figuur 5 getoonde uitvoering nog verdere varianten te bedenken. Bijvoorbeeld is denkbaar een uitvoering waarbij van elke

15 module de kamers 5 en 6, de kamers 16a en 11b en de kamers 11a en 16b door middel van holle vezels met elkaar zijn doorverbonden. Ook is denkbaar, een op figuur 5 gebaseerde module waarvan slechts twee diametraal tegenover elkaar gelegen kamers (dus kamers 5 en 6 respectievelijk kamers 16a en 11b respectievelijk kamers 11a en 16b) door holle vezels met el-

20 kaar zijn doorverbonden. De resterende kamers bepalen dan aan voor- en achterzijde van de module open doorstroomkanalen voor doorstroming evenwijdig aan de stromingsrichting van de kernstroom binnenin de module. Bijvoorbeeld kan dan een samenstel worden opgebouwd uitgaande van telkens drie gekoppelde identieke modules, welke telkens over 60° verdraaid zijn

25 ten opzichte van elkaar, zodat telkens één van de drie buiten de kernstroom bewegende mediumstromen door de vezels vanaf de ene kamer naar de diametraal tegenover gelegen kamer stroomt, om vervolgens bij de twee daarop volgende modulen uitsluitend door de respectieve kamers evenwijdig aan de stromingsrichting van de kernstroom te bewegen. Voorts is het niet

30 beslist noodzakelijk, de module een cirkelronde dwarsdoorsnede te geven. Bijvoorbeeld kan ook voor een veelhoekige dwarsdoorsnede worden gekozen, in verband met de uitvoeringsvariant volgens figuur 5 met zes kamers, bijvoorbeeld een zeshoek, waarbij de kamers zijn opgenomen in de respectieve zijden van de zeshoek.

35 Ook kan op basis van de in figuur 5 geïllustreerde uitvoeringsvariant door één of meer kamers een medium stromen welke niet via een bundel holle vezels geleid wordt naar een andere kamer in de module, echter voortdurend parallel aan de stromingsrichting van de kernstroom blijft bewegen door de verschillende achter elkaar opgestelde modules. Vanzelf-

sprekend kan dit ook van toepassing zijn op verschillende van elkaar gescheiden mediumstromen. Eén of meer andere mediumstromen steken dan binnen één module, of elkaar opvolgende modules, van de ene kamer naar de andere kamer over. In die context is het ook mogelijk, en deze overweging 5 geldt voor alle mogelijke op de in figuur 1 t/m 5 weergegeven uitvoeringsvarianten, is het bijvoorbeeld ook mogelijk voor elke module telkens dezelfde mediumstroom via de holle vezels vanaf de ene kamer naar een tegenover gelegen kamer te laten bewegen bij wijze van aftakking, terwijl de hoofdstroom van die mediumstroom evenwijdig aan de stromingsrichting 10 van de kernstroom, zonder doorstroming van de holle vezels, voortstroomt door de achter elkaar opgestelde modules via de rechtstreeks aan elkaar grenzende respectieve kamers daarvan. Als verdere variant daarop valt te denken aan de op het hiervoor beschreven principe gebaseerde uitvoering, waarbij er voor wordt gezorgd dat telkens twee afzonderlijke mediumstro- 15 men enerzijds voortdurend evenwijdig aan de stromingsrichting van de kernstroom door de direct aan elkaar grenzende kamers van opeenvolgende modules stromen, terwijl bijvoorbeeld om de andere module zich telkens een deelstroom van één van die mediumstromen aftakt om stromend door de holle vezels in een module naar een tegenover gelegen kamer te bewegen.

20 Vanzelfsprekend behoren ook verdere varianten, welke combinaties betreffen van maatregelen uit de hier beschreven en getoonde afzonderlijke uitvoeringsvarianten, tot de onderhavige uitvinding. Zo kan in plaats van een sleuf van openingen gekozen worden voor een gatenpatroon.

Conclusies

1. Inrichting voor de overdracht van materiaal en/of warmte van de ene mediumstroom op een andere mediumstroom, welke inrichting samenge-
5 steld is uit aaneengeschakelde modulen, waarbij elke module (1) een aantal holle membraanvezels (2) of buizen bevat, welke vezels of buizen bestemd zijn voor doorstroming met een eerste medium, terwijl een tweede medium buiten die vezels of buizen kan stromen, waarbij de uiteinden van die vezels of buizen op afgedichte wijze steken door in hoofdzaak tegen-
10 over elkaar gelegen moduulwanden (3,4) om uit te monden in kamers (5,6) met een opening (7,8) voor de toe- of afvoer van medium, waarbij de toevoeropening (7) en de afvoeropening (8) van aan elkaar grenzende modulen (1) in register zijn en op vloeistofdichte wijze met elkaar zijn verbonden, en waarbij de kamers (5,6) deel uitmaken van een modulebehuizing,
15 bij voorkeur puntsymmetrisch betrokken op de stromingsrichting van het tweede medium met een vierkante, polygonale of cirkel vorm, welke behuizing open is aan de voor- en achterzijde ter vorming van een doorstroomkanaal voor het tweede, buiten de vezels, stromende medium, met het kenmerk, dat van de inrichting de behuizing van elke module voorts geschikt
20 is voor het gescheiden geleiden van een derde mediumstroom, zodanig dat in hoofdzaak op een wijze overeenkomend met het eerste medium voor elke module zowel het eerste medium als het derde medium stromen door afzonderlijk daarvoor verschaft holle membraanvezels, of zodanig dat de derde mediumstroom, in hoofdzaak evenwijdig aan de richting van de tweede mediumstroom, zonder passage van holle membraanvezels van module naar module
25 stroomt en is uitgerust met verdere toevoeropeningen (9) respectievelijk afvoeropeningen (10) om die derde mediumstroom op te vangen uit een voorgaande module respectievelijk af te geven aan een daaropvolgende module.

2. Inrichting volgens conclusie 1, waarbij de modulebehuizing ten-
30 minste één verdere kamer (11) bevat waarin de openingen (9,10) uitmonden.

3. Inrichting volgens conclusie 1 of 2, waarbij van elke module de toevoeropeningen (7) en afvoeropeningen (8), betrokken op de stromingsrichting van het tweede medium, zich aan tegenovergelegen gebieden van de modulebehuizing bevinden.

35 4. Inrichting volgens een der voorgaande conclusies, waarbij de openingen (9,10), zich betrokken op de stromingsrichting van het tweede medium aan dezelfde zijkant, van de modulebehuizing bevinden.

5. Inrichting volgens een der voorgaande conclusies, waarbij de modulen zodanig zijn opgesteld, dat van aangrenzende modulen de vezels in

hoofdzaak een rechte hoek insluiten.

6. Inrichting volgens conclusie 5, waarbij de eerste en derde mediumstroom, die de modulen achtereenvolgens passeren, om de andere module afwisselend door de vezels (2) stromen.

5 7. Inrichting volgens een der voorgaande conclusies, waarbij tenminste een aantal modulen (1) verdere vezels (12) bevat welke in hoofdzaak een rechte hoek insluiten met de eerdere vezels (2) welke vezels (12) op vloeistofdichte wijze steken door tegenover elkaar gelegen wanddelen (13) om uit te monden in tegenover elkaar gelegen kamers (11) van
10 de modulebehuizing, welke de toe- en afvoeropeningen (9,10) bevatten.

8. Module voor het samenstellen van de inrichting overeenkomstig een van de voorgaande conclusies, omvattende een aantal holle membraanvezels (2) of buizen, welke vezels of buizen bestemd zijn om te worden doorstroomd door een van de mediumstromen, terwijl het andere medium
15 buiten die vezels stroomt, waarbij de uiteinden van die vezels of buizen op fluïdumdichte wijze steken door wanddelen (3,4) welke, betrokken op de stromingsrichting van het tweede medium, tegenover elkaar zijn gelegen en deel uitmaken van kamers (5,6) met een opening voor het toevoeren (7) of afvoeren (8) van het eerste medium, waarbij de kamers (5,6) deel uitmaken
20 van een puntsymmetrische behuizing met een vierkante, polygonale of cirkelvorm, waarbij die behuizing open is aan de voor- en achterzijde voor het vormen van een doorstroomkanaal voor het tweede medium dat de vezels aan de buitenzijde omspoeld, en waarbij de modulebehuizing geschikt is voor het gescheiden geleiden van een derde mediumstroom en toe-(9) en
25 afvoeropeningen (10) bezit om dat derde medium op te nemen van een in stromingsrichting van het tweede medium gezien voorgaande module en af te staan aan een daaropvolgende module.

9. Module volgens conclusie 8, welke verdere vezels (12) omvat welke geschikt zijn om te worden doorstroomd door het derde medium en in
30 fluïdumverbinding staan met die verdere openingen (9,10), en welke verdere vezels (12) in hoofdzaak een rechte hoek insluiten met die door het eerste medium te doorstromen vezels (2).

fig-1

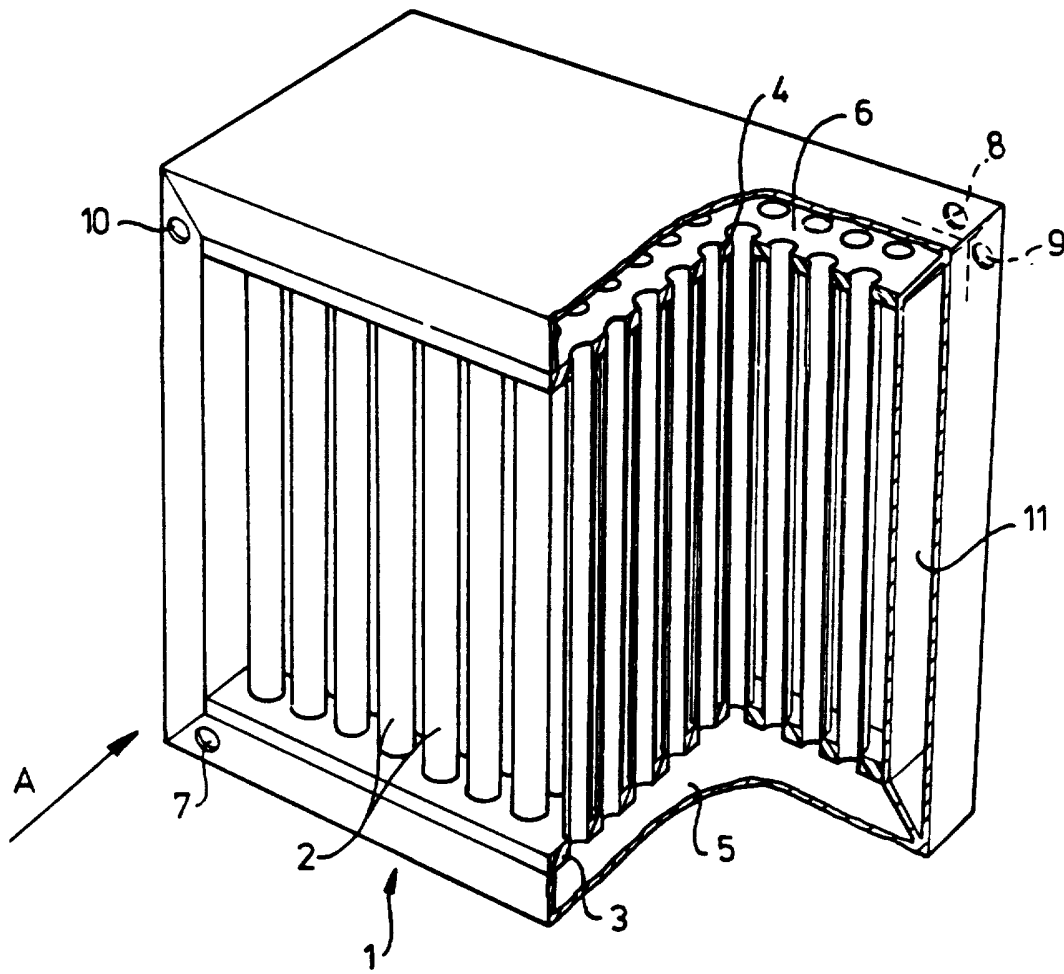


fig - 2

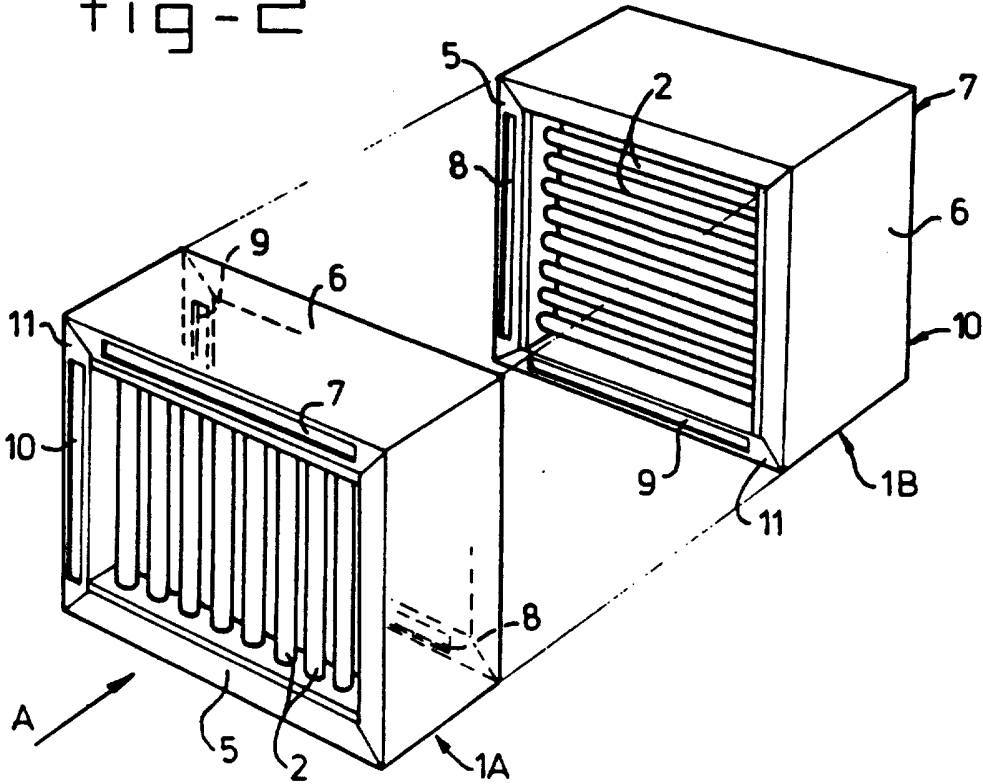


fig - 3a

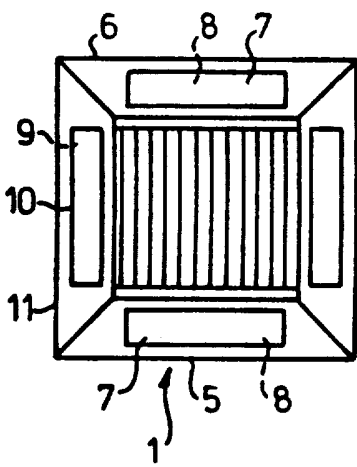


fig - 3b

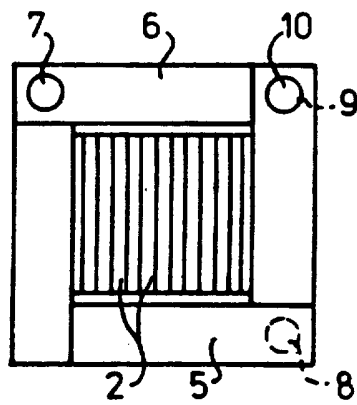


fig - 3c

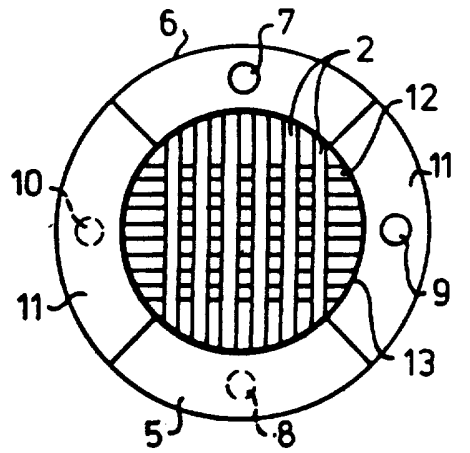


fig - 4

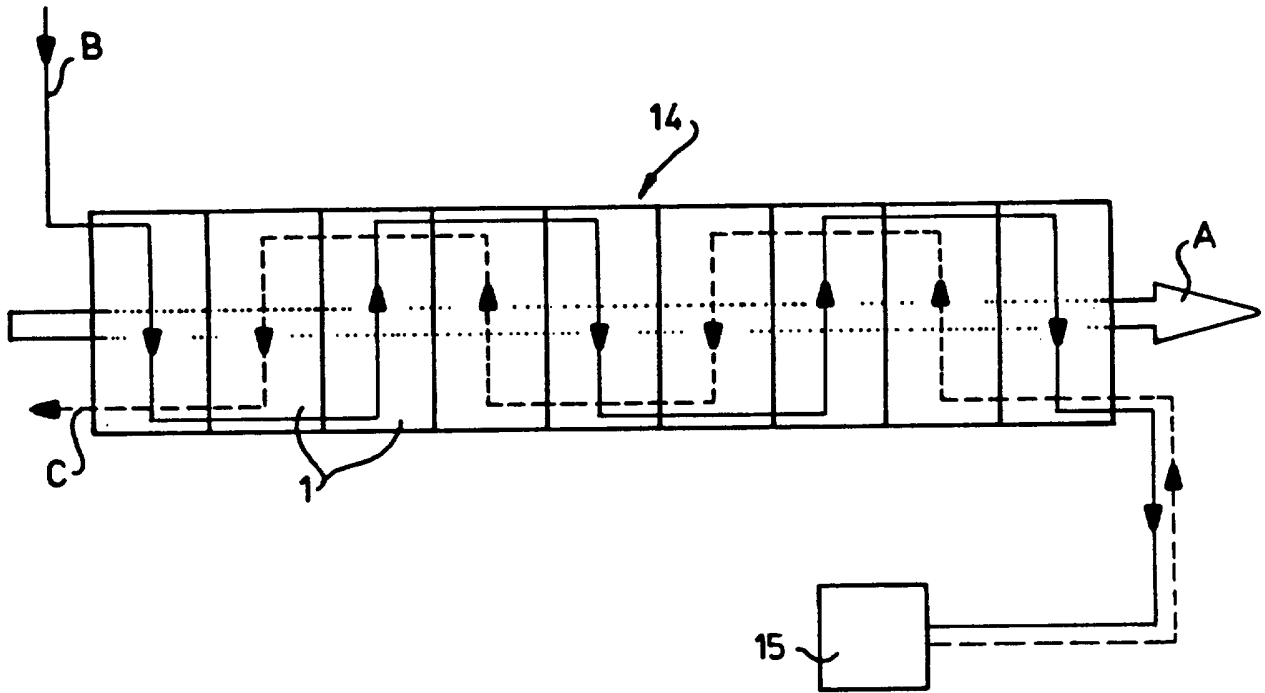


fig - 5a

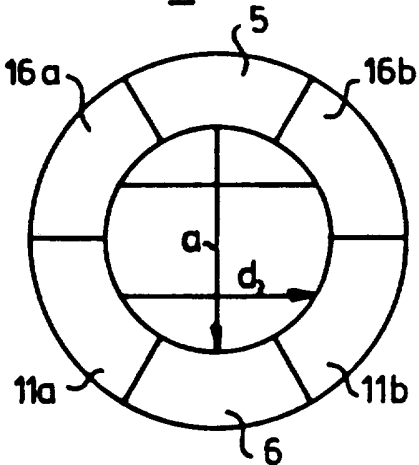


fig - 5b

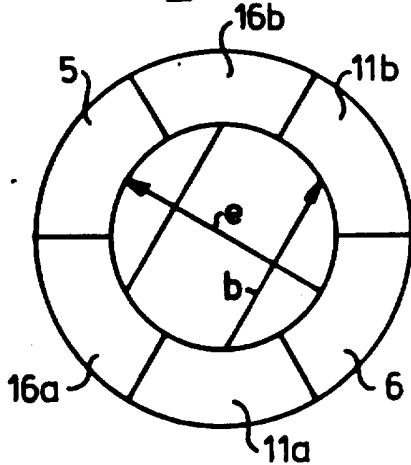


fig - 5c

