

<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : B01D 29/41, 25/26</p>	A1	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/10684</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 2. März 2000 (02.03.00)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/05011</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 15. Juli 1999 (15.07.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 198 37 257.4 17. August 1998 (17.08.98) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SEITZ-FILTER-WERKE GMBH [DE/DE]; Planiger Strasse 137, D-55543 Bad Kreuznach (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): STROHM, Gerhard [DE/DE]; Zöllnerstrasse 18, D-55278 Dexheim (DE). SCHNIEDER, Georg [DE/DE]; Hüffelsheimer Strasse 51, D-55545 Bad Kreuznach (DE).</p> <p>(74) Anwälte: FUCHS, Jürgen, H. usw.; Abraham-Lincoln-Strasse 7, D-65189 Wiesbaden (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>	

(54) Title: FILTER MODULE

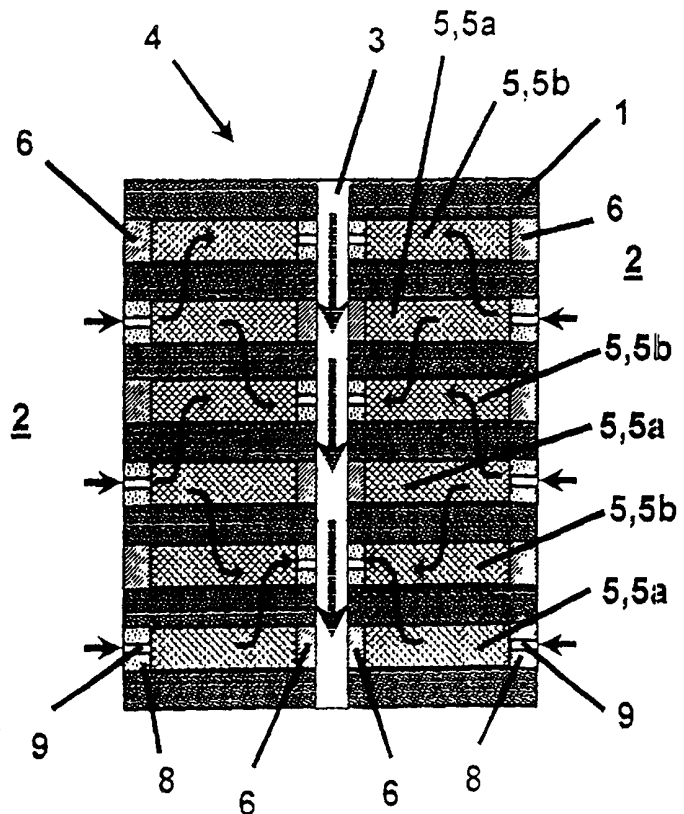
(54) Bezeichnung: FILTERMODUL

(57) Abstract

The invention relates to a filter module (4) with a simplified design which allows for the manufacturing of a step filter. Each ply of filter medium is composed of a deep-bed filter material layer (1, 1a-d) and the packing is composed of draining layers (5, 5a, 5b). Said draining layers (5, 5a, 5b) and said filter layers (1, 1a-d) are stacked with no gap. The draining layers (5, 5a, 5b) are mutually sealed to the filtrate/non-filtrate chamber (2, 3). The filter layers (1, 1a-d) can be arranged according to any pattern.

(57) Zusammenfassung

Es wird ein Filtermodul (4) beschrieben, das bezüglich seines Aufbaus vereinfacht ist, wobei auch die Herstellung eines Stufenfilters möglich ist. Jede Lage Filtermedium besteht aus einer Schicht (1, 1a-d) aus Tiefenfiltermaterial und die Abstandselemente bestehen aus drainierenden Schichten (5, 5a, 5b), wobei die drainierenden Schichten (5, 5a, 5b) und die Filterschichten (1, 1a-d) spaltenfrei aufeinandergestapelt sind. Die drainierenden Schichten (5, 5a, 5b) sind wechselseitig zum Filtrat-/Unfiltratraum (2, 3) abgedichtet. Eine beliebige Anordnung von Filterschichten (1, 1a-d) ist möglich.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidtschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Filtermodul

Beschreibung:

Die Erfindung betrifft ein Filtermodul mit Lagen aus einem Filtermedium, zwischen denen drainierende Abstandselemente angeordnet sind, wobei die Unfiltrat führenden Abstandselemente gegenüber dem Filtratraum abgedichtet sind.

Solche Filtermodule sind in vielfältigen Bauformen bekannt, wobei der Mehrheit dieser Filtermodule gemeinsam ist, daß die Filterlagen aus ebenen Materialien, wie z.B. Filterkartons, Papieren, Vliesen oder Geweben hergestellt sind.

Aus der US 4,347,208 ist ein Filtermodul aus Filterzellen bekannt, deren Kern aus einem drainierenden Spacer (innerer Spacer) aus Kunststoff besteht, auf dem beidseitig eine Filterlage aus Filtermedium in Form von flachen Scheiben aufliegt. Im Zentrum der Filterzelle ist eine Filtratöffnung vorgesehen.

Derartige Filterzellen müssen zur Abdichtung am äußeren Rand mit einem Kunststoffmaterial umspritzt werden, was aufwendig und kostspielig ist, weil hierfür spezielle Formen verwendet werden müssen, die an die Geometrie der Filterzelle angepaßt sein müssen. Die Abdichtung der Filterzelle gegenüber dem Unfiltratraum erfolgt durch Zusammenpressen der beiden, nur im Randbereich aufeinanderliegenden Filtermateriallagen und Ausbilden eines U-förmigen, den Randbereich umgreifenden Kunststoffelementes.

Ähnliche Filtermodule sind aus der EP 0 285 031 B1, US 2,088,199, US 3,666,107, US 5,607,581 und EP 0 327 394 A2 bekannt, wobei teilweise zusätzlich noch Stützrohre Verwendung finden, an denen die Filterzellen angeordnet und gehalten sind.

In der EP 0 233 999 wird ebenfalls ein solches Filtermodul beschrieben, bei dem zwischen den Filterzellen zusätzlich sogenannte äußere Spacer angeordnet sind, die die Filterzellen auf Abstand halten, um eine Beschädigung, Kollabierung oder Aufquellen der Filterzellen zu vermeiden. Außerdem soll der radiale Fluß zwischen den Filterzellen verbessert werden. Die inneren und äußeren Spacer sind unterschiedlich ausgestaltet, so daß zur Herstellung verschiedene Werkzeuge benötigt werden. Auch bei diesem Filtermodul werden umspritzte Filterzellen benutzt.

Stufenfilter können mit diesen bekannten Filteranordnungen nicht hergestellt werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, das beispielsweise aus EP 0 233 999 bekannte Filtermodul bezüglich des Aufbaus zu vereinfachen, wobei auch die Herstellung eines Stufenfilters möglich sein soll.

Diese Aufgabe wird mit einem Filtermodul gelöst, bei dem jede Lage Filtermedium aus einer Schicht aus Tiefenfiltermaterial besteht, die Abstandselemente aus drainierenden Schichten bestehen und die drainierenden Schichten und die Filterschichten spaltfrei aufeinandergestapelt sind, wobei die drainierenden Schichten wechselseitig zum Filtrat/Unfiltratraum abgedichtet sind.

Die Verwendung von Schichten sowohl für die Abstandselemente als auch für die Filterlagen bietet die Möglichkeit, alle Schichten aufeinanderzustapeln, ohne daß beispielsweise Stützrohre notwendig sind, wie dies bei Filterzellen

der Fall ist. Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit, beliebige Filterschichten in beliebiger Reihenfolge aufeinanderzustapeln.

Ein wesentlicher Vorteil ist darin zu sehen, daß es nicht notwendig ist, zwei oder mehr Schichten durch aufwendige Verfahren zu umspritzen. Die Schichten werden mit ihren Abdichtungen lediglich aufeinandergestapelt, und sofort oder später vor Gebrauch für den betriebsbereiten Zustand verpreßt.

Das Tiefenfiltermaterial weist organische und/oder anorganische, faserige und/oder körnige Stoffe auf. Als Basismaterial für Filterschichten werden Zellulose oder Kunststofffasern verwendet, in die beispielsweise Kieselgur, Perlite oder Metalloxide oder andere filtrationsaktive Substanzen eingelagert werden können. Hierbei dienen Kieselgure und Perlite zur Vergrößerung der inneren Oberfläche und damit zur Vergrößerung des Trubaufnahmevermögens.

Die Filterschichten und die drainierenden Schichten sind vorzugsweise planar.

Vorzugsweise sind mindestens zwei Filterschichten unterschiedlichen Abscheidegrades aufeinandergelegt, wodurch sich so auf einfache Weise ein Stufenfilter herstellen läßt. Die letzte Filterschicht einer solchen Filterschichtanordnung kann beispielsweise als Entkeimungsschicht ausgebildet sein.

Es besteht auch die Möglichkeit, mindestens zwei Filterschichten mit demselben Abscheidegrad aufeinanderzulegen. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn es sich um adsorptiv wirkende Filterschichten handelt, weil dann die Durchtrittsstrecke für das Unfiltrat in beliebiger Weise vergrößert werden kann, so daß sich die adsorptive Wirkung des Filtermaterials besser entfalten kann.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform können in die Filterschichten unterschiedlich absorptiv wirkende Materialien eingearbeitet sein. Dies bedeutet, daß die unterschiedlichen Materialien in unterschiedlichen Filterschichten vorhanden sein können, bzw. daß diese unterschiedlichen Materialien auch in einer Filterschicht kombiniert sein können. Derartige Filterschichten können auch mit Filterschichten kombiniert sein, die von adsorptiv wirkenden Materialien frei sind.

Die Abdichtung der drainierenden Schichten zum Filtrat bzw. Unfiltrat erfolgt vorzugsweise durch geeignete Dichtelemente. Diese Dichtelemente, die für jede Schicht einzeln vorgesehen sein können, weisen vorzugsweise dieselbe Dicke auf wie die entsprechende drainierende Schicht.

Auch die Filterschichten müssen entsprechende zum Filtratraum weisende Dichtelemente aufweisen, wobei bei einer Anordnung von Filterschichten mit unterschiedlicher Durchlässigkeit und/oder Abscheidegrade die dichteste Schicht, d.h. die Schicht mit dem höchsten Abscheidegrad bzw. geringsten Durchlässigkeit kein Dichtelement aufweisen darf.

Vorzugsweise bestehen die Dichtelemente aus Formteilen, wie z.B. Kunststoffrahmen, die zusammen mit den Schichten zur Bildung des Filtermoduls eingelegt werden.

Je nach Ausgestaltung des Filtermoduls, d.h. der Anordnung von Filterschichten und drainierenden Schichten können auch mehrere Dichtelemente aufeinandergestapelt sein, wenn sie leckdicht miteinander verbunden sind. Vorzugsweise können mehrere aneinandergrenzende Dichtelemente einteilig ausgestaltet sein, was die Herstellung weiter vereinfacht.

Vorzugsweise weisen die Dichtelemente an ihren Stirnseiten zusätzliche Strukturen auf, die in die benachbarte Schicht eingreifen können, um insbesondere den Anpreßdruck zu erhöhen. Solche Strukturen können Vorsprünge, Ringe, Noppen oder dergleichen sein.

Das Material für die drainierende Schicht kann beispielsweise ein Kunststoffvlies sein. Solche Materialien würden bei dem erfindungsgemäßen Aufbau derart stark komprimiert werden, wenn außer den Dichtelementen nicht noch Durchflußelemente am jeweils anderen Übergang zum Unfiltrat- bzw. Filtratraum vorgesehen wären, die ein Zusammendrücken des drainierenden Materials verhindern. Hierfür sind solche Durchflußelemente von Vorteil, die aus einem massiven Rahmen bestehen, der in der Ebene der drainierenden Schicht liegende Bohrungen, Nuten oder andere Durchflußöffnungen aufweist.

Vorzugsweise sind die drainierende Schicht mit Dichtelement und/oder Durchflußelement einteilig ausgeführt. Es wird dadurch möglich, kostengünstige Bauteile zu fertigen, die lediglich mit den Filterschichten kombiniert und zusammengefügt werden brauchen.

Vorzugsweise sind die Dichtelemente und/oder Durchflußelemente mit Mitteln zum gegenseitigen Verbinden versehen. Die Verbindungsmittel sind vorzugsweise leicht lösbar ausgebildet, damit die Modulbauteile leicht voneinander getrennt werden können.

Diese Verbindungsmittel können Clipse und Rastnasen umfassen.

Das erfindungsgemäße Filtermodul bietet den Vorteil, daß die Schichten beliebige Geometrien aufweisen können. Bevorzugt sind runde oder rechteckige Schichten.

Ferner können die Schichten bzw. das Modul mehrere Filtrat-/Unfiltratkanäle aufweisen, die nicht mittig angeordnet sein müssen.

Die Herstellkosten des erfindungsgemäßen Moduls sind deutlich niedriger als bei solchen Modulen, die aus Filterzellen aufgebaut sind. Auch die Entsorgung läßt sich deutlich verbessern. Es brauchen lediglich die drainierenden Schichten von den Filterschichten getrennt zu werden. Wenn die Schichten über beispielsweise Clipse miteinander verbunden sind, brauchen lediglich diese Clipse durchtrennt werden und das gesamte Modul zerfällt in seine Einzelschichten. Die Kunststoffteile und die Filterschichten können jeweils getrennt entsorgt werden. Im Gegensatz zu Filterzellen, die erst mühsam aufgetrennt werden müßten, um die Einzelbestandteile zu entsorgen, wird bei dem erfindungsgemäßen Modul eine erhebliche Vereinfachung erzielt.

Weitere Vorteile bestehen darin, daß die Filtermodule in beiden Flußrichtungen betrieben werden können, d.h. Filtrat- und Unfiltratraum können vertauscht werden. Darüber hinaus sind die Filtermodule rückspülbar.

Beispielhafte Ausführungsformen werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

- Figur 1 einen Vertikalschnitt durch ein Filtermodul,
- Figur 2a-c Detaildarstellungen einer drainierenden Schicht,
- Figur 3 einen Schnitt durch eine drainierende Schicht gemäß einer weiteren Ausführungsform,
- Figur 4 einen Vertikalschnitt durch ein Filtermodul gemäß einer weiteren Ausführungsform,

Figuren 5a und 5b

Draufsicht und Schnitt durch eine drainierende Schicht gemäß einer weiteren Ausführungsform,

Figur 5c einen Schnitt durch eine Riffelplatte,

Figur 6 einen Teilschnitt durch ein Filtermodul zur Veranschaulichung der Verbindungsmittel,

Figur 7 eine Filtervorrichtung mit einem Filtermodul.

In der Figur 1 ist ein Vertikalschnitt durch ein Filtermodul 4 dargestellt. Das Filtermodul besteht aus Filterschichten 1, die sich mit drainierenden Schichten 5 abwechseln. Für die Geometrie von Filterschichten 1 und drainierenden Schichten 5 kann beispielsweise eine runde Gestalt gewählt werden, wie dies aus den Figuren 2a - c hervorgeht. Das Filtermodul 4 ist vom Unfiltratraum 2 umgeben und besitzt im Zentrum einen Filtratraum 3 in Form eines Kanals. Dementsprechend weisen sowohl die Filterschichten 1 als auch die drainierenden Schichten 5 eine zentrale Bohrung auf. Die Flußrichtung von Filtrat und Unfiltrat wird durch Pfeile gekennzeichnet.

In der in der Figur 1 gezeigten Ausführungsform wechselt jeweils eine Filterschicht 1 mit einer drainierenden Schicht 5 ab. Die drainierenden Schichten 5 unterteilen sich in Unfiltrat führende Schichten 5a und Filtrat führende Schichten 5b. Die Unfiltrat führende Schicht ist zum Filtratraum 3 hin durch ein Dichtelement 6 abgedichtet. Aufgrund der hier vorliegenden Geometrie handelt es sich um ringförmige Dichtelemente 6. Bei den Filtrat führenden drainierenden Schichten 5b ist der Durchgang zum Filtratraum 3 offen. Diese Schichten sind gegenüber dem Unfiltratraum 2 ebenfalls durch entsprechende Dichtelemente 6 abgedichtet. Jede drainierende Schicht weist somit ein eigenes Dichtelement auf, das dieselbe Dicke besitzt wie die Schicht.

Am gegenüberliegenden Übergang zum Filtrat- bzw. Unfiltratraum weisen die drainierenden Schichten 5a,5b jeweils ein Durchflußelement 8 auf, das dieselbe

Dicke wie die Schicht besitzt und Durchflußbohrungen 9 aufweist. Das Filtermodul 4, das, wie im Zusammenhang mit der Fig. 7 beschrieben wird, zusammengedrückt wird, bleibt durch die Durchfluß- und Dichtelemente formbeständig und die drainierenden Schichten 5a,5b können ihre Aufgabe erfüllen.

In der Figur 2a ist eine drainierende Schicht 5, 5a perspektivisch dargestellt. Die Figur 2b zeigt einen Schnitt durch eine solche Schicht, wobei die den Randbereich bildenden Durchflußelemente 8 deutlicher zu sehen sind. Es handelt sich hierbei um einen Durchflußring aus einem massiven Kunststoffmaterial, der in der Ebene der drainierenden Schicht 5, 5a mit Durchgangsbohrungen 9 versehen ist. Dieser Durchflußring 8 verhindert zusammen mit dem ebenfalls aus massivem Material bestehenden Dichtelement 6, daß beim Zusammenbau und im Betrieb des Filtermoduls die drainierende Schicht 5 zusammengedrückt wird. Es muß gewährleistet sein, daß die drainierende Schicht ungehindert das Unfiltrat durchläßt und zu dem Filtermaterial, d.h. zu den angrenzenden Filterschichten leitet.

In der Figur 2c ist der mittlere Teil der drainierenden Schicht 5, 5a vergrößert dargestellt, so daß an den Stirnseiten des Dichtelementes 6 die Strukturen in Form von spitzen Vorsprüngen 7 deutlich zu sehen ist.

Die drainierende Schicht 5a, das Dichtelement 6 und das Durchflußelement 8 können einzelne Bauteile sein. Es ist jedoch von Vorteil, wenn die drainierende Schicht 5a, das Dichtelement 6 und das Durchflußelement 8 aus einem Teil bestehen, weil dadurch die Herstellungskosten deutlich gesenkt werden können.

In der Figur 3 ist ein Schnitt durch ein drainierendes Element 5b dargestellt, das Filtrat führt. Im Gegensatz zu der in der Figur 2b dargestellten drainierenden Schicht ist die Anordnung von Dichtelement 6 und Durchflußelement 8 vertauscht.

In der Figur 4 ist eine weitere Ausführungsform eines Filtermoduls 4 dargestellt. Zwischen zwei drainierenden Schichten 5a, 5b sind mehrere Filterschichten 1a - 1d angeordnet. Diese Filterschichten 1a - 1d weisen einen in Strömungsrichtung gesehen, ansteigenden Abscheidegrad auf, wobei beispielsweise die Schicht 1d eine Entkeimungsschicht sein kann. Die Entkeimungsschicht 1d ist unmittelbar vor der drainierenden Schicht 5b für das Filtrat angeordnet und weist einen besonders hohen Abscheidegrad auf. Hierdurch wird das Unfiltrat stufenweise gefiltert und damit eine besonders hohe Standzeit des Filtermoduls gewährleistet. Die Filterschichten 1a - 1c weisen bei dieser Ausführungsform, ebenso wie die Unfiltrat führende drainierende Schicht 5a, zu dem Filtratraum 3 Dichtelemente 6 auf. Da die Dichtelemente der genannten Schichten aneinandergrenzen, kann ein einteiliges Element in Form eines Dichtrohres Verwendung finden. Da die Entkeimungsschicht 1d diejenige Schicht mit dem höchsten Abscheidegrad ist, wird unmittelbar zum Filtratraum 3 strömendes Unfiltrat ausreichend gereinigt und benötigt daher kein Dichtelement.

In der Figur 5a ist eine drainierende Schicht 5 in Draufsicht und in Figur 5b im Schnitt dargestellt. Es handelt sich hierbei um eine rechteckige Geometrie. Das Dichtelement 6 ist ein Vierkantrohr, das sich zur Abdichtung der darüber und darunter angeordneten Filterschichten (die in der Figur 5b nicht dargestellt sind), sich über die drainierende Schicht 5 nach oben und nach unten erstreckt. Das Durchflußelement 8 besteht aus einem massiven Kunststoffring, auf dessen Oberseite eine Riffelplatte 9 integriert ist, die in der Ebene der drainierende Schicht 5 verlaufende Nuten 10 aufweist. Das Durchflußelement kann an der Unterseite stattdessen oder zusätzlich eine Riffelplatte aufweisen. Eine Detaildarstellung der Riffelplatte 11 ist in der Figur 5c dargestellt.

In der Figur 6 ist ein Ausschnitt aus einem Filtermodul dargestellt, bei dem die Dichtelemente 6 jeweils Verbindungsmittel 12 aufweisen, die aus einem Clips 13 und einer entsprechenden Rastnase 14 bestehen. Die Rastnasen 14 sind an

der radialen Außenseite der Dichtelemente 6 ebenso angeformt wie die Clipse 13. Wenn die Schichten 1 und 5 aufeinandergestapelt werden, können die Clipse an den Rastnasen einrasten und somit das gesamte Modul fixieren.

In der Figur 7 ist eine Filtereinrichtung 31 dargestellt, in der ein Filtermodul 4 eingesetzt ist. Das Filtermodul 4 steht auf einer unteren festen Endplatte 33. Um Längenänderungen des Filtermoduls 4 im Betrieb zu kompensieren, ist eine obere Endplatte 34 beweglich gelagert. Hierbei ist außen bzw. oberhalb des Filtermoduls 32 ein Unfiltratraum 35 angeordnet. Ein Filtratraum 36 befindet sich innerhalb bzw. unterhalb des Filtermoduls 4. Das Unfiltrat gelangt durch einen Stutzen 37 in einer Seitenwand 38 des Behältermantels in die Filtereinrichtung 31. Durch einen zentrisch am Boden der Filtereinrichtung 31 angeordneten Stutzen 39 verläßt das Filtrat den Filtratraum 36.

Bezugszeichen:

1	Filterschicht
1a-d	Filterschicht
2	Unfiltratraum
3	Filtratraum
4	Filtermodul
5	drainierende Schicht
5a	Unfiltrat führende drainierende Schicht
5b	Filtrat führende drainierende Schicht
6	Dichtelement
7	Fixiermittel
8	Durchflußelement
9	Bohrung
10	Nut
11	Riffelplatte
12	Verbindungsmittel
13	Clips
14	Rastnase
31	Filtereinrichtung
33, 34	Endplatte
35	Unfiltratraum
36	Filtratraum
37	Stützen
38	Seitenwand
39	Stützen

Patentansprüche:

1. Filtermodul mit Lagen aus einem Filtermedium, zwischen denen drainierende Abstandselemente angeordnet sind, wobei die Unfiltrat führenden Abstandselemente gegenüber dem Filtratraum abgedichtet sind, dadurch gekennzeichnet,

daß jede Lage Filtermedium aus einer Filterschicht (1, 1a-d) aus Tiefenfiltermaterial besteht,

daß die Abstandselemente aus drainierenden Schichten (5, 5a, 5b) bestehen,

daß die drainierenden Schichten (5, 5a, 5b) und die Filterschichten (1, 1a-d) spaltfrei aufeinander gestapelt sind, wobei die drainierende Schichten (5, 5a, 5b) wechselseitig zum Filtrat/Unfiltratraum abgedichtet sind.
2. Filtermodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Filterschichten (1, 1a - d) unterschiedlicher Abscheidegrade aufeinanderliegen.
3. Filtermodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Filterschichten (1, 1a - 1d) mit demselben Abscheidegrad aufeinanderliegen.
4. Filtermodul nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Filterschichten (1, 1a - d) adsorptiv wirkende Filterschichten sind.

5. Filtermodul nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß in die Filterschichten (1, 1a - d) unterschiedlich adsorptiv wirkende Materialien eingearbeitet sind.
6. Filtermodul nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die drainierenden Schichten (5, 5a, 5b) wechselseitig zu einem Filtratraum (3) und einem Unfiltratraum (2) weisende Dichtelemente (6) aufweisen.
7. Filtermodul nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Filterschichten (1, 1a - c) zum Filtratraum (3) weisende Dichtelemente (6) aufweisen.
8. Filtermodul nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtelemente (6) Formteile sind.
9. Filtermodul nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere aneinandergrenzende Dichtelemente (6) einteilig ausgestaltet oder leckdicht miteinander verbunden sind.
10. Filtermodul nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtelemente (6) an ihren Stirnseiten Strukturen (7) aufweisen, die in die jeweils benachbarte Schicht eingreifen.
11. Filtermodul nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die drainierenden Schichten (5,5a,5b) ein Durchflußelement (8) aufweisen, das einen massiven Rahmen mit in der Ebene der drainierenden Schicht (5,5a,5b) liegenden Bohrungen (9) oder Nuten (10) umfaßt.

12. Filtermodul nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die drainierende Schicht (5,5a,5b) ein Kunststoffvlies aufweist.
13. Filtermodul nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die drainierende Schicht (5,5a,5b) mit Dichtelement (6) und Durchflußelement (8) einteilig ausgeführt ist.
14. Filtermodul nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtelemente (6) und/oder Durchflußelemente (8) Mittel (12) zum gegenseitigen Verbinden aufweisen.
15. Filtermodul nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß diese Verbindungsmittel Clipse (13) und Rastnasen (14) umfassen.
16. Filtermodul nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Filterschichten und die drainierenden Schichten (5,5a,5b) planar sind.

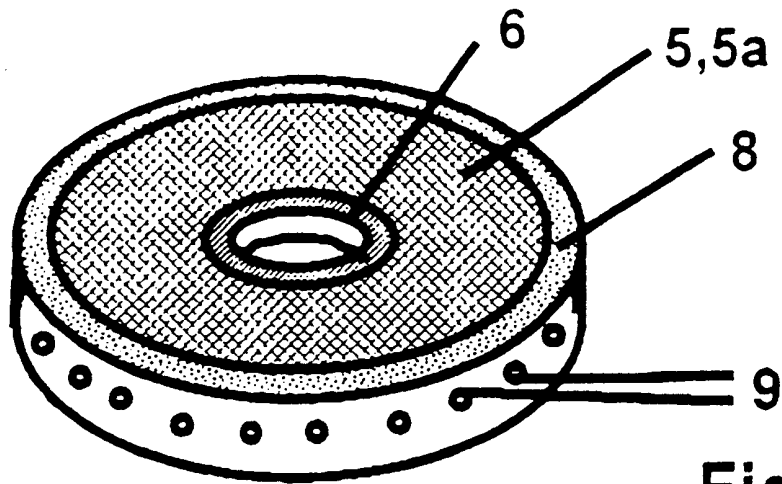


Fig. 2a

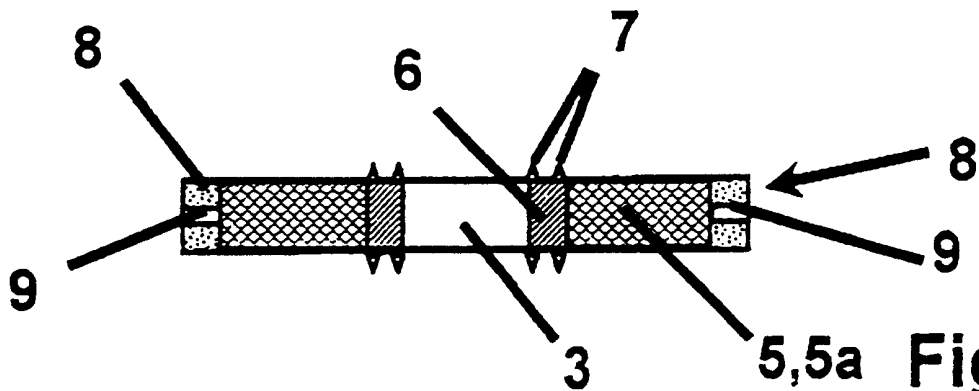


Fig. 2b

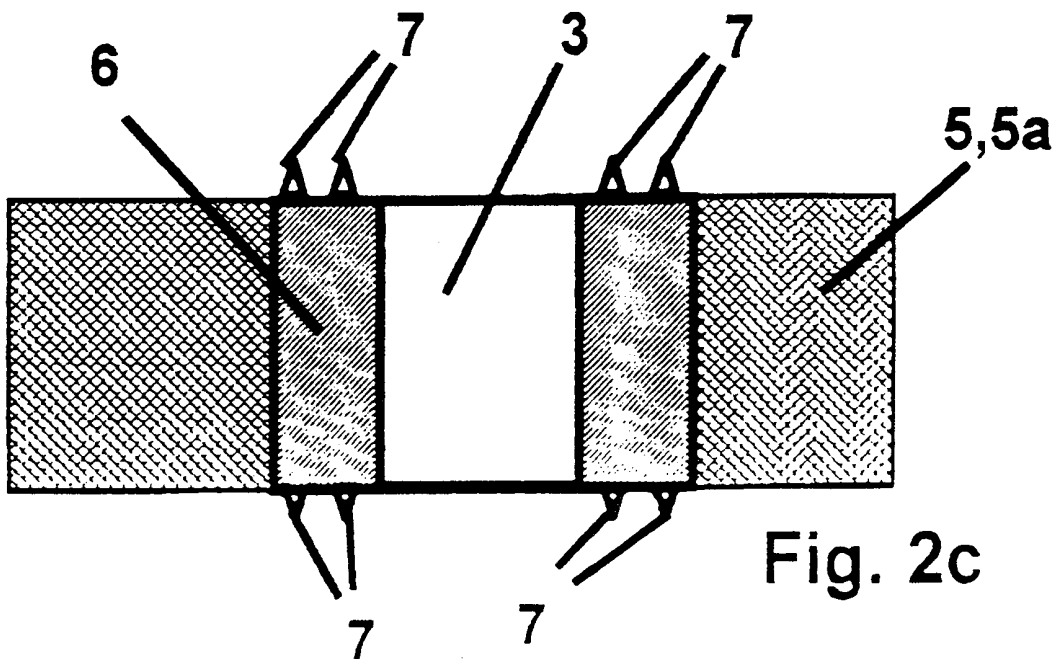


Fig. 2c

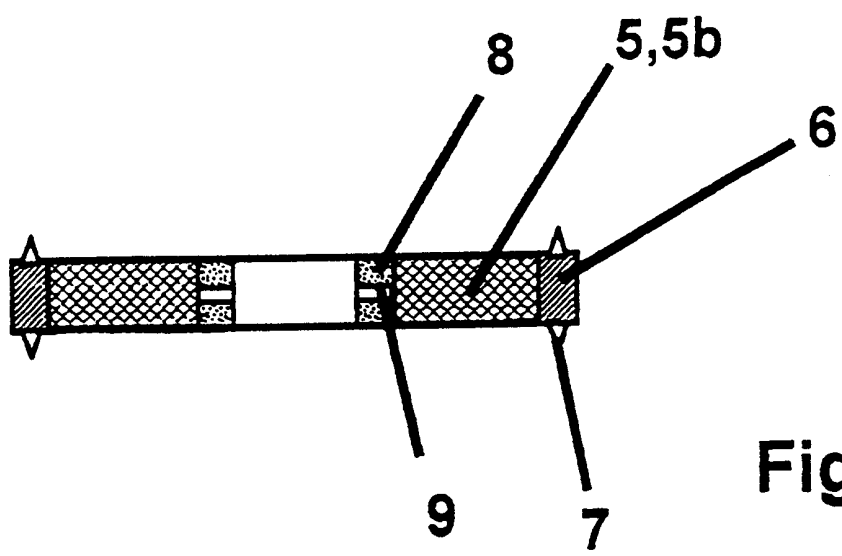


Fig. 3

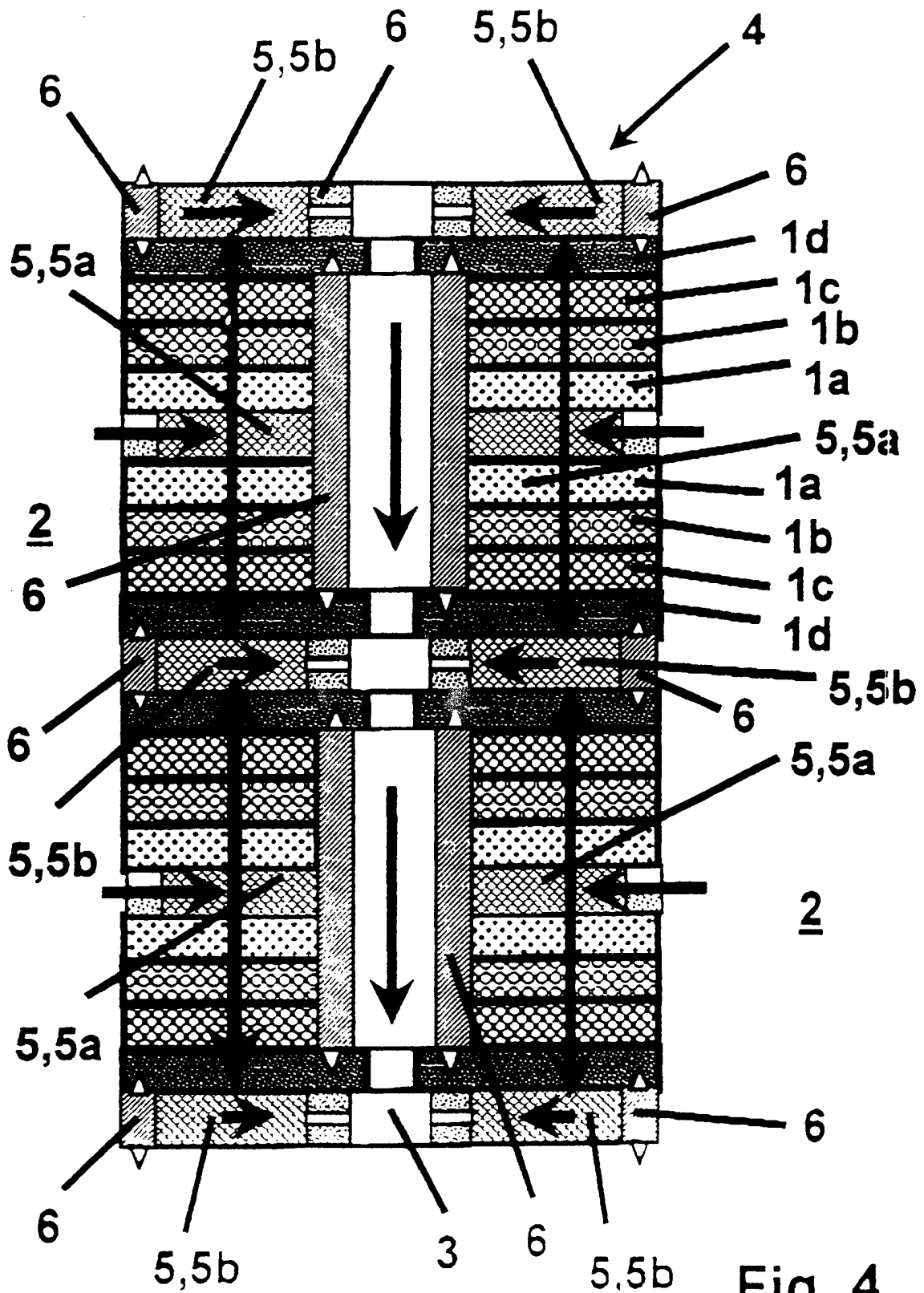
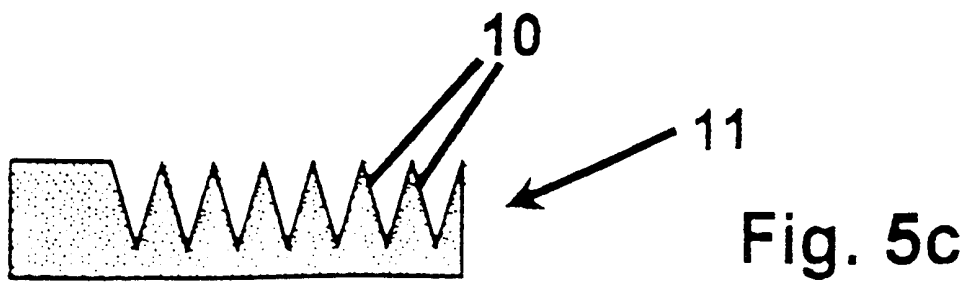
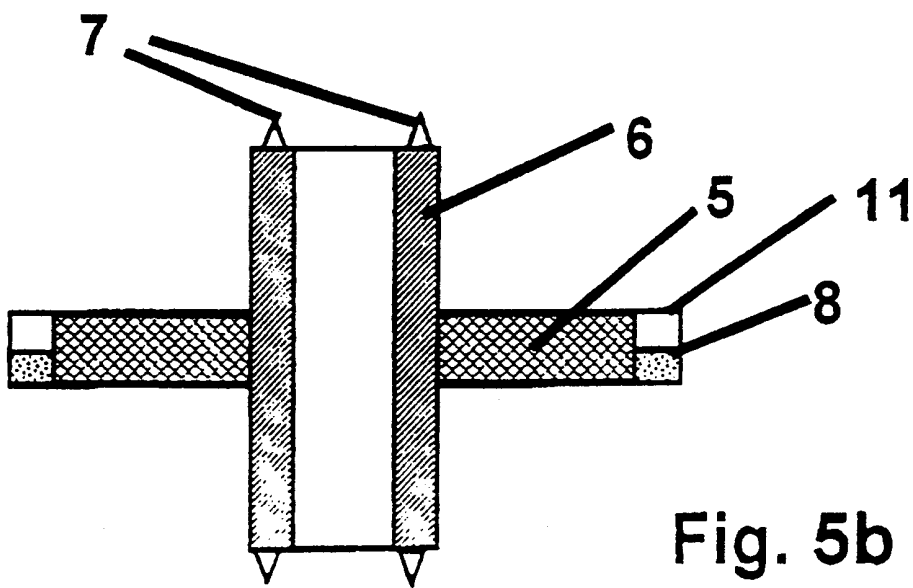
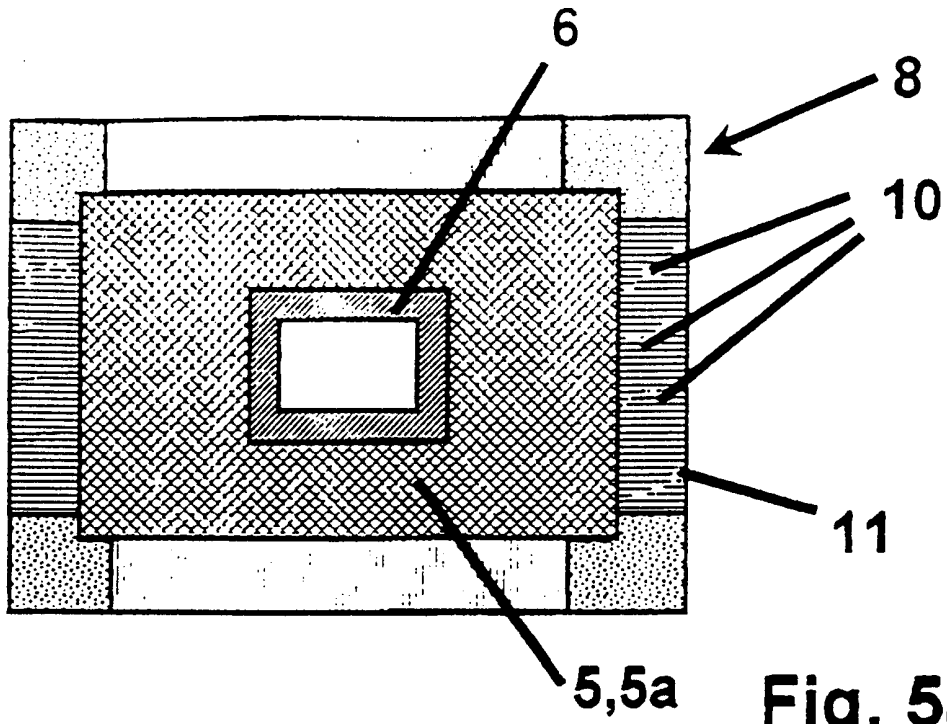


Fig. 4



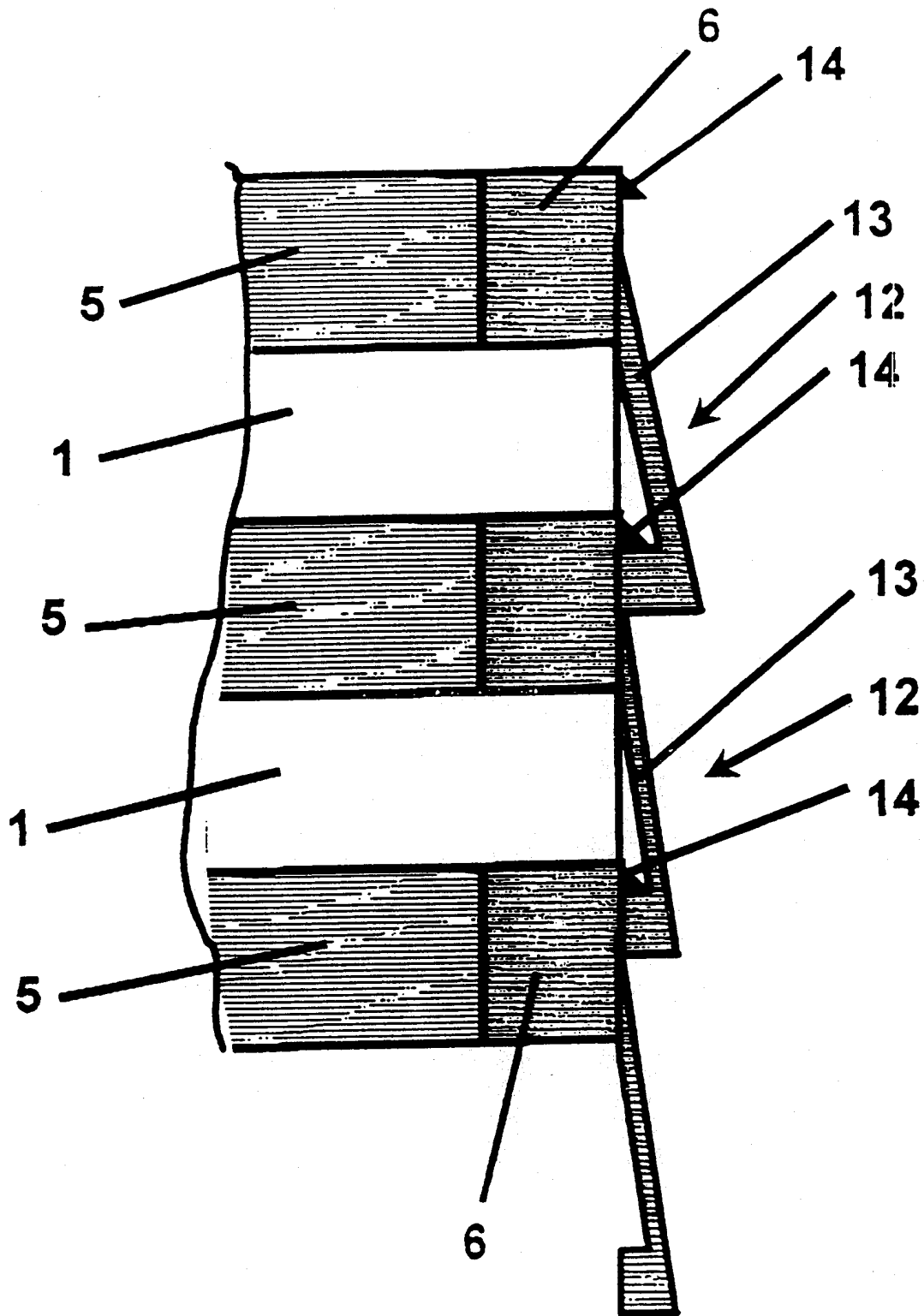


Fig. 6

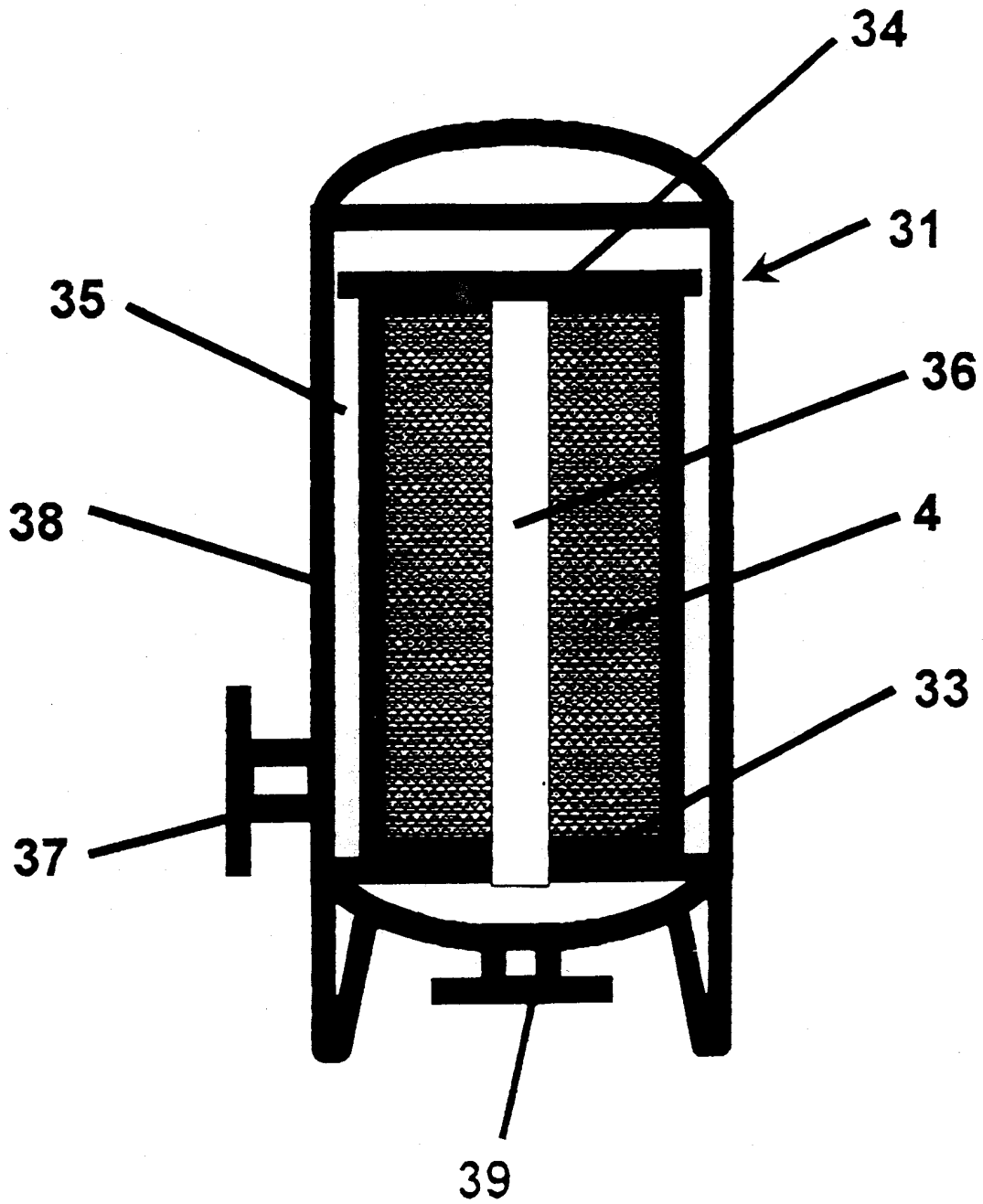


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/05011

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 B01D29/41 B01D25/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 944 065 C (SCHENK FILTERBAU GMBH) 17 May 1956 (1956-05-17) the whole document	1,6,8, 12,16
X	US 1 446 187 A (MAX KESSLER) 20 February 1923 (1923-02-20) the whole document	1,8,11, 13,16
X	EP 0 291 883 A (SARTORIUS GMBH) 23 November 1988 (1988-11-23) column 5, line 16 -column 6, line 42; figures 5,6	1,2,6,7, 16
X	US 3 294 241 A (M.C. SICARD) 27 December 1966 (1966-12-27) column 1, line 59 -column 3, line 47; figure 1	1,6,8, 11,13,16
	--- -/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 October 1999

Date of mailing of the international search report

18/10/1999

Name and mailing address of the ISA

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

Authorized officer

Hild, U

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/05011

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2 079 365 A (A.G. THOMAS) 4 May 1937 (1937-05-04) figure 1 ---	1,16
A	DE 37 41 552 A (SEITZ FILTER WERKE) 22 June 1989 (1989-06-22) column 4, line 24 - line 38; figure 2 ---	1,10
A	DE 32 39 687 A (SEITZ FILTER WERKE) 3 May 1984 (1984-05-03) page 12, paragraph 1; figure 1 ---	1,14-16
P,A	WO 98 35741 A (HEPP WOLFGANG ;SCHNIEDER GEORG (DE); STROHM GERHARD (DE); SEITZ FI) 20 August 1998 (1998-08-20) claims 1-22 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/05011

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 944065	C	NONE	
US 1446187	A	20-02-1923	NONE
EP 0291883	A	23-11-1988	DE 3816434 A 24-11-1988 DE 8806351 U 08-09-1988
US 3294241	A	27-12-1966	DE 1436255 A 10-04-1969 DK 113215 B 03-03-1969 FR 1417513 A 07-02-1966 GB 1087978 A NL 6414394 A 14-06-1965 SE 313292 B 11-08-1969
US 2079365	A	04-05-1937	NONE
DE 3741552	A	22-06-1989	NONE
DE 3239687	A	03-05-1984	NONE
WO 9835741	A	20-08-1998	DE 19705855 A 03-09-1998 AU 6621198 A 08-09-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/05011

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 B01D29/41 B01D25/26		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 B01D		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 944 065 C (SCHENK FILTERBAU GMBH) 17. Mai 1956 (1956-05-17) das ganze Dokument ---	1,6,8, 12,16
X	US 1 446 187 A (MAX KESSLER) 20. Februar 1923 (1923-02-20) das ganze Dokument ---	1,8,11, 13,16
X	EP 0 291 883 A (SARTORIUS GMBH) 23. November 1988 (1988-11-23) Spalte 5, Zeile 16 -Spalte 6, Zeile 42; Abbildungen 5,6 ---	1,2,6,7, 16
X	US 3 294 241 A (M.C. SICARD) 27. Dezember 1966 (1966-12-27) Spalte 1, Zeile 59 -Spalte 3, Zeile 47; Abbildung 1 ---	1,6,8, 11,13,16
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/>	Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie
° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche <p style="text-align: center;">11. Oktober 1999</p>		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts <p style="text-align: center;">18/10/1999</p>
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter <p style="text-align: center;">Hild, U</p>

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/05011

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2 079 365 A (A.G. THOMAS) 4. Mai 1937 (1937-05-04) Abbildung 1 ----	1,16
A	DE 37 41 552 A (SEITZ FILTER WERKE) 22. Juni 1989 (1989-06-22) Spalte 4, Zeile 24 - Zeile 38; Abbildung 2 ----	1,10
A	DE 32 39 687 A (SEITZ FILTER WERKE) 3. Mai 1984 (1984-05-03) Seite 12, Absatz 1; Abbildung 1 ----	1,14-16
P,A	WO 98 35741 A (HEPP WOLFGANG ;SCHNIEDER GEORG (DE); STROHM GERHARD (DE); SEITZ FI) 20. August 1998 (1998-08-20) Ansprüche 1-22 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/05011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 944065 C		KEINE	
US 1446187 A	20-02-1923	KEINE	
EP 0291883 A	23-11-1988	DE 3816434 A DE 8806351 U	24-11-1988 08-09-1988
US 3294241 A	27-12-1966	DE 1436255 A DK 113215 B FR 1417513 A GB 1087978 A NL 6414394 A SE 313292 B	10-04-1969 03-03-1969 07-02-1966 14-06-1965 11-08-1969
US 2079365 A	04-05-1937	KEINE	
DE 3741552 A	22-06-1989	KEINE	
DE 3239687 A	03-05-1984	KEINE	
WO 9835741 A	20-08-1998	DE 19705855 A AU 6621198 A	03-09-1998 08-09-1998