(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 931 081**

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **08 53112**

(51) Int Cl[8] : ***B 01 D 29/86*** *(2006.01), B 01 D 35/22, 29/05, A 61 M 1/02*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 14.05.08.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 20.11.09 Bulletin 09/47.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *DIRECTION ET PIRORITES Société par actions simplifiée* — FR.

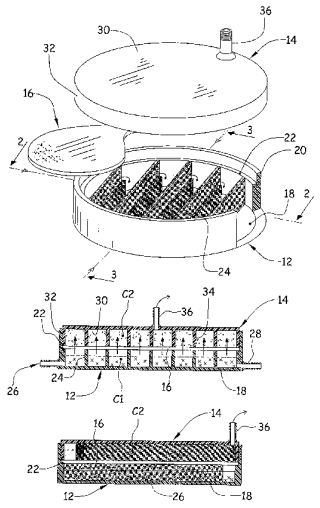
(72) **Inventeur(s) :** GADRAT FRANCIS et CHASTENET BERTRAND.

(73) **Titulaire(s) :** DIRECTION ET PIRORITES Société par actions simplifiée.

(74) **Mandataire(s) :** AQUINOV.

(54) DISPOSITIF DE FILTRATION D'UN LIQUIDE COMPLEXE TEL QUE DU SANG, NOTAMMENT APPLICABLE A UN AUTOTRANSFUSEUR.

(57) L'objet de l'invention est un dispositif de filtration d'une composition fluide complexe tel que du sang, caractérisé en ce qu'il comprend une embase (12) avec un fond (18), une tête (14) avec un fond (30) et une membrane (16) disposée entre ladite embase et ladite tête de façon à définir une chambre C1 basse et une chambre C2 haute, un piquage d'entrée de la composition complexe débouchant dans la chambre C1 basse, un piquage de sortie débouchant de cette même chambre C1 basse et un piquage (36) de sortie de la chambre C2 haute, le piquage (36) étant soumis à dépression.



FR 2 931 081 - A1

DISPOSITIF DE FILTRATION D'UN LIQUIDE COMPLEXE TEL QUE DU SANG, NOTAMMENT APPLICABLE A UN AUTOTRANSFUSEUR

La présente invention concerne un dispositif de filtration d'un liquide complexe tel que du sang notamment apte à être intégré dans un dispositif de traitement du sang en vue d'une autotransfusion.

On sait que la filtration du sang afin de retirer les impuretés ou certains composés notamment dans le cas d'une autotransfusion pose de nombreux problèmes notamment de colmatage des surfaces filtrantes.

Les pores de ces surfaces filtrantes modifient au fur et à mesure les conditions de filtration si bien que le débit de filtration diminue jusqu'à devenir nul.

Pour la suite de la description, l'exemple retenu est le sang qui est un milieu hétérogène, le dispositif de filtration selon la présente invention trouvant application pour toute composition liquide ayant des problématiques identiques.

C'est ainsi que dans le sang, on trouve la présence de protéines de masses moléculaires plus ou moins importantes mais aussi des éléments cellulaires. Si l'on prévoit un seuil de filtration pour les éliminer, ces chaînes protéiques et éléments cellulaires viennent obturer les pores de la surface de filtration interdisant le passage des éléments à filtrer voire même de l'eau.

On constate aussi que la perméation dans les membranes existantes se produit perpendiculairement à la surface, le volume liquide à filtrer étant disposé au-dessus de la membrane et le filtrat étant en dessous. Une mise sous vide permet aussi de favoriser le passage sauf s'il se produit un colmatage car alors la dépression favorise le plaquage de la couche de colmatage et accentue au contraire le phénomène.

Le phénomène peut aussi être aggravé par la sédimentation de certains éléments composant la phase liquide à filtrer. Dans ce cas, la gravité a tendance à faire accumuler ces éléments sur la surface filtrante, accélérant le phénomène de colmatage, d'autant plus s'il y a dépression. Une solution consisterait à agiter la composition à filtrer mais ceci n'est pas facile à réaliser si l'on recherche des systèmes simples.

Si l'on souhaite par exemple intégrer un tel dispositif de filtration par exemple dans un autotransfuseur tel que celui décrit dans la demande de brevet français N°-2.874.327, de tels moyens d'agitation ne sont pas envisageables.

Il convient de proposer un agencement qui permet une filtration d'une quantité de composition liquide complexe avec un débit qui ne diminue que faiblement au cours du temps, qui reste très compact pour autoriser une intégration par exemple dans un dispositif autonome d'autotransfusion, qui soit d'un prix de revient faible pour pouvoir s'adresser au plus grand nombre, qui utilise les membranes de filtration existantes afin d'éviter le développement de membranes spécifiques et qui puisse être agréé par les autorités médicales.

C'est le but du dispositif de filtration selon la présente invention

Le dispositif de filtration est maintenant décrit en détail suivant un mode de réalisation particulier, non limitatif en regard des dessins annexés sur lesquels les différentes figures représentent :

- figure 1 : une vue en perspective schématique du dispositif selon l'invention,
- figure 2 : une vue en coupe transversale verticale suivant la ligne 2-2 de la figure 1
- figure 3 : une vue en coupe transversale verticale suivant la ligne 3-3 de la figure 1,
- figure 4 : une vue schématique d'une installation équipée du dispositif selon la présente invention,

- figure 5 : une vue en coupe d'un agencement notamment adapté pour être associé à un autotransfuseur.

Sur la figure 1, on a représenté un dispositif de filtration d'un liquide complexe 10, ledit dispositif comprenant une embase 12 et une tête 14 apte à venir s'emboîter dans ladite embase.

Les différents éléments sont avantageusement réalisés en matière plastique apte à être moulée avec précision et présentant une compatibilité médicale et/ou alimentaire suivant les applications envisagées. Dans le cas présent pour une application à la filtration du sang, notamment en vue d'une autotransfusion, la matière plastique dispose de toutes les aptitudes à répondre aux normes concernées.

L'embase 12 et la tête 14 sont donc venues de moulage avec une précision telle que l'emboîtement à frottement doux assure une étanchéité lorsque les deux parties sont totalement emboîtées ainsi qu'il sera expliqué après.

Entre l'embase 12 et la tête 14, il est interposée une membrane 16 de filtration. Cette membrane 16 a un seuil de coupure adapté au produit à filtrer comme il sera expliqué plus avant dans la description.

L'embase 12 est de type cylindrique avec un fond 18 et une paroi 20 annulaire. Cette paroi 20 annulaire comporte un rebord 22 définissant un premier diamètre intérieur d et un second diamètre intérieur D. Le second diamètre D correspond au diamètre extérieur de la tête 14, au jeu d'emboîtement étanche près.

Le fond 18 comprend des nervures 24 venues de moulage avec ledit fond. Ces nervures ont une hauteur telle qu'elles viennent au droit du rebord 22. Ces nervures 24 forment des chicanes étant alternativement issues de la paroi 20 circulaire par une de leur extrémité sans atteindre cette même paroi 20 circulaire à l'autre extrémité.

L'embase 12 comporte un piquage 26 d'entrée, dont la direction d'introduction du fluide est orienté perpendiculairement au plan des nervures 24.

Le piquage 26 d'entrée est implanté en dessous du rebord 22 pour déboucher dans la chambre C1 basse, définie par la membrane 16, le fond 18 de l'embase 12 et la paroi 20 annulaire de cette même embase.

L'embase 12 comporte également un piquage 28 de sortie, disposé diamétralement opposé au piquage 26 d'entrée.

Le piquage 28 de sortie est implanté en dessous du rebord 22 pour sortir de la chambre C1 basse, définie par la membrane 16, le fond 18 de l'embase 12 et la paroi 20 annulaire de cette même embase.

La tête 14 comprend un fond 30 et une paroi 32 annulaire.

La paroi 32 annulaire a une épaisseur sensiblement égale à la largeur du rebord 22 de l'embase 12.

La membrane 16 est ainsi au moins immobilisée périphériquement entre le rebord 22 de l'embase 12 et la paroi 32 annulaire de la tête 14, comme cela est visible sur les figures 2 et 3.

La tête 14 est munie de nervures 34, venues de moulage avec le fond. Ces nervures sont également venues de moulage par une extrémité de la paroi 32 annulaire, sans atteindre par l'autre extrémité cette même paroi 32 annulaire. Ces nervures 34 forment donc un jeu de chicanes équivalent à celui des chicanes 24 de l'embase 12.

Les chicanes 24 de l'embase 12 et les nervures 34 de la tête sont en vis-à-vis de façon à immobiliser la membrane 16. L'homme de l'art ajustera les hauteurs des nervures pour assurer un serrage adapté après montage, ceci en fonction de l'épaisseur de ladite membrane notamment mais aussi de sa nature.

Un piquage 36 de sortie est ménagé dans le fond 30 de cette tête.

Une seconde chambre C2 haute est définie par la membrane 16, le fond 30 et la paroi 32 annulaire.

On constate que la membrane 16 est non seulement maintenue par sa périphérie mais aussi entre les nervures 24 de l'embase 12 et les nervures 34 de la tête 14.

Ainsi, la membrane est parfaitement maintenue.

De façon avantageuse, il est possible de prévoir sur le rebord 22 de l'embase 12 une rainure et sur la tranche de la paroi 32 annulaire de la tête une languette de profil conjugué de celui de la rainure de sorte à améliorer encore l'immobilisation. Ce perfectionnement n'est qu'un des moyens d'améliorer le serrage, tout autre moyen équivalent étant inclus dans la présente demande.

Le dispositif selon la présente invention est mis en œuvre de la façon suivante.

Suivant les applications, les modules sont réalisés avec la membrane 16 ayant le seuil de coupure recherché.

Chaque dispositif est avantageusement réalisé en usine, sous conditions adaptées pour le matériel médical.

Les deux parties embase 12 et tête 14 sont emboîtées après avoir disposé la membrane 16.

Avantageusement, une soudure périphérique par ultrasons ou laser permet de souder les deux parties en matière plastique et assure une étanchéité totale.

Cette soudure périphérique très précise et localisée ne provoque qu'un apport de chaleur négligeable et ne provoque aucune dégradation de la membrane elle-même.

En se reportant à la figure 4 en complément des trois premières, l'opérateur connecte le piquage 26 sur l'alimentation à la composition à purifier, par exemple une composition issue d'un drain suite à une intervention chirurgicale.

Le piquage 28 de sortie de l'embase 12 est relié à un contenant P1 prévu pour recueillir le refus, c'est-à-dire la composition épurée.

Le piquage 36 de la tête est relié à un contenant P2 prévu pour recueillir le filtrat à éliminer. Ce contenant P2 est avantageusement mis sous dépression par un raccord sur une source de vide PV.

Le piquage 36 de sortie de la chambre C2 haute est donc soumis à dépression.

La composition est introduite dans la chambre C1 basse et circule dans le jeu de chicanes des nervures 24.

Du fait de cette circulation ralentie, il se produit une sédimentation des particules les plus lourdes.

Parallèlement, la composition circule contre la membrane et sous l'effet de dépression, toutes les particules passent tangentiellement à la membrane 16 et la traverse pour arriver dans la chambre C2 tandis que les particules de taille supérieure au seuil de coupure restent dans la chambre C1 et sortent par le piquage 28 de sortie de l'embase 12.

Cette perméation se prolonge tout au long de la circulation de la composition dans la chambre C1 si bien qu'une particule qui n'est pas immédiatement aspirée à travers la membrane 16 alors qu'elle pourrait l'être, le sera potentiellement tout au long de la pérégrination de ladite composition le long de la membrane 16.

Les particules sédimentées ne peuvent pas colmater la membrane, ce qui est particulièrement avantageux.

Quant aux autres particules de taille trop importante pour traverser la membrane, elles ne s'accumulent pas contre la paroi de la membrane du fait de la circulation tangentielle et de la gravité, limitant donc très fortement le colmatage et la diminution de débit.

Toute la surface de la membrane est sollicitée, améliorant le rendement pour une surface donnée de filtration.

De ce fait, ce type de dispositif de filtration peut être d'un encombrement réduit pour une capacité de filtration équivalente à celle d'un filtre de l'art antérieur.

Sur la figure 5, on a représenté un mode de réalisation avec un piquage 36-1, inversé, les autres éléments étant identiques.

Ce piquage 36-1 traverse de façon étanche le fond 18 de l'embase 12 et comprend des perforations dans sa partie située au sein de la chambre haute C2.

La membrane 16 est également perforée pour laisser passer ce piquage 36-1, la membrane étant ajustée de façon étanche autour dudit piquage 36-1.

Un tel agencement permet une intégration aisée dans un dispositif d'autotransfusion tel que celui de la demande de brevet français N° 2 874 327.

De la même façon la fraction concentrée sera retirée à la sortie par le piquage 28 de sortie tandis que le perméat sera retiré par le piquage 36-1.

Un tel dispositif de filtration de composition complexe est très avantageux en terme de fabrication également ne faisant appel qu'à des techniques connues et la membrane filtrante n'a pas besoin d'être particulière si ce n'est en dimensions, ce qui n'est pas un problème. Les membranes existantes disposent d'une résistance mécanique tout à fait suffisante compte tenu du fait qu'elle est parfaitement supportée par les nervures et par la périphérie.

On note aussi que du fait du non colmatage du filtre le débit varie très peu et le temps de traitement de la composition complexe est rapide.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de filtration d'une composition fluide complexe tel que du sang, caractérisé en ce qu'il comprend une embase (12) avec un fond (18), une tête (14) avec un fond (30) et une membrane (16) disposée entre ladite embase et ladite tête de façon à définir une chambre C1 basse et une chambre C2 haute, un piquage (26) d'entrée de la composition complexe débouchant dans la chambre C1 basse, un piquage (28) de sortie débouchant de cette même chambre C1 basse et un piquage (36, 36-1) de sortie de la chambre C2 haute, le piquage (36,36-1) étant soumis à dépression.

2. Dispositif de filtration d'une composition fluide complexe selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'embase (12) comprend des nervures (24) formant un jeu de chicanes.

3. Dispositif de filtration d'une composition fluide complexe selon la revendication 2, caractérisé en ce que les nervures (24) sont orientées perpendiculairement au piquage (26) d'entrée.

4. Dispositif de filtration d'une composition fluide complexe selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que la tête (14) comprend des nervures (34) formant un jeu de chicanes.

5. Dispositif de filtration d'une composition fluide complexe selon les revendications 3 et 4, caractérisé en ce que les nervures (24) de l'embase (12) et les nervures (34) de la tête (14) sont en vis-à-vis de façon à immobiliser la membrane (16).

6. Dispositif de filtration d'une composition fluide complexe selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'embase (12) comprend un rebord (22) destiné à recevoir la paroi (32) annulaire de la tête (14) de sorte à assurer l'immobilisation périphérique de la membrane (16).

7. Dispositif de filtration d'une composition fluide complexe selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le piquage (36-1) traverse de façon étanche le fond (18) de l'embase (12), traverse de façon étanche la membrane (16) et comprend des perforations dans sa partie située au sein de la chambre haute C2 de façon à laisser passer le perméat.

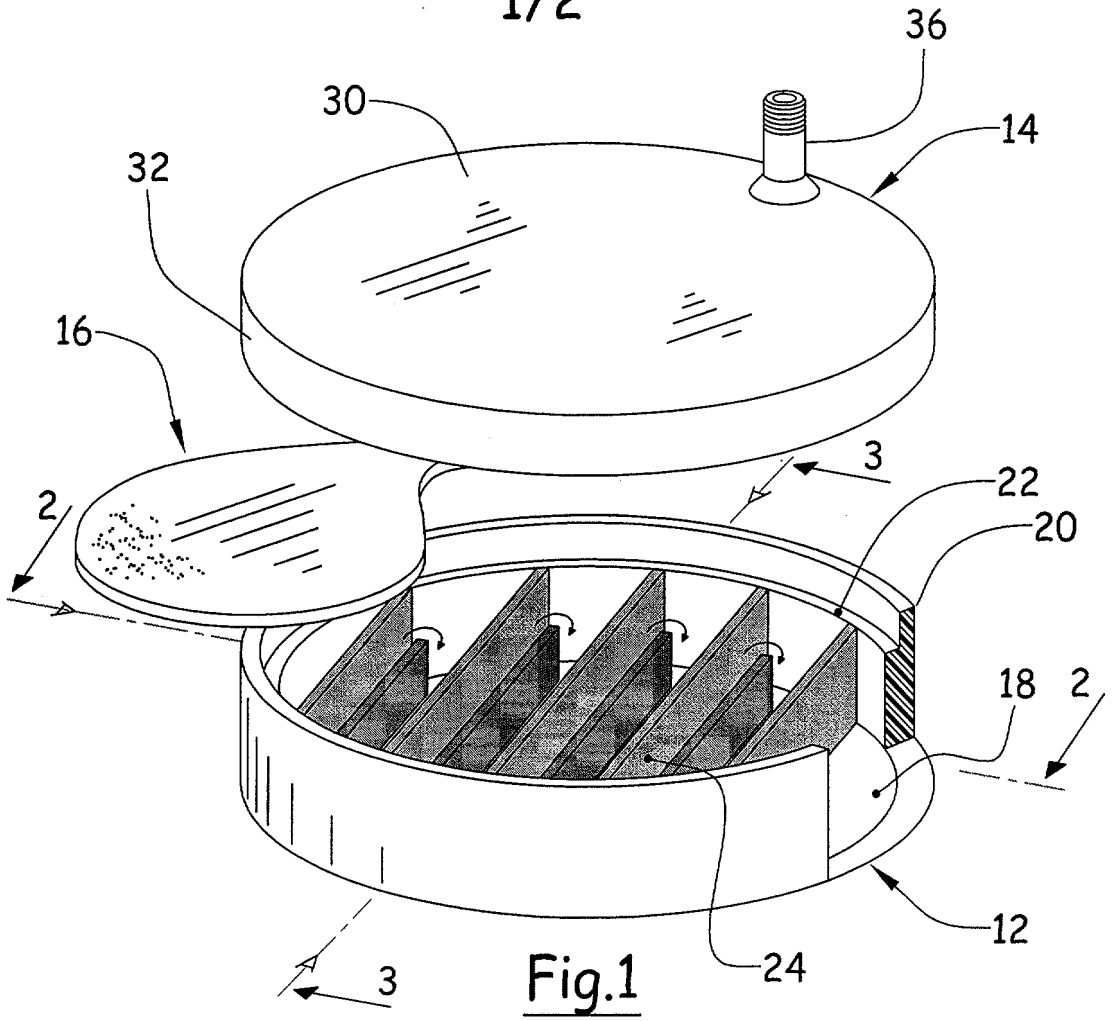


Fig.1

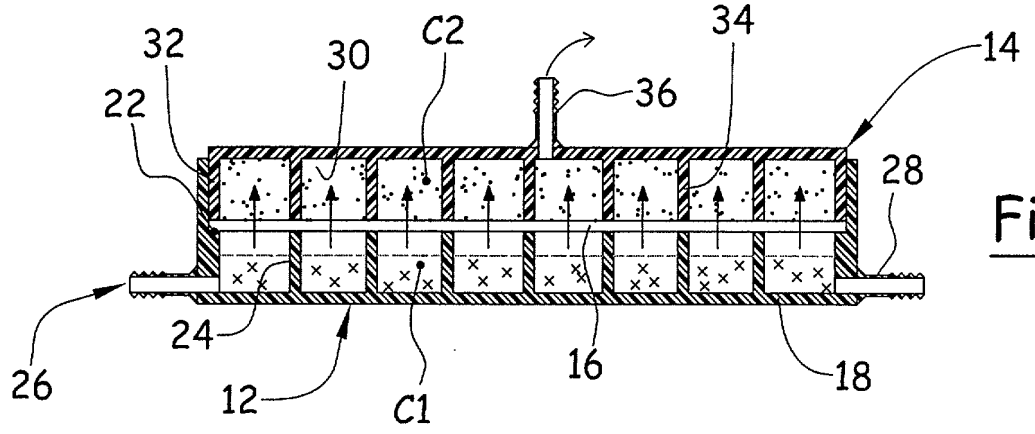


Fig.2

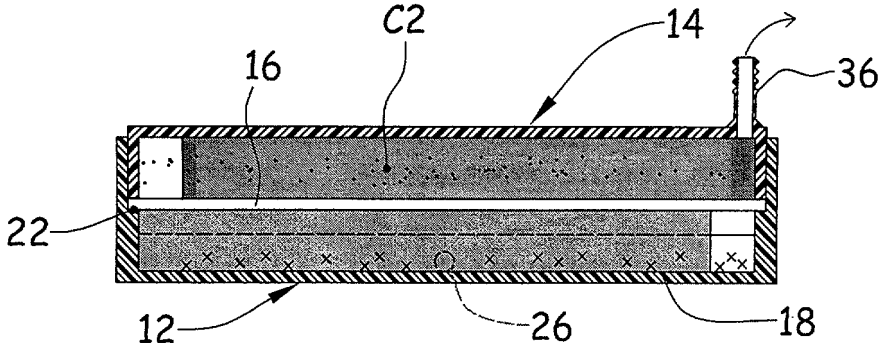


Fig.3

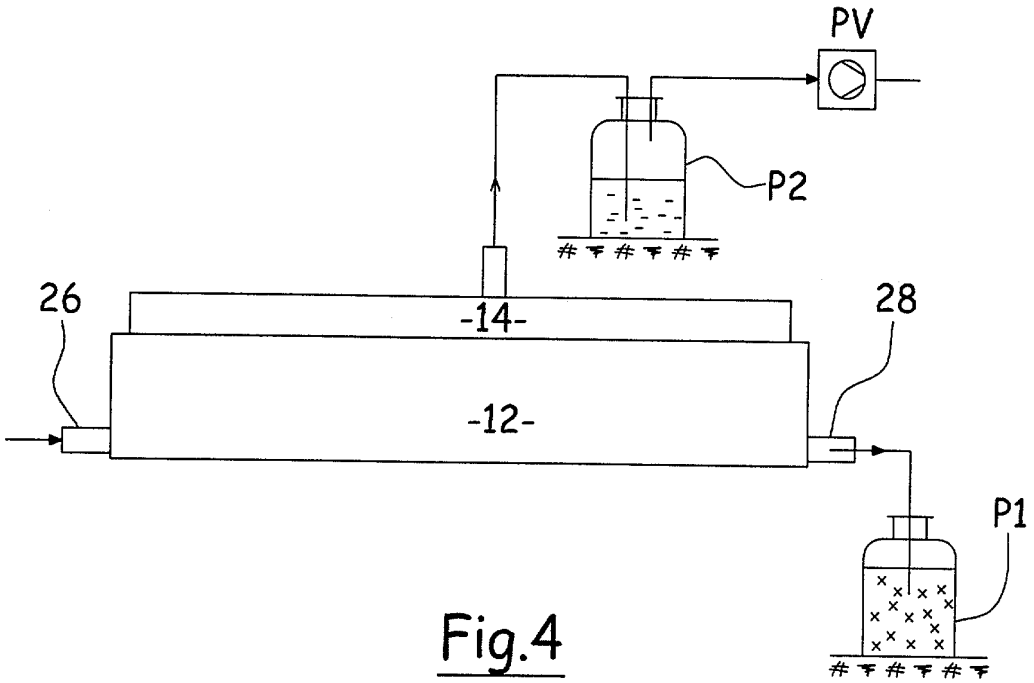


Fig.4

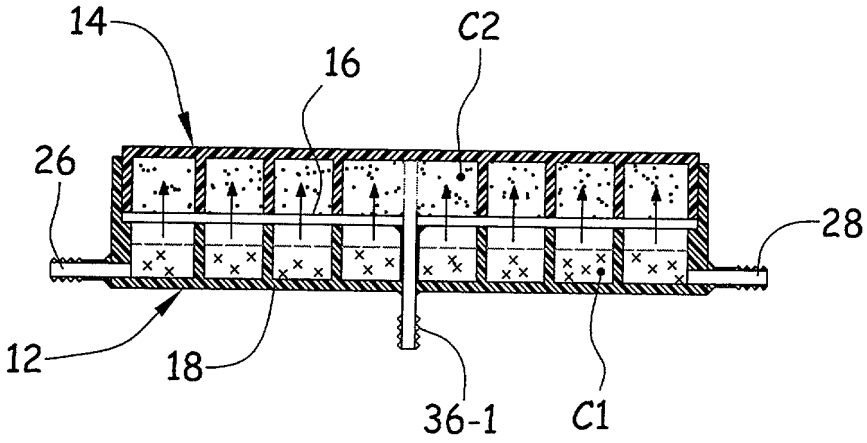


Fig.5

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

2931081

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FA 708494
FR 0853112

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
X	US 4 935 002 A (GORDON LUCAS S [US]) 19 juin 1990 (1990-06-19) * revendications 3,7; figures * * colonne 5, ligne 13-27 *	1-7	B01D29/86 B01D35/22 B01D29/05 A61M1/02
X	FR 2 554 010 A (FLUILOGIC SYSTEMS OY [FI]) 3 mai 1985 (1985-05-03) * revendications; figures * * page 6, ligne 17 - page 8, ligne 14 *	1-7	
A	DE 91 04 912 U1 (GKSS-FORSCHUNGSZENTRUM GEESTHACHT GMBH, 2054 GEESTHACHT, DE) 19 septembre 1991 (1991-09-19) * figure 2 *	6	
A	FR 2 371 954 A (SARTORIUS MEMBRANFILTER GMBH [DE]) 23 juin 1978 (1978-06-23) * revendications; figures *	7	
A	US 4 411 792 A (BABB ALBERT L [US]) 25 octobre 1983 (1983-10-25) * figures * * colonne 3, ligne 19-45 * * colonne 4, ligne 6-14 *	1-5	
A	JP 02 095421 A (DAIKIN IND LTD) 6 avril 1990 (1990-04-06) * figure 1 *	2-5	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)

B01D
B61D
A61M

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
26 janvier 2009	Kaden, Malte

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

.....

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0853112 FA 708494

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 26-01-2009
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 4935002	A	19-06-1990	AT	109360 T	15-08-1994
			DE	68917306 D1	08-09-1994
			DE	68917306 T2	02-02-1995
			EP	0424439 A1	02-05-1991
			JP	4500323 T	23-01-1992
			WO	9000069 A1	11-01-1990
FR 2554010	A	03-05-1985	CA	1248879 A1	17-01-1989
			DE	3439462 A1	09-05-1985
			FI	67490 B	31-12-1984
			GB	2149315 A	12-06-1985
			IT	1180838 B	23-09-1987
			JP	60168503 A	02-09-1985
			US	4780202 A	25-10-1988
DE 9104912	U1	19-09-1991	AUCUN		
FR 2371954	A	23-06-1978	CA	1125182 A1	08-06-1982
			CH	625423 A5	30-09-1981
			DK	524877 A	27-05-1978
			GB	1555389 A	07-11-1979
			IT	1088512 B	10-06-1985
			JP	1121498 C	12-11-1982
			JP	53067683 A	16-06-1978
			JP	57009841 B	23-02-1982
			SE	442169 B	09-12-1985
			SE	7711450 A	27-05-1978
US 4411792	A	25-10-1983	AUCUN		
JP 2095421	A	06-04-1990	AUCUN		

EPO FORM P0465