

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

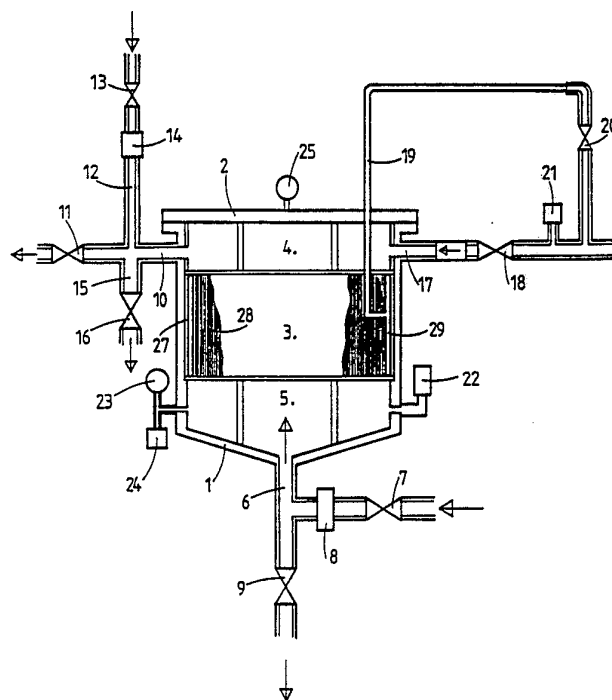
(51) Classification internationale des brevets ⁵ : B01D 35/10	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 93/15821 (43) Date de publication internationale: 19 août 1993 (19.08.93)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/CH93/00034 (22) Date de dépôt international: 10 février 1993 (10.02.93) (30) Données relatives à la priorité: 3532/91-7 10 février 1992 (10.02.92) CH (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): LEYAT FILS MARKETING S.A. [CH/CH]; 48, rue de l'Industrie, CH-1950 Sion (CH). (72) Inventeur; et (75) Inventeur/Déposant (US seulement) : LEYAT, Jean-Claude [CH/CH]; 48 bis, rue de l'Industrie, CH-1950 Sion (CH). (74) Mandataire: MICHELI ET CIE; 122, rue de Genève, Case Postale 61, CH-1226 Thonex (CH).		(81) Etats désignés: AU, CA, HU, JP, RU, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i>

(54) Title: LIQUID FILTRATION MODULE AND APPARATUS**(54) Titre:** APPAREIL ET MODULE DE FILTRATION D'UN LIQUIDE**(57) Abstract**

A liquid filtration apparatus comprises a filter body (1) housing a filter module (3) and having an inlet port (6) for the liquid to be filtered and an outlet port (10) for the filtered liquid. The filter module (3) consists of a compact mass of substantially parallel elongate fibres (28) oriented axially in a cylindrical sleeve. An inflatable band surrounds the fibre mass and the inner wall of the said cylindrical sleeve.

(57) Abrégé

Cet appareil de filtration d'un liquide comporte un corps de filtre (1) dans lequel est logé un module filtrant (3) et qui présente des orifices respectivement d'entrée (6) du liquide à traiter et de sortie (10) du liquide filtré. Le module filtrant (3) est constitué par une masse compacte formée de fibres allongées (28) disposées axialement pratiquement parallèlement les unes aux autres dans une gaine cylindrique, et une ceinture gonflable (29) entourant cette masse fibreuse entre celle-ci et la paroi interne de ladite gaine cylindrique.



UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	FR	France	MR	Mauritanie
AU	Australie	GA	Gabon	MW	Malawi
BB	Barbade	GB	Royaume-Uni	NL	Pays-Bas
BE	Belgique	GN	Guinée	NO	Norvège
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	NZ	Nouvelle-Zélande
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	PL	Pologne
BJ	Bénin	IE	Irlande	PT	Portugal
BR	Brésil	IT	Italie	RO	Roumanie
CA	Canada	JP	Japon	RU	Fédération de Russie
CF	République Centrafricaine	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CG	Congo	KR	République de Corée	SE	Suède
CH	Suisse	KZ	Kazakhstan	SK	République slovaque
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SN	Sénégal
CM	Cameroun	LK	Sri Lanka	SU	Union soviétique
CS	Tchécoslovaquie	LU	Luxembourg	TD	Tchad
CZ	République tchèque	MC	Monaco	TG	Togo
DE	Allemagne	MG	Madagascar	UA	Ukraine
DK	Danemark	ML	Mali	US	Etats-Unis d'Amérique
ES	Espagne	MN	Mongolie	VN	Viet Nam
FI	Finlande				

APPAREIL ET MODULE DE FILTRATION D'UN LIQUIDE

La présente invention concerne un appareil de filtration d'un liquide, plus particulièrement destiné à la clarification de l'eau potable, ainsi que pour le recyclage d'eaux usées domestiques ou industrielles, de même que pour d'autres applications relevant par exemple de la chimie en général, de l'agro-alimentaire, etc.

Dans de nombreux domaines industriels, il est nécessaire de disposer d'installations de filtration de liquides, notamment de l'eau, qui soient efficaces et pratiques à utiliser. De préférence, ces installations doivent comporter un système de filtration qui puisse être aisément nettoyé, par exemple par rinçage à contre-courant, sans nécessiter le démontage de l'installation, et si possible automatiquement.

Le but de la présente invention consiste donc à fournir de telles installations, qui comportent un système de filtration d'un type nouveau et original. Ainsi, l'objet de cette invention, visant à atteindre le but précité, est constitué par un appareil de filtration d'un liquide qui présente les caractéristiques définies dans la revendication 1.

Un autre objet de cette invention consiste en un module filtrant tel que défini dans la revendication 7.

Le dessin annexé illustre schématiquement et à titre d'exemple les deux objets de l'invention.

La figure 1 est une vue d'un schéma de principe d'une réalisation de l'appareil de filtration selon l'invention.

- 2 -

Les figures 2 et 3 sont des vues respectivement de côté partiellement en coupe verticale et de dessus partiellement en coupe horizontale d'une forme d'exécution du module filtrant selon l'invention.

En référence tout d'abord à la figure 1, l'appareil illustré comprend un corps de filtre 1 de forme cylindrique, dont la partie supérieure est fermée par un couvercle 2, et dans lequel est logé un module filtrant 3, qui sera décrit en détail plus loin. Ce module filtrant 3 occupe la position centrale du volume interne défini par le corps de filtre 1, de telle sorte que deux cavités respectivement supérieure 4 et inférieure 5 soient formées au-dessus, respectivement au-dessous, dudit module.

L'introduction du liquide à traiter se fait par un orifice 6 situé à l'extrémité inférieure du fond conique du corps 1, le tube d'introduction étant muni d'une vanne 7 et d'un régulateur de débit 8; l'orifice d'introduction 6 sert également d'orifice de purge et est donc relié à un tube d'évacuation muni d'une vanne 9. Dans la cavité supérieure 4 sont percés deux orifices, le premier orifice 10 servant de sortie du liquide filtré et étant relié à un tube de sortie muni d'une vanne 11, d'une part, et à un tube d'introduction de liquide de rinçage 12 passant par une vanne 13 et un régulateur de débit 14, ainsi qu'à un tube de purge 15 muni d'une vanne 16, d'autre part. Le second orifice 17 est destiné à l'introduction d'air comprimé passant par une vanne avec clapet anti-retour 18 dans la cavité supérieure 4; de plus, le circuit d'air comprimé comporte également une tubulure d'alimentation 19 aboutissant au module filtrant 3 et dont la fonction sera

- 3 -

décrite plus loin. Une vanne d'admission 20 est en outre prévue sur cette tubulure 19, de même qu'un pressostat de contrôle 21.

L'appareillage selon l'invention tel qu'il est schématisé sur la figure 1 peut en plus comporter d'autres accessoires, tels qu'un reniflard 22, ainsi qu'un pressostat de rinçage 23, un pressostat de pression maxi 24 et un manomètre de contrôle aval 25.

En ce qui concerne le module filtrant proprement dit, tel qu'il est représenté à titre d'exemple sur les figures 2 et 3, il est constitué par une masse filtrante 26 logée dans une gaine cylindrique 27 en un matériau synthétique, par exemple en PVC, ou éventuellement métallique.

Cette masse filtrante 26 est formée ici par des fibres textiles continues 28, par exemple en polyester, et ayant chacune un diamètre de l'ordre de 15 microns environ; ces fibres peuvent présenter un léger "crêpage" et sont disposées axialement, pratiquement parallèlement les unes aux autres, dans la gaine cylindrique 27.

Selon des variantes non illustrées, les fibres formant la masse filtrante peuvent présenter un diamètre compris entre environ 3 et 40 microns; leur section n'est pas nécessairement circulaire, mais par exemple en forme de C ou de Y. La masse filtrante peut également être constituée de fibres ayant des caractéristiques différentes les unes des autres (dimensions et forme de la section) ou par des fibres non continues assemblées axialement par cardage.

A titre d'exemple pratique, on peut utiliser des tubes capillaires du type de ceux commercialisés sous la marque "SORBAROD" (Baumgartner Papiers S.A., Suisse), dont on

- 4 -

enlève l'enveloppe extérieure, par exemple en polyéthylène, pour réaliser par assemblage de plusieurs de ces tubes ladite masse filtrante 26.

La capacité de passage du liquide à filtrer et de rétention des matières en suspension dans celui-ci est déterminée par la nature des fibres constitutives et par la densité du bourrage ou de remplissage par lesdites fibres. Le choix de cette densité sera effectué notamment en fonction du liquide à traiter et des impuretés à retenir. Cette densité correspond pour le "SORBAROD" précité à environ 30000 fibres/cm²; elle peut par contre dans d'autres variantes être comprise environ entre 10'000 et 100'000 fibres/cm².

Enfin, le module filtrant 3 comporte encore un dispositif de compression radiale de la masse filtrante 26 constitué par une ceinture gonflable formée par une chambre à air circulaire 29 entourant ladite masse filtrante et reliée à la tubulure d'air comprimé 19. De préférence, la ceinture gonflable 29 n'entoure pas la masse filtrante sur la totalité de sa hauteur, et les espaces annulaires supérieure et inférieure sont occupés par des bagues respectivement supérieure 30 et inférieure 31 qui servent en outre au maintien axial de la masse filtrante 26 dans la gaine cylindrique 27. En pratique, la ceinture gonflable 29 et les deux bagues, respectivement supérieure 30 et inférieure 30', peuvent être réalisées en une seule pièce qui est introduite à force dans la gaine cylindrique 27 et qui forme ainsi une cartouche facilement interchangeable.

- 5 -

La ceinture gonflable 29 est conçue de telle sorte que lorsqu'on y introduit de l'air, par la tubulure 19, elle se gonfle et comprime la masse filtrante radialement en direction de son axe central (voir moitié de droite de la figure 2). La masse filtrante 26 et la ceinture gonflable reprennent leur forme initiale (figure 2, moitié de gauche) lorsque l'introduction d'air par la tubulure 19 est arrêtée, et que l'on fait à nouveau passer de l'eau, puis de l'air, axialement à travers la masse filtrante 26. La possibilité de comprimer radialement la masse filtrante 26 grâce à cette ceinture gonflable permet d'améliorer nettement l'efficacité du nettoyage par lavage à contre-courant de ladite masse filtrante 26.

Pour un module de 300 mm de diamètre, la compression radiale de la masse filtrante 26 peut être de l'ordre de 40 mm à mi-hauteur par rapport au diamètre initial. Un tel module de 300 mm de diamètre, avec une hauteur de 150 mm permet de filtrer de l'eau avec un débit de l'ordre de 300 lt/min.

On décrira maintenant d'une manière générale le fonctionnement de l'appareil décrit précédemment en référence à la figure 1.

Tout d'abord, dans la position de fonctionnement normale comme filtre, les vannes 9, 13, 16, 18 et 20 sont fermées, et le liquide à traiter, par exemple de l'eau, est introduit par la vanne 7 (ouverte), passe en montant à travers le module filtrant 3 et sort filtré par la vanne 11.

Chaque appareil a une capacité de filtrage déterminée selon le type de liquide à filtrer, et qui est contrôlée

- 6 -

par un limiteur de débit 8, lequel évite également le dépassement de la pression amont (dans la cavité inférieure 5) fixée. Avec un module filtrant tel que celui décrit ci-dessus à titre d'exemple et en référence aux figures 2 et 3, la pression du travail normal est de l'ordre de 5 bars (avec un débit de l'ordre de 300 lt/min) et la pression différentielle fixée est de + 0,3 bar.

Lorsque la pression dans cette cavité amont 5 atteint le niveau fixé par rapport à la pression initiale, par exemple 5,3 bars, le rinçage à contre-courant doit alors être effectué. En pratique, c'est le pressostat à contact 23 qui contrôle cette pression et déclenche la phase de rinçage. De préférence, le fonctionnement de l'appareil est automatisé et informatisé, et le déclenchement du pressostat 23 donne l'ordre électroniquement de procéder aux opérations suivantes en vue du nettoyage et du rinçage du module filtrant :

- (a) fermeture des vannes d'entrée 7 et de sortie 11,
- (b) ouverture de la vanne de purge 9 pour que le liquide de la cavité inférieure ou amont 5 puisse se vider, puis
- (c) introduction d'air dans la chambre à air 29 par l'ouverture de la vanne 20 (la vanne 18 étant elle fermée) afin de gonfler cette ceinture et ainsi comprimer radialement la masse filtrante 26 contenant des résidus de matières solides accumulés durant la phase de filtration, puis cette vanne 20 est fermée;
- (d) introduction d'air dans la cavité 4 par l'ouverture de la vanne 18, de manière à pousser vers le bas l'eau entraînant les résidus solides agglomérés par la com-

- 7 -

pression de la masse filtrante 26 à travers cette masse filtrante, et évacuation par l'orifice de purge 6 (la vanne 9 étant ouverte);

- (e) fermeture de la vanne 18 et introduction d'eau dans la cavité supérieure 4 par l'ouverture de la vanne 13, laquelle est refermée après quelques secondes; puis, reprise des opérations décrites aux points (c) et (d) ci-dessus;
- (f) enfin, après une dernière purge du système en insufflant de l'air par l'ouverture de la vanne 18, les vannes 18 et 9 sont fermées, et les vannes 7 et 16 sont ouvertes; puis, la vanne de sortie 11 est ouverte, et enfin la vanne 16 est fermée, le processus de filtration pouvant alors reprendre comme décrit précédemment.

Le cycle complet du nettoyage-rinçage dure environ 1 minute, et peut bien entendu être répété plusieurs fois de suite, si nécessaire, plus particulièrement les opérations (c) à (e), et être effectué avec des séquences différentes quant à l'ordre des diverses opérations. Enfin, l'opération de filtration pourra être reprise comme décrit précédemment, jusqu'à ce qu'un nouveau cycle de nettoyage-rinçage soit déclenché en fonction de la pression différentielle mesurée.

Selon une variante non illustrée de l'appareil selon l'invention, celui-ci peut comporter plusieurs modules filtrants tels que celui décrit précédemment, ces modules filtrants étant disposés parallèlement les uns aux autres dans une gaine cylindrique unique d'un diamètre nettement supérieur à celle décrite en référence aux dessins an-

- 8 -

nexés. L'appareil comporterait alors en outre une plaque d'assemblage supérieure et une plaque d'assemblage inférieure pour maintenir ensemble les modules filtrants et assurer l'étanchéité entre ceux-ci, afin que le liquide à filtre ne puisse passer qu'à travers les masses filtrantes de ces modules.

Enfin, il convient également de noter que la ceinture gonflable 29 est également utilisable d'une manière quelque peu différente de celle décrite ci-avant, plus particulièrement dans le but de modifier par compression la densité des fibres constitutives de la masse filtrante afin d'en changer les caractéristiques de filtration. Dans ce cas, il suffit d'agir sur la tubulure 19 d'introduction d'air, afin d'ajuster la densité réelle de la masse filtrante 26. Lorsque cette masse filtrante a été comprimée pour l'opération de filtration (moitié de droite de la figure 2), alors les étapes du processus de nettoyage à contre-courant du filtre telles que décrites précédemment devront être modifiées en conséquence, la première de ces étapes étant celle de la "décompression" de la masse filtrante 26.

REVENDICATIONS

1. Appareil de filtration d'un liquide comportant un corps de filtre dans lequel est logé au moins un module filtrant et qui présente des orifices respectivement d'entrée du liquide à traiter et de sortie du liquide filtré, caractérisé par le fait que le module filtrant est constitué par une masse compacte formée de fibres allongées disposées axialement pratiquement parallèlement les unes aux autres dans une gaine cylindrique, et par le fait que l'appareil comporte encore des moyens pour modifier la densité de cette masse fibreuse filtrante.

2. Appareil de filtration selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le corps de filtre présente des orifices d'introduction d'eau de rinçage et d'air comprimé, ainsi que d'évacuation pour la purge et le rinçage de l'appareil.

3. Appareil selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé par le fait que lesdits moyens pour modifier la densité de la masse fibreuse filtrante sont constitués par une ceinture gonflable entourant cette masse fibreuse et disposée entre celle-ci et la paroi interne de la gaine cylindrique.

4. Appareil de filtration selon la revendication 3 caractérisé par le fait qu'il comporte une alimentation en air

reliée à la ceinture gonflable.

5. Appareil de filtration selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé par le fait que le corps de filtre est divisé verticalement en trois zones, une première zone située dans la partie inférieure du corps comportant les orifices d'entrée du liquide à traiter et d'évacuation ainsi que des moyens de contrôle de la pression interne, une seconde zone située dans la partie supérieure du corps et comportant les orifices de sortie du liquide filtré ainsi que ceux d'introduction d'air comprimé et d'eau de rinçage, et une troisième zone située entre les deux premières et dans laquelle est logé le module filtrant.

6. Appareil de filtration selon l'une des revendication 1 à 5, caractérisé par le fait qu'il comporte plusieurs modules filtrant logés parallèlement les uns aux autres dans ledit corps de filtre, ces modules étant maintenus entre eux par des plaques d'assemblage respectivement supérieure et inférieure assurant également l'étanchéité entre lesdits modules.

7. Module filtrant pour l'appareil de filtration d'un liquide selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comporte une masse filtrante compacte formée de fibres allongées disposées axialement pratiquement parallèlement les unes aux autres dans une gaine cylindrique, et une ceinture gonflable entourant cette masse fibreuse entre celle-ci et la paroi interne de ladite gaine cylin-

- 11 -

drique.

8. Module filtrant selon la revendication 7, caractérisé par le fait que la gaine cylindrique entourant la masse filtrante est réalisée en un matériau synthétique, par exemple en chlorure de polyvinyle, ou métallique.

9. Module filtrant selon la revendication 7 ou la revendication 8, caractérisé par le fait que les fibres sont continues ou non, qu'elles sont de section circulaire ou autre et que cette section présente un diamètre, respectivement une dimension transversale, comprise entre 3 et 40 microns, et par le fait que la masse fibreuse filtrante comporte de 10'000 à 100'000 fibres/cm².

10. Module filtrant selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisé par le fait que la ceinture gonflable est d'une hauteur inférieure à celle de la masse filtrante et que des éléments annulaires sont disposés dans la gaine cylindrique au-dessus respectivement au-dessous de cette ceinture gonflable, ces deux éléments pouvant former avec ladite ceinture gonflable une cartouche interchangeable d'une seule pièce de fabrication.

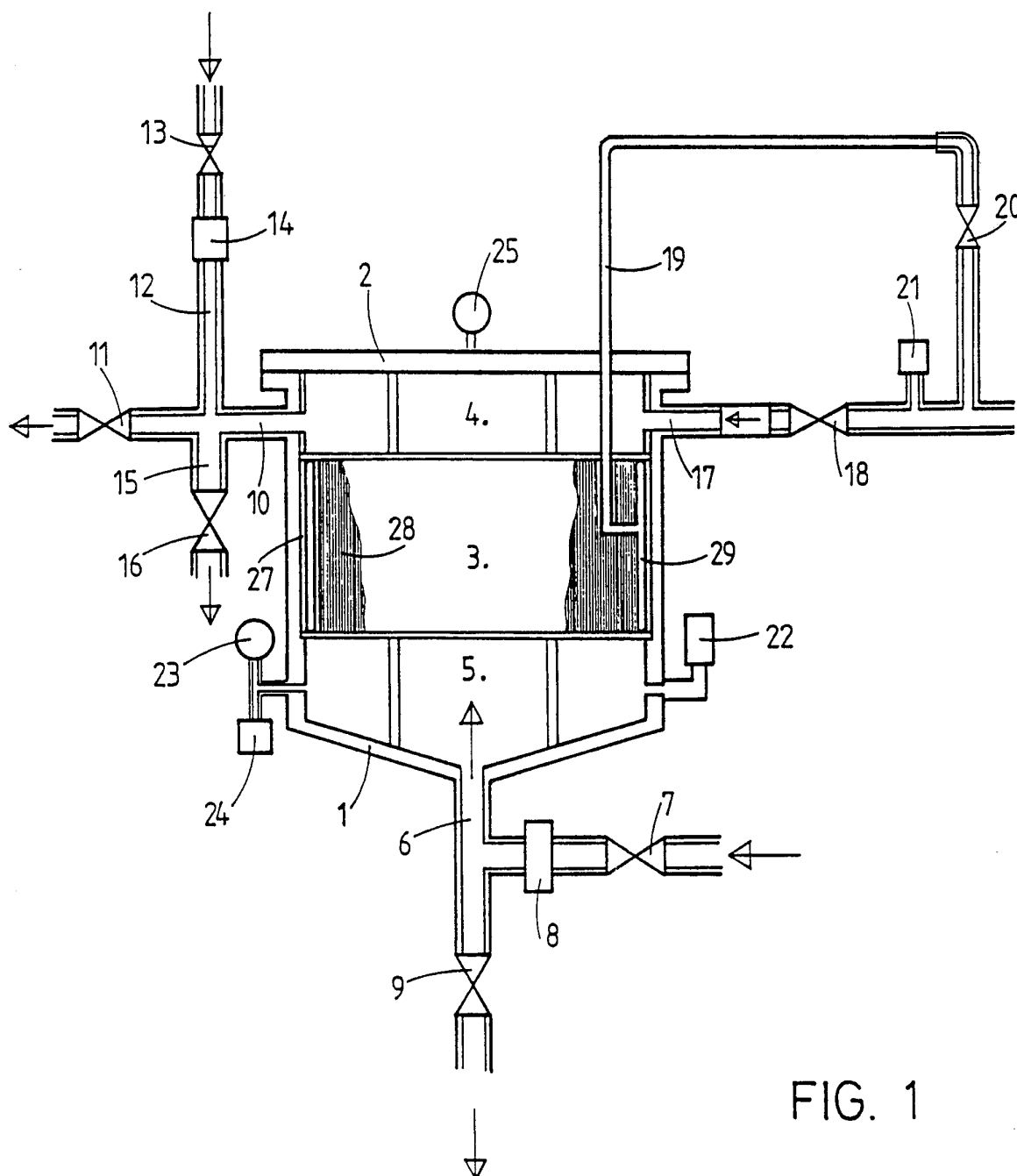


FIG. 1

2/2

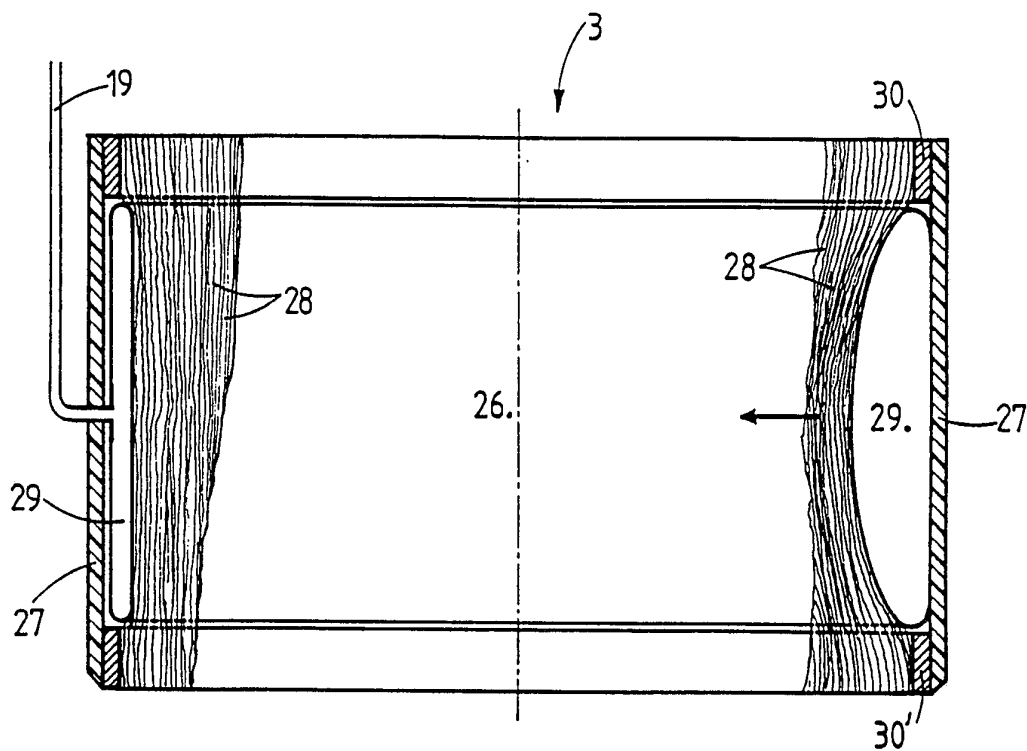


FIG. 2

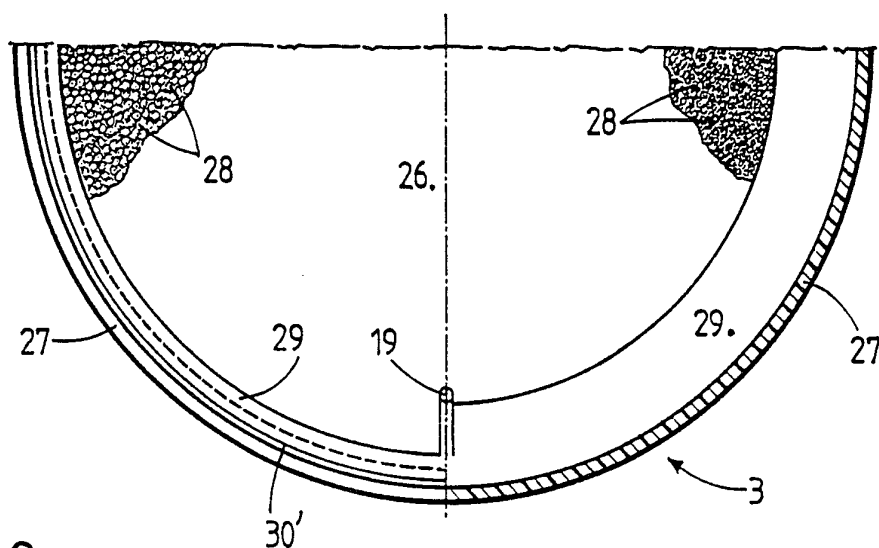


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CH 93/00034

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl.⁵ B01D35/10

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)

Int. Cl.⁵ 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 practicable, 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	EP, A, 0 280 052 (DONGBEI POWER COLLEGE) 31 August 1988	1-5, 7, 8
A	see column 5 - column 10	9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family 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

"T" 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 May 1993 (11-05.93)

Date of mailing of the international search report

26 May 1993 (26.05.93)

Name and mailing address of the ISA

EUROPEAN PATENT OFFICE

Authorized officer:

Facsimile No

Telephone No

CH 9300034
SA 69557

The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 11/05/93

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0280052	31-08-88	DE-U- 8804741	01-06-88
		JP-A- 63229104	26-09-88
		US-A- 4851136	25-07-89

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

PCT/CH 93/00034

Demande Internationale No

I. CLASSEMENT DE L'INVENTION (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) ⁷		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB CIB 5 B01D35/10		
II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée ⁸		
Système de classification	Symboles de classification	
CIB 5	B01D	
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté ⁹		
III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS ¹⁰		
Catégorie ^o	Identification des documents cités, avec indication, si nécessaire, ¹² des passages pertinents ¹³	No. des revendications visées ¹⁴
X A	EP,A,0 280 052 (DONGBEI POWER COLLEGE) 31 Août 1988 voir colonne 5 - colonne 10 -----	1-5,7,8 9
^o Catégories spéciales de documents cités:¹¹ "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier. "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
IV. CERTIFICATION		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 11 MAI 1993		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 26.05.93
Administration chargée de la recherche internationale OFFICE EUROPEEN DES BREVETS		Signature du fonctionnaire autorisé DE PAEPE P.F.J.

CH 9300034
SA 69557

11/05/93

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP-A-0280052	31-08-88	DE-U- 8804741	01-06-88
		JP-A- 63229104	26-09-88
		US-A- 4851136	25-07-89
