

WO 02/45829 A1



(81) **États désignés (national)** : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, 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, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **États désignés (régional)** : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet

européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

**DECOLMATAGE D'UN FILTRE A FIBRES CREUSES FONCTIONNANT
EN MODE FRONTAL**

DESCRIPTION

5

Domaine technique

L'invention concerne un procédé de décolmatage d'un filtre à fibres creuses fonctionnant en mode frontal. Elle concerne également un dispositif de filtrage permettant l'application de ce procédé.

L'invention permet d'améliorer les performances de ce type d'équipement de séparation solides/liquide.

15

Etat de la technique antérieure

En filtration frontale d'une suspension contenant des particules solides de faibles à très faibles dimensions, la séparation solides/liquide peut s'effectuer sur des média filtrants en forme de fibres creuses organiques sous l'action d'une pression suffisante pour assurer le transfert du liquide de l'extérieur des fibres vers l'intérieur de celles-ci.

Les fibres utilisées, assemblées parallèlement en faisceaux dans un corps de filtre, sont disposées de manière à pouvoir récupérer dans un seul circuit l'ensemble du liquide filtré. Par contre, les solides déposés sur la surface externe des fibres restent en place jusqu'à ce que leur accumulation entraîne une perte de charge qui diminue d'autant la

30

pression de filtration avec en conséquence une baisse de la production de liquide filtré. Lorsque la production de liquide filtré atteint un seuil bas de consigne, il doit être procédé au décolmatage des fibres. Ce décolmatage nécessite un arrêt de la séparation solides/liquide pour mettre en œuvre une technique appropriée de décolmatage qui doit permettre d'évacuer de la surface des fibres les particules déposées sur celles-ci, puis d'évacuer du corps de filtre l'ensemble des solides dans une purge générale du système. Les fibres décolmatées sont alors aptes à reprendre leur fonction de séparation solides/liquide. C'est donc un mode de fonctionnement séquentiel associant une phase de filtration, une phase de décolmatage et une phase de purge du filtre.

Les filtres à fibres creuses organiques sont mis en œuvre depuis plus de vingt ans dans divers domaines où existent des besoins de séparation solides/liquide. Ils présentent l'avantage d'une grande surface filtrante pour un faible encombrement.

Les fibres organiques sont disponibles dans divers matériaux (PVA ou alcool polyvinylique, PS ou polysulfone, etc.) et sont obtenues par filage dans les dimensions approximatives suivantes :

- diamètre externe entre 0,3 et 3 mm,
- diamètre interne entre 0,15 et 2 mm,
- longueur à la demande, jusqu'à plusieurs mètres.

Les fibres sont assemblées en fagots ou faisceaux de plusieurs milliers de fibres d'égale longueur. Elles peuvent être maintenues à une extrémité

et obturées à l'autre extrémité qui reste libre. Elles peuvent aussi être maintenues à leurs deux extrémités qui restent ouvertes. Les deux extrémités des fibres peuvent être opposées (fibres droites) ou situées au même niveau (fibres en U).

Les fibres sont poreuses, avec des diamètres de pores d_p permettant l'arrêt intégral des plus fines particules présentes dans le fluide à traiter (typiquement d_p est supérieur ou égal à 0,1 μm). En milieu liquide, une mesure de "pression de point de bulle" permet d'accéder à cette dimension moyenne d_p , la pression d'air de point de bulle étant d'autant plus élevée que d_p est faible.

Les faisceaux ou fagots de fibres sont montés à l'unité ou en parallèle dans des carcasses adéquates ou corps de filtre susceptibles d'assurer l'admission sous pression (inférieure ou égale à 3 bar) par le bas ou par le haut du fluide à filtrer. Les corps de filtre permettent d'assurer également l'évacuation du fluide filtré, étant entendu qu'il existe sur le corps du filtre, de par sa conception, un isolement total du circuit d'apport de fluide à filtrer et du circuit d'évacuation de fluide filtré.

Sur consigne basse de production de liquide filtré, le décolmatage de ce type de filtre s'effectue soit par rétro-injection de liquide filtré pendant une durée suffisante pour provoquer le décrochage des particules solides de la surface des fibres, soit par rétro-injection de gaz sous pression pendant une durée équivalente (voir le brevet américain N° 4 540 490). La rétro-injection signifie que, pendant un temps court,

un fluide liquide ou gazeux circule en sens inverse du sens normal de filtration, donc depuis l'intérieur des fibres vers l'extérieur de celles-ci sous l'action d'une pression mécanique suffisante. Dans le cas d'une

5 rétro-injection de liquide, cette pression peut être faible, moyenne ou forte. Dans le cas d'une rétro-injection de gaz (air, azote par exemple), cette pression doit être supérieure à la pression de point de bulle des fibres qui dépend du diamètre de pore d_p .

10 Dans le mode de décolmatage par rétro-injection de gaz, pour un corps de filtre en position verticale, il y a alors ascension des bulles de gaz sur la face externe des fibres qui se trouvent dans une phase liquide contenant les solides déplacés depuis la

15 surface des fibres. La purge du mélange solides/liquide contenu dans le corps de filtre, qui suit la phase de décolmatage est favorisée par un positionnement vertical du corps de filtre et par un montage des fibres où seule la partie supérieure de celles-ci est

20 maintenue dans le corps, la partie inférieure restant libre. Ce type de purge est défavorisé par tout autre montage.

Ce mode de décolmatage doit être réalisé dans un minimum de temps, avec une fréquence faible,

25 tout en provoquant une élimination maximale des solides déposés sur les fibres. Dans le cas contraire, il en résulte une perte de productivité et un colmatage résiduel qui, cumulé séquence après séquence, nécessite à la longue un nettoyage chimique des fibres. Un tel

30 nettoyage chimique est contraignant et producteur d'effluents secondaires. A titre indicatif, le

nettoyage doit être effectué une fois par jour. Tout l'art de l'opérateur consiste donc à bien maîtriser la filtration (par ses paramètres spécifiques) et le décolmatage par rétro-injection.

5 L'adhésion des particules sur la surface des fibres dépend de nombreux paramètres. On peut citer principalement :

- la nature des particules et la nature des fibres (interactions particule-surface),
- 10 - la composition saline du liquide contenant les particules (la faible salinité étant favorable à l'adhésion des particules sur les fibres) ou la caractéristique chimique particulière du même liquide (pH),
- 15 - la pression mécanique de filtration (les pressions élevées favorisant l'incrustation ou la pénétration des particules dans les fibres poreuses).

L'adhésion complémentaire de particules sur une première couche de particules, dépendant des mêmes
20 paramètres, aboutit à une structure de type "gâteau".

L'évacuation des particules ou du gâteau déposé sur la surface des fibres est alors le résultat d'actions mécaniques diverses s'exerçant entre la surface des fibres et la première couche de particules,
25 induites par le passage forcé d'un fluide liquide ou gazeux, puis par l'ascension des bulles de gaz au sein du faisceau de fibres dans le dernier cas.

L'évacuation des particules ou du gâteau fracturé lors de la purge est d'autant plus efficace
30 que celle-ci est rapide et qu'il existe au niveau des fibres une certaine liberté de mouvement.

Exposé de l'invention

La présente invention a été conçue pour
5 permettre une évacuation particulièrement efficace et
rapide des particules ou du gâteau déposé sur la
surface des fibres creuses.

Elle a pour objet un procédé de décolmatage
d'un filtre à fibres creuses fonctionnant en mode
10 frontal, le filtre comprenant un corps de filtre
maintenant les fibres creuses en position verticale, le
liquide à filtrer étant introduit dans le volume du
corps de filtre par le bas, le filtrat étant évacué par
le haut du filtre, le procédé de décolmatage comprenant
15 une rétro-injection de gaz dans les fibres creuses,
caractérisé en ce qu'il comprend également une mise en
circulation de liquide de décolmatage dans le volume du
corps de filtre, cette circulation de liquide se
faisant du haut vers le bas du corps de filtre.

20 Avantageusement, ladite mise en circulation
de liquide de décolmatage consiste à faire circuler le
liquide à filtrer restant dans le corps de filtre grâce
à un circuit branché en parallèle sur le corps de
filtre.

25 Le liquide de décolmatage peut circuler
avec un débit permettant l'entraînement temporaire de
bulles du gaz rétro-injecté dans les fibres creuses.

De préférence, la phase de décolmatage est
consécutive à l'atteinte d'une valeur de consigne
30 choisie parmi une consigne de débit de filtration

minimal et une consigne de volume cumulé de filtrat maximal.

Selon un mode particulier de mise en œuvre, la phase de décolmatage comprend les étapes suivantes :

- 5 - arrêt de l'introduction du liquide à filtrer dans le corps de filtre,
- ensuite, mise à une pression extérieure du haut du filtre,
- ensuite, rétro-injection du gaz dans les
- 10 fibres creuses à une pression supérieure à la pression de point de bulle, et
- mise en circulation simultanée du liquide de décolmatage.

Le gaz rétro-injecté peut être choisi parmi

15 l'air, l'azote et les autres gaz neutres.

Avantageusement, le procédé comprend une étape supplémentaire finale consistant à vidanger le corps de filtre.

La présente invention a aussi pour objet un

20 dispositif de filtrage comprenant un filtre à fibres creuses fonctionnant en mode frontal, le filtre comprenant un corps de filtre maintenant les fibres creuses en position verticale, le corps de filtre comprenant des moyens d'introduction du liquide à

25 filtrer dans le volume du corps de filtre, ces moyens d'introduction étant situés dans le bas du corps de filtre, le filtre comprenant des moyens d'évacuation du filtrat et de rétro-injection d'un gaz de décolmatage situés dans le haut du corps de filtre, caractérisé en

30 ce que le dispositif comprend un circuit d'aide au décolmatage des fibres creuses, ce circuit permettant

une introduction de liquide de décolmatage dans le haut du volume du corps de filtre et son évacuation par le bas du corps de filtre.

De préférence, les fibres creuses sont
5 maintenues uniquement par leurs extrémités supérieures.

Le corps de filtre peut comprendre un répartiteur permettant de distribuer le liquide à filtrer dans le volume du corps de filtre. Un tel répartiteur présente l'avantage de provoquer une
10 ouverture partielle "en parapluie" du faisceau de fibres, ce qui favorise une distribution homogène du liquide introduit sur les fibres et évite une accumulation localisée des particules sur quelques fibres périphériques.

De préférence, le circuit d'aide au décolmatage est un circuit branché en parallèle sur le corps de filtre et permettant de faire circuler, au cours d'une phase de décolmatage, le liquide à filtrer restant dans le corps de filtre. Ce circuit d'aide au
15 décolmatage peut comprendre une vanne d'ouverture/fermeture par exemple à membrane et une pompe qui peut être choisie parmi les pompes de type centrifuge, péristaltique et à vortex.
20

25 Brève description des dessins

L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages et particularités apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, donnée à titre
30 d'exemple non limitatif, accompagnée des dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe verticale d'un dispositif de filtrage selon l'invention, représenté en phase de filtration,

- la figure 2 est une vue schématique en coupe verticale du dispositif de filtrage correspondant à la figure 1 mais représenté en phase de décolmatage.

Description détaillée d'un mode de réalisation de l'invention

10

Le dispositif de filtrage représenté à la figure 1 comprend un corps de filtre 1 en forme de cylindre vertical fermé à ses extrémités. Son extrémité inférieure comprend un orifice 2 branché à une conduite 3 d'introduction de liquide à filtrer. Son extrémité supérieure comprend un orifice 4 branché à une conduite 5 d'évacuation du filtrat. La conduite 5 est équipée d'une vanne 17. Entre la vanne 17 et l'orifice d'évacuation 4, une conduite 18, équipée d'une vanne 19, est connectée sur la conduite 5.

20

La partie supérieure du corps de filtre 1 est pourvue d'une plaque 6 séparant le corps de filtre en une chambre d'évacuation 7, donnant sur l'orifice d'évacuation 4, et en une partie plus importante 8 appelée volume du corps de filtre. La plaque 6 maintient un faisceau de fibres creuses 9 dont seulement quelques unes ont été représentées. Les fibres sont obturées à leur extrémité inférieure. La surface extérieure des fibres creuses est ainsi en contact avec le liquide à filtrer qui est introduit dans le volume 8 du corps de filtre lorsque la vanne

30

d'admission 10 est ouverte. L'intérieur des fibres creuses 9 communique avec la chambre d'évacuation 7.

La partie inférieure du corps de filtre 1 comprend un répartiteur de fluide 11 qui délivre un flux de liquide homogène sur les fibres creuses 9. Les fibres étant flexibles et maintenues uniquement par leur extrémité supérieure, le flux de liquide à filtrer provoque l'ouverture partielle "en parapluie" du faisceau de fibres.

Le filtre selon l'invention comporte en outre un circuit branché en parallèle sur le corps de filtre. Ce circuit est constitué principalement d'une conduite 12 branchée, en partie inférieure, sur la conduite 3 d'introduction de liquide à filtrer, entre l'orifice 2 et la vanne d'admission 10. La conduite 12 est branchée, en partie supérieure, sur le corps de filtre 1, juste sous la plaque 6. Elle est équipée d'une pompe 13 et d'une vanne 14. La pompe 13 peut être de type centrifuge, péristaltique ou à vortex. La vanne 14 est par exemple une vanne à membrane.

Une canalisation d'évent 15 équipée d'une vanne 16 est branchée en partie supérieure du corps de filtre 1, juste sous la plaque 6.

En phase de filtrage, la pompe 13 est arrêtée et les vannes 14, 16 et 19 sont fermées. La vanne 10 étant ouverte, le liquide à filtrer est introduit par la conduite 3 dans le corps de filtre 1. Le filtrat issu de l'intérieur des fibres creuses 9 débouche dans la chambre d'évacuation 7 pour être évacué par la conduite 5.

L'ordre de décolmatage des fibres creuses peut être asservi à deux consignes particulières : une consigne de débit de filtration minimal ou une consigne de volume cumulé de filtrat. Cette seconde consigne permet de maîtriser la quantité de solides déposée par unité de surface filtrante.

L'une ou l'autre des consignes de décolmatage provoque :

- l'arrêt de l'admission du fluide à filtrer par fermeture de la vanne 10,
- la fermeture de la vanne 17,
- l'ouverture de l'évent du corps de filtre par l'ouverture de la vanne 16,
- l'ouverture de la vanne 19 pour la rétro-injection d'un gaz (de l'air ou de l'azote) par la conduite 18 et le tronçon de conduite 5 connecté à l'orifice 4, le gaz étant à une pression légèrement supérieure à la pression de bulle,
- l'ouverture de la vanne 14 et la mise en route de la pompe 13 pour la recirculation du volume mort de fluide dans le corps de filtre 1.

La rétro-injection de gaz et la recirculation du fluide sont deux opérations qui sont avantageusement simultanées.

Il se produit alors, dans le corps de filtre et dans le circuit de dérivation, une circulation d'un mélange liquide-solide-gaz. La pompe 13 permet l'obtention, dans le corps de filtre et au niveau des fibres, d'une vitesse descendante moyenne du liquide et des solides voisine de 4 à 5 cm/s. Il existe dans le corps de filtre, au niveau des fibres creuses,

un déplacement des bulles de gaz qui peut être temporairement ascendant ou descendant suivant la taille des bulles. Il y a frottement ou chocs inter-particules entre les particules libres et les
5 particules encore adhérentes à la surface des fibres. Il se produit une agitation des fibres entre elles par suite des diverses circulations de fluides.

Toutes ces conséquences entraînent un meilleur décrochement des particules de la surface des
10 fibres sous l'action de diverses contraintes (ou gradients) dues au liquide et/ou au gaz, sous l'action des frottements inter-particules.

Après un temps suffisant de décolmatage (quelques minutes), la purge du corps de filtre est
15 effectuée dans les conditions connues de l'homme de l'art par vidange du corps de filtre. La phase de filtration est relancée après remplissage du corps de filtre par le liquide à filtrer.

Par rapport aux techniques de décolmatage
20 de l'art connu mentionnées plus haut, il apparaît que l'invention permet de repousser la fréquence du décolmatage chimique d'un jour à une semaine, ce qui montre l'efficacité de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Procédé de décolmatage d'un filtre à fibres creuses fonctionnant en mode frontal, le filtre comprenant un corps de filtre (1) maintenant les fibres creuses (9) en position verticale, le liquide à filtrer étant introduit dans le volume du corps de filtre (1) par le bas, le filtrat étant évacué par le haut du filtre, le procédé de décolmatage comprenant une rétro-injection de gaz dans les fibres creuses (9), caractérisé en ce qu'il comprend également une mise en circulation de liquide de décolmatage dans le volume du corps de filtre (1), cette circulation de liquide se faisant du haut vers le bas du corps de filtre.

15

2. Procédé de décolmatage selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite mise en circulation de liquide de décolmatage consiste à faire circuler le liquide à filtrer restant dans le corps de filtre (1) grâce à un circuit (12) branché en parallèle sur le corps de filtre (1).

3. Procédé de décolmatage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le liquide de décolmatage circule avec un débit permettant l'entraînement temporaire de bulles du gaz rétro-injecté dans les fibres creuses (9).

4. Procédé de décolmatage selon la revendication 1, caractérisé en ce que la phase de décolmatage est consécutive à l'atteinte d'une valeur

30

de consigne choisie parmi une consigne de débit de filtration minimal et une consigne de volume cumulé de filtrat.

5 5. Procédé de décolmatage selon la revendication 1, caractérisé en ce que la phase de décolmatage comprend les étapes suivantes :

- arrêt de l'introduction du liquide à filtrer dans le corps de filtre (1),
- ensuite, mise à une pression extérieure
10 du haut du filtre,
- ensuite, rétro-injection du gaz dans les fibres creuses (9) à une pression supérieure à la pression de point de bulle, et
- mise en circulation simultanée du liquide
15 de décolmatage.

6. Procédé de décolmatage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le gaz rétro-injecté est choisi parmi l'air, l'azote et les autres
20 gaz neutres.

7. Procédé de décolmatage selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend une étape supplémentaire finale consistant à vidanger le
25 corps de filtre (1).

8. Dispositif de filtrage comprenant un filtre à fibres creuses fonctionnant en mode frontal, le filtre comprenant un corps de filtre (1) maintenant
30 les fibres creuses (9) en position verticale, le corps de filtre (1) comprenant des moyens d'introduction (2)

du liquide à filtrer dans le volume du corps de filtre (1), ces moyens d'introduction (2) étant situés dans le bas du corps de filtre (1), le filtre comprenant des moyens d'évacuation (4) du filtrat et de rétro-injection d'un gaz de décolmatage situés dans le haut du corps de filtre (1), caractérisé en ce que le dispositif comprend un circuit (12) d'aide au décolmatage des fibres creuses (9), ce circuit permettant une introduction de liquide de décolmatage dans le haut du volume du corps de filtre (1) et son évacuation par le bas du corps de filtre.

9. Dispositif de filtrage selon la revendication 8, caractérisé en ce que les fibres creuses (9) sont maintenues uniquement par leurs extrémités supérieures.

10. Dispositif de filtrage selon la revendication 8, caractérisé en ce que le corps de filtre (1) comprend un répartiteur (11) permettant de distribuer le liquide à filtrer dans le volume du corps de filtre.

11. Dispositif de filtrage selon la revendication 8, caractérisé en ce que le haut du corps de filtre (1) est relié à un évent.

12. Dispositif de filtrage selon la revendication 8, caractérisé en ce que le circuit d'aide au décolmatage est un circuit (12) branché en parallèle sur le corps de filtre (1) et permettant de

faire circuler, au cours d'une phase de décolmatage, le liquide à filtrer restant dans le corps de filtre (1).

13. Dispositif de filtrage selon la
5 revendication 12, caractérisé en ce que le circuit d'aide au décolmatage comprend une vanne d'ouverture/fermeture (14) et une pompe (13).

14. Dispositif de filtrage selon la
10 revendication 13, caractérisé en ce que la pompe (13) est choisie parmi les pompes de type centrifuge, péristaltique et à vortex.

15. Dispositif de filtrage selon la
15 revendication 13, caractérisé en ce que la vanne (14) est une vanne à membrane.

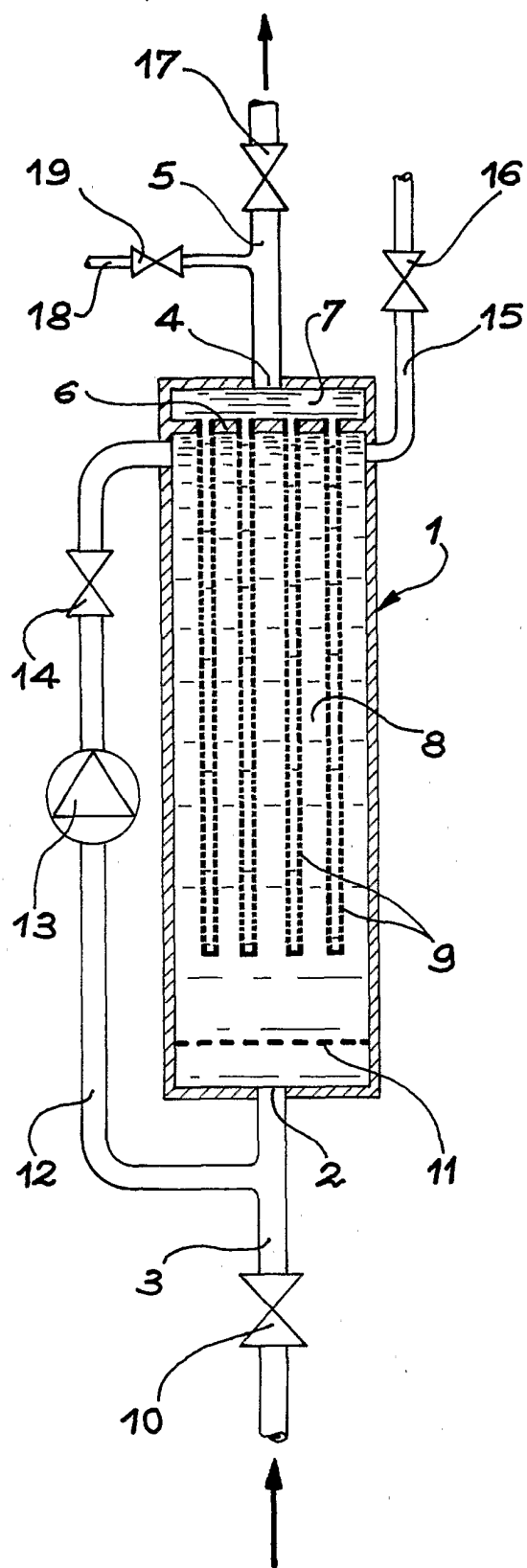


FIG. 1

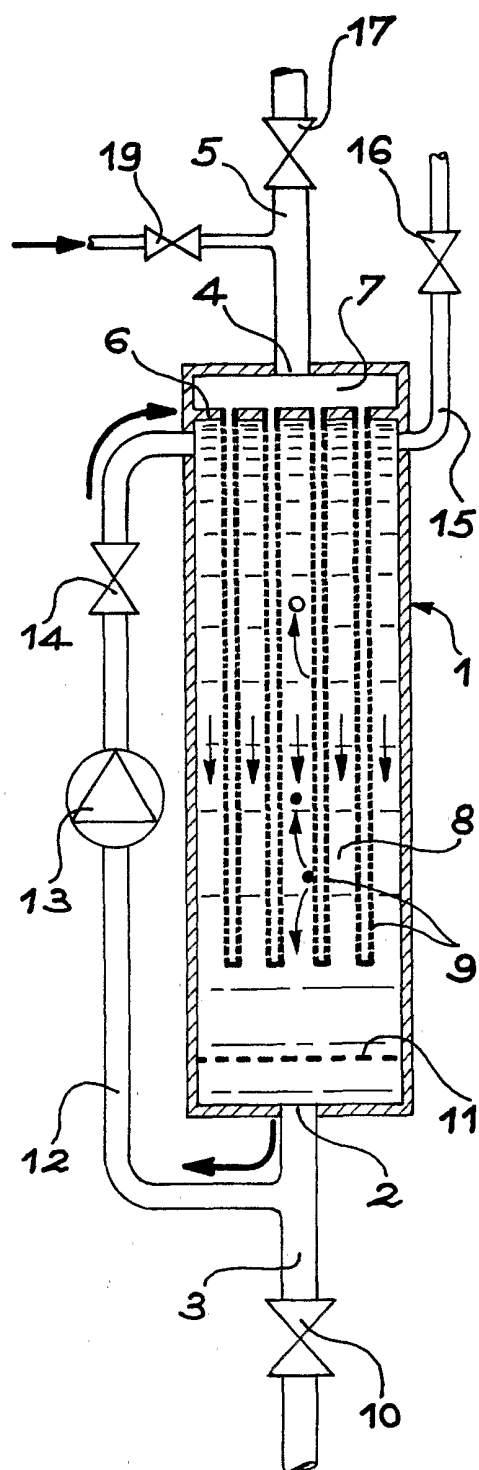


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internatl Application No

PCT/FR 01/03823

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B01D65/02

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)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 94 29007 A (BUCHERGUYER AG MASCHINENFABRIK) 22 December 1994 (1994-12-22) claims; figure ---	1-7
A	US 5 690 829 A (G.LAUER) 25 November 1997 (1997-11-25) claims; figure 1 ---	1-15
A	WO 91 13673 A (J.REIPUR ET AL) 19 September 1991 (1991-09-19) claims ---	1-15
A	US 5 209 852 A (Y.SUNAOKA ET AL) 11 May 1993 (1993-05-11) claims ---	1-7
	--- -/--	

☒ 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.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 February 2002

Date of mailing of the international search report

19/02/2002

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

Cordero Alvarez, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internati Application No
PCT/FR 01/03823

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 4 540 490 A (S.SHIBATA ET AL) 10 September 1985 (1985-09-10) claims -----	8-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internat Application No
PCT/FR 01/03823

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9429007	A	22-12-1994	AU 6719594 A CA 2141846 A1 WO 9429007 A1 CZ 9500351 A3 EP 0663852 A1 HU 71041 A2 NZ 266122 A PL 307394 A1	03-01-1995 22-12-1994 22-12-1994 13-09-1995 26-07-1995 28-11-1995 20-12-1996 15-05-1995
US 5690829	A	25-11-1997	DE 4218115 A1 AT 135258 T CZ 9402699 A3 DE 59301907 D1 WO 9324212 A1 EP 0643615 A1 ES 2087744 T3 HU 75434 A2 JP 7508209 T RU 2119377 C1	09-12-1993 15-03-1996 16-08-1995 18-04-1996 09-12-1993 22-03-1995 16-07-1996 28-05-1997 14-09-1995 27-09-1998
WO 9113673	A	19-09-1991	AU 7478691 A WO 9113673 A1 EP 0482134 A1 US 5234605 A	10-10-1991 19-09-1991 29-04-1992 10-08-1993
US 5209852	A	11-05-1993	JP 2904564 B2 JP 4110023 A	14-06-1999 10-04-1992
US 4540490	A	10-09-1985	JP 1319954 C JP 58183906 A JP 60043162 B JP 1317095 C JP 58183916 A JP 60043163 B FR 2525488 A1 GB 2120952 A , B	29-05-1986 27-10-1983 26-09-1985 15-05-1986 27-10-1983 26-09-1985 28-10-1983 14-12-1983

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No
PCT/FR 01/03823

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 B01D65/02

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 B01D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 94 29007 A (BUCHERGUYER AG MASCHINENFABRIK) 22 décembre 1994 (1994-12-22) revendications; figure ---	1-7
A	US 5 690 829 A (G.LAUER) 25 novembre 1997 (1997-11-25) revendications; figure 1 ---	1-15
A	WO 91 13673 A (J.REIPUR ET AL) 19 septembre 1991 (1991-09-19) revendications ---	1-15
A	US 5 209 852 A (Y.SUNAOKA ET AL) 11 mai 1993 (1993-05-11) revendications ---	1-7
	-/--	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *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 après la date de dépôt international ou 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 par rapport au document considéré isolément
- *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
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

11 février 2002

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

19/02/2002

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

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

Fonctionnaire autorisé

Cordero Alvarez, M

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No
PCT/FR 01/03823

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 4 540 490 A (S.SHIBATA ET AL) 10 septembre 1985 (1985-09-10) revendications -----	8-15

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR 01/03823

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9429007	A	22-12-1994	AU 6719594 A	03-01-1995
			CA 2141846 A1	22-12-1994
			WO 9429007 A1	22-12-1994
			CZ 9500351 A3	13-09-1995
			EP 0663852 A1	26-07-1995
			HU 71041 A2	28-11-1995
			NZ 266122 A	20-12-1996
			PL 307394 A1	15-05-1995
US 5690829	A	25-11-1997	DE 4218115 A1	09-12-1993
			AT 135258 T	15-03-1996
			CZ 9402699 A3	16-08-1995
			DE 59301907 D1	18-04-1996
			WO 9324212 A1	09-12-1993
			EP 0643615 A1	22-03-1995
			ES 2087744 T3	16-07-1996
			HU 75434 A2	28-05-1997
			JP 7508209 T	14-09-1995
			RU 2119377 C1	27-09-1998
WO 9113673	A	19-09-1991	AU 7478691 A	10-10-1991
			WO 9113673 A1	19-09-1991
			EP 0482134 A1	29-04-1992
			US 5234605 A	10-08-1993
US 5209852	A	11-05-1993	JP 2904564 B2	14-06-1999
			JP 4110023 A	10-04-1992
US 4540490	A	10-09-1985	JP 1319954 C	29-05-1986
			JP 58183906 A	27-10-1983
			JP 60043162 B	26-09-1985
			JP 1317095 C	15-05-1986
			JP 58183916 A	27-10-1983
			JP 60043163 B	26-09-1985
			FR 2525488 A1	28-10-1983
			GB 2120952 A , B	14-12-1983