

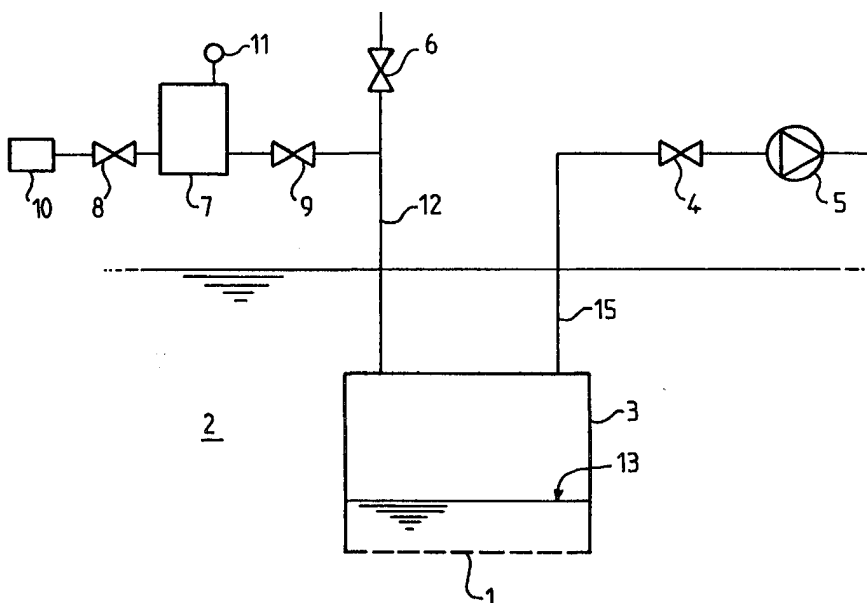


DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁶ : B01D 29/66	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 98/57724 (43) Date de publication internationale: 23 décembre 1998 (23.12.98)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR98/01169 (22) Date de dépôt international: 8 juin 1998 (08.06.98) (30) Données relatives à la priorité: 97/07588 18 juin 1997 (18.06.97) FR (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): DEGRE-MONT [FR/FR]; 183, avenue du 18 Juin 1940, F-92508 Rueil Malmaison (FR). (72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement): NGUYEN QUANG, Tuan [FR/FR]; 8 bis, rue d'Alger, F-78100 Saint Germain en Laye (FR). BRUNET, Jean-Louis [FR/FR]; 13, rue Haute, F-78450 Chavenay (FR). (74) Mandataires: ARMENGAUD, Alain etc.; Cabinet Armengaud Aîné, 3, avenue Bugeaud, F-75116 Paris (FR).		(81) Etats désignés: CA, US, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i>

(54) Title: METHOD AND DEVICES FOR CLEANING FILTERS**(54) Titre:** PROCEDE ET DISPOSITIFS DE DECOLMATAGE DE FILTRES**(57) Abstract**

The invention concerns a method for cleaning filters characterised in that it consists of the following successive steps: a) storing the backwashing or declogging water, consisting of filtered water, in a storage chamber (3) located downstream of the filtering element (1) relative to the filtering direction; b) activating the stored backwashing water, by sudden expansion of a predetermined gas volume V at a predetermined pressure P , said pressurised gas, stored in a chamber (7) being contacted with the backwashing water in said storage chamber (3); and c) selecting the value of pressure P and of volume V such that the instantaneous flow rate of the backwashing water obtained at the beginning of the expansion ensures that the particles accumulated on the filtering element (1) upstream wall are detached, said particles being re-suspended in the liquid to be filtered (2).



(57) Abrégé

Ce procédé est caractérisé en ce qu'il comporte les étapes successives consistant à: a) stocker de l'eau de rétrolavage ou de décolmatage, constituée par de l'eau filtrée, dans une enceinte de stockage (3) positionnée en aval de l'élément filtrant (1) en considérant le sens de la filtration; b) mettre en mouvement ladite eau de rétrolavage stockée, par détente brutale d'un volume V déterminé d'un gaz à une pression P déterminée, ledit gaz sous pression, stocké dans une enceinte (7) étant mis au contact de l'eau de rétrolavage dans ladite enceinte de stockage (3) et, c) choisir la valeur d'une part de la pression P et d'autre part, du volume V de manière que le débit instantané d'eau de rétrolavage s'établissant en début de la détente assure un décrochage du gâteau de particules accumulées sur la paroi amont de l'élément filtrant (1), ces particules étant remises en suspension dans le liquide à filtrer (2).

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.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

Procédé et dispositifs de décolmatage de filtres

5 La présente invention concerne d'une manière générale la filtration sur des éléments filtrants, de liquides contenant des matières en suspension, notamment des boues activées d'eaux résiduelles.

10 Les éléments filtrants de tels filtres peuvent être constitués par des toiles, des membranes, des matériaux filtrants, frittés, plastiques ou métalliques qui se colmatent rapidement lors de la filtration en formant sur l'élément filtrant un gâteau qui est constitué des particules séparées de l'eau sur ledit élément. Dans certains cas sévères, boues activées par exemple, un tel colmatage se produit en quelques minutes. Il est donc nécessaire de prévoir un dispositif de
15 décolmatage périodique des éléments filtrants afin de pouvoir assurer une filtration selon un mode pratiquement continu. La présente invention se propose d'apporter des perfectionnements à cette technique de décolmatage des filtres.

20 A l'heure actuelle, les solutions connues de décolmatage sont les suivantes :

- rétrolavage à l'eau in situ c'est-à-dire par passage au travers de l'élément filtrant d'un flux d'eau propre circulant à contre courant du liquide à filtrer (EP-A-0 581 740) ;
- 25 - rétrolavage à l'eau sur l'élément filtrant dénoyé en utilisant un jet sous pression ;
- lavage mécanique (par exemple à l'aide de brosses) pouvant être combiné
30 avec une technique de lavage par jet sous pression ;
- rétrolavage à l'air, avec éventuellement un effet de pulsation.

Ces techniques classiques présentent un certain nombre d'inconvénients et de limites pouvant être résumés de la façon suivante :

- Rétrolavage à l'eau in situ :

consommation d'eau importante, nécessité de forts débits instantanés donc de pompes et de tuyauteries importantes, par conséquent coûteuses, la limitation des volumes d'eau utilisés passe parfois par la mise en place de vannes d'isolement ultrarapides donc coûteuses.

- Rétrolavage à l'eau sur élément filtrant dénoyé (lavage par jets) :

- nécessité de dénoyer l'élément filtrant ce qui oblige à prévoir des pompes et/ou des vannes ou des dispositifs mécaniques, voire de rendre mobile cet élément filtrant (par exemple tambour filtrant, filtre sous vide, etc...) ;

- Lavage mécanique (brosses) combiné ou non avec lavage par jets : équipements mécaniques importants, encombrement global élevé (par exemple technique des filtres à tambour rotatif.

- Rétrolavage à l'air (avec effet de pulsation ou non) :

difficultés de répartition de l'air :

- sur des éléments filtrants (par exemple des toiles) immergés de grande taille (la différence de hauteur entre le point le plus haut et le point le plus bas de l'élément filtrant à laver doit être bien inférieure à la perte de charge de l'air au travers de cet élément, compte-tenu des effets de l'écart de densité entre l'eau et l'air) ;

- entre éléments filtrants disposés en parallèle, à des profondeurs différentes (effets de l'écart de densité entre l'eau et l'air).

La présente invention se propose d'apporter une technique de lavage de filtre ne comportant pas les inconvénients des solutions antérieures rappelées ci-dessus, les problèmes techniques à résoudre par l'invention étant principalement les suivants :

- supprimer tout dispositif mécanique ;

- effectuer le lavage avec une consommation faible de liquide de lavage ;

- réduire l'encombrement des conduites de fluide de lavage ;
- réduire la puissance nécessaire au lavage.

Ce problème est résolu par l'invention en premier lieu par un procédé de
5 rétrolavage de filtres pour liquide contenant des matières en suspension,
notamment pour boues activées d'eaux résiduelles selon lequel les filtres,
comportant des éléments filtrants tels que des toiles, membranes, matériaux
filtrants frittés plastiques ou métalliques, sont décolmatés périodiquement par
circulation, sous pression, d'un liquide de lavage à contre-courant du liquide à
10 filtrer, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes successives consistant à :

a) stocker de l'eau de rétrolavage ou de décolmatage, constituée par
de l'eau filtrée, dans une enceinte de stockage positionnée en aval de
l'élément filtrant en considérant le sens de la filtration ;

b) mettre en mouvement ladite eau de rétrolavage stockée, par détente
15 brutale d'un volume V déterminé d'un gaz à une pression P déterminée, ledit
gaz sous pression étant mis au contact de l'eau de rétrolavage dans ladite
enceinte de stockage et,

c) choisir la valeur d'une part de la pression P et d'autre part, du
volume V de manière que le débit instantané d'eau de rétrolavage
20 s'établissant en début de la détente assure un décrochage du gâteau de
particules accumulées sur la paroi amont de l'élément filtrant, ces particules
étant remises en suspension dans le liquide à filtrer.

Selon l'invention, le gaz de rétrolavage est de préférence de l'air.

Selon un mode de mise en oeuvre de ce procédé, la pression P et le volume
25 V sont choisis de manière qu'à la fin de la détente, le gaz n'ait pas chassé la
totalité de l'eau contenue dans ladite enceinte de stockage, l'interface
gaz/liquide de rétrolavage final ne rencontrant pas la paroi de l'élément
30 filtrant.

Selon un autre mode de mise en oeuvre du procédé selon l'invention, la
pression P et le volume V sont choisis de telle sorte qu'à la fin de la détente,

le gaz ait chassé la totalité de l'eau contenue dans l'enceinte de stockage, le gaz sous pression étant chassé au-travers de l'élément filtrant, après passage de l'eau de décolmatage.

5 Selon l'invention, on règle la pression P de décolmatage en fonction du degré de colmatage des éléments filtrants afin d'adapter l'énergie de rétrolavage aux besoins en énergie de lavage.

10 Selon l'invention la puissance instantanée de rétrolavage est réglée en fonction des besoins, par réglage de la pression (P) et du volume (V), en fonction des besoins en énergie de lavage, selon le degré de colmatage de l'élément filtrant.

15 L'invention vise également un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé tel que défini ci-dessus, comprenant au moins un élément filtrant immergé dans le liquide à filtrer, au travers duquel passe ledit liquide sous l'effet d'une différence de pression entre les deux côtés dudit élément filtrant, ce dernier retenant les particules en suspension dans le liquide à traiter, ce dispositif étant caractérisé en ce qu'il comprend :

20 - une enceinte de stockage d'eau de décolmatage, dans laquelle est recueillie de l'eau filtrée, cette dernière s'écoulant vers des moyens de reprise au travers d'une vanne de sortie, cette enceinte de stockage pouvant être mise à l'échappement au travers d'une vanne de purge,

25 - une enceinte de stockage de gaz présentant un volume (V), en communication avec ladite enceinte de stockage d'eau de décolmatage au travers d'une vanne et,

30 - un moyen de mise sous pression du gaz contenu dans ladite enceinte de stockage de gaz, une vanne étant interposée entre ledit moyen de mise sous pression et ladite enceinte de stockage de gaz, cette vanne étant fermée lorsque la pression du gaz dans ladite enceinte de stockage de gaz atteint

une valeur (P) prédéterminée, une vanne de communication stockage/gaz-stockage-eau étant alors ouverte pour chasser l'eau de décolmatage par détente brutale du volume (V) de gaz à la pression (P).

5 D'autres caractéristiques de ce dispositif sont précisées dans les revendications secondaires annexées à la présente description.

On décrira maintenant à titre d'exemples non limitatifs, divers modes de réalisation du dispositif objet de la présente invention. Au cours de cette
10 description, on se réfère aux dessins annexés sur lesquels :

La figure 1 est une représentation schématique d'un premier exemple de réalisation d'un dispositif conforme à la présente invention, dans lequel l'élément filtrant est disposé horizontalement.

15 Les figures 2a et 2b illustrent deux variantes de réalisation du dispositif selon l'invention dans lesquels l'élément filtrant est disposé verticalement.

La figure 3 est également une représentation schématique d'un exemple de réalisation du dispositif selon l'invention mettant en oeuvre plusieurs éléments
20 filtrants horizontaux ;

La figure 4 représente de façon schématique un autre exemple de réalisation du dispositif selon l'invention comportant plusieurs éléments filtrants
25 verticaux et,

La figure 5 illustre une variante de réalisation comportant plusieurs éléments filtrants verticaux disposés en parallèle.

30 On se réfère en premier lieu à la figure 1 qui représente de façon schématique un exemple de réalisation du dispositif objet de la présente invention.

Sur cette figure, on a désigné par la référence 1 l'élément filtrant qui peut être par exemple une toile filtrante, cet élément filtrant étant immergé dans le liquide à traiter 2. Dans cet exemple de réalisation, l'élément filtrant est horizontal et il est disposé de manière que l'eau filtrée soit recueillie dans une
5 enceinte ou chambre 3. Sous l'effet de la différence de pression entre les deux côtés de l'élément filtrant 1, le liquide à filtrer 2 traverse l'élément filtrant 1 lequel retient les particules en suspension. L'eau filtrée recueillie dans la chambre 3 s'écoule par la conduite 15 vers des moyens de reprise telle qu'une pompe 5 au travers d'une vanne de sortie 4. La différence de pression
10 assurant la filtration peut être obtenue par une mise en dépression de l'enceinte 3 par exemple par pompage ou siphonage.

Le dispositif comporte en outre une enceinte 7 de stockage de gaz sous pression, cette enceinte présentant un volume V. L'enceinte 7 est alimentée
15 en gaz sous pression par l'intermédiaire d'un moyen 10 de mise sous pression pouvant être réalisé par exemple sous la forme d'un compresseur ou d'un réservoir de gaz sous pression. Une vanne 8 est interposée entre le moyen 10 de mise sous pression et l'enceinte 7 de stockage de gaz sous pression.

Ce gaz sous pression, qui est de préférence de l'air, peut être introduit dans l'enceinte 3 par l'intermédiaire d'une conduite 12. Celle-ci communique avec l'enceinte de stockage de gaz sous pression 7 au travers d'une vanne 9 et l'on prévoit en outre une vanne de purge 6 pour la mise à l'échappement du
20 gaz comme on le décrira ci-après.

Ainsi qu'on l'a spécifié ci-dessus, l'invention consiste à effectuer un rétrolavage de l'élément filtrant 1 en utilisant de l'eau filtrée, celle-ci provenant de la chambre ou enceinte 3 (qualifiée ici d'enceinte ou chambre
30 de stockage d'eau de rétrolavage ou de décolmatage), l'eau de rétrolavage étant mise en mouvement par détente d'une quantité définie (Volume V) d'un gaz sous pression, provenant de l'enceinte de stockage de gaz 7,

initialement à une pression définie (P), ce gaz étant mis en communication avec l'enceinte 3 de stockage de l'eau de lavage.

Le fonctionnement de ce dispositif est donc le suivant :

5

Après un certain temps de filtration, une quantité importante de particules est accumulée sur la paroi amont (dans le sens de la filtration) de l'élément filtrant 1, créant ainsi une augmentation de la perte de charge au-travers de l'ensemble « élément filtrant + dépôts ». Il convient alors de procéder à un

10

rétrolavage afin de décoller le gâteau de particules.

A l'instant initial du rétrolavage, la chambre de stockage 3 est remplie d'eau filtrée, la vanne 4 de sortie du filtrat est ouverte et la vanne 6 de purge de gaz de rétrolavage est fermée.

15

L'enceinte 7 de stockage de gaz est remplie de gaz à la pression atmosphérique, la vanne 9 de sortie de gaz étant fermée. Cette enceinte 7 présente un volume V.

20

La vanne 8 d'admission de gaz sous pression est alors ouverte et du gaz sous pression est introduit dans cette enceinte par l'intermédiaire du moyen 10 tel que compresseur ou réservoir de gaz comprimé. La vanne 8 est fermée lorsque la pression régnant dans l'enceinte 7 a atteint la valeur prédéterminée P. Cette valeur de pression peut être contrôlée en utilisant par exemple un

25

capteur de pression 11 qui commande la fermeture de la vanne 8.

La vanne de sortie 4 du filtrat est alors fermée. La vanne 9 est ensuite ouverte et le gaz contenu dans l'enceinte de stockage 7 se détend en chassant devant lui l'eau filtrée contenue dans la conduite 12 et dans la

30

chambre 3. Lorsque le gaz est détendu, il occupe une partie de cette chambre de stockage d'eau filtrée 3. Les valeurs de la pression P et du volume V peuvent être choisies de manière qu'à la fin de la détente, le gaz n'ait pas chassé la totalité de l'eau contenue dans l'enceinte de stockage 3, l'interface

gaz-liquide final 13 ne rencontrant pas la paroi de l'élément filtrant 1. Dans ce cas, les valeurs d'une part, du volume V et d'autre part de la pression P sont choisies de manière que le volume du gaz détendu soit inférieur aux volumes cumulés de l'enceinte 7 de stockage de gaz sous pression, de l'enceinte 3 de stockage de l'eau de décolmatage et des liaisons entre ces enceintes.

En variante, on peut choisir la pression P et le volume V de manière à forcer le gaz au travers de l'élément filtrant 1, après passage de l'eau de décolmatage, afin d'assurer un nettoyage complémentaire de l'élément filtrant. Dans ce cas, les valeurs d'une part du volume V, d'autre part de la pression P sont choisies de manière que le volume du gaz détendu soit supérieur aux volumes cumulés de l'enceinte 7 de stockage du gaz sous pression, dans l'enceinte 3 de stockage de l'eau de décolmatage et des liaisons entre ces deux enceintes.

Bien entendu, cette variante implique un choix judicieux de l'élément filtrant 1 notamment en ce qui concerne sa résistance mécanique.

Dans tous les cas, sous l'effet de la chasse d'eau, le gâteau de particules accumulées sur le côté amont de l'élément filtrant 1 est détaché de ce dernier et remis en suspension dans l'eau à filtrer 2.

Selon la présente invention, la pression P est définie de manière à fournir par détente de gaz une énergie suffisante pour le décolmatage de l'élément filtrant 1. A titre d'exemple, P peut être choisi entre 1 et $10 \cdot 10^4$ Pa, de préférence entre 2 à $6 \cdot 10^4$ Pa.

La pression P et donc le volume V sont également choisis de façon que le débit instantané s'établissant au début de la détente soit suffisamment élevé pour produire un effet optimal sur le gâteau de particules. A titre d'exemple, ce débit instantané peut être compris entre 20 et 100 litres/s. m^2 .

Après décolmatage, la vanne 9 est fermée, la vanne de purge 6 est ouverte de manière à laisser s'échapper le gaz contenu dans la chambre 3, ce gaz

étant remplacé par de l'eau filtrée provenant du liquide 2 après passage sur l'élément filtrant 1. La vanne 4 est alors ouverte, les moyens de reprise d'eau filtrée 5 sont remis en action et ainsi, la filtration est remise en service.

5 L'opération de rétrolavage doit être répétée périodiquement. Selon l'invention, on peut prévoir par exemple une minuterie pour déclencher périodiquement l'opération de rétrolavage. On peut également prévoir un détecteur de colmatage de l'élément filtrant 1, ce détecteur fonctionnant par exemple par mesure de la perte de charge au travers dudit élément filtrant et déclenchant
10 le cycle de rétrolavage lorsque la valeur de colmatage de l'élément filtrant 1 qu'il détecte dépasse un seuil prédéterminé.

On peut envisager d'autres variantes de l'invention, et notamment des variantes en ce qui concerne son mode de mise en oeuvre. Ainsi, par
15 exemple :

- la vanne de purge 6 peut être ouverte selon une procédure d'ouverture progressive afin d'éviter des à-coups du débit d'eau lors de la chasse du gaz sous pression, et donc des risques de colmatage rapide de l'élément filtrant 1
20 lors de tels à-coups ;

- la vanne de purge 6 peut être ouverte avant la fin de la détente complète du gaz ce qui permet d'éviter une « traîne » de dépressurisation ;

25 - la vanne 9 peut être fermée avant la détente complète du gaz : dans ce cas, le décolmatage est obtenu par une détente partielle d'un volume V de gaz à la pression P initiale, la détente étant alors interrompue par la fermeture de la vanne 9.

30 On peut également, selon la présente invention, envisager un certain nombre de variantes de réalisation et à titre d'exemples non limitatifs, on en décrira ci-après quelques unes en référence aux figures 2a à 5.

Dans l'exemple de réalisation décrit en regard de la figure 1, l'élément filtrant 1, par exemple une toile filtrante, est horizontal. On peut envisager d'autres dispositions notamment inclinées ou verticales. Les modes de réalisation illustrés par les figures 2a et 2b se caractérisent par des éléments filtrants 1' disposés verticalement. On retrouve sur ces figures 2a et 2b les autres éléments du dispositif selon l'invention (désignés par les mêmes références que sur la figure 1) permettant d'assurer le décolmatage des éléments filtrants verticaux 1'. Dans ce cas, on peut prévoir selon l'invention des moyens destinés à empêcher que le gaz assurant la chasse de l'eau de rétrolavage ne parvienne pas jusqu'à l'élément filtrant 1 ou 1'. Dans l'exemple de réalisation illustré par la figure 2a, ces moyens sont réalisés sous la forme d'un prolongement inférieur 16 à l'extrémité duquel est positionné l'élément filtrant vertical 1', ce prolongement 16 définissant un seuil immergé comme on le voit clairement sur cette figure 2a. Dans la variante illustrée par la figure 2b, ces mêmes moyens sont réalisés sous la forme d'une cloison siphonide 17.

Dans les variantes selon les figures 2a et 2b, le mode de décolmatage des éléments filtrants verticaux 1' est identique à celui décrit ci-dessus en regard de la figure 1.

On se réfère maintenant à la figure 3.

Dans cet exemple de réalisation, on met en parallèle plusieurs éléments filtrants et dans le mode de réalisation représenté, deux éléments filtrants horizontaux 1a et 1b sont mis en parallèle. Chaque élément filtrant dispose de sa propre chambre ou enceinte de stockage de l'eau de décolmatage, respectivement 3a et 3b, ces chambres 3a et 3b étant reliées à un même dispositif de production de gaz de rétrolavage identique au dispositif décrit ci-dessus en référence à la figure 1 et qui comporte donc les éléments désignés par les références 7.8, 11.10. Cependant dans ce cas, chaque chambre ou enceinte de stockage d'eau de décolmatage 3a, 3b doit comporter sa propre vanne d'isolement respectivement 9a et 9b et sa vanne de purge respectivement 6a et 6b. De même, chaque enceinte 3a, 3b comporte ses

propres moyens de reprise de l'eau filtrée : pompes 5a, 5b et vannes de sortie 4a, 4b. Le mode de fonctionnement pour le décolmatage des éléments filtrants 1a, 1b est identique à celui décrit ci-dessus en référence à la figure 1, chaque élément filtrant 1a, 1b étant lavé isolément, successivement.

5

10

15

Dans l'exemple de réalisation illustré par la figure 4, on prévoit deux éléments filtrants, tels que par exemples des toiles filtrantes 1'a et 1'b, comportant une chambre 3 commune pour le stockage de l'eau filtrée. Cette enceinte commune de stockage 3 est reliée à un moyen commun de production de gaz de rétrolavage sous pression qui est identique à celui décrit ci-dessus en référence notamment à la figure 1 et l'on retrouve sur cette figure 4 les éléments constitutifs de ce moyen qui ont été désignés par les mêmes références que sur la figure 1. Dans cet exemple de réalisation, on prévoit en outre des moyens destinés à empêcher que le gaz de rétrolavage détendu atteigne les éléments filtrants 1'a, 1'b. Dans l'exemple de réalisation illustré par la figure 4, ces moyens sont réalisés sous la forme de cloisons internes telles que 18.

20

Le mode de fonctionnement de cette variante de l'invention est bien entendu identique à celui décrit ci-dessus en référence à la figure 1.

25

Dans la variante illustrée par la figure 5, les éléments filtrants verticaux 1'a et 1'b comportent également une chambre de stockage commune 3 mais l'on interpose entre les éléments filtrants 1'a et 1'b, des moyens d'équirépartition d'eau respectivement 19a et 19b pouvant être réalisés par exemple sous la forme de diaphragme. Cette variante est par ailleurs identique à l'exemple de réalisation illustré par la figure 4 et son mode de fonctionnement est le même.

30

On peut bien entendu et sans sortir du cadre de la présente invention, envisager d'autres variantes de réalisation par exemple une combinaison des modes de réalisation illustrés par les figures 4 et 5.

Selon la présente invention, l'énergie de rétrolavage peut varier en fonction des besoins, en réglant la valeur de la pression P de décolmatage en fonction des besoins en énergie de lavage, selon le degré de colmatage des éléments filtrants, dans la limite du volume de la chambre 3 de stockage de l'eau de rétrolavage si le volume de l'enceinte 7 de stockage du gaz sous pression est fixe.

Toujours selon la présente invention, la puissance, et le débit, simultanés de rétrolavage peuvent être rendus variables en fonction des besoins par ajustement de la pression P et du volume V de décolmatage aux besoins en énergie de lavage, selon le degré de colmatage des éléments filtrants : par exemple on peut prévoir une pression double dans une demi enceinte 7. Plus généralement, selon une variante de l'invention, l'enceinte 7 de stockage de gaz peut être partagée en n sous-enceintes isolables, dans lesquelles on peut appliquer une pression comprise entre P et nP selon le nombre de sous enceintes utilisées.

Parmi les avantages apportés par la présente invention, on peut citer notamment les suivants :

- faible consommation en eau filtrée pour réaliser les opérations de décolmatage ;
- maîtrise de l'équi-répartition sur des systèmes industriels à chambres multiples ;
- ajustement de la pression P et du volume V de décolmatage aux besoins en énergie de rétrolavage ;
- absence de dispositif mécanique ;
- conduites de fluides de rétrolavages réduites en encombrement (le gaz se transporte, à pertes de charge données, à des vitesses plus de 10 fois

supérieures à ce que l'on peut obtenir en eau : pour un même débit d'eau de rétrolavage « rendu élément de filtration », les conduites seront donc d'un diamètre 3 à 5 fois inférieur) ;

- 5 - puissance électrique réduite (pour une même énergie fournie aux éléments filtrants), le moyen 10, tel qu'un compresseur, ou un réservoir de gaz sous pression, pour obtenir du gaz de rétrolavage sous pression P fonctionnant beaucoup plus longtemps que le temps des lavages, sa puissance est très inférieure à la pression instantanée des lavages. Ceci se traduit par une
- 10 réduction importante des coûts d'équipements électriques ;

- compacité et facilité d'implantation.

- 15 Il demeure bien entendu que la présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation décrits et/ou représentés mais qu'elle en englobe toutes les variantes qui entrent dans le cadre de la portée des revendications annexées

REVENDEICATIONS

1 - Procédé de rétrolavage de filtres pour liquide contenant des matières en suspension, notamment pour boues activées d'eaux résiduairees selon lequel les filtres, comportant des éléments filtrants tels que des toiles, membranes, matériaux filtrants frittés plastiques ou métalliques, sont décolmatés périodiquement par circulation sous pression d'un liquide de lavage à contre-courant du liquide à filtrer, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes successives consistant à :

a) stocker de l'eau de rétrolavage ou de décolmatage, constituée par de l'eau filtrée, dans une enceinte de stockage positionnée en aval de l'élément filtrant en considérant le sens de la filtration ;

b) mettre en mouvement ladite eau de rétrolavage stockée, par détente brutale d'un volume V déterminé d'un gaz à une pression P déterminée, ledit gaz sous pression étant mis au contact de l'eau de rétrolavage dans ladite enceinte de stockage et,

c) choisir la valeur d'une part de la pression P et d'autre part, du volume V de manière que le débit instantané d'eau de rétrolavage s'établissant en début de la détente assure un décrochage du gâteau de particules accumulées sur la paroi amont de l'élément filtrant, ces particules étant remises en suspension dans le liquide à filtrer.

2 - Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que la pression P et le volume V sont choisis de manière qu'à la fin de la détente, le gaz n'ait pas chassé la totalité de l'eau contenue dans ladite enceinte de stockage, l'interface gaz/liquide de rétrolavage final ne rencontrant pas la paroi de l'élément filtrant.

3 - Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que la pression P et le volume V sont choisis de telle sorte qu'à la fin de la détente, le gaz ait chassé la totalité de l'eau contenue dans l'enceinte de stockage, le gaz sous pression étant chassé au-travers de l'élément filtrant, après passage de l'eau de décolmatage.

4 - Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le gaz de rétrolavage est de l'air.

5 - Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que l'on règle la pression P de décolmatage en fonction du degré de colmatage des éléments filtrants afin d'adapter l'énergie de rétrolavage aux besoins en énergie de lavage.

6 - Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que l'on règle la puissance instantanée de rétrolavage en fonction des besoins, par réglage de la pression (P) et du volume (V), en fonction des besoins en énergie de lavage, selon le degré de colmatage de l'élément filtrant.

7 - Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 comprenant au moins un élément filtrant (1) immergé dans le liquide à filtrer (2), au travers duquel passe ledit liquide sous l'effet d'une différence de pression entre les deux côtés dudit élément filtrant, ce dernier retenant les particules en suspension dans le liquide à traiter, ce dispositif étant caractérisé en ce qu'il comprend :

- une enceinte (3) de stockage d'eau de décolmatage, dans laquelle est recueillie de l'eau filtrée, cette dernière s'écoulant vers des moyens de reprise (5) au travers d'une vanne de sortie (4), ladite enceinte (3) de stockage étant mise à l'échappement au travers d'une vanne de purge (6) ;

- une enceinte (7) de stockage de gaz présentant un volume (V), en communication avec ladite enceinte (3) de stockage d'eau de décolmatage au travers d'une vanne (9) et,

- un moyen (10) de mise sous pression du gaz contenu dans ladite enceinte (7) de stockage de gaz, une vanne (8) étant interposée entre ledit moyen (10) de mise sous pression et ladite enceinte (7) de stockage de gaz, cette vanne (8) étant fermée lorsque la pression du gaz dans ladite enceinte de stockage de gaz atteint une valeur (P) prédéterminée, une vanne (9) de communication stockage-gaz - stockage-eau

étant alors ouverte pour chasser l'eau de décolmatage par détente brutale du volume (V) de gaz à la pression (P).

5 8 - Dispositif selon la revendication 7 caractérisé en ce qu'il comporte en outre un capteur de pression (11) commandant la fermeture de ladite vanne (8) lorsque la pression régnant dans l'enceinte (7) de stockage de gaz a atteint la valeur P.

10 9 - Dispositif selon l'une des revendications 7 ou 8 caractérisé en ce que les valeurs, d'une part du volume (V), d'autre part de la pression (P) sont choisies de manière que le volume du gaz détendu soit inférieur aux volumes cumulés de ladite enceinte (7) de stockage de gaz, de ladite enceinte (3) de stockage d'eau de décolmatage et des liaisons entre lesdites enceintes (7 et 3).

15 10 - Dispositif selon l'une des revendications 7 ou 8 caractérisé en ce que les valeurs, d'une part du volume (V), d'autre part de la pression (P) sont choisies de manière que le volume du gaz détendu soit supérieur aux volumes cumulés de ladite enceinte (7) de stockage de gaz, de ladite enceinte (3) de stockage d'eau de décolmatage et des liaisons entre lesdites enceintes.(7 et 3).

20 11 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 10 caractérisé en ce que le ou les éléments filtrants (1, 1a, 1b) sont horizontaux.

12 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 10 caractérisé en ce que le ou les éléments filtrants (1', 1'a, 1'b) sont verticaux.

25 13 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 10 caractérisé en ce que le ou les éléments filtrants sont inclinés.

30 14 - Dispositif selon l'une des revendications 12 ou 13 caractérisé en ce que l'enceinte (3) de stockage d'eau de rétrolavage est conçue de façon que le gaz assurant la chasse de l'eau de rétrolavage ne parvienne pas jusqu'à l'élément filtrant (1') .

15 - Dispositif selon la revendication 14 caractérisé en ce que l'enceinte (3) de stockage d'eau de rétrolavage est pourvue d'un prolongement inférieur (16) à l'extrémité duquel est positionné le ou lesdits éléments filtrants (1'), ce prolongement définissant un seuil immergé.

5

16 - Dispositif selon la revendication 14 caractérisé en ce que l'enceinte (3) de stockage d'eau de rétrolavage est munie d'une cloison siphonée (17), positionnée derrière le ou les éléments filtrants (1').

10

17 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 16 caractérisé en ce qu'il comporte plusieurs éléments filtrants (1a, 1b) disposés en parallèle, le dispositif de rétrolavage étant commun auxdits éléments filtrants, chacun desdits éléments filtrants (1a, 1b) étant muni de son enceinte (3a, 3b respectivement) de stockage d'eau de rétrolavage, lesdites enceintes étant reliées à un moyen commun de production de gaz de rétrolavage sous pression (7, 8, 10) et muni de vannes d'isolement propres (9a, 9b respectivement).

15

18 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 17 caractérisé en ce qu'il comporte plusieurs éléments filtrants (1'a, 1'b) disposés en parallèle, lesdits éléments filtrants comportant une enceinte commune (3) de stockage de liquide de rétrolavage reliée à un moyen commun (7, 8, 10) de production de gaz de rétrolavage sous pression.

20

19 - Dispositif selon la revendication 18 caractérisé en ce que l'enceinte (3) de stockage d'eau de rétrolavage comporte des moyens (18) destinés à empêcher que le gaz de rétrolavage détendu atteigne lesdits éléments filtrants (1'a, 1'b).

25

20 - Dispositif selon la revendication 19 caractérisé en ce que lesdits moyens empêchant que le gaz de rétrolavage détendu atteigne lesdits éléments filtrants sont constitués par des cloisons internes (18).

30

21 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 20 caractérisé en ce qu'il comporte une minuterie pour déclencher périodiquement l'opération de rétrolavage.

5 22 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 20 caractérisé en ce qu'il comporte un détecteur de colmatage du ou des éléments filtrants, fonctionnant notamment par mesure de la perte de charge au travers du ou des éléments filtrants, ce détecteur déclenchant le cycle de rétrolavage lorsque la valeur de colmatage des éléments filtrants qu'il détecte dépasse un seuil prédéterminé.

10 23 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 22 caractérisé en ce que ladite enceinte (7) de stockage des gaz est alimentée à l'aide d'un compresseur.

15 24 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 22 caractérisé en ce que ladite enceinte (7) de stockage des gaz est alimentée en gaz sous pression par l'intermédiaire d'un réservoir de gaz sous pression.

20 25 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 24 caractérisé en ce que ladite enceinte (7) de stockage de gaz de décolmatage est partagée en n sous enceintes isolables dans lesquelles on applique une pression comprise entre P et nP selon le nombre de sous enceintes utilisées.

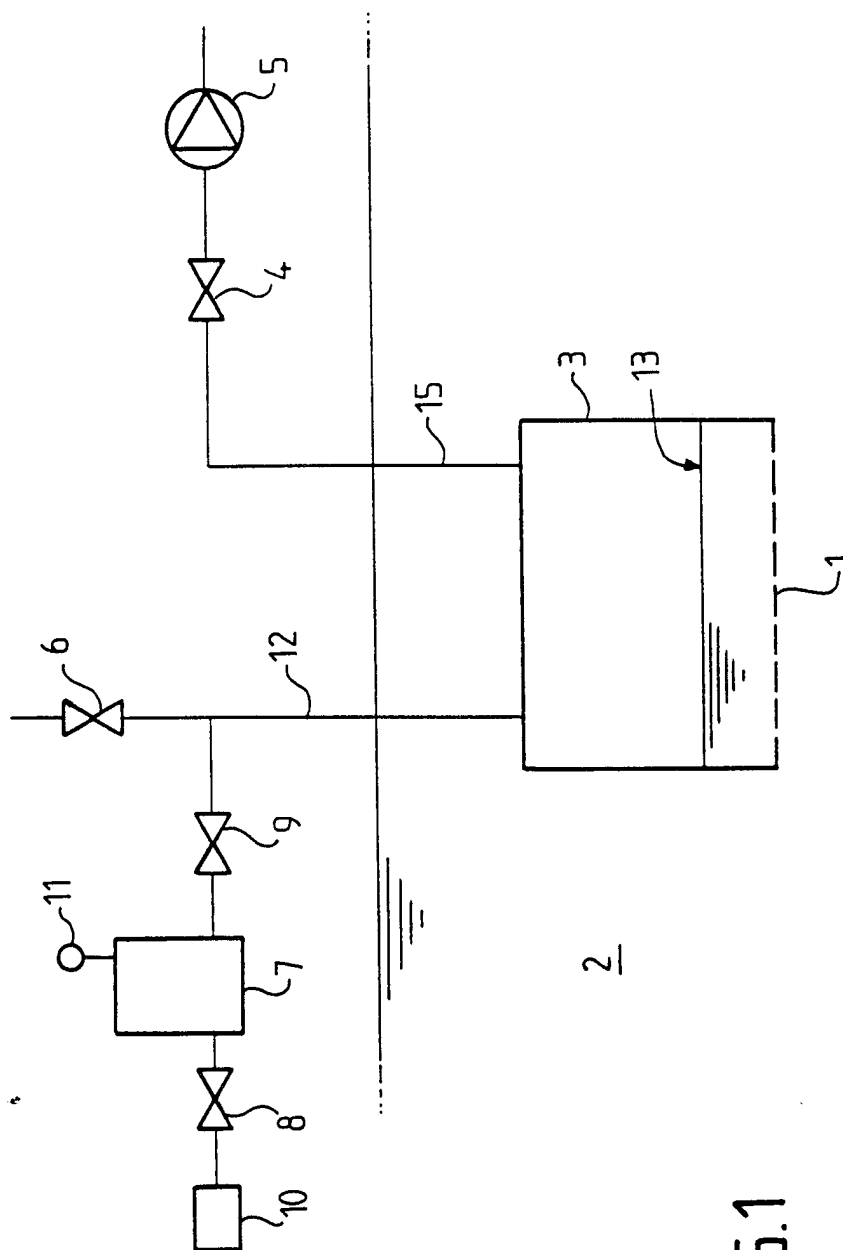


FIG. 1

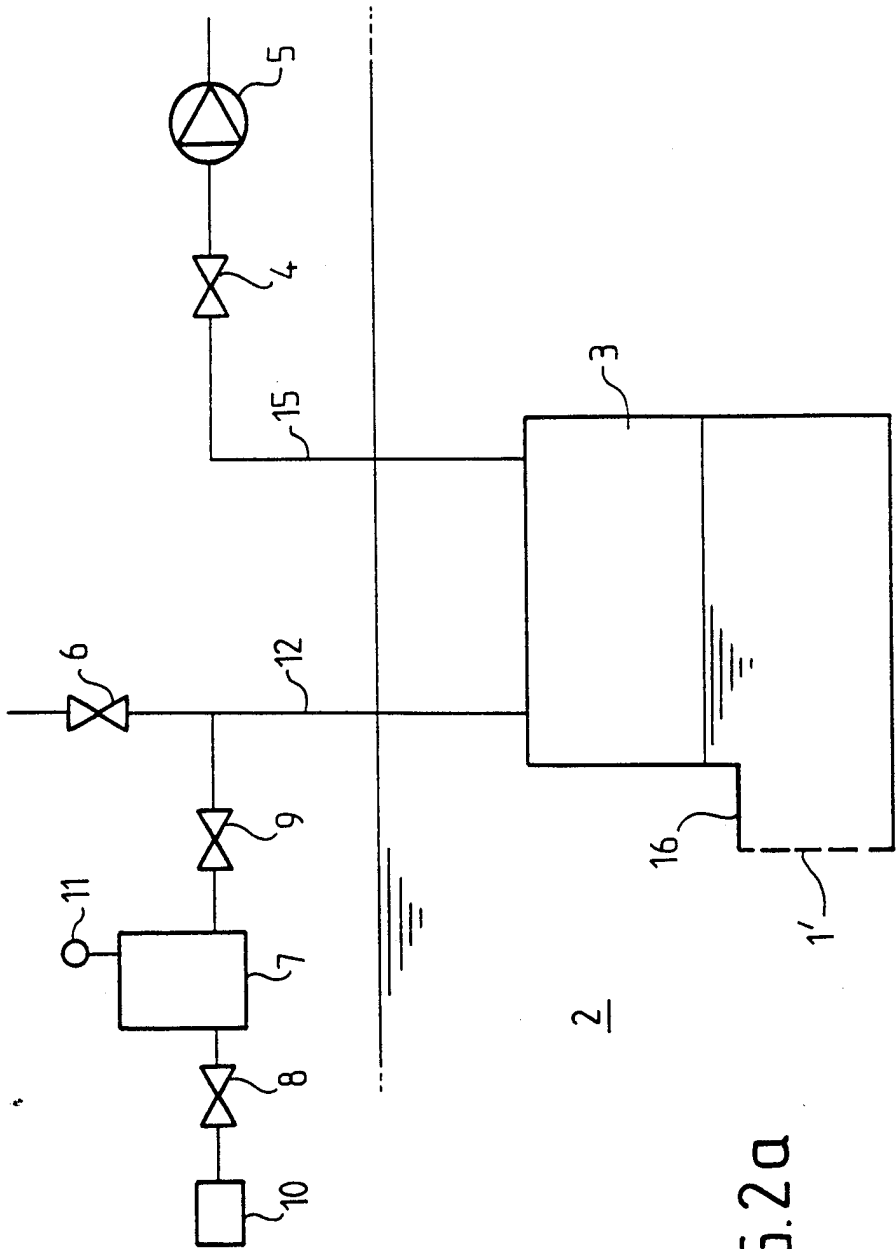


FIG. 2a

3/6

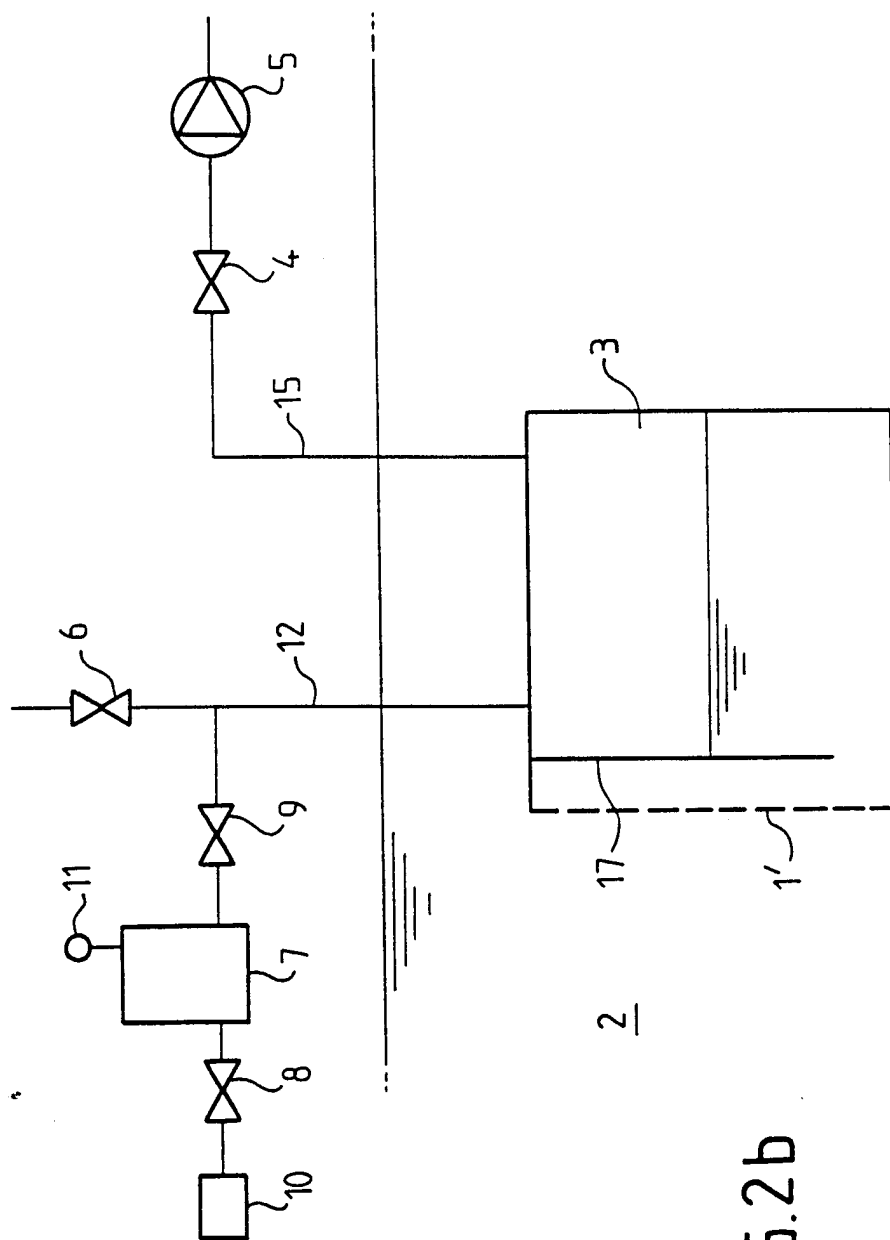


FIG. 2b

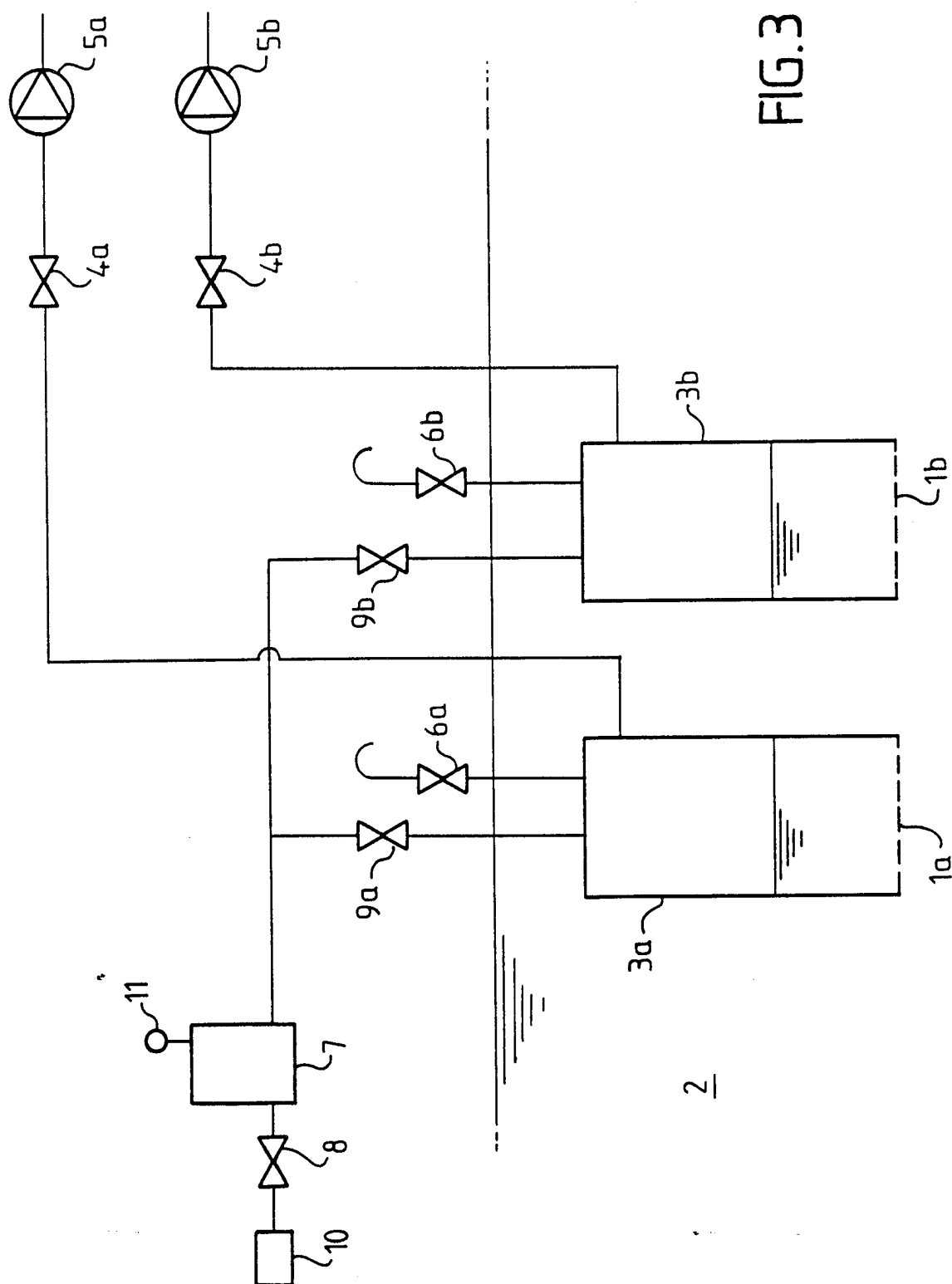


FIG. 3

5/6

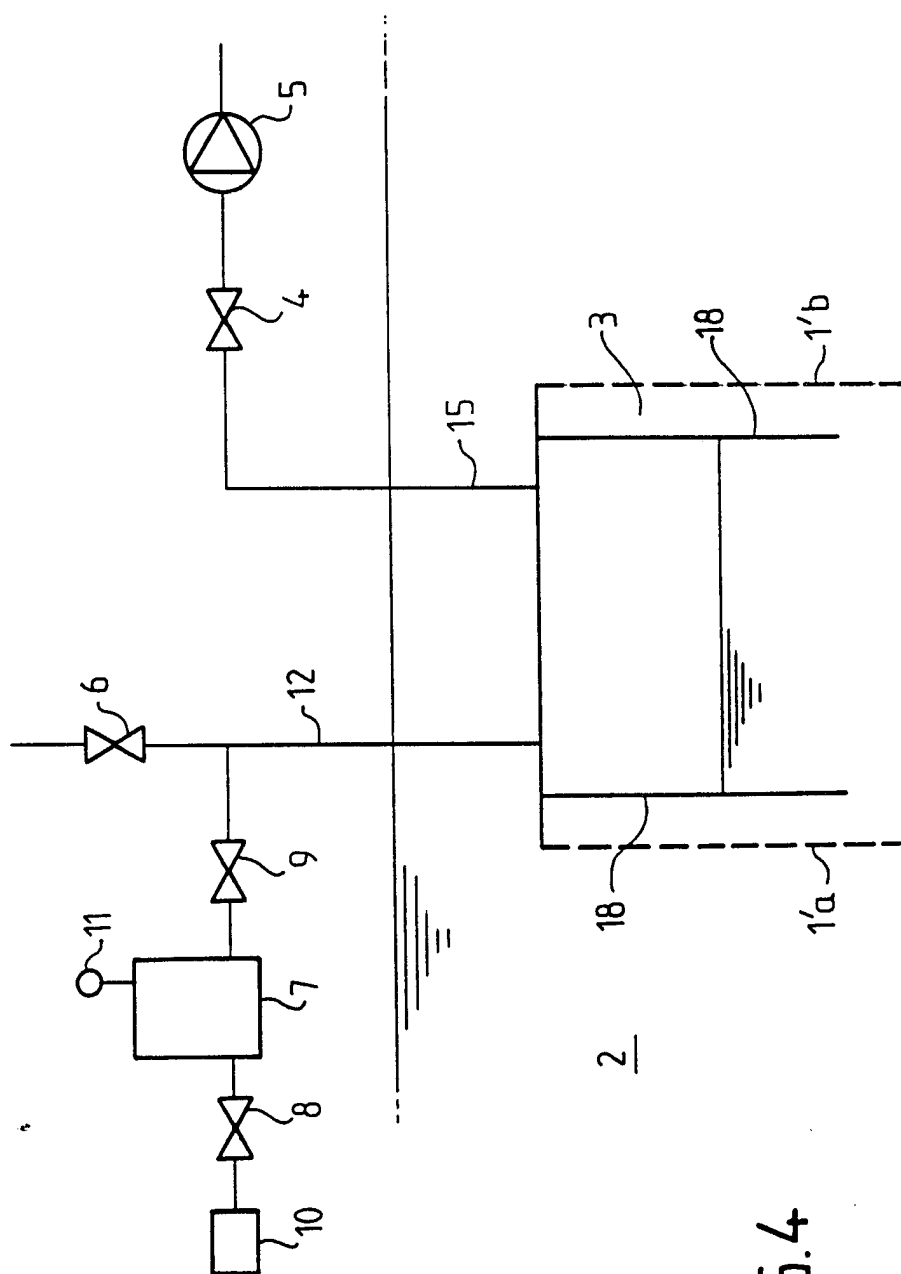


FIG. 4

6/6

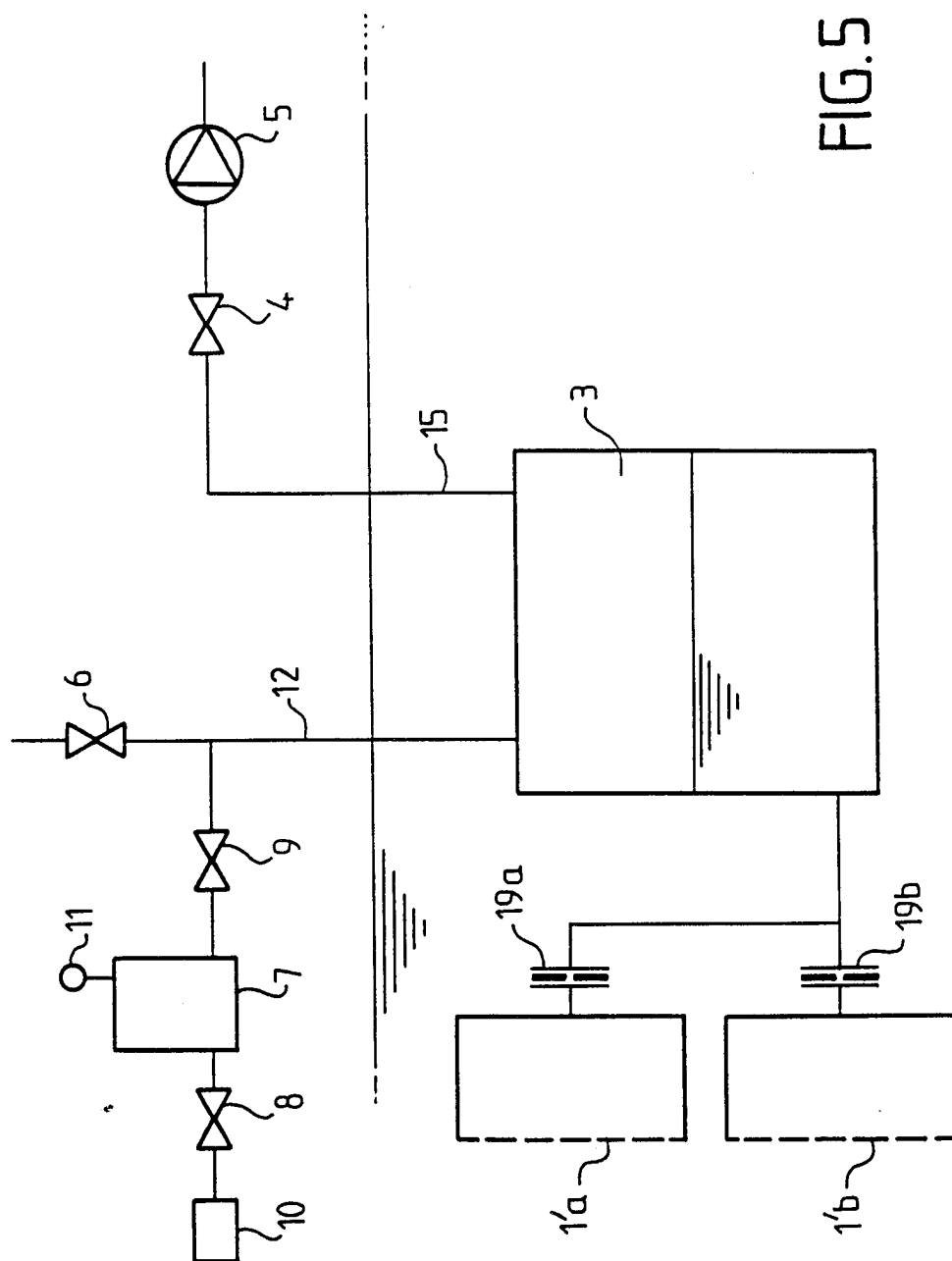


FIG. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 98/01169

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 B01D29/66

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 6 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	EP 0 581 740 A (CHRIST AG) 2 February 1994 cited in the application see claims 1,3,4,9,13,15; figure 1 ---	1,2,7, 11,14
X	DE 21 34 935 A (ZELLWEGER AG) 31 May 1972 see claims 1,2,6-8; figures 1-3 ---	1,3,7,12
A	DE 78 21 542 U (P.UEBERALL) 30 December 1982 see claim 1; figures 1,2 ---	1,7,11
A	DE 76 01 269 U (BOLL & KIRCH FILTERBAU) 24 February 1977 see claim 1; figure 1 ---	1,7,18
A	EP 0 481 390 A (THE GRAVER COMP.) 22 April 1992 see the whole document -----	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.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 July 1998

Date of mailing of the international search report

06/08/1998

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

Bertram, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 98/01169

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 581740 A	02-02-1994	CH 685860 A JP 6205907 A US 5494591 A	31-10-1995 26-07-1994 27-02-1996
DE 2134935 A	31-05-1972	CH 533303 A FR 2115786 A US 3733906 A	31-01-1973 07-07-1972 22-05-1973
DE 7821542 U		NONE	
DE 7601269 U		NONE	
EP 481390 A	22-04-1992	US 5017241 A CA 2037799 A FI 914863 A JP 5137909 A SE 9101222 A	21-05-1991 17-04-1992 17-04-1992 01-06-1993 17-04-1992

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR 98/01169

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 6 B01D29/66

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 6 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 cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 0 581 740 A (CHRIST AG) 2 février 1994 cité dans la demande voir revendications 1,3,4,9,13,15; figure 1 ---	1,2,7, 11,14
X	DE 21 34 935 A (ZELLWEGER AG) 31 mai 1972 voir revendications 1,2,6-8; figures 1-3 ---	1,3,7,12
A	DE 78 21 542 U (P.UEBERALL) 30 décembre 1982 voir revendication 1; figures 1,2 ---	1,7,11
A	DE 76 01 269 U (BOLL & KIRCH FILTERBAU) 24 février 1977 voir revendication 1; figure 1 ---	1,7,18
	-/--	



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

☒

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

⁹ 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

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

29 juillet 1998

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

06/08/1998

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

Bertram, H

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR 98/01169

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	EP 0 481 390 A (THE GRAVER COMP.) 22 avril 1992 voir le document en entier -----	1,7

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dem...ande Internationale No

PCT/FR 98/01169

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 581740 A	02-02-1994	CH 685860 A	31-10-1995
		JP 6205907 A	26-07-1994
		US 5494591 A	27-02-1996
DE 2134935 A	31-05-1972	CH 533303 A	31-01-1973
		FR 2115786 A	07-07-1972
		US 3733906 A	22-05-1973
DE 7821542 U		AUCUN	
DE 7601269 U		AUCUN	
EP 481390 A	22-04-1992	US 5017241 A	21-05-1991
		CA 2037799 A	17-04-1992
		FI 914863 A	17-04-1992
		JP 5137909 A	01-06-1993
		SE 9101222 A	17-04-1992