

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 02.05.00.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 09.11.01 Bulletin 01/45.

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

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : COMPAGNIE GENERALE DES
MATIERES NUCLEAIRES Société anonyme — FR.

72 Inventeur(s) : BERTOLOTTI GERARD et LEBIEZ
YVES.

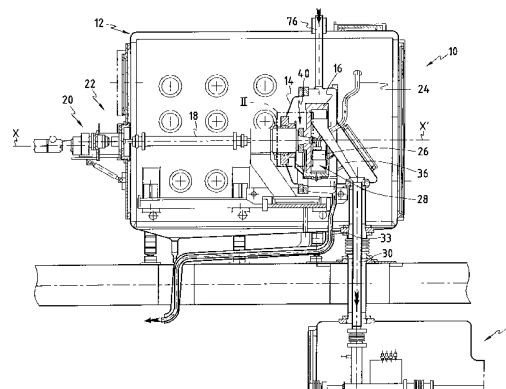
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE.

54 DISPOSITIF DE FILTRATION ROTATIF EN CONTINU D'UN LIQUIDE TEL QU'UNE SOLUTION CONTENANT UN
PRECIPITE.

57 La présente invention concerne dispositif de filtration
(10) rotatif en continu d'un liquide tel qu'une solution conte-
nant un précipité.

Selon la présente invention, le dispositif comprend un
tambour (16) cylindrique de révolution et d'axe horizontal,
mis en rotation par un système d'entraînement (22), une
pluralité d'éléments filtrants disposés chacun axialement en
formant au moins une partie de la paroi cylindrique du tam-
bour (16), lesdits éléments filtrants étant reliés chacun à un
conduit de procédé, un système d'alimentation en liquide à
filtrer débouchant à l'intérieur dudit tambour (16), un systè-
me d'évacuation du gâteau (36), un système d'évacuation
du filtrat passant par lesdits conduits de procédé, un ense-
mble d'alimentations hydrauliques comportant une alimenta-
tion pulsée en air comprimé et des moyens forçant le
passage dudit liquide à travers les éléments filtrants, ledit
ensemble d'alimentations étant apte à communiquer avec
lesdits conduits de procédé par un système de liaison (40)
permettant une répartition angulaire des opérations effec-
tuées par ledit dispositif, ces opérations comprenant au
moins la filtration du liquide et la séparation du gâteau des-
dits éléments filtrants par décolmatage.



L'invention concerne un dispositif de filtration rotatif en continu d'un liquide tel qu'une solution contenant un précipité.

Il existe, en effet, dans de nombreux cas, la nécessité d'effectuer la filtration d'une boue, d'une suspension ou d'un précipité afin
5 de séparer les matières solides des matières liquides.

A cet effet, un certain nombre de dispositifs de filtration ont déjà été proposés afin de réaliser une telle séparation, notamment de manière continue, le produit à filtrer arrivant dans le dispositif par une entrée, le liquide et les matières solides, ces deux produits étant séparés
10 l'un de l'autre, étant recueillis à la sortie du dispositif.

Ainsi, on connaît des dispositifs de filtration comprenant un tambour cylindrique de révolution et d'axe horizontal, mis en rotation par un système d'entraînement, ledit tambour ayant une section longitudinale rectangulaire avec une paroi verticale, une paroi cylindrique et une
15 ouverture axiale délimitée par un rebord annulaire prolongeant la paroi cylindrique, une pluralité d'éléments filtrants disposés chacun axialement en formant au moins une partie de la paroi cylindrique du tambour, lesdits éléments filtrants étant reliés chacun à un conduit de procédé.

Ces dispositifs comprennent également un système d'alimentation en liquide à filtrer débouchant par ladite ouverture à l'intérieur dudit tambour, un système d'évacuation du gâteau (matières solides), un système d'évacuation du filtrat passant par lesdits conduits de procédé, un ensemble d'alimentations hydrauliques comportant une alimentation pulsée en air comprimé et des moyens forçant le passage
20 dudit liquide à travers les éléments filtrants, ledit ensemble d'alimentations étant apte à communiquer avec lesdits conduits de procédé par un système de liaison permettant une répartition angulaire des opérations effectuées par ledit dispositif, ces opérations comprenant au moins la filtration du liquide et la séparation du gâteau desdits élément filtrants par
25 décolmatage.

De tels dispositifs de filtration présentent toutefois un grand nombre d'inconvénients. Notamment, les dispositifs de filtration en continu de l'art antérieur présentent une structure compliquée et ne permettant pas de réaliser facilement la maintenance de ce dispositif.

35 L'invention vise à fournir un dispositif de filtration rotatif en continu ne présentant pas les inconvénients de l'art antérieur, qui

présente une structure compacte, fiable et facile d'entretien, l'accès aux éléments à contrôler ou à changer étant simplifié.

Selon l'invention, on atteint cet objectif avec un dispositif de filtration du type précité, caractérisé en ce que ledit système d'entraînement comprend un arbre d'entraînement coaxial et solidaire dudit tambour au niveau de ladite paroi verticale située du côté du tambour opposé à ladite ouverture, en ce que lesdits moyens forçant le passage dudit liquide à travers les éléments filtrants comprennent une alimentation en vide de filtration reliée audit système d'évacuation du filtrat et mettant en dépression l'intérieur desdits éléments filtrants par rapport à l'intérieur du tambour, en ce que ledit système d'évacuation du gâteau fonctionne par gravité et présente une trémie de collecte située à l'intérieur du tambour sensiblement sous la partie située le plus haut et reliée à une goulotte s'étendant hors du tambour par ladite ouverture, en ce que lesdits conduits de procédé s'étendent dans ladite paroi verticale du tambour et présentent d'une part une première extrémité débouchant dans un élément filtrant et d'autre part une deuxième extrémité débouchant dans la face verticale extérieure de ladite paroi verticale, et en ce que ledit système de liaison comporte un premier disque (glace) solidaire du tambour autour de l'arbre d'entraînement et percé d'une pluralité d'orifices de liaison qui sont reliés un à un aux deuxièmes extrémités desdits conduits de procédé, et un deuxième disque fixe (contre-glace) coaxial et adjacent audit premier disque et muni de lumières angulaires en correspondance avec ledit ensemble d'alimentations et disposées radialement en regard desdits orifices de liaison, une lumière angulaire de filtration étant située au moins partiellement en partie basse du deuxième disque et reliée à ladite alimentation en vide pour la filtration du liquide, et une lumière angulaire de décolmatage étant située sensiblement dans le secteur angulaire le plus haut du deuxième disque et reliée à ladite alimentation en air comprimé pour la séparation du gâteau de chaque élément filtrant.

Ainsi, on comprend que la filtration du liquide depuis l'intérieur du tambour en direction de l'extérieur du tambour via les éléments filtrants, grâce à une alimentation en vide de filtration mettant en dépression l'intérieur des éléments filtrants par rapport à l'intérieur du tambour, permet de réaliser un circuit de filtration réduit et garantissant le

passage du liquide dans les éléments filtrants. En outre, par l'utilisation d'un système de liaison avec un premier disque, ou glace, mobile en rotation et un deuxième disque, ou contre-glace, fixe, on obtient une répartition angulaire des différentes fonctions du dispositif tout à fait sûre
5 au niveau d'une structure très compacte.

Afin d'améliorer la facilité de maintenance du dispositif de filtration selon l'invention, on prévoit les avantageuses dispositions suivantes :

- la paroi cylindrique du tambour est munie de supports orientés
10 chacun axialement et répartis radialement de manière régulièrement espacée , chaque élément filtrant étant monté de manière amovible sur lesdits supports afin de garnir toute la paroi cylindrique,

- chaque élément filtrant est monté axialement coulissant par rapport aux supports et comporte un socle, ou sabot, définissant une
15 cavité d'écoulement recouverte, en direction radialement interne, par une toile filtrante, le fond de la cavité étant incliné en direction d'une ouverture d'évacuation reliée à la première extrémité du conduit de procédé,

- le tambour comporte des moyens de blocage réversibles pour le blocage de chaque élément filtrant par rapport aux supports,

20 - les moyens de blocage sont aptes à mettre les éléments filtrants en appui radial contre les supports en direction de l'axe horizontal.

Par ailleurs, il est prévu que le système d'alimentation en liquide comporte un répartiteur qui permet une distribution sensiblement homogène du liquide à filtrer sur toute la longueur des éléments filtrants,
25 parallèlement à l'axe du tambour.

Ainsi, on comprend qu'il est alors possible d'effectuer la maintenance de chaque élément filtrant indépendamment les uns des autres, que ce soit pour leur remplacement ou leur nettoyage.

Selon d'autres avantageuses dispositions, ledit ensemble
30 d'alimentations comporte également :

- une alimentation en vide d'essorage qui génère une dépression supérieure à la dépression fournie par ladite alimentation en vide de filtration et qui est reliée au système d'évacuation du filtrat, ledit deuxième disque comportant en outre une lumière angulaire d'essorage
35 disposée entre la lumière angulaire de filtration et la lumière angulaire de décolmatage, et reliée à ladite alimentation en vide d'essorage,

- une alimentation en solution de lavage du gâteau débouchant par ladite ouverture dans le tambour au niveau d'une buse de rinçage apte à diriger le jet en direction d'au moins un élément filtrant situé radialement en regard de ladite lumière angulaire d'essorage,

- 5 - une alimentation en solution de lavage des éléments filtrants, reliée à une lumière angulaire de lavage du deuxième disque, ladite lumière angulaire de lavage étant située entre la lumière angulaire de décolmatage et la lumière angulaire de filtration, afin de permettre, en
10 passage de ladite solution de lavage depuis les conduits de procédé à travers la lumière angulaire de lavage en direction des éléments filtrants correspondants, cette circulation de liquide s'effectuant à contre-courant par rapport à l'étape de filtration.

15 Selon d'autres configurations avantageuses du dispositif de filtration selon la présente invention, ce dispositif comprend également :

- un système de placage dudit deuxième disque contre le premier disque ;
 - un disque d'étanchéité placé coaxialement contre le deuxième disque du côté opposé au premier disque, le disque d'étanchéité étant
20 prolongé axialement par un manchon de centrage disposé entre ledit arbre d'entraînement et le deuxième disque, ledit deuxième disque reposant sur l'extrémité libre du manchon de centrage formant rotule et ayant la forme d'un tronçon annulaire de sphère, des joints d'étanchéité étant placés entre le disque d'étanchéité et l'arbre d'entraînement.

25 Le dispositif de filtration selon la présente invention est tout particulièrement conçu pour la filtration d'un liquide exigeant des précautions de manipulation évitant tout contact avec un opérateur, par exemple pour un liquide dangereux, notamment dans l'industrie nucléaire.

30 A cet effet, il est prévu de manière préférentielle que le tambour soit placé dans un caisson externe récupérant le liquide débordant éventuellement hors du tambour par ladite ouverture dans ledit caisson en direction d'un tuyau de vidange du caisson. Le caisson est de préférence monté dans une boîte à gants extérieure permettant d'accéder, en vue de leur remplacement, aux éléments filtrants. De préférence, le dispositif de
35 filtration comprend en outre des moyens de déplacement du tambour permettant, en dehors des périodes de filtration, de positionner certains

au moins desdits éléments filtrants en regard d'au moins un gant de la boîte à gants.

5 Ainsi, le dispositif de filtration selon la présente invention convient tout particulièrement au traitement des liquides et produits solides issus de l'industrie nucléaire, le dispositif étant notamment destiné à la filtration d'un précipité d'oxalate de plutonium dans une solution acide, la géométrie du filtre étant alors sous-critique. Dans ce cas, la solution de lavage du gâteau comporte de préférence de l'acide nitrique.

10 L'invention sera mieux comprise, et des caractéristiques secondaires et leurs avantages apparaîtront au cours de la description d'un mode de réalisation donnée ci-dessous à titre d'exemple.

Il est entendu que la description et les dessins ne sont donnés qu'à titre indicatif et non limitatif.

Il sera fait référence aux dessins, dans lesquels :

- 15 - la figure 1 est une vue en coupe longitudinale du dispositif de filtration selon la présente invention ;
- la figure 2 est une vue agrandie partielle du détail II de la figure 1 en coupe selon l'axe horizontal du dispositif de filtration ;
- 20 - la figure 3 est une vue en coupe longitudinale schématique et de principe du dispositif de filtration selon l'invention selon la direction III-III de la figure 4 ;
- la figure 4 est une vue en coupe transversale du dispositif de filtration selon la direction IV-IV de la figure 3 ;
- 25 - la figure 5 est une vue en direction transversale du premier disque ou glace du système de liaison ;
- la figure 6 est une vue transversale du deuxième disque ou contre-glace du système de liaison ;
- la figure 7 est une vue en coupe longitudinale partielle selon la direction VII-VII de la figure 8, d'un élément filtrant monté sur le tambour ;
- 30 et
- la figure 8 est une vue en coupe transversale selon la direction VIII de la figure 7 d'un élément filtrant monté entre deux supports du tambour.

35 La figure 1 représente le dispositif de filtration 10 selon la présente invention destiné à effectuer en continu la filtration, le lavage et l'essorage sous vide d'un précipité d'oxalate de plutonium. Ce dispositif de

filtration fait partie d'une chaîne de traitement de produits de l'industrie nucléaire. Ainsi, ce dispositif de filtration 10 est situé en aval d'un précipitateur d'oxalate qui génère un jus de précipitation arrivant à l'entrée du dispositif de filtration et comprenant du plutonium dans un milieu acide composant les eaux mères.

Le dispositif de filtration est situé en amont d'un four de séchage et de calcination 11 destiné au traitement du gâteau, c'est-à-dire du produit solide obtenu par le dispositif de filtration en séparant, au sein du précipité, les eaux mères (ou filtrat) d'une matière solide formant le gâteau et constituée de pulpe d'oxalate de plutonium.

Il est bien entendu que l'ensemble du dispositif de filtration présente une géométrie sous-critique garantissant la sûreté de l'ensemble de l'installation.

Le dispositif de filtration 10 est essentiellement compris dans une boîte à gants 12 formant une enceinte qui permet d'isoler le dispositif de filtration de l'extérieur.

De cette boîte à gants 12 ne sortent que les tubulures d'amenée et de sortie des différents produits intervenant au cours de la filtration, ainsi que les éléments de motorisation du filtre.

Afin de compléter l'étanchéité et l'isolation assurées par la boîte à gants, un caisson 14 contient le tambour 16 dans lequel s'effectue la filtration. Ainsi, on assure un double confinement du dispositif de filtration.

Le tambour 16 est monté rotatif autour d'un axe horizontal X-X' au moyen d'un arbre d'entraînement 18 formant, avec un ensemble de motorisation 20, un système d'entraînement 22.

L'ensemble des tubulures précité pénètre également au niveau du caisson 14. Ainsi, sur la figure 1, on distingue :

- la tubulure 24 d'amenée du précipité d'oxalate de plutonium qui, avec un répartiteur 26, forme un système d'alimentation 28 en liquide à filtrer,

- la tubulure d'évacuation du gâteau 30 qui fonctionne par gravité est disposée sous une trémie de collecte du gâteau 36 et est reliée au four de séchage et de calcination 11 situé au dessous de la boîte à gants 12, et

- la tubulure 32 de vidange du caisson 14, cette tubulure 32 étant visible sur la figure 4.

Il existe bien sûr également une tubulure 33 pour l'évacuation du trop-plein du caisson 14. Cette tubulure 33 ayant son ouverture située à un niveau plus élevé que la tubulure 32, elle devient utile lorsque la tubulure 32 est bouchée.

5 A l'intérieur du caisson 14, on distingue essentiellement le tambour 16, le système d'alimentation 28 précité, la trémie de collecte du gâteau 36 et le répartiteur 26 précité, ces deux éléments débouchant à l'intérieur du tambour 16, et un système de liaison hydraulique 40 permettant la circulation des différents liquides et gaz nécessaires à la
10 réalisation des différentes fonctions remplies par le dispositif de filtration 10, comme il sera décrit ci-après.

 Comme on peut le voir sur les figures 1 et 3, le tambour 16 présente une forme de C en coupe axiale et se compose d'une paroi verticale 16a adjacente au système d'entraînement 22, d'une paroi
15 cylindrique de révolution 16b et d'un rebord annulaire 16c vertical délimitant une ouverture 16e axiale.

 C'est par cette ouverture axiale 16e que pénètrent la tubulure d'amenée d'oxalate de plutonium 24 et la trémie de collecte du gâteau 36.

 Il faut relever que le dispositif de filtration selon la présente
20 invention permet de réaliser différentes fonctions, à savoir :

- la filtration proprement dite, c'est-à-dire la séparation entre les eaux mères et le solide formant le gâteau,
- l'essorage de ce gâteau, et
- le décolmatage de la partie filtrante et le transfert de la
25 matière solide à savoir le gâteau vers la tubulure 30 à destination du four de calcination 11.

 On se reportera maintenant à la figure 2 illustrant le montage mécanique de l'arbre d'entraînement 18 sur le tambour 16 ainsi que le système de liaison 40. La paroi verticale 16a du tambour 16 est percée en
30 son centre afin de recevoir l'extrémité de l'arbre d'entraînement 18, une clavette 42 empêchant tout mouvement relatif entre le tambour 16 et l'arbre d'entraînement 18 qui sont solidaires l'un de l'autre.

 L'extrémité de l'arbre d'entraînement 18 est montée dans la paroi verticale 16a du tambour au niveau d'un emmanchement conique
35 terminé par un écrou 43.

Derrière la paroi verticale 16a et autour de l'arbre d'entraînement 18 se trouve le système de liaison 40 composé d'un premier disque 44, également appelé glace, mobile en rotation et d'un deuxième disque 46, également appelé contre-glace fixe.

5 Le premier disque 44 est situé à l'extérieur du tambour 16 directement contre la face arrière de la paroi verticale 16a et se trouve pris en sandwich entre cette paroi verticale 16a et le deuxième disque 46, les deux disques 44 et 46 étant coaxiaux et centrés autour de l'arbre d'entraînement 18.

10 Le premier disque 44 est mobile en rotation autour de l'arbre d'entraînement 18, le premier disque 44 étant rendu solidaire du tambour 16 au moyen d'une série de clavettes 45.

Le deuxième disque 46 est fixe et monté autour d'un manchon de centrage 47 se prolongeant, en direction opposée au tambour 16, par un disque porte-joint 48.

15 Le disque porte-joint 48 présente des gorges annulaires 48a le long de la surface radialement interne en contact avec l'arbre d'entraînement 18, chacune de ces gorges 48a étant destinée à loger un joint annulaire 50 assurant l'étanchéité du système de liaison 40.

20 La pièce unique composant le disque porte-joint 48 et le manchon de centrage 47 est également fixe, le contact du deuxième disque 46 sur le manchon de centrage 47 s'effectuant au niveau de la partie d'extrémité libre du manchon de centrage qui comporte une surface extérieure en forme de tronçon annulaire de sphère 47a, cette forme constituant une adaptation à rotule permettant d'absorber toute déformation angulaire.

25 Il est prévu, en outre, un système de placage 52 permettant au deuxième disque 46 d'être en appui contre le premier disque 44. Ce système de placage 52 visible sur la figure 2 comporte quatre doigts 54 agissant en poussée sur la face arrière du deuxième disque 46. Ces doigts 54 sont maintenus en appui sur le deuxième disque 46 au moyen d'un ressort de compression 56.

30 De préférence, le deuxième disque 46 est réalisé en acier inoxydable et le premier disque 44, formant une pièce d'usure, est réalisé en PTFE ("Téflon").

35

Le système de placage 52 est logé à l'intérieur d'un support 58 entourant l'arbre d'entraînement 18 dans sa partie adjacente au tambour 16.

Des paliers 59 visibles sur la figure 3 permettent la rotation de l'arbre d'entraînement dans le support 58 tout en assurant le centrage et la reprise des efforts.

Le rôle et la fonction du système de liaison 40 composé du premier disque 44 et du deuxième disque 46 vont maintenant être décrits en relation avec la figure 3.

Le passage de différents liquides et gaz entre l'intérieur du tambour 16 et l'extérieur de ce tambour s'effectue via un circuit visible sur la figure 3 et comprenant un élément filtrant 60 en communication avec l'intérieur du tambour 16, un conduit de procédé 62 traversant radialement la paroi verticale 16a du tambour puis s'étendant axialement en direction du premier disque 44, un orifice de liaison 44a traversant axialement le premier disque, une lumière angulaire 46a débouchant, d'une part, dans la face du deuxième disque tournée vers le premier disque en étant susceptible de se trouver en regard de l'orifice de liaison précité 44a, et, d'autre part, débouchant radialement à l'extérieur du deuxième disque 46 au niveau de l'une des tubulures d'alimentation d'un ensemble d'alimentations hydrauliques.

La paroi cylindrique 16b du tambour 16 est, dans le mode de réalisation illustré, munie de seize éléments filtrants 60, chacun en communication de fluide avec un conduit de procédé 62. Ainsi, la première extrémité 62a de chaque conduit de procédé 62 débouche dans un élément filtrant 60 et la deuxième extrémité 62b de chaque conduit de procédé 60 débouche sur la face arrière de la paroi verticale 16a du tambour qui fait face au premier disque 44. Comme on peut le voir sur la figure 5, le premier disque 44 forme, en fait, un anneau muni de seize orifices de liaison 44a régulièrement radialement répartis et traversant axialement le premier disque 44. Ces orifices de liaison 44a présentent, en direction transversale, une forme ovale ou oblongue.

Le premier disque 44 étant mobile en rotation autour de l'axe d'entraînement 18 et solidaire du tambour 16, chacun des orifices de liaison 44a prolonge en fait la deuxième extrémité 62b de l'un des conduits de procédé 62.

Si l'on se reporte à la figure 6, le deuxième disque 46 est un anneau muni de quatre lumières angulaires 46a à 46d situées à une distance du centre du deuxième disque 46 égale à la distance séparant le centre du premier disque 44 de chacun des orifices de liaison 44a.

5 Les quatre lumières angulaires 46a à 46d sont reliées, comme on peut le voir sur la figure 4, à un ensemble d'alimentations hydrauliques comprenant quatre tubulures d'alimentation 64, 65, 66, 67. Chacune de ces tubulures est destinée à l'amenée ou à la sortie d'un fluide en direction de l'élément filtrant ou depuis l'élément filtrant 60 qui, lui, sera en
10 correspondance via le premier disque 44.

Ainsi, la lumière angulaire de filtration 46a située dans la partie basse du deuxième disque 46 est reliée à une alimentation en vide pour la filtration 65 (la pression en vide est, par rapport à la pression atmosphérique, à titre d'exemple de $P = -4$ m de colonne d'eau ou $P = -$
15 4.10^4 Pa) constituée du même conduit que la tubulure d'évacuation du filtrat 34. Cette lumière angulaire de filtration 46a s'étend sur 60° environ depuis la partie basse du deuxième disque 46 en direction de la gauche sur la figure 6.

Une lumière angulaire d'essorage 46b est décalée d'environ
20 15° dans le sens horaire de la lumière angulaire de filtration et s'étend environ sur 80° . Cette lumière angulaire d'essorage 46b est reliée à une alimentation en vide d'essorage 66. Le vide d'essorage est, en valeur absolue, supérieur au vide de filtration. Ainsi, à titre d'exemple, la pression en vide est, par rapport à la pression atmosphérique, $P = -6,5$ m de
25 colonne d'eau ou $P = -6,5.10^4$ Pa. En outre, l'alimentation en vide d'essorage est reliée au système d'évacuation du filtrat, par la tubulure 34.

Afin de compléter le traitement du précipité d'oxalate au niveau de la lumière angulaire d'essorage 46b, il est également prévu d'effectuer
30 un lavage du gâteau sensiblement au niveau de cette lumière angulaire d'essorage 46b. A cet effet, le dispositif est également muni d'une alimentation en solution de lavage du gâteau 68 (voir figure 3) débouchant dans le tambour 16 par son ouverture et se terminant par une buse de rinçage 70 tournée en direction du secteur angulaire de la paroi
35 cylindrique 16b correspondant au secteur angulaire de la lumière angulaire d'essorage 46b.

Le deuxième disque 46 est muni également d'une lumière angulaire de décolmatage 46c située environ à 20° dans le sens horaire de la lumière angulaire d'essorage 46b, cette lumière angulaire de décolmatage 46c étant, en tout état de cause, située dans le secteur angulaire le plus haut du deuxième disque.

Cette lumière angulaire de décolmatage 46c présente des dimensions sensiblement similaires aux dimensions des orifices de liaison 44a. De plus, cette lumière angulaire de décolmatage 46c est reliée à une alimentation en air comprimé 64 qui est susceptible de fournir de l'air comprimé pulsé en direction de l'élément filtrant 60 se trouvant dans la zone angulaire la plus haute du tambour 16 afin de chasser le gâteau qui est formé sur cet élément filtrant 60.

Ce gâteau issu de l'élément filtrant 60 supérieur illustré sur la figure 3 est ensuite collecté par gravité au niveau de la trémie 36 en direction de la tubulure d'évacuation du gâteau 30 qui communique avec le four de calcination 11 qui effectue le traitement ultérieur de ce gâteau.

Le dispositif de filtration 10 est également muni d'équipements permettant sa maintenance pendant son fonctionnement ou en dehors des périodes d'utilisation. Ainsi, une caméra 72 (voir figure 3) est située dans le caisson 14 afin de permettre la visualisation de l'ouverture 16e du tambour 16 et de détecter notamment un débordement au-delà du rebord annulaire 16c.

En outre, il doit pouvoir être possible de nettoyer le tambour 16, en particulier les éléments filtrants 60, ainsi que le caisson 14 en dehors des campagnes de fonctionnement du dispositif 10. Pour cela, le deuxième disque 46 comporte une lumière angulaire de lavage 46d présentant des dimensions similaires aux dimensions des orifices de liaison 44a et située entre la lumière angulaire de décolmatage 46c et la lumière angulaire de filtration 46a sensiblement à égale distance de ces deux lumières angulaires 46a et 46c dans la zone angulaire du deuxième disque 46 située la plus à droite sur la figure 6. Cette lumière angulaire de lavage 46d, également visible sur la figure 4, est reliée à une alimentation en solution de lavage 67 des éléments filtrants, cette solution comprenant de l'acide nitrique.

En outre, afin de nettoyer le caisson 14, des tubulures de nettoyage 74 (voir figure 4) débouchent dans le caisson 14 environ à mi-hauteur de part et d'autre du tambour 16.

5 Lors du nettoyage du caisson 14, le liquide de nettoyage arrivant par les tubulures de nettoyage 74 se répand dans le caisson puis est ensuite évacué au niveau de la tubulure de vidange du caisson 32. La tubulure 33 permet l'évacuation des liquides en trop-plein du caisson 14, dans le cas où la tubulure 32 de vidange du caisson est bouchée ou saturée.

10 Le caisson 14 dont l'intérieur est en légère dépression, est relié à un réseau de ventilation au niveau d'une tubulure 76 qui forme un évent permettant une entrée d'air. Cette entrée d'air permet notamment de compenser la dépression créée dans le tambour 16 par les alimentations en vide 65 et 66, en alimentant le flux gazeux créé par cette dépression.

15 Une possibilité consiste à utiliser de l'air recyclé provenant de l'installation.

Les éléments filtrants 60 disposés tout le long de la paroi cylindrique 16b du tambour 16 et qui constituent l'une des avantageuses dispositions de l'invention vont maintenant être décrits en relation avec les figures 7 et 8 les représentant de manière plus détaillée.

20 Les éléments filtrants 60, au nombre de seize dans l'exemple de mode de réalisation décrit et illustré, sont disposés axialement au niveau de la paroi cylindrique 16b du tambour dont ils constituent essentiellement la face interne. A cet effet, les éléments filtrants 60 sont montés à la manière de tiroirs coulissant axialement sur le tambour 16 de sorte qu'ils sont amovibles et très facilement interchangeables.

25 Si l'on se reporte à la figure 8, la paroi cylindrique 16b du tambour 16 comporte des supports 80 disposés axialement selon leur plus grande longueur, la section transversale de ces supports s'étendant en direction radiale et présentant la forme de deux T situés dans le prolongement l'un de l'autre et dont les extrémités libres du pied seraient mises bout à bout.

30

Un élément filtrant 60 est monté coulissant entre deux supports 80, l'élément 60 étant comprimé au niveau d'un premier épaulement 80a des supports 80 comme il sera expliqué ci-après.

35 Afin de mettre en appui l'élément filtrant 60, qui présente une forme essentiellement parallélépipédique, contre le premier épaulement

80a, sont prévus des moyens de blocage permettant d'appliquer une force d'appui de l'élément filtrant 60 contre le support 80.

Si l'on se reporte à la figure 8, ces moyens de blocage comprennent un étrier 82 disposé axialement entre deux supports 80 en direction radialement externe par rapport à l'élément 60, les bords latéraux 82a de l'étrier s'engageant, avec une possibilité de débattement radial, dans des rainures axiales de montage 80b des supports 80. Cette rainure axiale de montage 80b forme ainsi un rail de guidage permettant le coulisement des bords latéraux 82a de l'étrier tout en retenant radialement l'étrier 82 et l'élément filtrant 60 avec lequel il est monté.

L'étrier 82 présente une forme, en section transversale, de U, les deux branches du U étant situées de part et d'autre de la partie arrière de l'élément filtrant composé d'une nervure axiale 60a munie d'un alésage radial 60b.

La base du U de l'étrier 82 est munie d'un taraudage radial 82b susceptible de se trouver dans la prolongation de l'alésage 60b de l'élément filtrant. Une vis de blocage 84 serrée par sa tête en forme d'écrou 86 pénètre dans le taraudage 82b et dans l'alésage 60b. Le tronçon de la vis adjacent à sa tête 86 est fileté afin de coopérer avec le taraudage 82b.

L'appui radial de l'extrémité libre de la vis opposé à la tête 86 contre le fond de l'alésage 60b (muni d'une pièce de butée sur les figures 7 et 8) et la coopération entre le filetage de la vis 84 et le taraudage 82b permettent de réaliser le blocage de l'élément filtrant.

Ce blocage s'effectue par la rotation de la tête 86 de la vis 84 qui entraîne un écartement entre l'élément filtrant 60 et l'étrier 82 au fur et à mesure de la pénétration de la vis 84 dans le taraudage 82b et jusqu'au moment où les bords latéraux 82a de l'étrier viennent se bloquer radialement contre une face d'appui radialement externe des rainures axiales de montage 80b.

Un joint de retenue 87 prisonnier d'une première gorge annulaire débouchant dans l'alésage 60b et dans une deuxième gorge annulaire formée dans la face lisse de la vis 84 rend solidaires la vis 84 et d'un socle 602.

Ainsi, en position bloquée, l'élément filtrant 60 se trouve alors en appui contre le premier épaulement 80a précité et les bords latéraux

82a de l'étrier 82 sont en appui radial contre la face radialement externe de la rainure 80b.

L'élément filtrant 60 se compose du socle 602 formant la partie radialement externe de l'élément filtrant et comprenant la nervure axiale 5 60a précitée.

L'une des extrémités axiales du socle 602 est reliée à une poignée 603 permettant de retirer l'élément 60 hors des supports 80 après desserrage de la tête 86 de la vis 84.

Ce socle 602 comporte, en direction radialement interne, une 10 cavité d'écoulement 602a présentant un contour rectangulaire sur la majeure partie de la surface radialement interne du socle 602. Cette cavité 602a est, lorsque l'élément filtrant 60 est situé en partie basse du tambour 16 comme illustré sur la figure 8, inclinée en direction d'une ouverture d'évacuation 602b communiquant avec la première extrémité 15 62a du conduit de procédé 62.

La cavité d'écoulement 602a est surmontée d'une grille 604 supportant une toile de filtration 606. Cette toile de filtration 606 est prise en sandwich entre la grille 604 et un cadre 608 constitué d'une bordure rectangulaire et d'une lame centrale transversale. Ainsi, ce cadre 608 20 délimite deux zones rectangulaires en direction axiale.

La toile filtrante 606 présente une porosité adaptée au produit à filtrer et est réalisée en acier inoxydable. Cette toile 606 est soudée entre le cadre 608 et la grille 604, de sorte que l'étanchéité est assurée entre ces différents éléments.

25 Un manchon cylindrique 88 présentant une épaisseur égale à la somme de l'épaisseur du cadre 608 et de la grille 604 prolonge le conduit de procédé 62 en direction de l'ouverture d'évacuation 602b du socle 602 via un canal d'évacuation 602c.

L'étanchéité est assurée par deux joints toriques 609 montés 30 dans une gorge annulaire réalisée dans les surfaces d'extrémité du manchon cylindrique 88, d'une part en regard de la paroi verticale 16a du tambour, et d'autre part en regard du socle 602, ces joints toriques 609 entourant le conduit de procédé 62.

Des joints toriques de forme rectangulaire 610 assurent 35 l'étanchéité de l'élément filtrant 60, d'une part entre le cadre 608 et le tambour 16 (paroi verticale 16a, rebord annulaire 16c et premier

épaulement 80a des supports 80) et, d'autre part, entre la grille 604 et le socle 602.

On comprend donc que, lorsque le tambour 16 tourne en continu, chacun des éléments filtrants 60, via les conduits de procédé 62, et les orifices de liaison 44a du premier disque 44, se trouve successivement en regard de la lumière angulaire de filtration 46a, de la lumière angulaire d'essorage 46b et de la lumière angulaire de décolmatage 46c.

Lorsque l'élément filtrant est en communication avec la lumière angulaire de filtration 46a, l'oxalate de plutonium amené par la tubulure 24 arrive au niveau de cet élément filtrant 60 qui, par le moyen de l'alimentation en vide 65, aspire les eaux mères tandis que les éléments solides restent bloqués au niveau de la toile de filtration 606.

Ensuite, lorsque cet élément filtrant 60 passe au niveau de la lumière angulaire d'essorage 46b, l'alimentation en vide d'essorage 66 contribue à assécher le dépôt solide situé sur la toile filtrante 606, tandis que l'alimentation en solution de lavage 68 rince ce dépôt solide.

Enfin, lorsque l'élément filtrant 60 parvient au niveau de la lumière angulaire de décolmatage 46c, l'alimentation en air comprimé pulsé 64 éjecte le gâteau ainsi constitué en le séparant de la toile filtrante 606 en vue de son évacuation par la trémie de collecte 36.

Ainsi, les différentes dispositions du dispositif de filtration selon la présente invention, notamment le fait d'effectuer l'alimentation en liquide à filtrer à l'intérieur du tambour 16, l'incorporation au niveau des parois du tambour 16 de tubulures, le système de liaison 40 constitué du premier et du deuxième disque 44 et 46, ainsi que l'incorporation des éléments filtrants 60 au sein même de la paroi cylindrique 16b du tambour 16, contribuent à former un dispositif de filtration compact présentant des dimensions réduites compatibles avec les contraintes de sûreté-criticité d'un dispositif utilisé pour le traitement de produits de l'industrie nucléaire.

En vue de compléter les facilités de maintenance de ce dispositif de filtration 10, il est prévu qu'une partie de l'arbre d'entraînement 18 solidaire du tambour puisse être décalée axialement. A cet effet, l'arbre d'entraînement 18 comporte deux parties séparables.

Des rails permettent ensuite le déplacement axial de l'ensemble caisson 14 et tambour 16, cet ensemble pouvant être tourné

de 90° autour d'un axe vertical grâce à des moyens de mise en rotation afin de placer l'axe du tambour 16 parallèle à la direction transversale de la boîte à gants de sorte que les gants de la boîte à gants permettent d'accéder à la poignée 603 des éléments filtrants 60 en vue du

5 remplacement de ces éléments filtrants. A cet effet, le caisson est muni d'une trappe d'accès sur sa face avant tournée en direction opposée à l'arbre d'entraînement 18.

Afin de contrôler à chaque instant la position du tambour 60 et de connaître ainsi la position de chacun des éléments filtrants 60 par

10 rapport aux lumières angulaires 46a à 46d, et donc de connaître le traitement subi par chacun des éléments filtrants 60, il est également prévu un système de détection angulaire optique repérant la position angulaire des éléments filtrants 60 du tambour 16.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de filtration (10) rotatif en continu d'un liquide tel qu'une solution contenant un précipité, le dispositif comprenant :

- un tambour (16) cylindrique de révolution et d'axe horizontal,
- 5 mis en rotation par un système d'entraînement (22), ledit tambour (16) ayant une section longitudinale rectangulaire avec une paroi verticale (16a), une paroi cylindrique (16b) et une ouverture axiale (16e) délimitée par un rebord annulaire (16c) prolongeant la paroi cylindrique, une pluralité d'éléments filtrants (60) disposés chacun axialement en formant
- 10 au moins une partie de la paroi cylindrique (16b) du tambour (16), lesdits éléments filtrants (60) étant reliés chacun à un conduit de procédé (62), un système d'alimentation (28) en liquide à filtrer débouchant par ladite ouverture (16e) à l'intérieur dudit tambour (16), un système d'évacuation du gâteau (30, 36), un système d'évacuation du filtrat (34) passant par
- 15 lesdits conduits de procédé (62), un ensemble d'alimentations hydrauliques comportant une alimentation pulsée (64) en air comprimé et des moyens (65, 66) forçant le passage dudit liquide à travers les éléments filtrants (60), ledit ensemble d'alimentations étant apte à communiquer avec lesdits conduits de procédé par un système de liaison
- 20 (40) permettant une répartition angulaire des opérations effectuées par ledit dispositif, ces opérations comprenant au moins la filtration du liquide et la séparation du gâteau desdits éléments filtrants par décolmatage,
- caractérisé en ce que ledit système d'entraînement (22) comprend un arbre d'entraînement (18) coaxial et solidaire dudit tambour
- 25 (16) au niveau de ladite paroi verticale (16a) située du côté du tambour (16) opposé à ladite ouverture (16e),
- en ce que lesdits moyens forçant le passage dudit liquide à travers les éléments filtrants comprennent une alimentation en vide de filtration (65) reliée audit système d'évacuation (34) du filtrat et mettant en dépression
- 30 l'intérieur desdits éléments filtrants (60) par rapport à l'intérieur du tambour (16),
- en ce que ledit système d'évacuation du gâteau fonctionne par gravité et présente une trémie de collecte (36) située à l'intérieur du tambour (16) sensiblement sous la partie située le plus haut et reliée à
- 35 une goulotte s'étendant hors du tambour (16) par ladite ouverture,

en ce que lesdits conduits de procédé (62) s'étendent dans ladite paroi verticale (16a) du tambour (16) et présentent d'une part une première extrémité (62a) débouchant dans un élément filtrant (60) et d'autre part une deuxième extrémité (62b) débouchant dans la face
5 verticale extérieure de ladite paroi verticale (16a),

en ce que ledit système de liaison (40) comporte un premier disque (44) solidaire du tambour (16) autour de l'arbre d'entraînement (18) et percé d'une pluralité d'orifices de liaison (44a) qui sont reliés un à un aux deuxièmes extrémités (62b) desdits conduits de procédé (62), et un
10 deuxième disque fixe (46) coaxial et adjacent audit premier disque (44) et muni de lumières angulaires (46a à 46d) en correspondance avec ledit ensemble d'alimentations et disposées radialement en regard desdits orifices de liaison (44a), une lumière angulaire de filtration (46a) étant située au moins partiellement en partie basse du deuxième disque (46) et
15 reliée à ladite alimentation en vide pour la filtration (65) du liquide, et une lumière angulaire de décolmatage (46c) étant située sensiblement dans le secteur angulaire le plus haut du deuxième disque (46) et reliée à ladite alimentation en air comprimé (64) pour la séparation du gâteau de chaque élément filtrant (60).

20 2. Dispositif de filtration selon la revendication 1, caractérisé en ce que la paroi cylindrique (16b) dudit tambour (16) est munie de supports (80) orientés chacun axialement et répartis radialement de manière régulièrement espacée et en ce que chaque élément filtrant (60) est monté de manière amovible sur lesdits supports (80) afin de garnir toute
25 la paroi cylindrique (16b).

3. Dispositif de filtration selon la revendication 2, caractérisé en ce que chaque élément filtrant (60) est monté axialement coulissant par rapport auxdits supports (80) et comporte un socle (602) définissant une cavité d'écoulement (602a) recouverte, en direction radialement interne,
30 par une toile filtrante (606), le fond de ladite cavité (602a) étant incliné en direction d'une ouverture d'évacuation (602b) reliée à ladite première extrémité (62a) dudit conduit de procédé (62).

4. Dispositif de filtration selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que ledit tambour (16) comporte des moyens de
35 blocage réversibles pour le blocage de chaque élément filtrant (60) par rapport auxdits supports (80).

5. Dispositif de filtration selon la revendication 4, caractérisé en ce que lesdits moyens de blocage sont aptes à mettre lesdits éléments filtrants (60) en appui radial contre lesdits supports (80) en direction de l'axe horizontal.

5 6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit système d'alimentation en liquide comporte un répartiteur (26) qui permet une distribution sensiblement homogène du liquide à filtrer sur toute la longueur des éléments filtrants (60).

10 7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit ensemble d'alimentations comporte, en outre, une alimentation en vide d'essorage (66) qui génère une dépression supérieure à la dépression fournie par ladite alimentation en vide de filtration (65) et qui est reliée au système d'évacuation du filtrat
15 (34), en ce que ledit deuxième disque (46) comporte en outre une lumière angulaire d'essorage (46b) disposée entre la lumière angulaire de filtration (46a) et la lumière angulaire de décolmatage (46c), et reliée à ladite alimentation en vide d'essorage (66).

20 8. Dispositif de filtration selon la revendication 7, caractérisé en ce que ledit ensemble d'alimentations comporte, en outre, une alimentation en solution de lavage (68) du gâteau débouchant par ladite ouverture (16e) dans le tambour (16) au niveau d'une buse de rinçage (70) apte à diriger le jet en direction d'au moins un élément filtrant (60) situé radialement en regard de ladite lumière angulaire d'essorage (46b).

25 9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit ensemble d'alimentations comporte, en outre, une alimentation en solution de lavage (67) des éléments filtrants (60), reliée à une lumière angulaire de lavage (46d) du deuxième disque (46), ladite lumière angulaire de lavage (46d) étant
30 située entre la lumière angulaire de décolmatage (46c) et la lumière angulaire de filtration (46a), afin de permettre, en dehors des périodes de filtration, le nettoyage des éléments filtrants (60) par le passage de ladite solution de lavage depuis lesdits conduits de procédé (62) à travers ladite lumière angulaire de lavage (46d) en direction des éléments filtrants (60)
35 correspondants.

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend, en outre, un système de placage (52) dudit deuxième disque (46) contre ledit premier disque (44)

5 11. Dispositif de filtration selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il comprend, en outre, un disque d'étanchéité (48) placé coaxialement contre ledit deuxième disque (46) du côté opposé audit premier disque (44), ledit disque d'étanchéité (48) étant prolongé axialement par un manchon de centrage (47) disposé entre ledit arbre d'entraînement (18) et ledit deuxième disque (46), ledit deuxième disque
10 (46) reposant sur l'extrémité libre (47a) dudit manchon de centrage (47) formant rotule et ayant la forme d'un tronçon annulaire de sphère, des joints d'étanchéité (50) étant placés entre ledit disque d'étanchéité (48) et ledit arbre d'entraînement (18).

12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications
15 précédentes, caractérisé en ce que ledit tambour (16) est placé dans un caisson (14) externe récupérant le liquide débordant éventuellement hors dudit tambour (16) par ladite ouverture dans ledit caisson en direction d'un tuyau de vidange dudit caisson (32).

13. Dispositif de filtration selon la revendication 12, caractérisé
20 en ce que ledit caisson est monté dans une boîte à gants (12) extérieure permettant d'accéder, en vue de leur remplacement, aux éléments filtrants (60).

14. Dispositif de filtration selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'il comprend, en outre, des moyens de déplacement du tambour
25 (16) permettant, en dehors des périodes de filtration, de positionner certains au moins desdits éléments filtrants (60) en regard d'au moins un gant de ladite boîte à gants (12).

15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est destiné à la filtration d'un précipité
30 d'oxalate de plutonium dans une solution acide et en ce que la géométrie du filtre est sous-critique.

16. Dispositif de filtration selon les revendications 8 et 15, caractérisé en ce que ladite solution de lavage du gâteau comporte de l'acide nitrique.



2/7

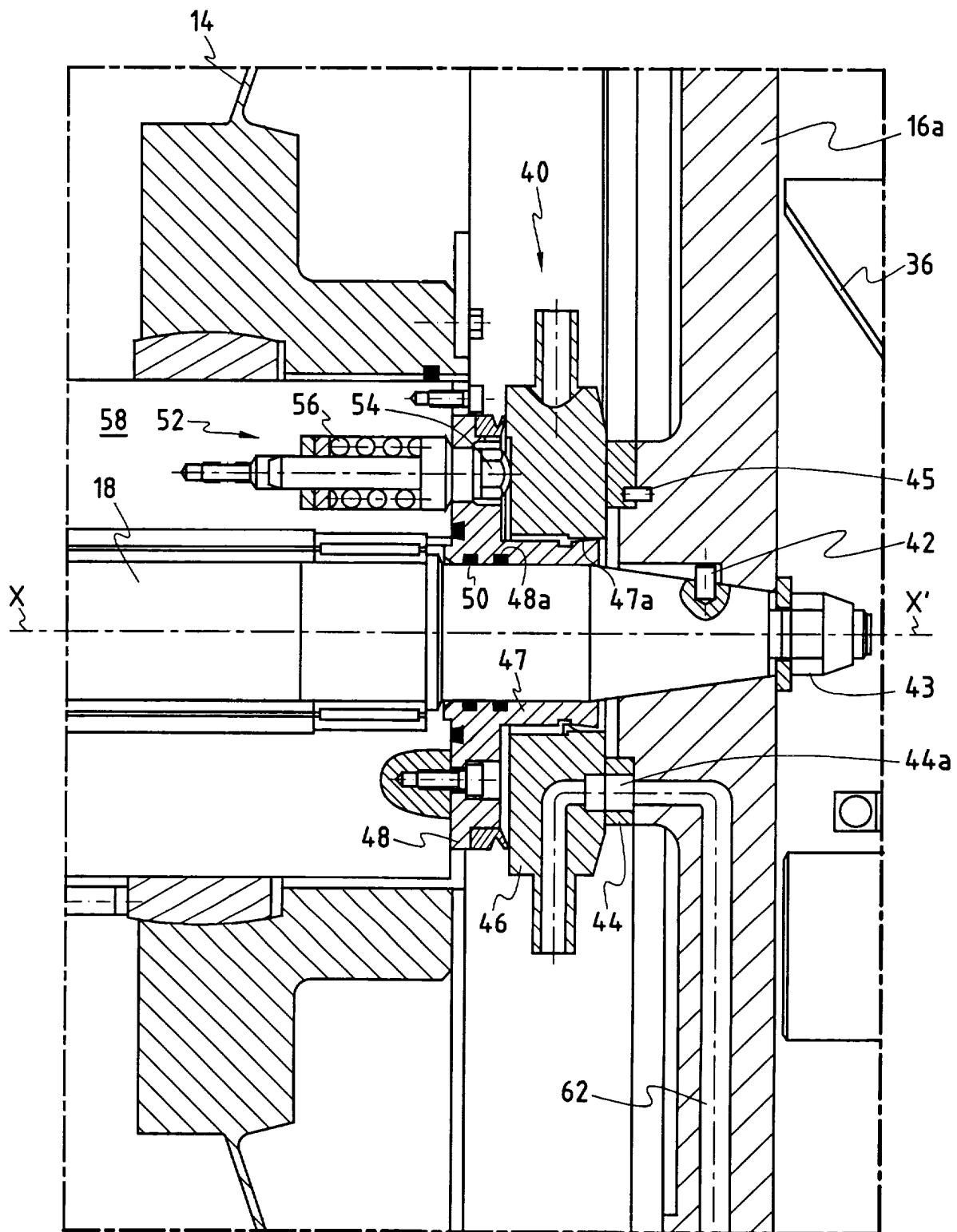


FIG.2

3/7

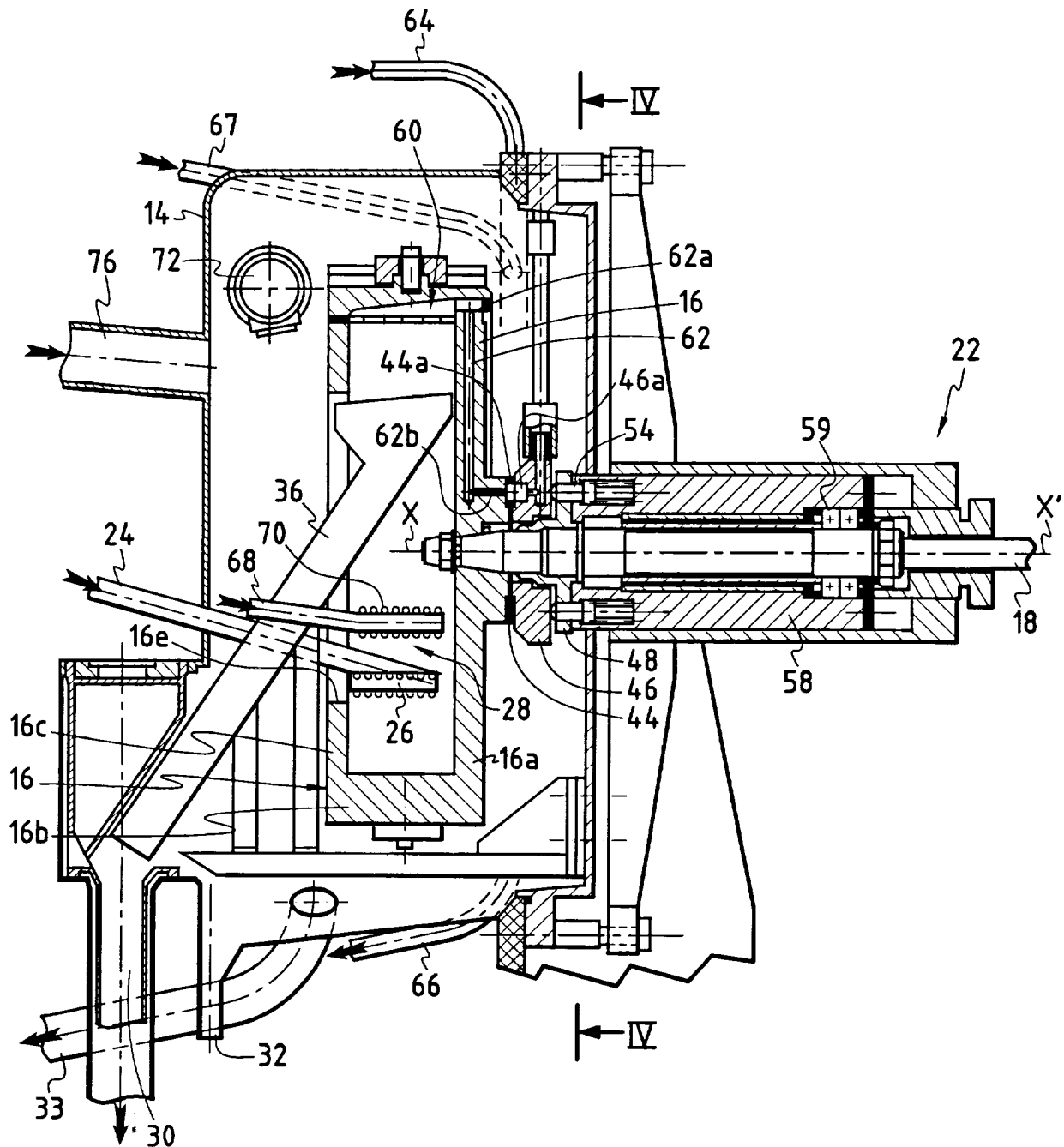
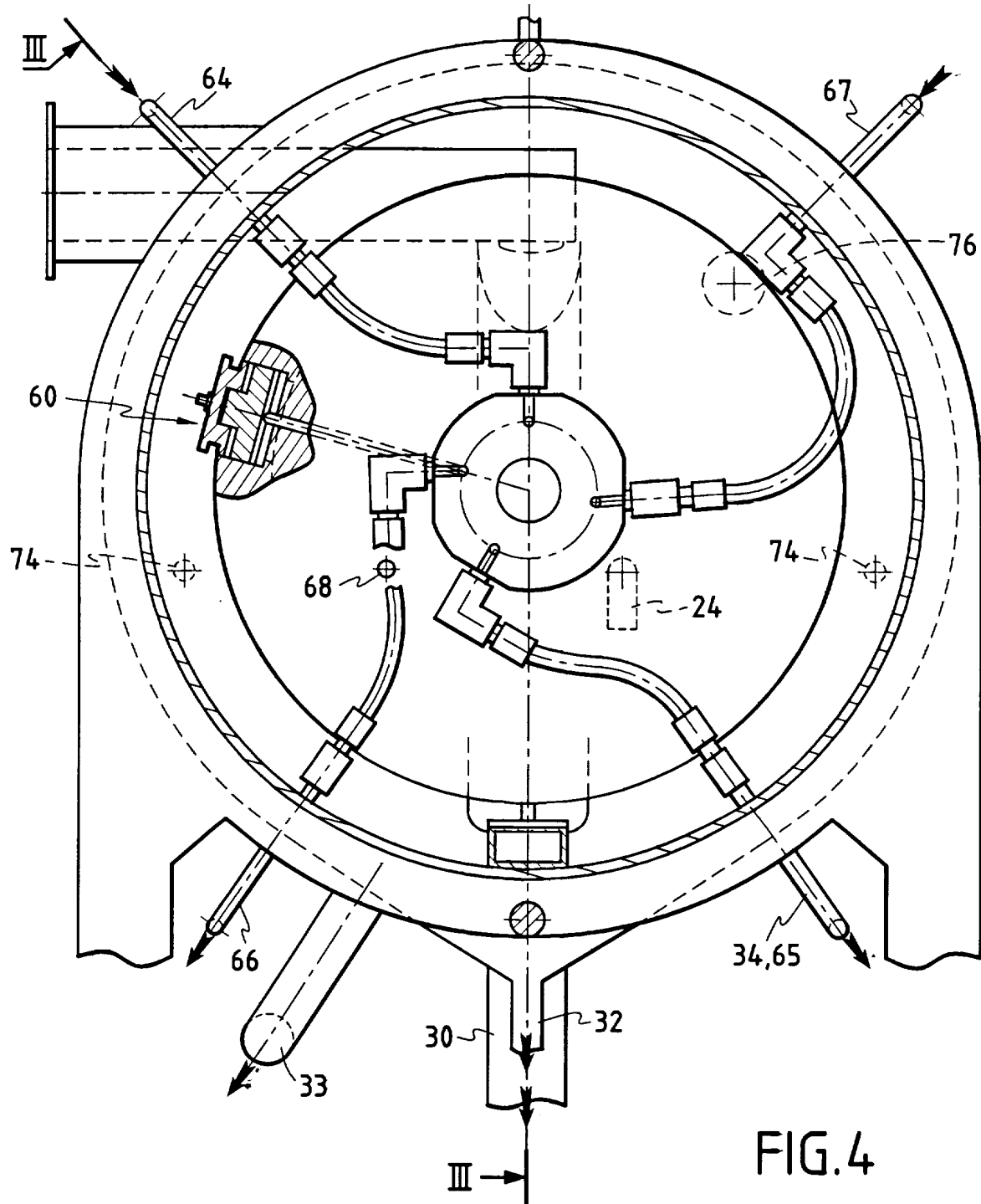


FIG. 3



5/7

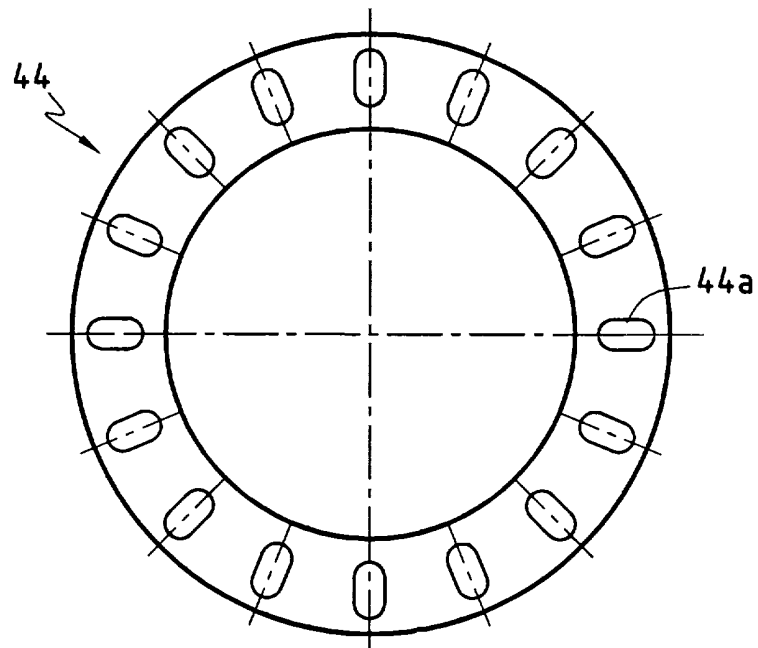


FIG. 5

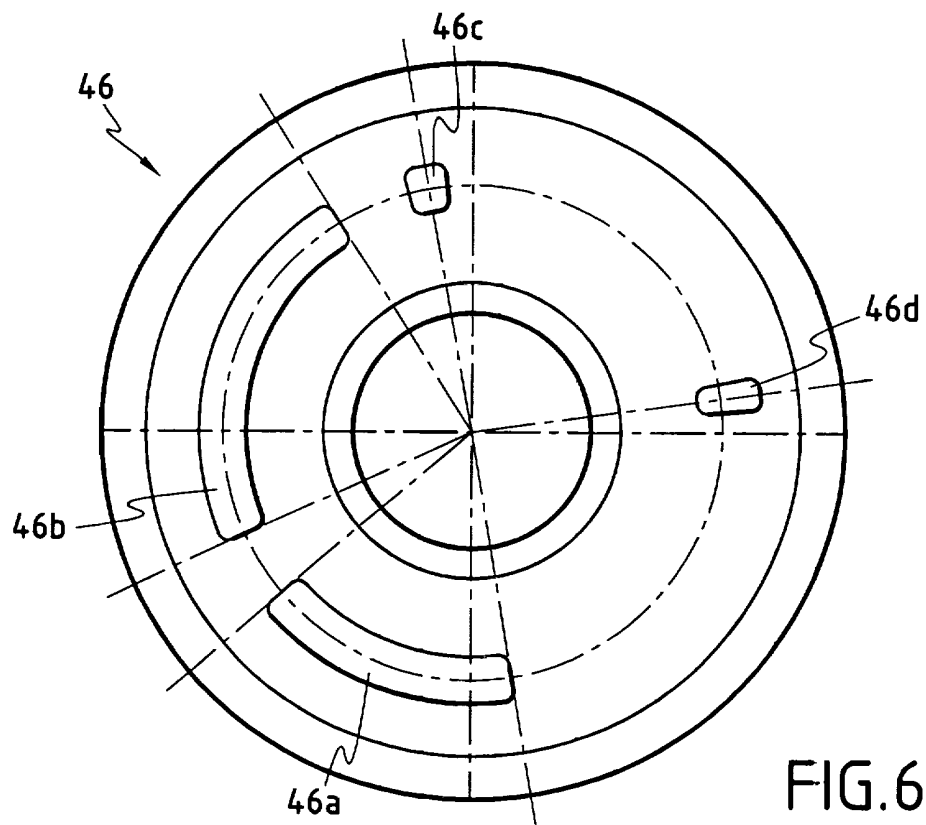


FIG. 6

6/7

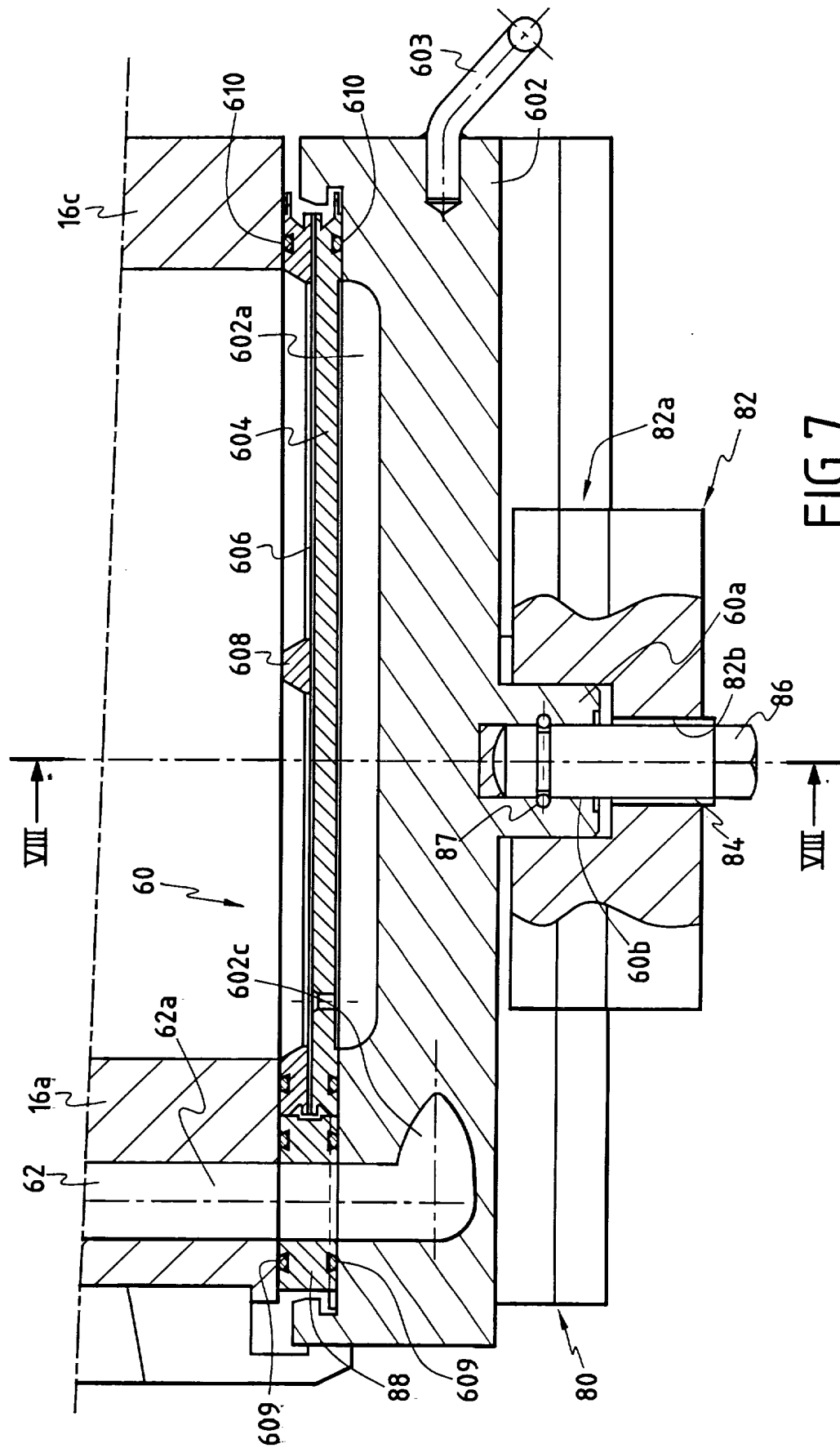


FIG. 7

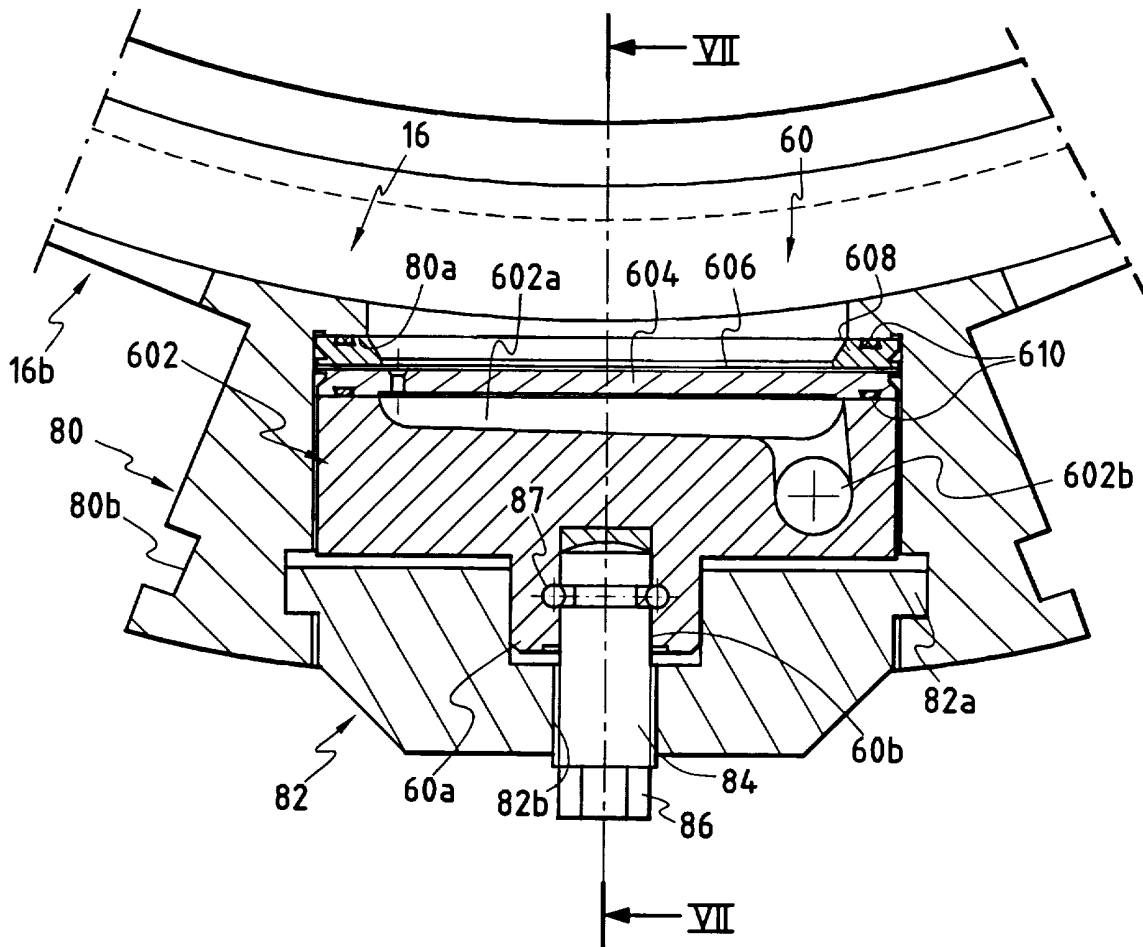


FIG.8

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

2808458

N° d'enregistrement
nationalFA 591057
FR 0005580

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	NL 8 600 793 A (FLUID SYSTEMS EUROP B V) 16 octobre 1987 (1987-10-16) * figures 1,2 *	1	B01D33/09 B01D33/48 B01D33/60 B01D33/72 B01D33/82 C01G56/00
A	DE 461 491 C (R. WOLF) 2 septembre 1924 (1924-09-02) * page 1, ligne 57 - page 2, ligne 21; figures 1,2 *	1,3,7,8	
A	EP 0 126 653 A (PASSAVANT UK) 28 novembre 1984 (1984-11-28) * figure 8 *	1,2,4,5	
A	US 3 007 575 A (K. J. SYLVEST) 7 novembre 1961 (1961-11-07) * figure 1 *	1,6	
A	US 1 650 434 A (A. C. DAMAN) 22 novembre 1927 (1927-11-22) * figures 1,2 *	1,7,8	
A	US 1 851 809 A (M. E. CARTER) 29 mars 1932 (1932-03-29) * figure 1 *	1,2	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7) B01D B04B B07B
A	US 5 326 471 A (PIETZSCH KURT E) 5 juillet 1994 (1994-07-05) * figures 2,4 *	1,2,4,5	
A	US 1 870 442 A (F. B. COLEY) 9 août 1932 (1932-08-09) * figure 1 *	1,8	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
30 janvier 2001		De Paepe, P	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

1

EPO FORM 1503 12.98 (P04C14)