

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 512 123**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 81 16667**

(54) Pompe volumétrique à membrane pour suspensions de particules fragiles.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). F 04 B 43/06.

(22) Date de dépôt..... 27 août 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 9 du 4-3-1983.

(71) Déposant : SOCIETE CENTRALE DE L'URANIUM ET DES MINERAIS ET METAUX RADIOACTIFS, SCUMRA. — FR.

(72) Invention de : Enzo Capitani.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Marcel Vanlaer, PECHINEY UGINE KUHLMANN,  
28, rue de Bonnel, 69433 Lyon Cedex 3.

POMPE VOLUMETRIQUE A MEMBRANE POUR SUSPENSIONS DE  
PARTICULES FRAGILES

5 La présente invention concerne une pompe volumétrique à membrane, destinée au transfert de suspensions et, plus particulièrement, de suspensions contenant des particules fragiles.

10 L'homme de l'art sait que la pompe à membrane constitue l'un des meilleurs moyens pour transférer d'un point à un autre d'une installation des suspensions contenant une forte proportion de solides, comme, par exemple, les boues épaisses, les concentrés métallurgiques, les argiles, les pâtes à papier, les pigments, etc...

15 Ce genre de pompe présente, cependant, l'inconvénient d'être conçue de façon que, durant la phase de refoulement, la membrane appuie fortement sur les particules véhiculées au risque de les écraser ou de les briser si elles n'ont pas une résistance mécanique suffisante.

20 Certes, pour la plupart des produits transportés, le maintien de l'intégrité physique des particules ne pose pas de problème en raison, soit de leur bonne tenue à la compression, ou parce qu'une modification de leur forme ou de leur état de division n'a aucune importance.

25 Cependant, il n'en va pas de même lorsqu'il s'agit de suspensions contenant des particules fragiles telles que des grains de résines échangeuses d'ions qui doivent être traitées avec ménagement pour éviter la formation de fines préjudiciables à leur durée de vie et au fonctionnement des colonnes qu'ils garnissent.

30 C'est pourquoi, la demanderesse a cherché et mis au point une pompe dans laquelle on empêche la dégradation des grains fragiles de la suspension véhiculée.

35 Cette pompe comporte une membrane qui sépare un compartiment de commande muni de moyens de déplacement de la membrane et un compartiment de transfert dans lequel la suspension, sous l'effet dudit déplacement, est aspirée d'une canalisation d'alimentation, puis refoulée vers une

canalisation d'évacuation par l'intermédiaire de clapets anti-retour, et se caractérise en ce que le compartiment de transfert est prolongé perpendiculairement au plan de la membrane par une capacité additionnelle, que la canalisation d'évacuation est placée à l'extrémité de la 5 capacité la plus éloignée de la membrane, que la canalisation d'alimentation est placée sur la paroi latérale de la capacité et que son axe débouche suivant une direction qui s'éloigne de la membrane en un point distant du plan horizontal passant par le niveau le plus bas de la membrane.

10

Ainsi, cette pompe comporte, comme la plupart de celles de l'art antérieur, une membrane disposée horizontalement entre deux compartiments. L'un est dit compartiment de commande parce qu'il renferme le fluide moteur qui assure le déplacement de la membrane ; ce fluide étant un 15 liquide ou un gaz sous pression qui est introduit dans le compartiment par l'intermédiaire d'une vanne dont l'ouverture est contrôlée par une minuterie.

L'autre est appelé compartiment de transfert, car il est en liaison à la fois avec la canalisation d'alimentation et la canalisation d'évacuation, par l'intermédiaire de clapets anti-retour et assure, sous 20 l'effet du déplacement de la membrane, le passage de la suspension de l'une de ces canalisations à l'autre de la manière suivante : lorsque la membrane s'élève, à partir de sa position basse, il y a accroissement du volume du compartiment de transfert, qui provoque une dépression et, par suite, l'ouverture du clapet d'alimentation et la fermeture du clapet de refoulement ; une quantité de suspension correspondant au volume généré est ainsi introduite dans la pompe. Puis, la membrane redescend jusqu'à sa position basse initiale en exerçant une pression 25 sur la suspension qui la transmet au clapet de refoulement et le fait s'ouvrir, et au clapet d'aspiration qui se ferme ; un volume de suspension correspondant au volume admis est alors refoulé par la pompe. Ainsi, chaque cycle complet de la membrane correspond au transfert 30 d'un volume déterminé de suspension, c'est pourquoi, on qualifie ces pompes de "volumétriques".

35

Dans ces conditions de fonctionnement, on peut remarquer que rien n'empêche les particules de la suspension de venir en contact avec la mem-

brane et de subir, de ce fait, un effet de choc lorsque cette dernière redescend, d'où peut résulter une désagrégation plus ou moins grande des particules.

- 5 La demanderesse a modifié ces conditions de marche, en prolongeant le compartiment de transfert par une capacité additionnelle sur laquelle les canalisations d'alimentation et d'évacuation sont placées de manière telle que les particules de la suspension sont en permanence séparées de la surface entière de la membrane par une couche de liquide clair et puissent décanter durant la phase de remplissage de la pompe.

Les formes de la capacité peuvent être quelconques. Toutefois, une certaine symétrie, par rapport à l'axe perpendiculaire à la membrane, est souhaitable. C'est ainsi que les génératrices de la surface latérale sont, de préférence, parallèles à l'axe de la membrane et s'appuient sur une directrice de contour pouvant être carré, rectangulaire, circulaire ou autre. Pour des raisons de commodité de montage, la membrane étant généralement un disque, la directrice a la forme d'un cercle de manière à donner à la capacité une forme cylindrique. De plus, il est possible de donner au cylindre une section de contour voisin de celui de la membrane. La capacité peut avoir une hauteur variable. Toutefois, pour atteindre les résultats recherchés, on lui donne une valeur minimum égale à trois fois la course de la membrane en son centre.

25 Le canal d'alimentation de la capacité débouche généralement par l'intermédiaire d'un clapet anti-retour sur la paroi latérale de la capacité, suivant une direction qui s'éloigne de la membrane et qui forme, de préférence, avec la verticale un angle inférieur à 60 degrés.

30 En ce qui concerne le point où débouche l'axe de la canalisation, il se trouve à une distance du plan horizontal passant par le niveau le plus bas de la membrane égale à au moins la course de la membrane entre ses positions extrêmes.

35 La canalisation d'évacuation est reliée par l'intermédiaire d'un clapet anti-retour, à l'extrémité de la capacité la plus éloignée de la mem-

brane, de manière à permettre un meilleur écoulement des particules.

Le diamètre des deux canalisations est fonction des débits de suspension traités et, aussi, des dimensions de la pompe.

5

Au démarrage de l'installation, il est nécessaire de remplir correctement la capacité et, donc, de pouvoir évacuer l'air qui ne peut s'échapper par refoulement ; un piquage de mise à l'air équipé d'une vanne a été placé sur la paroi latérale de la capacité près de la membrane pour réaliser cette fonction.

10

Ce remplissage peut être fait au moyen d'eau désionisée ou de suspension, qu'on laisse soigneusement décanter de manière à former, au contact de la membrane, une couche de liquide clair.

15

En fonctionnement, lorsque la membrane s'élève, elle crée un espace libre immédiatement rempli par un volume correspondant de suspension.

20

Les particules solides, de densité plus élevée que le liquide, s'écoulent vers le bas de la capacité, tandis que la phase liquide surnage mélangée ou non avec l'eau préalablement introduite. Dans la capacité se trouve donc un volume de suspension surmonté d'un volume de liquide clair.

25

Lorsque la membrane redescend, elle exerce sa pression sur les particules par l'intermédiaire du volume de liquide clair, ce qui provoque l'ouverture du clapet de refoulement et l'évacuation d'un volume de suspension correspondant au volume déplacé par la membrane. Puis, la membrane s'élève à nouveau, permettant l'introduction d'un nouveau volume de suspension isolé de la membrane par le volume de liquide clair. Ainsi, les particules ne sont jamais soumises directement à un contact direct avec la membrane et tout risque de dégradation des particules est supprimé.

35

L'invention sera mieux comprise à l'aide du dessin ci-joint.

On a représenté, de façon schématique et incomplète, la pompe à membrane par sa membrane (1), dont le mouvement est assuré par un fluide

sous pression introduit suivant la flèche (2) et limité par un siège (3) percé d'une ouverture (4). En dessous du siège se trouve la capacité (5) suivant l'invention. Elle a une forme cylindroconique et est munie, sur sa paroi latérale, d'un piquage (6) et d'une vanne (7), destinés à l'évacuation de l'air, d'une canalisation d'alimentation (8) en suspension équipée d'un clapet (9), d'une canalisation d'évacuation (10) équipée d'un clapet (11).

La capacité est remplie du haut en bas par une couche de liquide clair (12), et une hauteur de suspension (13).

L'invention peut être illustrée au moyen de l'exemple d'application suivant : une pompe ayant une membrane en néoprène, de diamètre 400 mm, un siège percé d'une ouverture circulaire de Ø 100 mm, fonctionnant avec une source d'air comprimé à 6 bar, a été équipée avec une capacité cylindroconique, ayant un diamètre voisin de celui de la membrane, une hauteur cylindrique de 500 mm, une hauteur conique de 300 mm, munie de deux canalisations de Ø 100 mm, l'une d'alimentation, inclinée de 60° par rapport à la verticale et dont l'axe débouche à 300 mm du plan passant par le niveau le plus bas de la membrane, l'autre verticale située à la base du cône. Un piquage de purge d'air de Ø 15 est placé au niveau du siège.

La pompe est alimentée avec une suspension de grains de résines ayant une masse spécifique de 1.140 g/l, dans laquelle le rapport solide/liquide est égal à 1/2 en volume. La pompe génère un volume de 4 l par cycle et est réglée de manière à effectuer 600 cycles/h suivant un rythme régulier. L'interface entre le liquide clair et la suspension se maintient au niveau du piquage latéral.

On constate que le pourcentage de fines dans la suspension, avant et après passage dans la pompe, ne subit aucune évolution.

La présente invention s'applique au traitement de suspensions dans lesquels les particules solides sont fragiles et plus denses que la phase liquide.

-6-

On peut citer, en particulier, la manutention des grains de résines, échangeuses d'ions, dans les installations de fixation ou d'élution en colonnes.

## REVENDICATIONS

- 1°/ - Pompe volumétrique à membrane pour le transfert de suspensions contenant des particules fragiles, comportant un compartiment de commande muni de moyens de déplacement de la membrane et un compartiment de transfert, dans lequel la suspension, sous l'effet du déplacement, est aspirée d'une canalisation d'alimentation et refoulée vers une canalisation d'évacuation par l'intermédiaire de clapets anti-retour, caractérisée en ce que le compartiment de transfert est prolongé perpendiculairement au plan de la membrane, par une capacité additionnelle, que la canalisation d'évacuation est placée à l'extrémité de la capacité la plus éloignée de la membrane, que la canalisation d'alimentation est placée sur la paroi latérale de la capacité et que son axe débouche, suivant une direction qui s'éloigne de la membrane, en un point distant du plan horizontal passant par le niveau le plus bas de la membrane.
- 2°/ - Pompe suivant la revendication 1, caractérisée en ce que la capacité additionnelle est un cylindre de section voisine de celle de la membrane.
- 3°/ - Pompe suivant la revendication 1, caractérisée en ce que la capacité additionnelle a une hauteur supérieure à trois fois la course de la membrane en son centre.
- 4°/ - Pompe selon la revendication 1, caractérisée en ce que la direction de l'axe de la canalisation d'alimentation forme avec la verticale un angle inférieur à 60 degrés.
- 5°/ - Pompe selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'axe de la canalisation d'alimentation débouche en un point qui se trouve à une distance du plan horizontal passant par le niveau le plus bas de la membrane égale à au moins la course de ladite membrane entre ses positions extrêmes.

1.1

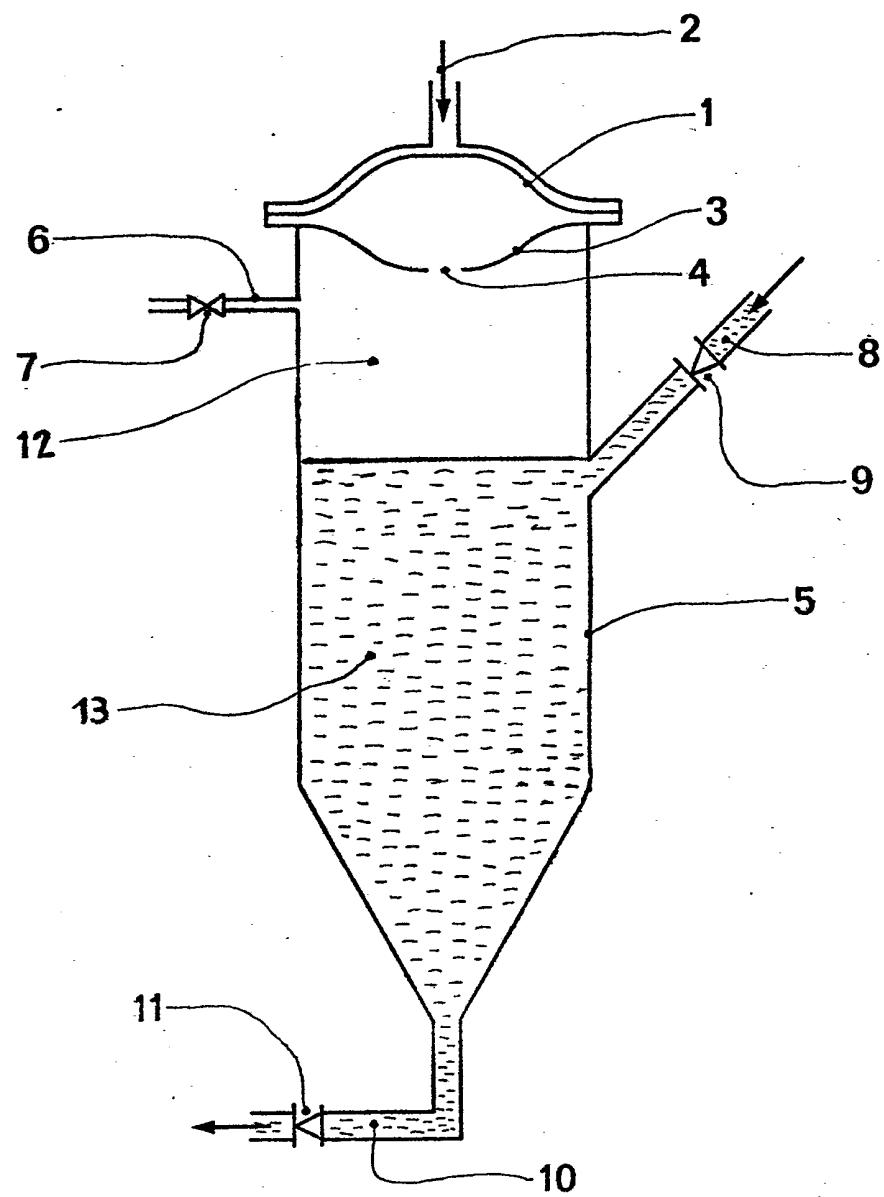


FIG.1