

①⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②② Date de dépôt : 15 juin 1984.

③⑦ Priorité :

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 51 du 20 décembre 1985.

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦① Demandeur(s) : COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATO-
MIQUE, Etablissement de Caractère Scientifique, Tech-
nique et Industriel. — FR.

⑦② Inventeur(s) : Michel Brochier et Bernard Wales.

⑦③ Titulaire(s) :

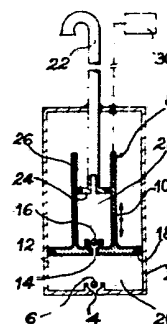
⑦④ Mandataire(s) : Brevatome.

⑤④ Pompe à refoulement continu.

⑤⑦ Pompe à refoulement continu.

La pompe selon l'invention comprend un corps de pompe 2 à l'intérieur duquel se déplace une chemise mobile 8 équipée d'une collerette 12 définissant dans le corps de pompe 2 une chambre à volume variable 20; un tube de refoulement 22, fixe par rapport au corps de pompe 2, débouche à l'intérieur de la chemise mobile 8 et il est équipé d'une collerette 24 qui définit à l'intérieur de celle-ci une autre chambre à volume variable 28: le volume maximal de cette dernière étant inférieur au volume maximal de la chambre 20, le fluide est constamment refoulé dans le tube 22 quel que soit le sens de déplacement de la chemise mobile 8.

Application au pompage de tout fluide.



Pompe à refoulement continu

La présente invention a pour objet une pompe alternative du genre de celles qui comportent une pièce animée d'un mouvement de va-et-vient commandée par une tringlerie ou un vérin.

Les pompes de ce type utilisées actuellement comprennent une pièce mobile qui, en se déplaçant dans un sens, aspire le fluide à faire circuler et, en se déplaçant en sens inverse, refoule le fluide dans un conduit d'évacuation. Ce système présente l'inconvénient que le débit de refoulement est fortement haché puisque le refoulement n'a lieu que dans une seule phase du mouvement de la pièce mobile.

La présente invention a justement pour but de remédier à cet inconvénient en proposant une pompe alternative dans laquelle le débit est beaucoup plus régulier et où le fluide est refoulé dans la canalisation d'évacuation quel que soit le sens de déplacement de la pièce mobile.

Selon la principale caractéristique de la pompe objet de l'invention, celle-ci comprend :

- un corps de pompe muni d'une ouverture pourvue d'un clapet ;
- une chemise mobile pouvant se déplacer à l'intérieur du corps de pompe ;
- des moyens, montés sur la chemise mobile, définissant à l'intérieur du corps de pompe une chambre à volume variable ;
- un tube de refoulement, fixe par rapport au corps de pompe, et débouchant à l'intérieur de la chemise mobile ;
- des moyens, montés sur le tube de refoulement, définissant à l'intérieur de la chemise mobile une deuxième chambre à volume variable, le volume maximal de cette dernière étant inférieur au volume maximal de

la chambre à volume variable du corps de pompe ;

- une ouverture munie d'un clapet prévue sur la chemise mobile et mettant en communication les deux chambres à volume variable ; et

- 5 - des moyens permettant de déplacer la chemise mobile à l'intérieur du corps de pompe.

Dans un mode préféré de réalisation, les moyens de déplacement de la chemise mobile comprennent un vérin différentiel. Dans ce cas, la pompe comporte :

- 10 - une première canalisation reliant une première chambre du vérin différentiel à un espace intérieur à la chemise mobile, cet espace étant différent de la chambre à volume variable de la chemise mobile ; et
- 15 - une deuxième canalisation reliant la deuxième chambre du vérin différentiel à un espace extérieur à la chemise mobile, cet espace étant situé à l'intérieur du corps de pompe et étant différent de la chambre à volume variable du corps de pompe.

- 20 Dans ce cas, on peut prévoir un premier tube dont au moins une partie entoure le tube de refoulement, ce premier tube débouchant dans l'espace intérieur de la chemise mobile tandis que la première canalisation débouche dans ce premier tube.

- 25 Toujours dans le cas où l'on utilise un vérin différentiel pour actionner la pompe, on peut prévoir en outre un deuxième tube placé à l'intérieur du corps de pompe et entourant au moins partiellement la chemise mobile, tandis que des moyens d'étanchéité montés sur ce deuxième tube et assurant l'étanchéité entre ce deuxième tube et la chemise mobile définissent un espace
- 30 extérieur à cette dernière, espace où débouche la deuxième canalisation.

L'invention apparaîtra mieux à la lecture de la description qui va suivre, donnée à titre purement

illustratif et nullement limitatif, en
référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe verticale illustrant le principe de fonctionnement d'une pompe conforme à l'invention ; et
- la figure 2 est une vue schématique en coupe verticale d'un mode de réalisation où l'on utilise un vérin différentiel pour actionner la pompe.

Si l'on se reporte à la figure 1, on voit que la pompe objet de l'invention se compose d'un corps de pompe 2 de forme sensiblement cylindrique ayant à sa partie inférieure une ouverture 4 d'aspiration de fluide équipée d'un clapet mobile 6. A l'intérieur du corps de pompe 2 se déplace une chemise mobile 8 qui a également la forme d'un cylindre 10 de diamètre inférieur au diamètre du corps de pompe 2. Le cylindre 10 est équipé à sa partie inférieure d'une collerette 12 ayant en son centre une ouverture 14 pouvant être obturée par un clapet 16 situé à l'intérieur du cylindre 10. Un joint 18, monté sur la collerette 12, assure l'étanchéité entre cette dernière et la face interne du corps de pompe 2 et définit à la partie inférieure de celui-ci une chambre à volume variable 20.

Un tube de refoulement 22 pénètre dans le corps de pompe 2 à la partie supérieure de celui-ci, sensiblement suivant son axe, et débouche à l'intérieur de la chemise mobile 8. L'extrémité inférieure du tube de refoulement 22 est équipée d'une collerette 24 sur laquelle est monté un joint 26 assurant l'étanchéité avec la face interne du cylindre 10. Comme le tube 22 est fixe par rapport au corps de pompe 2, on définit ainsi une chambre à volume variable 28, intérieure à la chemise mobile 8. Cette dernière est actionnée par des moyens de déplacement 30 qui lui communiquent un mouvement alternatif suivant l'axe du corps de pompe 2.

Le fonctionnement du dispositif est le suivant :

Lorsque la chemise mobile 8 est à sa position inférieure, la chambre à volume variable 28 est à son volume maximal tandis que la chambre à volume variable 20 est à son volume minimal. Lorsque les moyens de déplacement 30 sont mis en action afin de soulever la chemise mobile 8, ceci a pour effet de fermer le clapet 16 et le liquide contenu dans la chambre 28 est refoulé dans le tube de refoulement 22. D'autre part, une dépression est créée dans la chambre à volume variable 20, ce qui a pour effet de soulever le clapet 6 et de permettre l'introduction de fluide dans cette chambre 20. Lorsque la chemise mobile 8 est arrivée en haut de sa course et que les moyens de déplacement 30 l'entraînent vers le bas, le clapet 6 est fermé par suite de la surpression créée dans la chambre 20 tandis que le clapet 16 est ouvert par suite de la dépression créée dans la chambre 28. Ainsi, le liquide passe de la chambre 20 à la chambre 28. On voit sur la figure que le diamètre de la chambre 28 est inférieur au diamètre du corps de pompe 2. La conséquence est que le volume maximal de la chambre 28 (position basse de la chemise mobile 8) est inférieur au volume maximal de la chambre 20 du corps de pompe (position haute de la chemise mobile 8). Ainsi, pendant la descente de cette dernière, tout le liquide contenu dans la chambre 20 passe dans la chambre 28, mais comme le volume du liquide contenu dans la chambre 20 est supérieur au volume de la chambre 28, une partie du liquide est refoulée dans le tube 22. Le volume de liquide refoulé dans le tube 22 correspond à la différence entre les volumes maximaux des deux chambres. En particulier, si l'on donne à la chemise mobile 8 des dimensions telles que le volume maximal de la

chambre 28 est égal à la moitié du volume maximal de la chambre 20, on obtient un débit constant aussi bien à la phase d'aspiration qu'à la phase de refoulement.

5 La figure 2 illustre un mode de réalisation particulier dans lequel les moyens de déplacement 30 sont constitués par un vérin différentiel ayant une chambre à petite section 32 et une chambre à grande section 34. On retrouve sur la figure 2 le corps de
10 pompe 2 à l'intérieur duquel se déplace la chemise mobile 8 avec la collerette 12 qui définit les chambres à volume variable 20 et 28. Dans le cas particulier décrit ici, le dispositif comporte un tube 36 placé à
15 l'intérieur du corps de pompe 2 et concentriquement à celui-ci, du côté opposé à l'ouverture 4, de sorte que la partie de la chemise mobile 8 opposée à la collerette 12 est mobile à l'intérieur de ce tube 36. Ce dernier a une extrémité fixée de manière étanche sur le
20 fond du corps de pompe 2 opposé à l'ouverture 4 tandis que son autre extrémité est munie d'un joint étanche 38 permettant le coulisement de la chemise mobile 8. On définit ainsi une chambre 40 ou espace extérieur à la chemise mobile, cet espace étant relié par une canalisation 42 à la chambre à grande section 34 du vérin différentiel 30.

25 On voit encore sur la figure un autre tube 44 qui entoure le tube 22 et débouche au voisinage de la collerette 24, du côté de cette collerette opposé à la chambre 28. L'extrémité de la chemise mobile 8 opposée
30 à l'ouverture 14 est équipée d'un joint coulissant 46 qui permet à la chemise mobile de glisser le long du tube 44. On définit ainsi une chambre ou espace intérieur à la chemise mobile 8, cet espace portant la référence 48 sur la figure. Enfin, une canalisation 50 relie
35 la chambre à petite section 32 du vérin différen-

tiel 30 à l'intérieur du tube 44 et permet au fluide du vérin de déboucher dans la chambre 48.

Le fonctionnement du dispositif de la figure 2 est le suivant :

5 Pendant la phase de compression dans la chambre à petite section 32 du vérin 30, le fluide du vérin est poussé dans la canalisation 50 puis dans l'espace compris entre le tube 44 et le tube de refoulement 22 et, de là, dans l'espace intérieur 48 de la chemise mobile 8. Comme la collerette 24 du tube de refoulement 22 est fixe par rapport au corps de pompe, ceci a pour effet de soulever la chemise mobile 8 et de refouler dans le tube 22 le liquide contenu dans la chambre 28 puisque le clapet 16 est fermé pendant cette phase du fonctionnement. Pendant ce temps, le fluide du vérin contenu dans la chambre 40 a été refoulé dans la canalisation 42 et dans la chambre 34 du vérin.

10 Dans la deuxième phase de fonctionnement, lorsque la chambre 34 du vérin est mise à son tour en compression, le fluide qu'elle contient est poussé, à travers la canalisation 42, jusque dans l'espace 40 où il provoque une surpression, ce qui a pour effet de pousser vers le bas la chemise mobile 8. Au cours de cette descente, le clapet 16 est ouvert tandis que le clapet 6 est fermé et le fluide contenu dans la chambre 20 passe dans la chambre 28 à travers l'ouverture 14. Comme le volume de fluide contenu dans la chambre 20 est supérieur au volume de la chambre 28, une partie de ce fluide est refoulée dans le tube 22 au cours de la descente de la chemise mobile 8.

25 On voit encore sur la figure 2 des ouvertures 52 prévues dans le corps de pompe 2 et faisant communiquer avec l'extérieur une chambre 54, intérieure au corps de pompe, et délimitée par la surface interne de celui-ci, le tube 36, la chemise mobile 8 et la colle-

30

35

rette 12. Au cours du déplacement de la chemise mobile 8, le volume de l'espace 54 varie, ce qui a pour effet, lors du déplacement de la chemise vers le haut, de comprimer l'air contenu dans l'espace 54. Les ouvertures 52 permettent à l'air de s'échapper et de diminuer l'énergie nécessaire pour soulever la chemise mobile 8.

Ainsi, la pompe objet de l'invention présente des avantages particulièrement intéressants dont le principal est qu'elle permet, sinon un débit constant, du moins un refoulement continu puisque le liquide est refoulé aussi bien pendant la montée de la chemise 8 que pendant la descente. De plus, la pompe peut être réalisée à l'aide de tubes de dimensions normalisées du commerce, ce qui diminue le coût de fabrication, et certaines dimensions de tubes permettent de donner à la chambre 20 un volume double de celui de la chambre 28, assurant ainsi un débit constant.

Enfin, il est bien entendu que l'invention ne se limite pas au seul mode de réalisation qui vient d'être décrit, mais qu'on peut envisager des variantes sans sortir pour autant du cadre de l'invention. Par exemple, dans le cas où la pompe est actionnée par un vérin différentiel, il n'est pas indispensable d'utiliser un tube tel que 36 pour définir l'espace 40 extérieur à la chemise mobile 8. On peut par exemple se contenter d'une collerette située au-dessus des ouvertures 52 ou même supprimer cette collerette ainsi que les ouvertures 52, le fluide du vérin envahissant tout l'espace situé au-dessus de la collerette 12 et à l'extérieur de la chemise 8. D'autre part, on peut voir sur la figure 2 qu'une partie du tube 44 se trouve à l'extérieur du corps de pompe 2, la canalisation 50 débouchant dans la partie du tube 44 située à l'extérieur du corps de pompe. Cependant, cette disposition n'est pas indispensable, l'essentiel étant que l'autre extrémité

du tube 44 débouche sensiblement au voisinage de la collerette 24 du tube 22. D'autre part, il n'est pas indispensable d'utiliser un vérin différentiel pour actionner la pompe et celui-ci peut être remplacé par tout moyen approprié permettant de transformer un mouvement de rotation en un mouvement linéaire tel qu'une came ou un moteur équipé d'une bielle et d'une manivelle.

Quant aux applications, elles sont nombreuses et variées et couvrent le pompage de n'importe quel fluide. On peut citer en particulier le pompage d'eau dans une nappe souterraine pour l'irrigation, ou le transfert d'eau depuis une nappe souterraine jusqu'à un château d'eau ou un bassin de reprise réservé à une autre pompe, et pomper tout fluide compatible avec les matériaux constituant la pompe. On peut également utiliser l'appareil pour l'irrigation dans les pays en voie de développement en utilisant des animaux pour actionner le vérin différentiel ou un autre moyen de déplacement de la chemise mobile.

REVENDICATIONS

1. Pompe à refoulement continu caractérisée en ce qu'elle comprend :

- 5 - un corps de pompe (2) muni d'une ouverture (4) pourvue d'un clapet (6),
- une chemise mobile (8) pouvant se déplacer à l'intérieur du corps de pompe (2),
- des moyens (12, 18) montés sur la chemise mobile (8) et définissant à l'intérieur du corps de pompe (2)
10 une chambre à volume variable (20),
- un tube de refoulement (22), fixe par rapport au corps de pompe (2), et débouchant à l'intérieur de la chemise mobile (8),
- des moyens (24, 26), montés sur le tube de refoulement (22) et définissant à l'intérieur de la chemise
15 mobile (8) une chambre à volume variable (28), le volume maximal de cette dernière étant inférieur au volume maximal de la chambre à volume variable (20) du corps de pompe (2),
- 20 - une ouverture (14) munie d'un clapet (16), prévue sur la chemise mobile (8) et mettant en communication les deux chambres à volume variable (20) et (28), et
- des moyens (30) permettant de déplacer la chemise mobile (8) à l'intérieur du corps de pompe (2).

25 2. Pompe selon la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens pour déplacer la chemise mobile (8) comprennent un vérin différentiel (30).

3. Pompe selon la revendication 2, caractérisée en ce qu'elle comporte :

- 30 - une première canalisation (50) reliant une chambre (32) du vérin différentiel (30) à un espace (48) intérieur à la chemise mobile (8), cet espace (48) étant différent de la chambre à volume variable (28) de la chemise mobile (8), et

- une deuxième canalisation (42) reliant l'autre chambre (34) du vérin différentiel (30) à un espace (40) extérieur à la chemise mobile (8), ledit espace (40), situé à l'intérieur du corps de pompe (2), étant différent de la chambre à volume variable (28).

5 4. Pompe selon la revendication 3, caractérisée en ce qu'elle comprend un tube (44) dont au moins une partie entoure le tube de refoulement (22) ledit tube (44) débouchant dans l'espace intérieur (48) de la chemise mobile (8) et ladite première canalisation (50) débouchant dans ce premier tube (44).

10 5. Pompe selon l'une quelconque des revendications 3 et 4 caractérisée en ce qu'elle comporte en outre un tube (36), placé à l'intérieur du corps de pompe (2) et entourant au moins partiellement la chemise mobile (8), et des moyens d'étanchéité (38) entre ce tube (36) et la chemise mobile (8), définissant ainsi un espace (40) extérieur à la chemise mobile (8) où débouche la deuxième canalisation (42).

1/1

FIG. 2

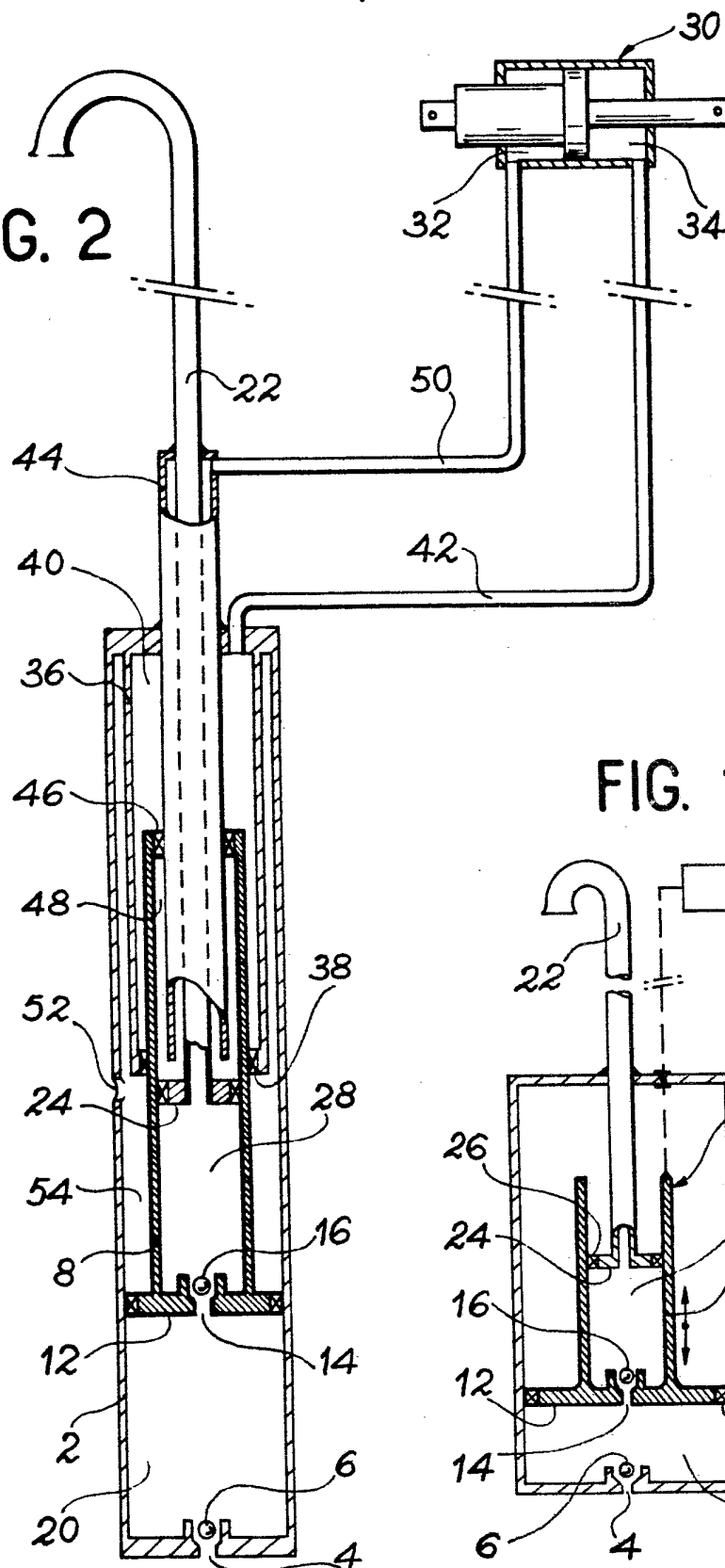


FIG. 1

