

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 23368

(54)

Pompe à engrenages.

(51)

Classification internationale (Int. Cl. 3). F 04 C 2/10.

(22)

Date de dépôt 15 décembre 1981.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : RFA, 17 décembre 1980, n° G 80 33 530.4.

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 28 du 16-7-1982.

(71)

Déposant : Société dite : HARTWIG PAULSEN, résidant en RFA.

(72)

Invention de : Hartwig Paulsen.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Cabinet Armengaud jeune, Casanova et Lepeudry,
23, bd de Strasbourg, 75019 Paris.

La présente invention concerne une pompe à engrenages convenant en particulier aux liquides faiblement visqueux et aux pressions de refoulement élevées, du genre comprenant une roue dentée extérieure montée mobile en rotation dans le corps de la pompe et une roue dentée intérieure montée excentriquement dans ce corps qui, d'une part, engrène avec la roue dentée extérieure et qui, sur son côté opposé, en est séparée par un segment circulaire, des conduits d'aspiration et de refoulement débouchant dans les deux zones situées entre ces roues dentées.

On connaît de nombreuses formes de réalisation de pompes à engrenages présentant les caractéristiques techniques décrites ci-dessus. Cependant, elles ne conviennent que de manière très limitée au refoulement des liquides dont la viscosité est faible et aux pressions de refoulement élevées. En effet, dans de telles conditions de fonctionnement, les jeux inévitables entre les roues dentées et le corps de pompe conduisent à des fuites considérables et, en particulier, au fait que le liquide à refouler reflue du conduit de refoulement vers le conduit d'aspiration. Ce reflux est encore facilité par le fait que, pour obtenir un bon rendement de la pompe, on est obligé de rendre proches l'un de l'autre les conduits d'aspiration et de refoulement de la pompe, de façon à disposer, comme zone active de pompage, d'une zone aussi étendue que possible à la périphérie de la denture.

Si l'on doit se servir de telles pompes à engrenages pour des liquides à faible viscosité ou pour des pressions de refoulement élevées, il faut utiliser un autre corps de pompe dans lequel les conduits d'aspiration et de refoulement sont éloignés l'un de l'autre, ce qui rend difficile le reflux du liquide à refouler. Cependant, cette solution est très coûteuse et, en outre, elle diminue de manière irréversible le rendement de la pompe.

Compte tenu de ce qui précède, le but de la présente invention est de perfectionner les pompes à engrenages du genre spécifié ci-dessus, de telle sorte qu'elles conviennent également, si l'utilisateur le souhaite, aux liquides à faible viscosité et aux pressions de refoulement élevées, sans qu'il soit nécessaire pour autant de modifier le moule de fonderie qui est utilisé pour le moulage du corps de pompe.

En particulier, il doit être possible de convertir ultérieurement les pompes à engrenages existantes de type connu pour les adapter au pompage des liquides à faible viscosité.

Selon l'invention, ce but est atteint par le fait
5 que la roue dentée extérieure tourne à l'intérieur d'un manchon qui est monté fixe dans le corps de la pompe, qui s'étend axialement sur toute la longueur de la denture et, éventuellement, des conduits d'aspiration et de refoulement adjacents, qui fait saillie axialement des deux côtés et qui, au voisinage de chacun des conduits d'aspiration et de refoulement,
10 présente un orifice de passage pour le liquide à refouler, ces orifices de passage présentant une section plus faible et une distance entre eux dans le sens de la périphérie plus importante que celles des embouchures des conduits d'aspiration
15 et de refoulement.

Grâce à ces dispositions, les orifices d'aspiration et de refoulement du côté de la roue dentée extérieure sont situés à une plus grande distance l'un de l'autre que dans le corps de la pompe. On obtient ainsi des fentes de plus grande
20 longueur entre ces orifices d'aspiration et de refoulement, ce qui réduit considérablement le reflux que l'on rencontre habituellement dans le cas des liquides à faible viscosité et des pressions de refoulement élevées. Pour insérer le manchon, il suffit de tourner ou d'aléser sur quelques millimètres
25 l'alésage intérieur du corps de pompe d'origine pour fournir au manchon, dans le sens radial, l'espace qui est nécessaire pour son insertion. Les dimensions et la position des orifices de passage ménagés dans le manchon pour conduire aux conduits d'aspiration et de refoulement peuvent être adaptées
30 de manière optimale aux conditions de fonctionnement prédéterminées. En particulier, il est également possible, en partant de pompes pour les liquides à faible viscosité, dans lesquelles sont ménagés des orifices de passage relativement petits et éloignés l'un de l'autre, de les transformer après coup
35 en pompes pour les liquides visqueux ou à faible pression de refoulement, en introduisant simplement un manchon dont les orifices de passage, en ce qui concerne leurs dimensions et leur position, sont adaptés aux débouchés dans le corps moulé des conduits d'aspiration et de refoulement.

40 Il est donc toujours possible d'ajuster la pompe à

engrenages selon l'invention pour qu'elle fournisse un rendement optimal en fonction des conditions de fonctionnement prédéterminées.

Enfin, ce manchon présente également l'avantage qu'il peut être réalisé en un matériau différent de celui du corps moulé de la pompe, et, en particulier, en un bronze spécial présentant des propriétés anti-friction. Grâce à ses meilleures propriétés de friction, il peut, dans une large mesure, servir également de palier à la roue dentée extérieure, ce qui soulage le palier et prolonge la durée de vie de la pompe.

De préférence, le manchon est réalisé sous la forme d'un simple élément interchangeable à insertion axiale, de sorte que, lorsque l'on a démonté le flanc qui sert de couvercle au corps de la pompe, on peut le retirer et le remplacer par un autre manchon approprié.

Dans la plupart des formes de réalisation des pompes à engrenages décrites ci-dessus, la roue dentée extérieure est réalisée sous la forme d'une couronne dentée. Dans ce cas, il est connu que cette couronne s'appuie par sa face frontale arrière sur le corps de pompe avec interposition d'un disque d'équilibrage, ce dernier étant monté fixe et muni sur ses deux faces de rainures annulaires coaxiales qui sont reliées entre elles par des perçages axiaux et qui sont parcourues par le liquide à pomper. Ce disque d'équilibrage sert à supporter la couronne dentée à l'encontre de la force axiale de compression exercée par le liquide à refouler. Dans ce cas, il est particulièrement avantageux que la rainure annulaire tournée vers la couronne dentée soit reliée au côté de refoulement de la pompe par une rainure radiale ménagée dans le disque d'équilibrage, cette rainure s'étendant vers l'extérieur, et par une rainure axiale du corps de pompe, de telle sorte qu'avec les deux surfaces annulaires qui lui sont radialement adjacentes, ladite rainure annulaire constitue une surface d'appui hydraulique correspondant à la surface active de la couronne dentée. Cette disposition garantit que l'usure entre la couronne dentée tournante et le disque d'équilibrage fixe est réduite au minimum, ce qui prolonge la durée de vie de ce disque.

En outre, il est possible de ménager, à l'intérieur

de la rainure annulaire tournée vers la couronne dentée, une rainure annulaire supplémentaire qui conduit le reflux du liquide à pomper vers les paliers de l'arbre de la couronne dentée à travers une rainure radiale s'étendant vers l'extérieur.

Selon une autre caractéristique de l'invention, il est avantageux que la rainure annulaire du disque d'équilibrage tournée vers le corps de pompe présente une surface d'appui hydraulique qui dépasse de 10% celle présente sur la face en regard du disque d'équilibrage. Ceci garantit un équilibrage optimal des jeux et des forces entre les parties mobiles de la pompe. De manière connue, la rainure annulaire spécifiée ci-dessus peut être rendue étanche par rapport au corps de la pompe au moyen de joints toriques interne et interne.

Enfin, il est avantageux que le disque d'équilibrage soit entouré par le manchon. En effet, on obtient ainsi une surface d'arrêt permanente et bien définie pour le manchon que l'on introduit axialement dans le corps de la pompe.

La description qui va suivre et qui ne présente aucun caractère limitatif, permettra de bien comprendre comment la présente invention peut être mise en pratique. Elle doit être lue en regard des dessins annexés, parmi lesquels :

- La figure 1 représente une vue en coupe axiale de la pompe à engrenages selon l'invention ;

- La figure 2 montre une vue en coupe transversale prise selon la ligne II-II de la figure 1 ;

- La figure 3 est une vue en élévation du manchon spécifié ci-avant ;

- La figure 4 représente une vue de dessus du disque d'équilibrage selon l'invention ;

- La figure 5 montre une vue en coupe agrandie prise selon la ligne V-V de la figure 4.

Dans un corps de pompe 1, un arbre 4 est monté sur des roulements à aiguilles 2 et 3, et cet arbre est entraîné en rotation par son extrémité libre. A son autre extrémité, il porte une roue dentée extérieure 5 qui présente la forme d'une couronne dentée. Cette roue dentée 5 tourne dans un manchon cylindrique 6 qui est logé dans un alésage coaxial du corps de la pompe. A l'intérieur de la roue dentée extérieure 5, mais excentrique par rapport à elle, est logée une roue

dentée intérieure qui engrène par sa zone supérieure avec la
roue dentée extérieure 5. La roue dentée intérieure 7 est
montée en rotation sur un arbre 8 qui est fixé, pour sa part,
sur un flanc 9 servant de couvercle et vissé sur le corps de
5 la pompe.

La figure 2 montre la disposition excentrique des
roues dentées extérieure 5 et intérieure 7. Elle montre en
outre qu'un segment 9a en forme de croissant, réalisé d'une
seule pièce avec le couvercle 9, est monté dans l'espace
10 laissé libre par l'excentricité des roues dentées. Ainsi se
trouvent ménagées des chambres fermées au-dessus et au-dessous
du segment circulaire 9a, chambres dans lesquelles le liquide
à refouler est déplacé d'un côté à l'autre de l'espace
intérieur de la pompe, selon le sens de rotation des roues
15 dentées 5 et 7.

Les conduits d'aspiration et de refoulement qui
débouchent des deux côtés dans l'intérieur de la pompe, sont
désignés respectivement par les repères 10 et 11. Leurs sec-
tions sont représentées sur la figure 1 par des traits inter-
rompus. La disposition et les dimensions des orifices des
20 conduits d'aspiration et de refoulement dans le corps moulé 1
de la pompe sont choisies, de manière connue, de telle façon
qu'ils s'étendent sur une région étendue de la périphérie de
la roue dentée extérieure 5, grâce à quoi la pompe se carac-
25 térise par un rendement élevé. Selon l'invention cependant,
la roue dentée extérieure est montée, non pas directement
dans le corps moulé 1, mais dans le manchon cylindrique 6.
Ce dernier est réalisé sous la forme d'un élément d'insertion
que l'on introduit axialement et qui est facile à interchanger,
30 et il est monté dans le corps moulé sans pouvoir tourner. Sur
ses côtés opposés, il présente des orifices de passage 12 et
13 qui conduisent respectivement aux conduits d'aspiration et
de refoulement 10 et 11. La position angulaire et les dimen-
sions de ces orifices de passage sont calculées de telle
35 manière que le liquide de fuite qui reflue depuis le côté
de refoulement vers le côté d'aspiration à cause de la diffé-
rence de pression entre les raccords de la pompe, doive
parcourir, le long du manchon 6, une fente de longueur nette-
ment plus importante que si la roue dentée extérieure 5 tour-
40 nait directement dans le corps moulé où la distance entre le

côté de l'aspiration et le côté du refoulement est beaucoup plus faible.

Le manchon 6 permet donc d'équiper de manière réversible des pompes à engrenages munies du corps d'origine qui
5 sont calculées pour fournir un débit élevé, de façon qu'elles soient également adaptées aux liquides à faible viscosité et aux pressions de refoulement élevées.

La figure 3 montre le manchon 6 isolé du reste du dispositif. On reconnaît sur cette figure l'orifice de passage
10 12 dont la largeur est adaptée à l'étendue axiale de la denture. Pour permettre un écoulement aussi exempt de pertes que possible, les deux orifices de passage sont élargis vers le haut par fraisage du côté de la face externe du manchon 6.

Les figures 4 et 5 représentent un disque d'équilibrage 14 qui est disposé entre la surface frontale arrière de la roue dentée extérieure 5 et le corps 1 de la pompe. Ce
15 disque présente, sur sa face qui est représentée sur la figure 4 et qui est tournée vers la roue dentée 5, deux rainures annulaires 15 et 16, la rainure annulaire extérieure 15 et les
20 deux surfaces annulaires adjacentes 14a et 14b servant alors à engendrer une force d'appui hydraulique qui supporte la roue dentée extérieure 5 à l'encontre de la pression de compression du liquide qui règne dans la denture. Pour cela, la rainure annulaire 15 présente une rainure 15a qui s'étend radialement,
25 qui débouche dans une rainure axiale du manchon 6, laquelle n'est pas représentée sur les figures de manière détaillée, et qui est alimentée, à partir de cet endroit, en liquide soumis à la pression de refoulement.

En outre, le disque d'équilibrage 14 présente dans
30 la rainure annulaire 15 un perçage 17 conduisant à une rainure annulaire arrière 18 que l'on distingue sur la figure 5. La surface hydraulique efficace de cette rainure annulaire 18 est calculée de telle manière qu'elle dépasse de 10% la surface d'appui qui est constituée par la rainure annulaire 15
35 et par les deux surfaces annulaires adjacentes 14a et 14b, et qui est présente sur la face opposée du disque. La roue dentée extérieure 5 est alors poussée vers la roue dentée intérieure 7 par environ 10% de la force de compression, et ainsi se trouve compensé le jeu axial dû à la force de compression
40 qui existe entre les deux roues dentées, entre le disque

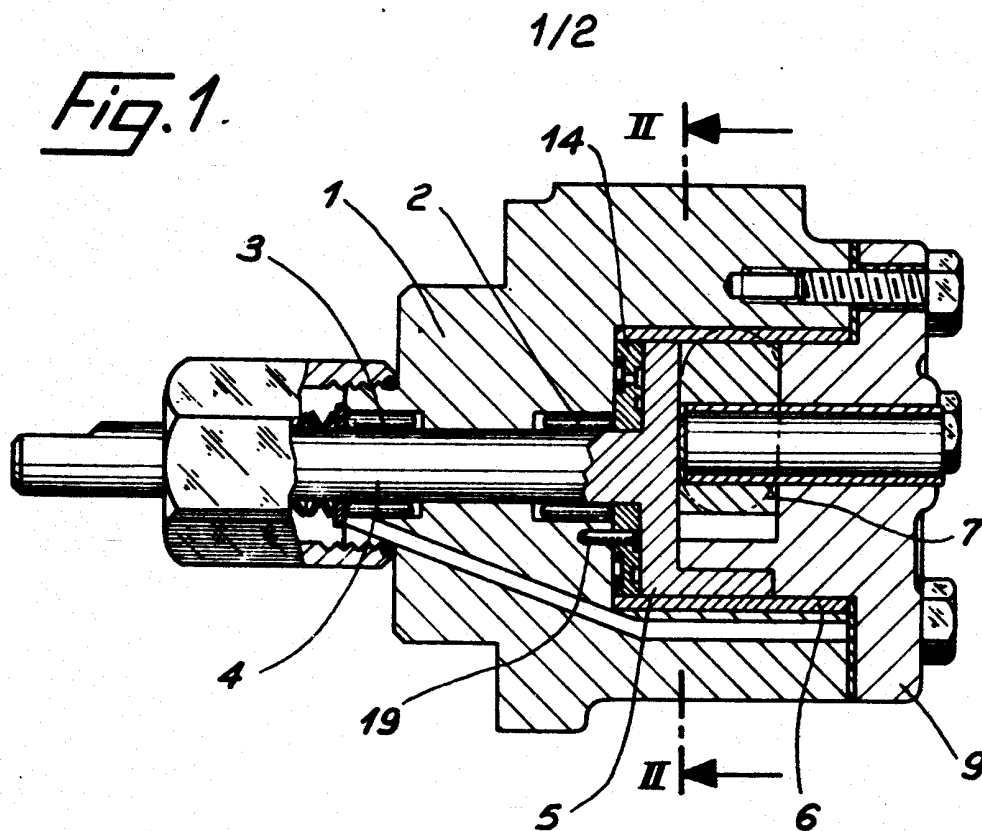
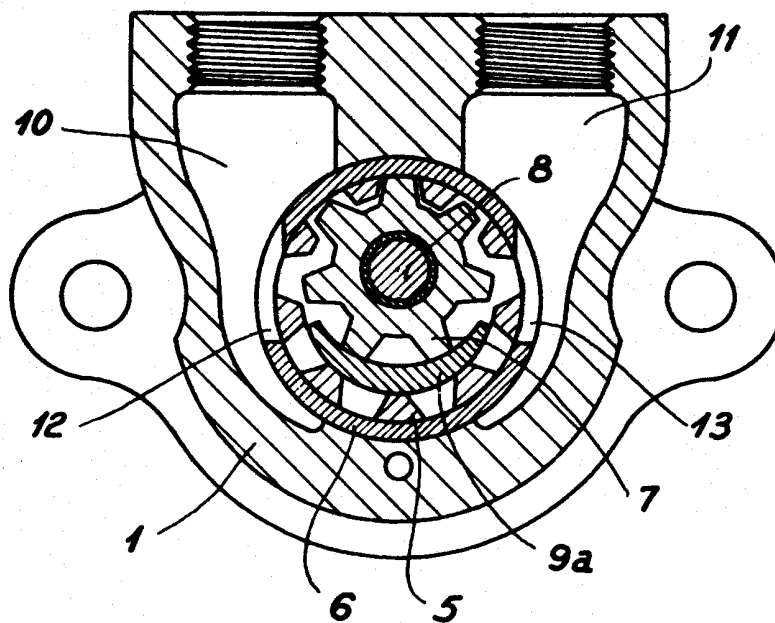
d'équilibrage 14 et la roue dentée extérieure 5, et aussi entre la roue dentée intérieure 7 et le couvercle 9. Le disque d'équilibrage compense aussi l'usure axiale qui peut se produire.

5 Comme le montre la figure 1, le disque d'équilibrage 14 est monté à l'intérieur du manchon 6 et il est passé en son centre sur l'arbre 4. Pour l'empêcher de tourner, il est fixé au corps de la pompe par un goujon 19.

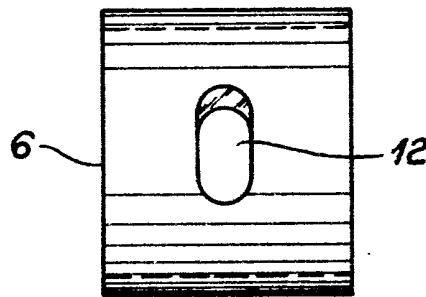
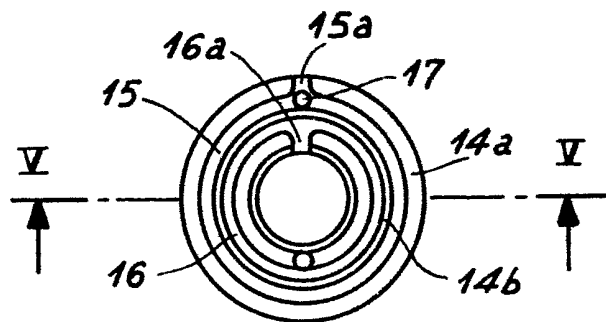
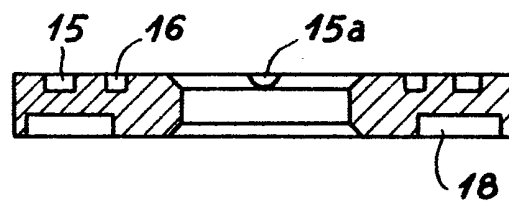
10 Pour résumer, l'avantage obtenu grâce à l'invention consiste dans le fait que l'on peut adapter une pompe de manière optimale aux valeurs de la pression et de la viscosité du liquide à refouler, par la simple mise en place d'un manchon présentant des orifices de passage disposés de manière appropriée, sans qu'il soit nécessaire pour autant de modifier la construction du corps moulé. Le disque d'équilibrage
15 monté à l'intérieur du manchon soulage axialement la roue dentée extérieure de la pompe et ses paliers, ce qui augmente la durée de vie de la pompe. En outre, la poussée axiale de 10% exercée par la roue dentée extérieure sur la roue dentée
20 intérieure diminue le jeu axial qui se produirait en son absence, ce qui réduit les pertes par fuite, même lorsqu'il s'agit de liquides très faiblement visqueux, et ce qui permet en conséquence de travailler à des pressions élevées.

- REVENDICATIONS -

1. Pompe à engrenages, convenant en particulier aux liquides faiblement visqueux et aux pressions de refoulement élevées, du genre comprenant une roue dentée extérieure montée mobile en rotation dans le corps de la pompe et une
5 roue dentée intérieure montée excentriquement dans ce corps qui, d'un côté, engrène avec la roue dentée extérieure, et, sur son côté opposé, en est séparée par un segment circulaire, des conduits d'aspiration et de refoulement débouchant dans
10 les deux zones situées entre ces roues dentées, pompe caractérisée en ce que la roue dentée extérieure (5) tourne à l'intérieur d'un manchon (6) qui est monté fixe dans le corps (1) de la pompe, qui s'étend axialement sur toute la longueur de la denture et, éventuellement, des conduits (10, 11)
15 d'aspiration et de refoulement adjacents, qui fait saillie axialement des deux côtés et qui, au voisinage de chacun des conduits (10, 11) d'aspiration et de refoulement, présente un orifice de passage (12, 13) pour le liquide à refouler, ces orifices de passage (12, 13) présentant une section plus faible et une distance entre eux dans le sens de la périphé-
20 rie plus importante que celles des embouchures des conduits (10, 11) d'aspiration et de refoulement.
2. Pompe à engrenages selon la revendication 1, caractérisée en ce que le manchon (6) est réalisé sous la forme d'un élément d'insertion interchangeable.
- 25 3. Pompe à engrenages selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que le manchon (6) est réalisé en métal anti-friction.

Fig. 1.*Fig. 2*

2/2

*Fig. 3**Fig. 4**Fig. 5*