

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

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

2 497 880

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 5 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 10 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. 15 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 20 étendue que possible à la périphérie de la denture. 25

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. 30

Compte tenu de ce qui précède, le but de la présente 35 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 40 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 man-
chon qui est monté fixe dans le corps de la pompe, qui s'étend
axialement sur toute la longueur de la denture et, éventuelle-
ment, des conduits d'aspiration et de refoulement adjacents,
qui fait saillie axialement des deux côtés et qui, au voisi-
10 nage de chacun des conduits d'aspiration et de refoulement,
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 orifi-
ces 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 prédéter-
minées. En particulier, il est également possible, en partant
de pompes pour les liquides à faible viscosité, dans lesquel-
les 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'exté-
5 rieur.

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
10 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.

15 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.

20 La description qui va suivre et qui ne présente
aucun caractère limitatif, permettra de bien comprendre com-
ment 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
35 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
40 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 sections sont représentées sur la figure 1 par des traits interrompus. La disposition et les dimensions des orifices des 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 caractérise 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, 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 dimensions de ces orifices de passage sont calculées de telle manière que le liquide de fuite qui reflue depuis le côté de refoulement vers le côté d'aspiration à cause de la différence de pression entre les raccordements de la pompe, doive parcourir, le long du manchon 6, une fente de longueur nettement plus importante que si la roue dentée extérieure 5 tournait directement dans le corps moulé où la distance entre le 20 25 30 35 40

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 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 et par les deux surfaces annulaires adjacentes 14a et 14b, et 35 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.

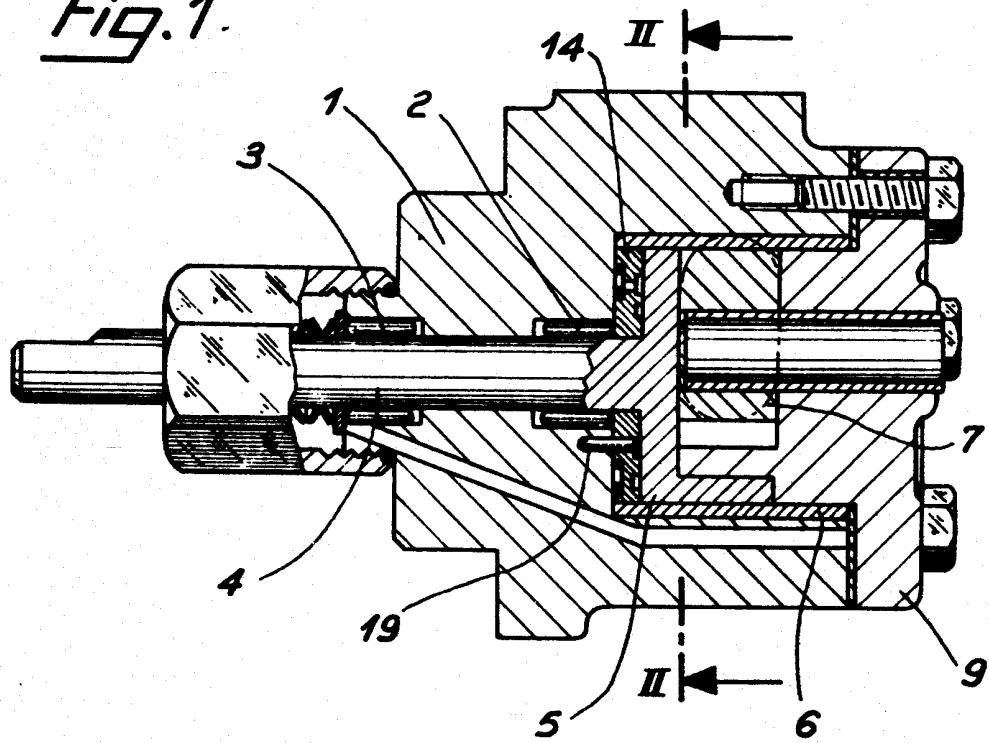
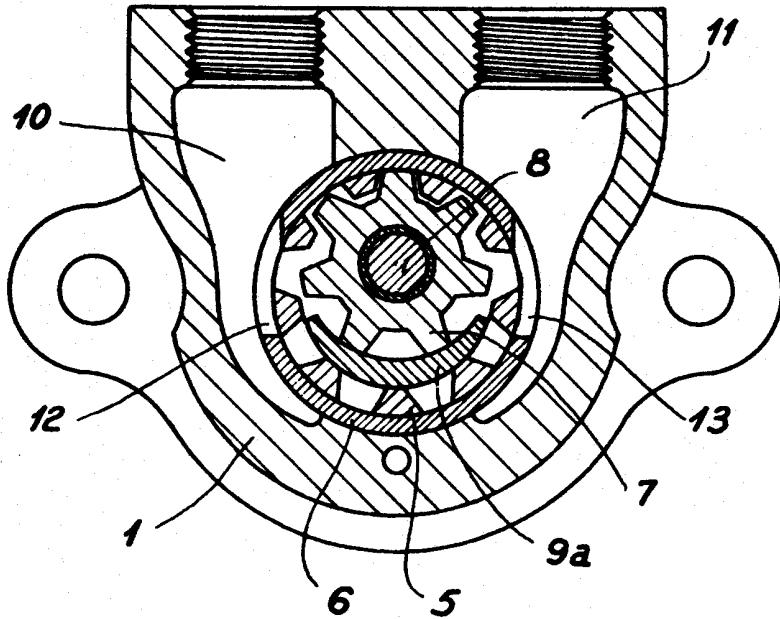
5 Comme le montre la figure 1, le disque d'équilibrage 14 est monté à l'intérieur du manchon 6 et il est passé en son centre sur l'arbre 4. Pour l'empêcher de tourner, il est fixé au corps de la pompe par un goujon 19.

Pour résumer, l'avantage obtenu grâce à l'invention
10 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 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
15 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.

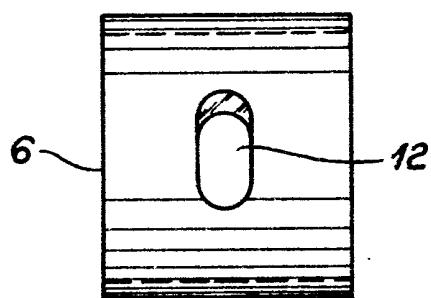
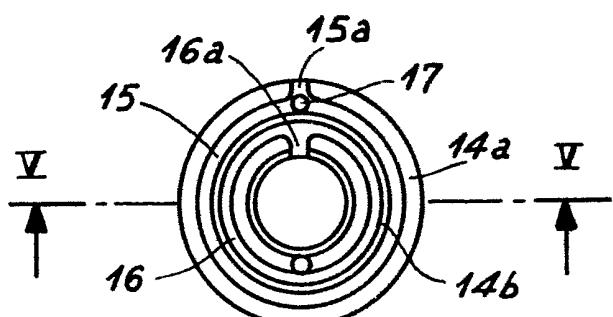
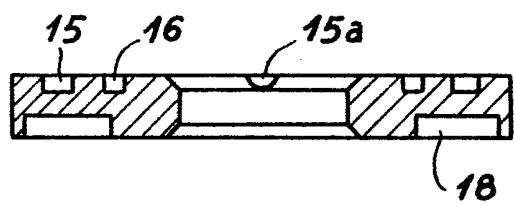
- REVENDICATIONS -

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 les deux zones situées entre ces roues dentées, pompe caractérisée en ce que la roue dentée extérieure (5) tourne à 10 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) d'aspiration et de refoulement adjacents, qui fait saillie 15 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 périphérie 20 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.

1/2

Fig.1.Fig.2

2/2

Fig. 3Fig. 4Fig. 5