

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 13.03.98.

30 Priorité : 13.03.97 DE 19710379.

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 18.09.98 Bulletin 98/38.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : LUK FAHRZEUG HYDRAULIK
GMBH CO KG GESELLSCHAFT MIT BESCHRANK-
TER HAFTUNG — DE.

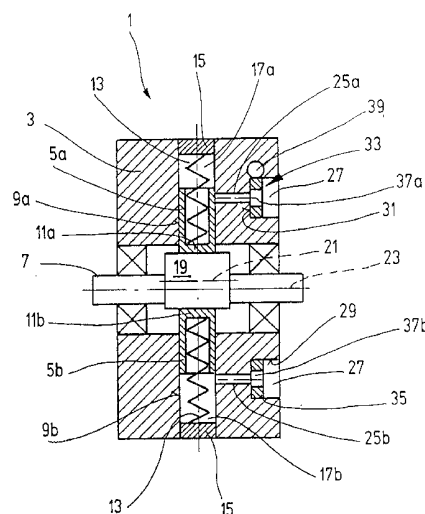
72 Inventeur(s) : FASSBENDER AXEL et LAUTH HANS
JURGEN.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET HERRBURGER.

54 POMPE A ETRANGLEMENT D'ASPIRATION.

57 Pompe à étranglement d'aspiration comportant au
moins un organe de refoulement servant au transfert d'un
fluide, mobile dans une chambre d'aspiration dans laquelle
débouche au moins un canal d'alimentation prévu entre la
chambre de transfert et une chambre d'aspiration et ayant
une soupape de régulation d'aspiration qui se caractérise
en ce que la soupape de régulation d'aspiration (33) coopère
directement avec le canal d'alimentation (25a, 25b) et est
prévu à son extrémité tournée vers la chambre d'aspiration
(27).



Description

La présente invention concerne une pompe à étranglement d'aspiration comprenant au moins un organe de refoulement servant au transfert d'un fluide qui est mobile dans
5 une chambre de transfert dans laquelle débouche au moins un canal d'aspiration passant entre la chambre de transfert et une chambre d'aspiration ainsi qu'une soupape de régulation d'aspiration.

Les pompes aspirantes étranglées sont connues.
10 Elles sont par exemple utilisées dans des véhicules automobiles et sont entraînées à des vitesses de rotation variables. Le débit de fluide que peut demander l'utilisateur de la pompe est limité. Lorsque la pompe tourne à régime élevé, le débit du fluide serait trop élevé. C'est pourquoi, dans la
15 plage d'aspiration de la pompe, c'est-à-dire entre la pompe et un réservoir d'alimentation tel le réservoir usuel, on prévoit une soupape d'étranglement encore appelée soupape de régulation d'aspiration qui limite la quantité de fluide aspiré. Lorsque de telles pompes sont utilisées en liaison avec
20 un liquide par exemple un liquide hydraulique, la pression statique dans la plage d'aspiration de la pompe peut descendre en dessous de la pression atmosphérique si bien qu'il se forme de la mousse. Le volume d'huile avec de la mousse détériore les propriétés dynamiques de la pompe. En outre, la
25 mousse ne permet pas de remplir régulièrement l'organe de refoulement de la pompe servant au transfert du fluide ce qui donne un débit irrégulier. Enfin, les bruits de fonctionnement de la pompe augmentent considérablement.

La présente invention a ainsi pour but de développer une pompe aspirante, étranglée correspondant au type
30 défini ci-dessus et remédiant aux inconvénients cités.

A cet effet, l'invention concerne une pompe du type défini ci-dessus, caractérisée en ce que la soupape de régulation d'aspiration coopère directement avec le canal
35 d'alimentation prévu à son extrémité tournée vers la chambre d'aspiration.

La pompe selon l'invention, se caractérise en ce que la soupape de régulation d'aspiration coopère directement

avec un canal d'alimentation qui débouche dans une chambre de transfert d'un organe de refoulement et passe entre une chambre d'aspiration et cette chambre de transfert. La soupape de régulation d'aspiration est prévue à l'extrémité du canal d'alimentation tournée vers la chambre d'aspiration ce qui donne un volume réduit au minimum dans lequel la pression statique peut descendre en dessous de la pression atmosphérique. Même s'il se forme de la mousse, les quantités de mousse sont tellement faibles qu'elles ne détériorent plus en pratique les propriétés dynamiques, le comportement de transfert et le bruit de la pompe.

De manière préférentielle, un exemple de pompe comprend plusieurs corps de soupape ayant chaque fois un canal d'alimentation débouchant dans la chambre d'aspiration. La soupape de régulation d'aspiration se caractérise par un corps de soupape qui est associé à tous les canaux d'alimentation. On arrive ainsi à une construction très simple de la pompe pour des conditions de fonctionnement optimales.

Un autre exemple de réalisation de la pompe se caractérise par une soupape de régulation d'aspiration réglable. Il est ainsi possible de manière simple d'influencer le débit volumique de la pompe.

Un autre exemple de réalisation de la pompe comporte un bloc à cylindres dans lequel se trouvent logés le ou les organes de refoulement. Le bloc à cylindres se caractérise par une rainure avec une surface annulaire dans laquelle débouchent le canal d'alimentation ou les canaux d'alimentation. Le corps de la soupape de régulation d'aspiration coopère avec cette surface annulaire. On arrive ainsi à une construction très simple mais très efficace, réalisable de manière peu coûteuse et qui se caractérise en ce que dans tous les cas, le volume d'huile avec de la mousse reste extrêmement faible.

Suivant d'autres développements avantageux de l'invention :

- plusieurs organes de refoulement sont mobiles alternativement chaque fois dans une chambre de transfert dans laquelle débouche chaque fois un canal d'alimentation, et

une soupape de régulation d'aspiration est associée à chaque canal d'alimentation,

- la soupape de régulation d'aspiration comporte un organe de soupape associé à un certain nombre ou à tous les canaux d'alimentation,
- le corps de soupapes est muni d'au moins une ouverture de soupape et chaque fois une embouchure d'un canal d'alimentation comporte dans la chambre d'aspiration, au moins une ouverture de soupape,
- la soupape de régulation d'aspiration est réglable,
- le corps de soupapes est monté mobile et peut effectuer un mouvement de rotation et/ou un mouvement de translation,
- le corps de soupapes est de forme annulaire,
- le corps de soupape est en forme de disque annulaire ou d'anneau cylindrique,
- les corps de refoulement sont logés dans un bloc à cylindres dans lequel est réalisée une rainure avec une surface annulaire dans laquelle débouche le ou les canaux d'alimentation et en ce que le corps de soupape s'appuie sur la surface annulaire,
- la pompe est en forme de pompe radiale ou à pistons axiaux,
- la pompe est une pompe Gérotoir.

La présente invention sera décrite ci-après de manière plus détaillée à l'aide des dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une coupe longitudinale partielle d'un premier exemple de réalisation d'une pompe,
- la figure 2 est une vue de la soupape de régulation d'aspiration de la pompe de la figure 1,
- la figure 3 est une coupe longitudinale partielle d'un second exemple de réalisation d'une pompe,
- la figure 4 est une coupe transversale de la pompe représentée à la figure 3,
- la figure 5 est une coupe longitudinale partielle d'une pompe avec une soupape de régulation d'aspiration constituant une variante de celle de la figure 3.

La pompe à étranglement d'aspiration selon l'invention, comporte au moins un organe de refoulement ser-

vant au transfert d'un fluide. La réalisation de la pompe importe peu pour la solution selon l'invention décrite ici. La pompe peut être une pompe axiale ou une pompe à pistons radiaux. Il est également possible d'avoir une pompe de type

5 Gérotoir.

Dans la suite, à titre purement d'exemple, on utilisera une pompe à pistons radiaux comportant quatre organes de refoulement servant au transfert d'un liquide.

La figure 1 montre en coupe longitudinale partielle l'intérieur d'une pompe 1 en forme de pompe à pistons radiaux comprenant un bloc à cylindres 3 recevant de manière mobile au moins un (dans le cas présent, plusieurs) organe de refoulement. Un organe de refoulement supérieur 5a et un organe de refoulement inférieur 5b apparaissent dans la coupe

10 longitudinale. Les organes de refoulement, qui seront désignés en abrégé par la référence 5, sont logés dans les perçages 9a, 9b dirigés radialement par rapport à l'axe d'entraînement 7 ; ces perçages porteront brièvement ci-après la référence 9. Les organes de refoulement 5 sont de forme

15 cylindrique et pratiquement en forme de tube, c'est-à-dire qu'ils sont creux et les fonds 11a, 11b (portant en abrégé ci-après la référence 11) sont tournés vers l'axe d'entraînement 7 et sont logés dans le volume intérieur de l'organe de refoulement 5 d'un élément élastique en forme de

20 ressort hélicoïdal 13 ; cet élément s'appuie contre un couvercle 15 qui ferme le perçage 9 au niveau de son extrémité radialement extérieure. Le volume délimité par les organes de refoulement 5 et les couvercles 15 constituent la chambre de transfert 17a, 17b portant ci-après la référence 17. Le fond

25 11 des organes de refoulement 5 coopère avec un excentrique 19 prévu sur l'axe d'entraînement 7 et dont l'axe géométrique 21 est décalé par rapport à l'axe de rotation 23 de l'axe d'entraînement 7 de sorte que pour une rotation de l'axe d'entraînement 7, l'organe de refoulement 5 est repoussé plus

30 ou moins loin dans l'alésage 9 contre la force de chaque ressort hélicoïdal 13.

Dans la vue représentée ici, l'organe de refoulement supérieur 5a se trouve au point mort haut, c'est-à-dire

dans une position dans laquelle le fond 11a est à la distance maximale de l'axe de rotation 23. Au contraire, l'organe de refoulement 5b occupe son point mort bas dans lequel son fond 11b se trouve à la plus faible distance de l'axe de rotation 23. Le mouvement alternatif des organes de refoulement 5 augmente et diminue en alternance la chambre de transfert 17 ce qui donne une aspiration du fluide à transférer ou une expulsion du fluide.

Un canal d'alimentation 25a parallèle à l'axe de rotation 23 débouche dans la chambre de transfert 17a. La chambre de transfert 17b est associée à un canal d'alimentation 25b parallèle à l'axe de rotation 23. Le fluide à transférer peut passer d'une chambre d'aspiration 27 dans la chambre de transfert 17 par le canal d'alimentation 25. La chambre d'aspiration est réalisée en forme de rainure 29 en anneau de cercle dont le fond tourné vers les organes de refoulement 5 constitue une surface annulaire 31.

Les canaux d'alimentation 25 communiquant avec les chambres d'aspiration 17 débouchent dans la chambre d'aspiration 25. La figure laisse apparaître qu'une soupape de régulation d'aspiration 33 coopère avec les canaux d'aspiration 25 ; cette soupape comprend un corps de soupape 35. Celui-ci peut comporter plusieurs segments annulaires ou être réalisé sous la forme d'une rondelle annulaire continue s'appuyant sur la surface annulaire 31 et réglant ainsi les canaux d'alimentation 25 débouchant dans la chambre d'aspiration 27. Les orifices de soupape appelés en abrégé ci-après orifices 37 sont prévus dans le corps de soupape 35 ; parmi ces orifices, de préférence un orifice est associé à une embouchure d'un canal d'alimentation 25 et ferme celui-ci plus ou moins.

La soupape de régulation d'aspiration, qui se trouve ici également au voisinage immédiat devant la chambre de transfert 17, est conçue de manière réglable et coopère avec une installation d'actionnement 39 qui peut assurer un mouvement de rotation de l'organe de soupape 35 en forme de disque pour cacher plus ou moins les ouvertures 37 des embou-

chures des canaux d'alimentation 25 dans la chambre d'aspiration 27.

La figure 2 montre une vue de la soupape de régulation d'aspiration 33. Cette figure laisse apparaître clairement un organe de soupape 35 en forme de disque annulaire continu ayant ici quatre ouvertures 37a, 37b, 37c, 37d, caractérisées en résumé ci-après par la référence 37. La figure 2 montre également que la pompe 1 comporte quatre organes de refoulement 5a-5d coopérant avec l'excentrique 5 porté par l'axe d'entraînement 7 et formant des chambres de transfert variable 17 dans lesquelles arrive le fluide à transférer par les canaux d'alimentation 25a-25d. Les embouchures des canaux d'alimentation 25 sont désignées ici sous forme de cercles qui peuvent être recouverts par l'organe de soupape 35 ; les ouvertures 37 libèrent plus ou moins les embouchures des canaux d'alimentation 25. Un mouvement alternatif de l'installation d'actionnement 39 indiqué par une double flèche, et dont seulement une tige de manoeuvre est indiquée, qui effectue principalement un mouvement de translation dans la direction horizontale, conduit à un mouvement de rotation alternatif indiqué par une double flèche pour le corps de soupape 35 de sorte que ses ouvertures 37 libèrent plus ou moins les embouchures des canaux d'alimentation 25. Le corps de soupape 35 réalisé mobile permet ainsi d'avoir une soupape à régulation d'aspiration réglable 33.

La figure 3 montre une coupe longitudinale partielle d'une variante de réalisation d'une pompe 10. Les pièces qui correspondent à celles de la figure 1 portent les mêmes références. On se reportera pour cela à la description de la figure 1.

Dans la suite, on se limitera à l'examen des différences entre la pompe 10 et la pompe 1 de la figure 1 : le bloc à cylindres 3 de la pompe 10 comporte une rainure annulaire 29' recevant une soupape de régulation d'aspiration 33'. Celle-ci comprend un corps de soupapes 35' en forme d'anneau cylindrique comprenant au moins des segments d'anneau cylindrique. Dans le corps de soupapes 35 se trouvent également des orifices 37 appelés orifices de soupapes

qui sont associés aux canaux d'alimentation 25'a, 25'b, comprenant un segment de canal 41 parallèle à l'axe de rotation 23 de l'axe d'entraînement 7 et un segment de canal 43 perpendiculaire à cet autre segment de canal les coupant. Les canaux d'écoulement 25 recourbés pratiquement, permettent au fluide à transférer, de passer de la rainure 29' formant la chambre d'aspiration 27 dans la chambre de transfert 17 ou 17a, 17b. Le fond de la rainure 29' forme ici une surface annulaire cylindrique 31' située concentriquement à l'axe de rotation 23 alors que la surface annulaire 31 représentée à la figure 1 se situe dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation 23.

L'organe de soupape 35' s'appuie sur cette surface annulaire 31'. Il coopère avec une installation d'actionnement 39 de sorte que l'organe de soupape 35' ici mobile, peut être déplacé. Pour un mouvement alternatif de rotation de l'organe de soupape 35', ses ouvertures 27 sont mises en concordance plus ou moins avec les embouchures s'ouvrant dans la chambre d'aspiration 27 des canaux d'alimentation ou de leurs segments de canaux 43 dirigés radialement. La soupape de régulation d'aspiration 33' peut également influencer l'alimentation en fluide dans les chambres de transfert 17 et dans ce cas également, entre la soupape de régulation d'aspiration 33' et les chambres de transfert 17, il n'y a qu'un très faible volume résiduel de sorte que dans ce cas également, les quantités de mousse qui peuvent se former sont très faibles.

La figure 4 montre une coupe transversale de la pompe 10 décrite à l'aide de la figure 3. Les mêmes pièces de cette pompe portent les mêmes références et pour sa description on se reportera à la description faite à propos des figures 3 et 1.

La vue de la figure 4 montre les canaux d'alimentation 25 ou les segments de canaux 41a-41d et 43a-43d dirigés axialement ou dans la direction radiale. La vue en coupe montre également que les ouvertures 37a-37d qui recouvrent radialement les embouchures extérieures des segments canaux radiaux 43a-43d plus ou moins, et un mouvement de

translation indiqué par une double flèche pour l'installation de réglage 39, produit un mouvement alternatif de l'organe de soupape 35', de rotation, également indiqué par une double flèche.

5 Enfin, la figure 5 montre une coupe longitudinale partielle d'une pompe 10 dont la soupape de régulation d'aspiration 33'' est modifiée par rapport à la soupape de régulation d'aspiration 33' représentée à la figure 3 en ce qu'une installation d'actionnement 39' ne produit pas de mou-
10 vement de rotation du corps de soupapes 35' mais un mouvement alternatif de translation indiqué par une double flèche à la fois au niveau de l'installation d'actionnement 39' qu'au niveau du corps de soupapes 35''. Un mouvement de translation ne fait pas tourner le corps de soupapes 35'' mais le glisse plus
15 ou moins profondément dans la rainure 29' de sorte que l'on obtient un déplacement du corps de soupapes 35'' sur la surface annulaire 31' de la rainure 29', parallèlement à l'axe de rotation 23. Les embouchures des segments de canaux 43a, 43b, dirigées radialement, ou les orifices 37a, 37b, sont
20 plus ou moins en chevauchement ce qui donne une section d'étranglement variable. Il convient de remarquer qu'un mouvement de translation peut être combiné à un mouvement de rotation pour réaliser une section d'étranglement variable.

 Il apparaît clairement que pour une conception
25 appropriée de la pompe à pistons radiaux 10 selon les figures 3 à 5, la soupape de régulation d'aspiration peut être prévue dans la zone du couvercle 15 ; on aura alors extérieurement autour du bloc cylindres 3, une chambre d'aspiration périphérique 27. Pour la fonction de la soupape de régulation
30 d'aspiration, il serait également garanti ici qu'entre la chambre de transfert 17 et la soupape de régulation d'aspiration, il n'y a qu'un très faible volume d'huile si bien que la quantité de mousse qui pourrait se former reste extrêmement faible.

35 Il apparaît clairement en définitive que la soupape de régulation d'aspiration décrite ici peut également s'utiliser en liaison avec des pompes dont le corps de refoulement n'est pas dirigé radialement mais axialement, c'est-à-

dire parallèlement à l'axe de rotation 23. Cela permet de réaliser des pompes à pistons axiaux qui peuvent également avoir plusieurs organes de refoulement. Il est possible clairement qu'une soupape de régulation d'aspiration du type décrit ici peut être utilisée avec une pompe Géroto-

Il apparaît dans tous les cas que la pompe est de construction très compacte et que la soupape de régulation d'aspiration coopère directement avec les canaux d'alimentation qui débouchent dans la chambre de transfert. En réalisant la soupape de régulation d'aspiration, il est possible de laisser coopérer l'organe de soupape avec un certain nombre d'embouchures des canaux d'alimentation, par exemple sous forme de segments annulaires utilisés comme corps de soupapes et réalisés de préférence de manière mobile. Il est particulièrement simple toutefois que la structure de la pompe soit en forme de disque ou de cylindre si le corps de soupapes est réalisé sous la forme d'un élément annulaire continu, en forme de disque ou de cylindre. Dans ce cas, avec une installation d'actionnement, on peut influencer les différents canaux d'alimentation.

La construction décrite ici de la soupape de régulation d'aspiration donne une dynamique particulièrement bonne à la pompe, c'est-à-dire qu'elle répond très rapidement à une modification de la position du corps de soupape. De plus, la chambre de transfert est mieux remplie et plus régulièrement car seuls des volumes de mousse extrêmement faibles pourraient déranger le fonctionnement de la pompe. Il en résulte également un transfert meilleur et plus régulier par la pompe. Enfin, le bruit engendré est réduit de manière considérable.

R E V E N D I C A T I O N S

1°) Pompe à étranglement d'aspiration comprenant au moins un organe de refoulement servant au transfert d'un fluide qui est mobile dans une chambre de transfert dans laquelle débou-
5 che au moins un canal d'aspiration passant entre la chambre de transfert et une chambre d'aspiration ainsi qu'une soupape de régulation d'aspiration, caractérisée en ce que la soupape de régulation d'aspiration (33, 33', 33'') coopère
10 directement avec le canal d'alimentation (25, 25') prévu à son extrémité tournée vers la chambre d'aspiration (27).

2°) Pompe selon la revendication 1, caractérisée par
15 plusieurs organes de refoulement (5a, 5b, 5c, 5d) qui sont mobiles alternativement chaque fois dans une chambre de transfert (17a, 17b, 17c, 17d) dans laquelle débouche chaque fois un canal d'alimentation (25a, 25b, 25c, 25d ; 25'a, 25'b, 25'c, 25'd), et une soupape de régulation d'aspiration
20 (33, 33', 33'') est associée à chaque canal d'alimentation (25, 25').

3°) Pompe selon la revendication 2, caractérisée en ce que
25 la soupape de régulation d'aspiration (33, 33', 33'') comporte un organe de soupape (35, 35', 35'') associé à un certain nombre ou à tous les canaux d'alimentation (25, 25').

4°) Pompe selon la revendication 3, caractérisée en ce que
30 le corps de soupapes (35, 35', 35'') est muni d'au moins une ouverture de soupape (37) et chaque fois une embouchure d'un canal d'alimentation (25, 25') comporte dans la chambre d'aspiration (27), au moins une ouverture de soupape (37).

35 5°) Pompe selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que

la soupape de régulation d'aspiration (33, 33', 33'') est réglable.

5 6°) Pompe selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisée en ce que le corps de soupapes (35, 35', 35'') est monté mobile et peut effectuer un mouvement de rotation et/ou un mouvement de translation.

10 7°) Pompe selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisée en ce que le corps de soupapes (35, 35', 35'') est de forme annulaire.

15 8°) Pompe selon la revendication 7, caractérisée en ce que le corps de soupape est en forme de disque annulaire (35) ou d'anneau cylindrique (35', 35'').

20 9°) Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les corps de refoulement (5) sont logés dans un bloc à cylindres (3), dans lequel est réalisée une rainure (29, 29') avec une surface annulaire (31, 31') dans laquelle débouche le ou
25 les canaux d'alimentation et en ce que le corps de soupape (35, 35', 35'') s'appuie sur la surface annulaire (31, 31').

10°) Pompe selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce qu'
30 elle est en forme de pompe radiale ou à pistons axiaux.

11°) Pompe selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que la pompe est une pompe Gérotoir.

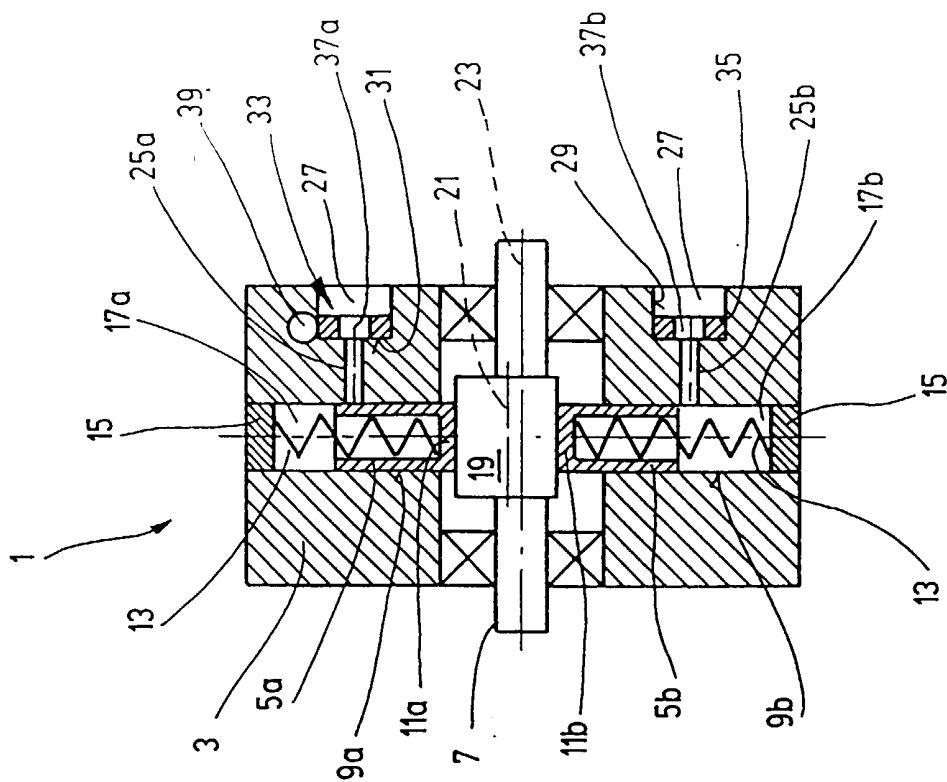


Fig. 1

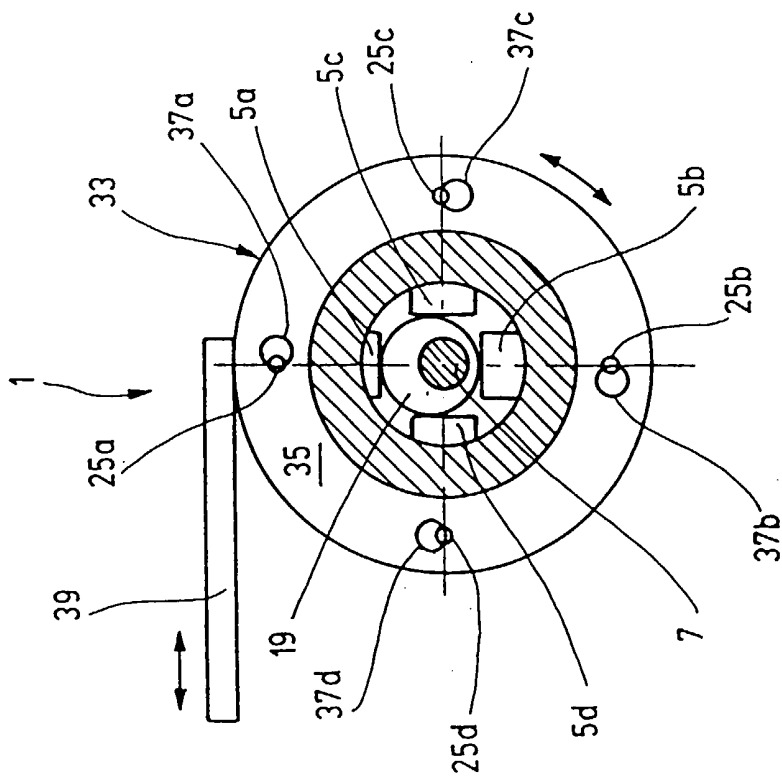


Fig. 2

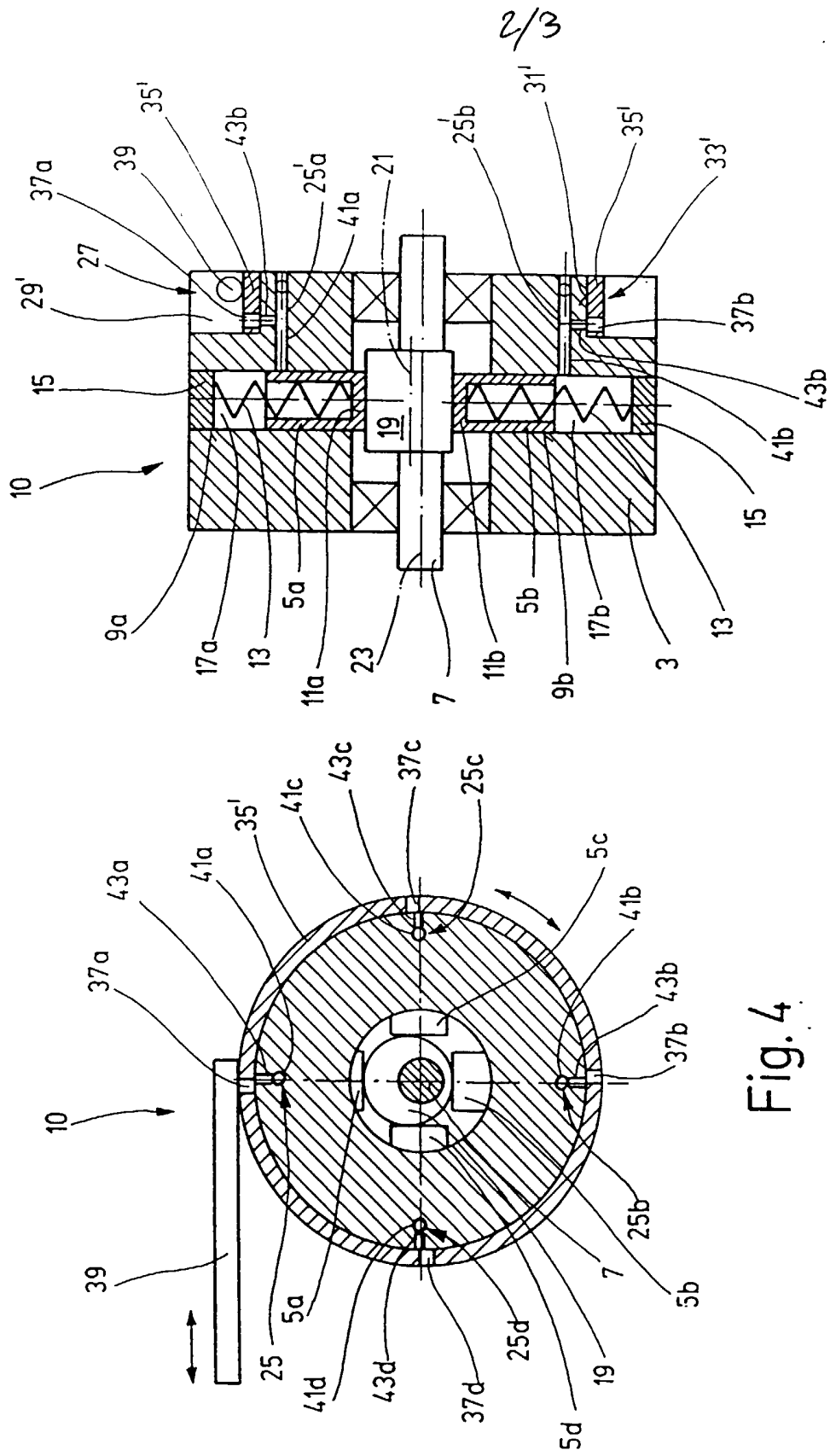


Fig. 3

Fig. 4

3/3

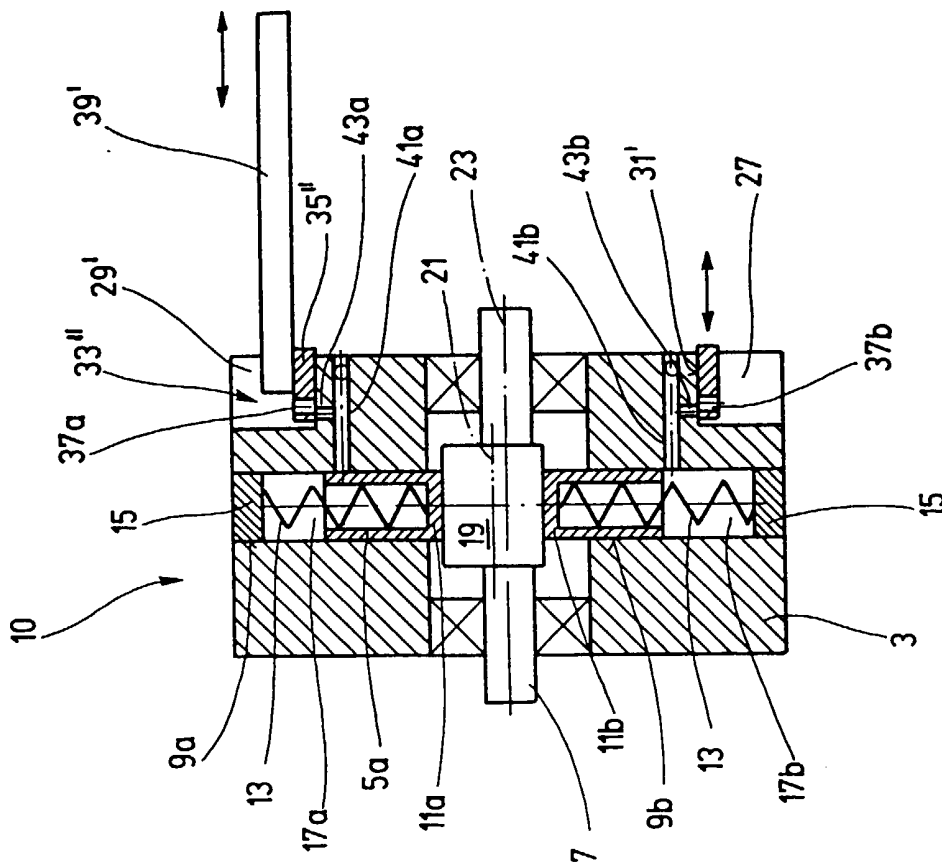


Fig. 5