

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 546 980

②1 N° d'enregistrement national :

84 08545

⑤1 Int Cl³ : F 04 B 21/04.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 30 mai 1984.

③0 Priorité : US, 2 juin 1983, n° 500,516.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 49 du 7 décembre 1984.

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

⑦1 Demandeur(s) : *THE BENDIX CORPORATION, société
constituée selon les lois de l'Etat de Delaware (USA). —
US.*

⑦2 Inventeur(s) : Dean E. Runkle.

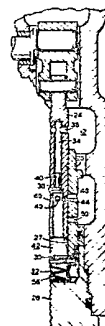
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : André Huchet.

⑤4 Pompe à piston perfectionnée.

⑤7 Pompe à piston à mouvement alternatif, dans laquelle une
chambre à volume variable est mise en communication tantôt
avec un réservoir de fluide, et tantôt avec un accumulateur de
fluide sous pression par l'intermédiaire d'un clapet de refoule-
ment.

Pour éviter de trop fortes variations de pression lors des
renversements du sens de déplacement du piston 24, l'inven-
tion prévoit de munir celui-ci d'un passage central 34 contrôlé
par une soupape 40 et de lumières 46 qui viennent en regard
d'orifices 48, 50 traversant le cylindre 26 avant que le piston
atteigne ses positions extrêmes; de la sorte, la chambre à
volume variable 42 se trouve progressivement mise en commu-
nication avec le réservoir avant chaque renversement. Applica-
tion à la construction des pompes à pistons.



FR 2 546 980 - A1

POMPE A PISTON PERFECTIONNEE

La présente invention a pour objet un perfectionnement aux pompes à piston à mouvement alternatif, du type dans lequel le déplacement d'un piston provoque la mise en pression d'un fluide dans une chambre à volume variable.

5 Une pompe de ce genre est notamment décrite dans le brevet USA 3 473 473 dont est titulaire la Demanderesse. Elle comprend un corps de pompe auquel est incorporé un réservoir, ainsi qu'un cylindre disposé à l'intérieur du corps de pompe et pourvu d'un alésage dans lequel est reçu un piston. Ce piston délimite avec le
10 cylindre et un clapet monté à l'extrémité de ce dernier une chambre à volume variable dans laquelle un fluide est comprimé lorsque le piston se déplace en direction du clapet. Le fluide ainsi comprimé soulève le clapet pour s'écouler vers un accumulateur de fluide sous pression. Il est naturellement possible de commander le fonctionnement
15 de la pompe en fonction de la pression régnant dans l'accumulateur grâce à un moteur électrique couplé au vilebrequin et lui-même contrôlé par pressostat.

Le fluide déplacé par la pompe peut contenir de minuscules bulles d'air qui se dilatent en même temps que s'accroît le volume de
20 la chambre pendant la course d'aspiration du piston et, inversement, se contractent en même temps que se réduit ce volume pendant la course de compression. Les soudaines variations de pression auxquelles sont soumises ces bulles d'air sont une cause probable de bruits indésirables lors du fonctionnement de la pompe. Il serait par conséquent souhaitable de pouvoir contrôler les variations de pression entre les phases
25 d'aspiration et de compression, tout en conservant un taux de compression suffisant du fluide déplacé par la pompe.

Ce but est atteint, conformément à la présente invention, et dans une pompe à piston du type comprenant un corps de pompe avec
30 une cavité reliée à un réservoir, un cylindre fixé à demeure dans cette cavité et lui-même pourvu d'un alésage, et un piston reçu dans cet alésage et délimitant avec le corps de pompe et le cylindre une chambre à volume variable qui communique sélectivement avec le réservoir en fonction du déplacement du piston et avec un accumulateur de
35 fluide sous pression par l'intermédiaire d'un clapet contrôlant l'écoulement du fluide comprimé dans ladite chambre vers ledit accumulateur,

grâce au fait que le piston comporte un passage central qui met en communication la cavité et par conséquent le réservoir avec la chambre à volume variable par l'intermédiaire d'une soupape disposée dans ledit passage central, ainsi qu'au moins une lumière débouchant dans ce même passage central, que le cylindre est percé d'un premier et d'un second orifices mettant en communication son alésage avec la cavité et par conséquent avec le réservoir, et que la lumière du piston est admise à communiquer avec ledit premier orifice lorsque le piston occupe sa position de repos ainsi que durant une phase initiale de déplacement dudit piston, et avec ledit second orifice avant que le piston atteigne sa position de fin de course, en sorte que la chambre à volume variable n'est isolée du réservoir que pendant une phase intermédiaire du déplacement du piston comprise entre ladite phase initiale et l'approche de ladite fin de course.

L'invention permet ainsi d'éviter que la chambre à volume variable soit soumise à des baisses de pression susceptibles de ramener la pression qui y règne en dessous de la valeur de pression du réservoir.

Les caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un exemple non limitatif de réalisation, donné avec référence aux dessins ci-annexés en lesquels :

- la Fig. 1 illustre schématiquement en coupe longitudinale une pompe à piston selon l'invention ;
- la Fig. 2 est une vue partielle et à plus grande échelle montrant le piston dans sa position rétractée ou de repos ; et
- les Fig. 3 et 4 sont des vues analogues à celle de la Fig. 2, mais montrant le piston respectivement en un point intermédiaire de sa course et dans sa position de fin de course.

Dans le corps de pompe 10 est formée une cavité 12 qui communique avec un réservoir 14 par l'intermédiaire d'une tubulure de raccordement 16 munie d'un filtre 18. Un moteur électrique (non représenté) est couplé au vilebrequin 20 qui s'engage dans la cavité 12 au voisinage du filtre 18. Une bielle 22 associe le vilebrequin 20 à un piston 24 qui est reçu en coulissement dans l'alésage 27 d'un cylindre 26. Ce dernier est fixé à demeure dans la cavité 12, qui est elle-même obturée par un embout de fermeture 28. Un clapet 30 est élastiquement appliqué contre l'extrémité du cylindre qu'il sépare ainsi

d'une chambre d'accumulation 32.

Comme il apparaît sur la vue agrandie de la Fig. 2, le piston 24 comporte un passage central 34 qui s'étend d'une lumière diamétrale 36 à l'extrémité du piston faisant face au clapet 30. Le passage central 34 est formé en gradins de manière à comporter un épaulement 38 sur lequel peut prendre appui une soupape unidirectionnelle 40 en vue de séparer la cavité 12 reliée au réservoir 14 d'une chambre à volume variable 42 délimitée par le passage central 34, le cylindre 26 et le clapet 30. Le piston 24 comporte en outre une gorge annulaire périphérique 44 dans laquelle débouchent un certain nombre de lumières 46. Une goupille 49 engagée dans deux de ces lumières diamétralement opposées sert de butée pour la soupape 40 qu'elle retient à l'intérieur du passage central 34, à proximité de l'épaulement 38. Le cylindre 26 est, de son côté, percé de deux orifices 48 et 50 qui mettent en communication son alésage 27 avec la cavité 12, et donc avec le réservoir 14. L'embout de fermeture 28 comporte enfin une ouverture 52 qui met en communication la chambre d'accumulation 32 avec un accumulateur de fluide sous pression 54. Un ressort 56 sollicite le clapet 30 en position de fermeture en l'appliquant sur l'extrémité du cylindre 26.

Dans la position de repos représentée à la Fig. 2, le piston 24 a ses lumières 46 sensiblement en regard du premier orifice 48 du cylindre, en sorte que la chambre à volume variable 42 communique avec le réservoir 14 à travers la partie inférieure du passage 34, les lumières 46, l'orifice 48 et la cavité 12. Lorsque le piston commence à se déplacer en direction du clapet 30, le volume de la chambre 42 se contracte et le fluide qui y est contenu se trouve légèrement comprimé, une partie de ce fluide refluant ainsi vers le réservoir 14 à travers les lumières 46 qui commencent à se fermer. Dès que ces lumières cessent de coïncider avec l'orifice 48, le fluide reste emprisonné dans la chambre 42 et se trouve soumis à une pression croissante au fur et à mesure que se poursuit le déplacement du piston. Sur la Fig. 3, les lumières 46 sont entièrement masquées, fermant ainsi les orifices 48 et 50 et permettant à la pression de s'accroître à l'intérieur de la chambre 42 pendant toute cette partie de la course du piston. La pression devient alors suffisante pour soulever le clapet 30 en repoussant le ressort 56, permettant ainsi au fluide comprimé de s'écouler vers la chambre 32 et l'accumulateur 54. Avant que le piston

atteigne toutefois l'extrémité de sa course illustrée en Fig. 4, ses lumières 46 viennent en coïncidence avec le second orifice 50 du cylindre, en sorte qu'avant même que cette position soit atteinte la pression à l'intérieur de la chambre 42 se réduit, permettant ainsi au clapet 30 de se refermer et à la chambre 42 de se mettre en communication avec le réservoir 14. Lorsqu'est atteinte la position de fin de course, la pression du fluide contenu dans la chambre 42 est redevenue sensiblement égale à celle du réservoir. Lorsque le piston 24 amorce sa course de retour à partir de la position de la Fig. 4, le volume de la chambre 42 s'accroît provoquant ainsi un début d'aspiration de fluide à travers l'orifice 50 ainsi que l'ouverture de la soupape 40. Les lumières 46 se masquent à nouveau pendant cette course de retour du piston vers sa position de repos ; la soupape 40 reste cependant ouverte, maintenant ouverte la communication entre la chambre 42 et le réservoir 14, pendant toute la course de retour du piston. Le cycle de fonctionnement ci-dessus décrit se répète ensuite jusqu'à ce que la pression de fluide dans l'accumulateur atteigne la valeur désirée, pour laquelle le moteur d'entraînement de la pompe s'arrête automatiquement.

On voit ainsi que le perfectionnement selon l'invention permet d'éviter que la pression du fluide contenu dans la chambre à volume variable puisse devenir négative. En outre, la mise en communication de cette chambre avec le réservoir par l'intermédiaire des orifices du cylindre avant que le piston atteigne ses positions extrêmes permet d'éviter les soudaines variations de pression qui se produisent habituellement à chaque renversement du sens de déplacement du piston.

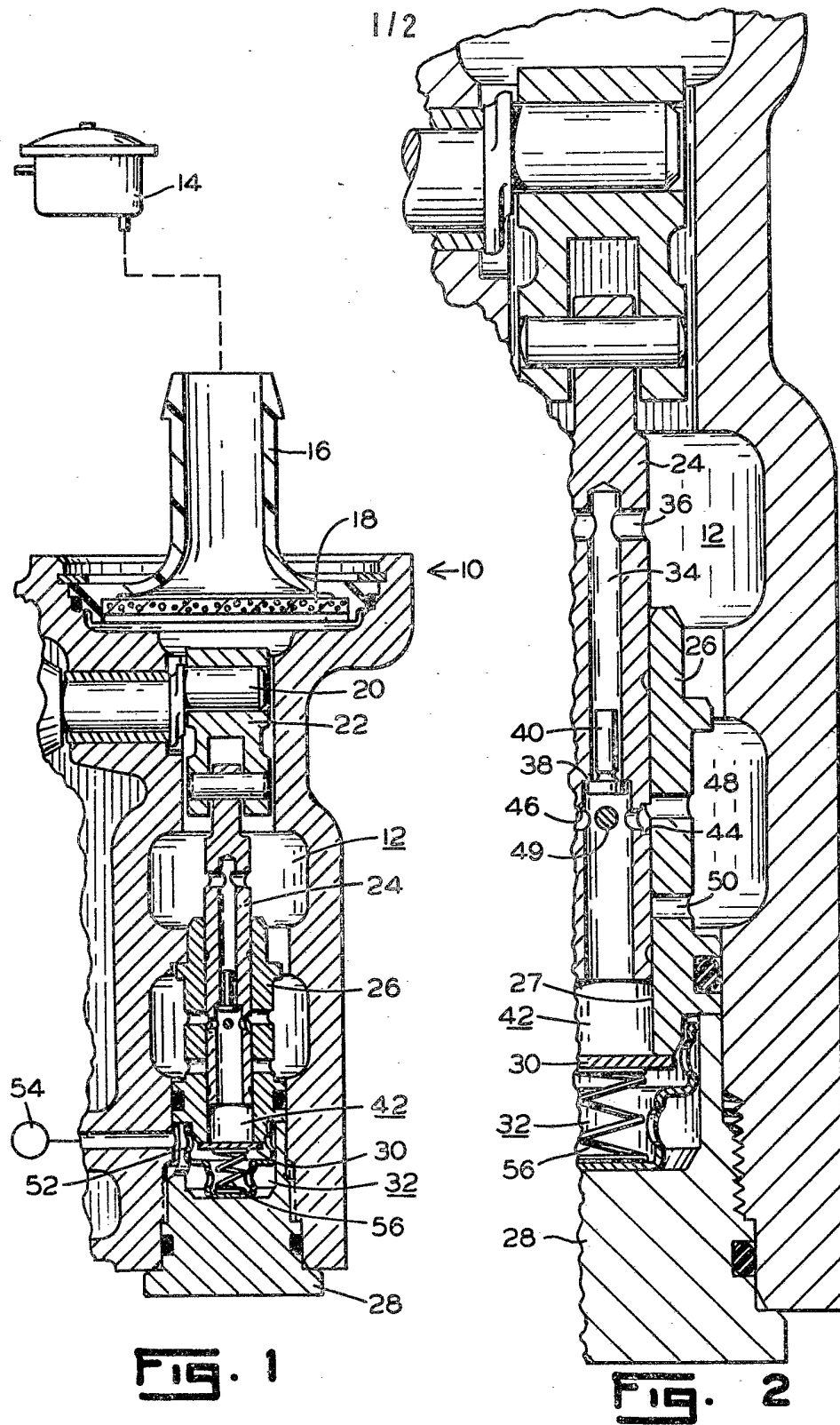
REVENDEICATIONS

1. Pompe à piston du type comprenant un corps de pompe avec une cavité reliée à un réservoir, un cylindre fixé à demeure dans cette cavité et lui-même pourvu d'un alésage, et un piston reçu dans cet alésage et délimitant avec le corps de pompe et le cylindre une chambre à volume variable qui communique sélectivement avec le réservoir en fonction du déplacement du piston et avec un accumulateur de fluide sous pression par l'intermédiaire d'un clapet contrôlant l'écoulement du fluide comprimé dans ladite chambre vers ledit accumulateur, caractérisée par le fait que le piston (24) comporte un passage central (34) qui met en communication la cavité (12) et par conséquent le réservoir (14) avec la chambre à volume variable (42) par l'intermédiaire d'une soupape (40) disposée dans ledit passage central, ainsi qu'au moins une lumière (46) débouchant dans ce même passage central, que le cylindre (26) est percé d'un premier (48) et d'un second (50) orifices mettant en communication son alésage (27) avec la cavité (12) et par conséquent avec le réservoir (14), et que la lumière (46) du piston est admise à communiquer avec ledit premier orifice (48) lorsque le piston occupe sa position de repos ainsi que durant une phase initiale de déplacement dudit piston, et avec ledit second orifice (50) avant que le piston atteigne sa position de fin de course, en sorte que la chambre à volume variable (42) n'est isolée du réservoir que pendant une phase intermédiaire du déplacement du piston comprise entre ladite phase initiale et l'approche de ladite fin de course.
2. Pompe à piston selon la Revendication 1, caractérisée par le fait que la phase intermédiaire de déplacement du piston s'étend sur moins de la moitié de sa course entre ses deux positions extrêmes.
3. Pompe à piston selon la Revendication 1 ou 2, caractérisée par le fait que le second orifice (50) du cylindre laisse échapper progressivement le fluide comprimé pendant la phase intermédiaire de déplacement du piston, en sorte que la soupape (40) soit ouverte pendant la course de retour du piston vers sa position de repos et avant que la lumière (46) dudit piston ne communique avec le premier orifice (48).
4. Pompe à piston selon l'une quelconque des Revendications 1 à 3, caractérisée par le fait que le piston (24) est percé d'une pluralité de lumières (46) situées dans un même plan perpendiculaire à l'axe, deux de ces lumières étant diamétralement opposées

et servant de logement à un organe de butée (49) qui retient en position la soupape (40) tandis que les autres lumières débouchent de l'alésage du cylindre dans le passage central du piston.

5 5. Pompe à piston selon l'une quelconque des Revendications 1 à 4, caractérisée par le fait que le passage central (34) du piston se prolonge axialement au-delà du cylindre quelle que soit la position du piston dans celui-ci.

10 6. Pompe à piston selon l'une quelconque des Revendications 1 à 5, caractérisée par le fait que la pression engendrée dans la chambre à volume variable (42) atteint une valeur maximale avant que le piston atteigne sa position de fin de course, et que la pression dans cette dernière position a sensiblement la même valeur qu'en position de repos du piston.



2/2

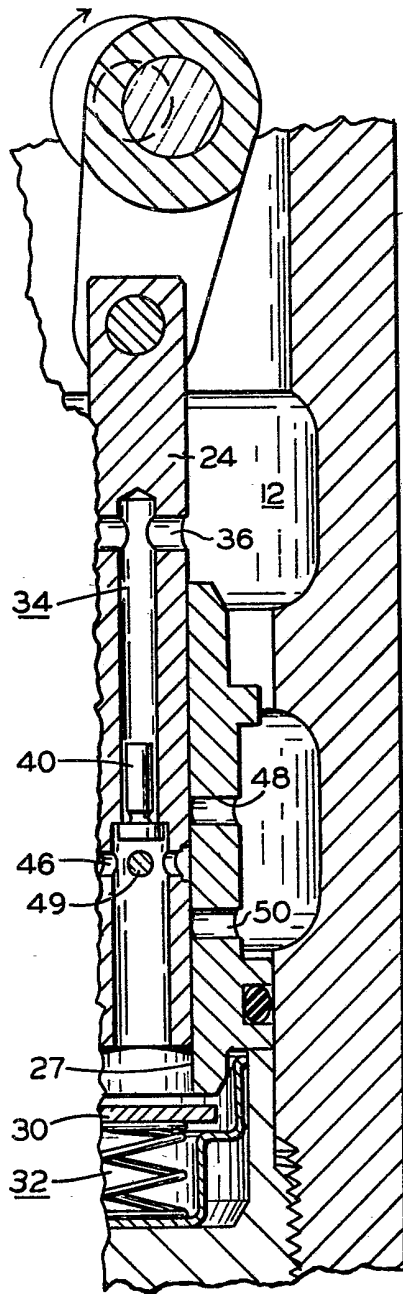


FIG. 3

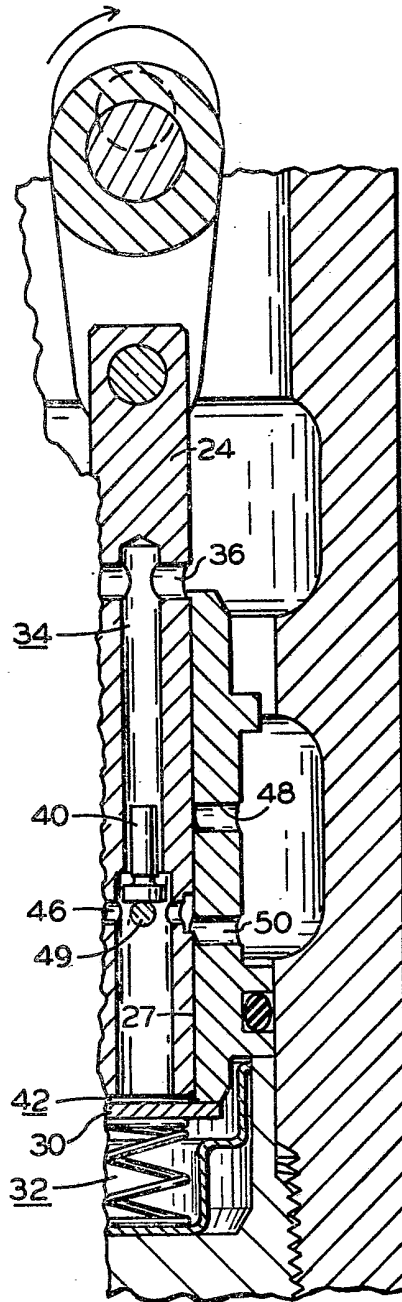


FIG. 4