



SPF ECONOMIE, P.M.E.,
CLASSES MOYENNES & ENERGIE

NUMERO DE PUBLICATION : 1015545A3

NUMERO DE DEPOT : 2003/0328

Classif. Internat. : F03C F04B

Date de délivrance le : 07 Juin 2005

Le Ministre de l'Economie,

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 28 Mai 2003 à 14H10 à l'Office de la Propriété Intellectuelle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : WAUDOIT Claude, Albert
rue du Goddiarch 1, B-1495 VILLERS-LA-VILLE(BELGIQUE)

représenté(e)s par : CLAEYS Pierre, GEVERS & VANDER HAEGHEN, Holidaystraat 5, - B 1831 DIEGEM.

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : SYSTEME DE TRANSFORMATION D'ENERGIE A APPAREIL VOLUMETRIQUE.

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Pour expédition certifiée conforme

DRISQUE S.
Conseiller a.i.

Bruxelles, le 07 Juin 2005
PAR DELEGATION SPECIALE :

S. DRISQUE
Conseiller a.i.

"Système de transformation d'énergie à appareil volumétrique"

La présente invention est relative à un système de transformation d'énergie comprenant

- a) une première enceinte qui contient un fluide sous haute pression,
- 5 b) une deuxième enceinte qui contient un fluide sous basse pression, et
- c) un appareil volumétrique qui comporte
 - deux corps, un stator et un rotor capable d'effectuer par rapport au stator un mouvement de rotation, autour d'un axe de rotation,
 - au moins une cavité cylindrique en communication avec un conduit
 - 10 haute pression provenant de la première enceinte et avec un conduit basse pression provenant de la deuxième enceinte,
 - dans chacune desdites au moins une cavité cylindrique, un piston capable d'effectuer un premier mouvement de va-et-vient de type sinusoïdal, pendant une rotation de 360° du rotor,
 - 15 – des moyens de transmission de force permettant une transformation de mouvement entre le mouvement de rotation du rotor et ledit premier mouvement de va-et-vient,
 - des moyens de distribution capables de mettre en et hors communication chaque cavité cylindrique et ses conduits haute
 - 20 pression et basse pression, et
 - des moyens de commande des moyens de distribution.

On connaît des moteurs à piston et à distribution par va-et-vient comme ceux équipant les premières machines à vapeur qui sont capables de transformer l'énergie de la vapeur sous pression en énergie

25 mécanique mais qui ne sont pas réversibles en ce sens qu'ils sont

incapables de remettre la vapeur dans son état initial par le seul apport d'énergie mécanique extérieur.

On connaît des moteurs hydrauliques à pistons qui sont réversibles et qui sont capables de fonctionner aussi bien en pompe qu'en moteur. Ces moteurs sont complexes et comportent toujours une 5 glace de distribution pour réaliser la communication entre la cavité dans laquelle se déplace le piston et alternativement l'alimentation à haute pression et le retour à basse pression. Du fait de la présence de la glace de distribution ces moteurs ne sont pas compatibles, sans un surcoût 10 important, avec l'utilisation d'un fluide non lubrifiant comme l'eau.

On connaît par ailleurs des pompes hydrauliques à pistons plus simples, sans glace de distribution, dans lesquelles les pistons se déplacent directement dans une cavité du corps de la pompe, par exemple les pompes à plateau biais comme celles équipant les 15 nettoyeurs à haute pression, qui sont capables de fonctionner avec un fluide non lubrifiant comme l'eau. Ces pompes sont incapables de fonctionner en moteur à cause de la présence de deux clapets anti-retour toujours présents sur les conduits haute et basse pression.

On connaît enfin des pompes hydrauliques à pistons et à 20 clapets d'aspiration commandés, comme décrit dans le brevet FR 2 481 757 A, qui utilisent une came solidaire du rotor pour améliorer les performances du clapet anti-retour d'aspiration, mais ne lui permettent pas la fonction motrice principalement du fait de l'absence de maîtrise du clapet anti-retour de refoulement.

25 La présente invention a pour objet de mettre au point un système de transformation d'énergie à appareil volumétrique, notamment hydraulique ou pneumatique, qui soit réversible et puisse travailler aussi bien en moteur qu'en pompe et qui soit compatible avec un fluide non lubrifiant. Avantageusement cet appareil doit rester simple et être d'un 30 coût abordable.

Pour résoudre ces problèmes, on a prévu suivant l'invention un appareil tel que décrit au début, dans lequel

- les moyens de distribution sont capables d'effectuer un deuxième mouvement de va-et-vient de type sinusoïdal, pendant une rotation de 360° du rotor, ledit au moins un piston et lesdits moyens de distribution étant supportés par un premier desdits deux corps,
- lesdits moyens de commande agissent sur lesdits moyens de distribution en permettant une transformation du mouvement de rotation du rotor en ledit deuxième mouvement de va-et-vient de type sinusoïdal, lesdits moyens de commande et lesdits moyens de transmission de force étant supportés par un deuxième desdits deux corps,
- pendant une rotation de 360° du rotor, chaque piston présente pendant son premier mouvement de va-et-vient susdit une première course déphasée de 90° par rapport à une deuxième course présentée par les moyens de distribution correspondant à sa cavité cylindrique, pendant leur deuxième mouvement de va-et-vient susdit, et
- le fluide contenu dans les deux enceintes est de même nature, l'appareil réalisant un transfert du fluide entre les deux enceintes, de manière réversible.

Cet appareil est donc de type moteur et/ou pompe volumétrique dont les pistons sont équipés d'éléments d'obturation d'alimentation et de refoulement, qui sont commandés mécaniquement. Ainsi, sans clapets anti-retour d'aspiration et de refoulement, l'appareil est capable, par un dispositif commandé mécaniquement par le rotor, de mettre en communication la cavité, dans laquelle se déplace le piston, avec cycliquement le conduit haute pression et le conduit basse pression.

Le fonctionnement de l'appareil est réversible, c'est-à-dire qu'il peut travailler aussi bien en pompe qu'en moteur. Si le rotor est

- 4 -

agencé comme arbre moteur, l'appareil fonctionne comme une pompe. Si du fluide est alimenté sous haute pression dans le conduit haute pression, l'appareil fonctionne en moteur.

Suivant une forme de réalisation de l'invention, les moyens
5 de commande comprennent un élément rotatif solidaire en rotation du rotor, qui présente un axe pivotant qui tourne autour de l'axe de rotation du rotor.

Suivant diverses formes de réalisation, l'axe pivotant de l'élément rotatif est un axe incliné par rapport à l'axe de rotation du rotor
10 ou il est décentré par rapport à lui.

Suivant certaines formes de réalisation de l'invention, le mouvement de va-et-vient des moyens de distribution est parallèle ou perpendiculaire à l'axe de rotation du rotor.

Suivant une forme de réalisation perfectionnée de
15 réalisation de l'invention, les moyens de distribution comprennent un tiroir de distribution sur lequel les moyens de commande agissent à l'encontre d'un élément de rappel. Cette forme de réalisation de fabrication est particulièrement simple et son fonctionnement est aussi spécialement sûr.

20 Suivant une forme de réalisation perfectionnée de l'invention, chaque piston est ledit tiroir de distribution pour un piston voisin décalé de 90°.

D'autres formes de réalisation sont indiquées dans les revendications annexées.

25 D'autres détails et particularités de l'invention ressortiront de la description donnée ci-après, à titre non limitatif et avec référence aux dessins annexés.

Les figures 1 à 4 représentent une vue schématique en coupe longitudinale d'une forme de réalisation d'appareil suivant
30 l'invention, dans différentes positions de fonctionnement.

La figure 5 représente la même vue que la figure 1 d'une variante de réalisation d'appareil suivant l'invention.

La figure 6 représente une vue en coupe suivant la ligne I-I de la figure 5.

5 Les figures 7 et 8 représentent des vues semblables à la figure 5, dans d'autres positions de cylindrée.

Les figures 9 et 10 représentent deux autres variantes de réalisation d'appareil suivant l'invention.

10 Les figures 11, 13, 15 et 17 représentent les différentes positions d'une autre variante de réalisation de l'invention.

Les figures 12, 14, 16 et 18 sont des vues en coupe suivant les lignes II-II, III-III, IV-IV et respectivement V-V, des figures 11, 13, 15 et respectivement 17.

15 La figure 19 représente une forme de réalisation de l'invention destinée à la commande d'un vérin hydraulique.

La figure 20 représente une vue suivant la ligne VI-VI de la figure 19.

La figure 21 représente une variante de construction qui génère une haute pression à l'intérieur du rotor.

20 La figure 22 représente une variante de construction qui commande la rotation d'une roue.

La figure 23 montre graphiquement la coordination entre le déplacement d'un piston et le déplacement du moyen de distribution qui lui est associé.

25 L'appareil faisant l'objet de l'invention est capable de fonctionner aussi bien en moteur qu'en pompe et peut par conséquent être appelé soit moteur, soit pompe. Pour une meilleure compréhension du fonctionnement, le dispositif sera appelé simplement pompe dans la description de son fonctionnement en pompe, et moteur dans la
30 description de son fonctionnement en moteur.

La figure 1 représente une pompe hydraulique à pistons axiaux à cylindrée fixe et à plateau biais monté en barillet. Cette pompe est constituée d'un corps 12 servant de stator et d'un rotor 71 qui présente un arbre d'entraînement 1, libre en rotation autour de son axe 72. Cet arbre comprend une portée cylindrique 2 dont l'axe d'oscillation 73 est incliné par rapport à l'axe de rotation 72 de l'arbre 1. Un barillet 3 est monté libre en rotation autour de la portée cylindrique 2 de l'arbre 1. Le barillet 3 est en liaison avec des pistons 4 via des rotules sphériques 5 et il est ainsi empêché de tourner à cause de cette connexion. La rotation de l'arbre 1 provoque donc une oscillation du barillet autour de son centre, c'est-à-dire l'intersection entre l'axe du barillet, qui coïncide avec celui 73 de la portée cylindrique inclinée 2, et l'axe 72 de l'arbre 1, l'axe du barillet décrivant un cône autour de l'axe 72 du rotor 71. Ce mouvement d'oscillation commande le va-et-vient d'une pluralité de pistons 4. Opposé à chaque piston, une rotule sphérique creuse 5, libre de pivoter dans une cavité 6 du barillet 3, accueille l'extrémité 7 du piston. Le point de contact entre l'extrémité 7 du piston 4 et la face intérieure de la rotule sphérique creuse 5 se situe au-delà du centre de la surface extérieure de la rotule sphérique 5 pour autoriser un basculement naturel de la rotule autour de son point de contact avec l'extrémité 7 du piston. Le basculement de la rotule sphérique 5 autour de son point de contact avec l'extrémité 7 du piston 4 est nécessaire pour tenir compte du mouvement relatif entre l'extrémité 7 du piston 4 et le centre de la cavité 6 du barillet 3 qui accueille la rotule sphérique 5.

Chaque piston 4 est maintenu en appui contre le fond d'une rotule sphérique creuse 5 par un ressort 8 et il se déplace dans une cavité cylindrique 9. Une extrémité de chaque cavité cylindrique 9 est obturée par un double clapet constitué par l'ensemble d'un clapet menant 10 et d'un clapet mené 11 qui coulissent librement dans le corps 12 de la pompe. Un ressort 13 maintient le clapet mené 11 en contact avec un siège 14 pratiqué dans le corps 12 de la pompe. La face

extérieure de chaque clapet mené 11 délimite une cavité 15 qui communique avec le réservoir 16 via un conduit basse pression 17. Le clapet mené 11 cylindrique et concentrique au clapet menant 10 forme avec lui une cavité 18 formant un passage qui communique avec le conduit haute pression 19. La pression dans la cavité 18 exerce une force sur la surface annulaire du clapet mené 11 pour le repousser contre le siège 14 du corps 12 et une force sur la surface annulaire du clapet menant 10 pour le repousser contre son moyen de commande et fermer simultanément le passage 18 en prenant appui sur le clapet mené 11. Le diamètre extérieur du clapet menant 10 et sa surface annulaire en contact avec la haute pression sont supérieurs au diamètre extérieur du clapet mené 11 et sa surface en contact avec la haute pression pour que, lorsque les deux clapets sont en contact, la pression dans la cavité 18 génère une force résultante orientée vers le moyen de commande du clapet menant 10.

L'arbre 1 entraîne en rotation un disque de commande 20 qui possède une face 21 perpendiculaire à l'axe de rotation de l'arbre 1, cette face prenant appui, via un roulement à billes, sur un couvercle 22 solidaire du corps 12 de la pompe, et une face de commande inclinée 23. Cette face inclinée présente en son centre un axe 77 qui lui est perpendiculaire, en étant donc incliné par rapport à l'axe de rotation 72. Pendant la rotation du rotor, cet axe 77 tourne autour de l'axe de rotation 72. La face de commande 23 est divisée en deux par une ligne de plus grand angle 74 passant par l'axe 77 et elle est capable de repousser, via un roulement à billes et le disque 24, dont les deux faces sont parallèles et qui est libre en rotation, les clapets menants 10 suivant une direction parallèle à l'axe de rotation 72. Le plan formé par l'intersection de l'axe de rotation 72 du rotor 71 avec l'axe incliné 77, donc avec la ligne de plus grand angle 74 de la face inclinée 23, est perpendiculaire au plan formé par l'intersection de l'axe d'oscillation 73 de la portée cylindrique 2 de l'arbre 1 avec l'axe de rotation 72 de l'arbre 1. Le premier plan susdit

- 8 -

correspond donc au plan de coupe du disque 20 dans le cas des figures 2 et 4.

La rotation du disque 20 provoque un mouvement alternatif des clapets menants 10 qui mettent les cavités cylindriques 9 en communication alternativement avec le réservoir via le conduit basse pression 17 et avec la haute pression via le conduit 19.

La figure 1 montre un piston 4 se trouvant au point mort haut de sa course. Le contact du clapet mené 11 avec le siège 14 du corps 12 de la pompe et le contact du siège 25 du clapet menant 10 avec le siège interne 26 du clapet mené 11 obturent complètement la cavité cylindrique 9.

La figure 2 montre un piston 4 au milieu de sa course vers le point mort bas. La rotation du disque 20 autorise, sous l'effet de la poussée du ressort 8 et de la pression qui règne dans la cavité 18, le clapet menant 10 à se déplacer vers le disque 20 en entraînant le clapet mené 11, ce qui a pour effet de mettre en communication la cavité cylindrique 9 avec le réservoir via le passage entre le clapet mené 11 et le corps 12 de la pompe et via le conduit basse pression 17. Le clapet mené 11 reste en contact avec le clapet menant 10 sous l'effet du ressort 13 et de la pression qui règne dans la cavité 18.

La figure 3 montre un piston 4 se trouvant au point mort bas de sa course. Le contact du clapet mené 11 avec le siège 14 du corps 12 et le contact du siège 25 du clapet menant 10 avec le siège interne 26 du clapet mené 11 obturent complètement la cavité cylindrique 9.

La figure 4 montre un piston 4 au milieu de sa course vers le point mort haut. En continuant à tourner, le disque de commande 20 repousse le clapet menant 10 dans la direction du piston 4 pour mettre en communication la cavité cylindrique 9 avec la haute pression via le passage entre le clapet menant 10 et le clapet mené 11, la cavité 18 et le conduit 19. Le clapet mené 11 est limité dans son mouvement par son contact avec le corps 12 et est maintenu en contact avec le corps 12

- 9 -

sous l'effet du ressort 13 et de la pression qui règne dans la cavité 18. Le conduit basse pression reste fermé.

On comprend que le fonctionnement de la pompe est réversible. Si un fluide à haute pression provenant par exemple d'une pompe ou d'un accumulateur hydraulique est dirigé vers la cavité 18 via le conduit haute pression 19, alors l'appareil fonctionne en moteur. Dans ce cas, c'est la haute pression qui, en pénétrant dans la cavité 9, repousse le piston 4 vers son point mort bas comme montré sur la figure 4, provoquant le basculement du barillet 3 pour générer la rotation de l'arbre 1. Après son passage par le point mort bas, le piston 4 devient libre de se déplacer vers le clapet menant 10 comme montré sur la figure 2, en refoulant vers le réservoir le fluide contenu dans la cavité 9.

La figure 5 montre un exemple de moteur à pistons axiaux et à cylindrée variable caractérisé en ce que l'ajustement de la cylindrée est commandé mécaniquement par un régulateur centrifuge. Dans la position représentée le piston est au point mort haut et le double clapet ferme les conduits haute pression et basse pression.

Dans cet exemple de réalisation, c'est une légère inclinaison de l'axe 75 du palier 27 par rapport à l'axe 72 de l'arbre central 28 qui génère une oscillation du disque de commande 29, qui est libre en rotation autour du palier 27 et est capable de contrôler le mouvement des clapets menants 10. Le plan formé par l'intersection de l'axe 75 du palier 27 avec l'axe 72 de rotation de l'arbre 28 est perpendiculaire au plan formé par l'intersection de l'axe du cylindre inclinable 31 avec l'axe de rotation de l'arbre 28. On comprend que, le disque 29 étant empêché de tourner à cause de son contact avec les clapets menant 10, la rotation de l'arbre 1 provoque une oscillation du disque 29 autour de son centre, l'intersection entre l'axe 75 du disque 29, qui coïncide avec celui de la portée cylindrique inclinée 27, et l'axe de l'arbre 1, l'axe 75 du disque de commande 29 décrivant un cône autour

de l'axe du rotor. Ce mouvement d'oscillation commande le va-et-vient des clapets menant 10.

Dans cet exemple de réalisation, un axe 30 traverse perpendiculairement l'arbre central 28. L'axe 30 supporte et entraîne en rotation un cylindre inclinable 31 qui supporte un barillet 32, libre en rotation autour du cylindre inclinable 31. Le mouvement du cylindre inclinable 31, résultant de la rotation de l'arbre central 28, provoque l'oscillation du barillet 32 qui commande le mouvement alternatif des pistons 4, via les rotules sphériques creuses 33. Le sens et la valeur de l'inclinaison de l'axe du cylindre inclinable 31 conditionnent le signe et la valeur de la cylindrée. L'inclinaison du cylindre 31, qui tourne avec l'arbre central 28, est commandée par un régulateur centrifuge 79 fixé lui aussi sur l'arbre central 28. Le régulateur centrifuge peut contrôler l'inclinaison du cylindre 31, soit directement via deux secteurs dentés comme représenté sur la figure 5, soit via une vis sans fin pour éviter la réversibilité de la commande.

Ce type de moteur à cylindrée variable convient particulièrement bien pour récupérer l'énergie négative ou de freinage, dans un accumulateur hydraulique 34 par exemple.

La rotation de l'arbre central 28, du cylindre inclinable 31 et du régulateur centrifuge 79 provoque un écartement des masselottes 35 et 36 et fait glisser la bague coulissante 37 sur l'arbre 28 dans la direction de l'axe 30, entraînant dans la même direction l'extrémité 38 du levier 39 jusqu'à ce que l'effort antagoniste du ressort 40 stabilise la vitesse de rotation. La vitesse de rotation de l'arbre central 28 peut être ajustée en agissant sur la tige de commande de vitesse 41 et est volontairement sensible à la charge.

Pour une position donnée de la tige de commande de vitesse 41, la figure 5 montre le dispositif dans sa position de cylindrée positive maximum, fonctionnant en moteur et générant le couple maximum à l'arbre central 28 en tournant par exemple à 1500 tr/min. Si

la charge appliquée à l'arbre 28 diminue, la vitesse de rotation augmente, les masselottes 35 et 36 s'écartent de l'axe du rotor en provoquant une diminution de la cylindrée et par conséquent du couple moteur jusqu'à ce qu'une nouvelle vitesse de stabilisation plus élevée
5 soit atteinte.

La figure 6 montre l'appareil en coupe suivant la ligne I-I de la figure 5.

La figure 7 montre le moteur de la figure 5 dans sa position de cylindrée nulle, générant un couple moteur nul à l'arbre central 28, en
10 tournant par exemple à 2000 tr/min sans consommer d'autre énergie que celle destinée à compenser les rendements imparfaits.

La figure 8 montre ce moteur dans une position de cylindrée négative. Si la charge appliquée à l'arbre 28 devient négative, la vitesse de rotation augmente encore, les masselottes 35 et 36
15 continuent de s'écarter de l'axe du rotor et rendent la cylindrée négative, l'appareil se comporte alors comme une pompe, générant un effet frein moteur comme celui bien connu dans le fonctionnement des moteurs thermiques. L'énergie mécanique de freinage de la charge est convertie par l'appareil en énergie hydraulique dirigée vers l'accumulateur
20 hydraulique 34 et devient disponible pour un usage ultérieur. La figure 8 montre le moteur dans sa position de cylindrée négative maximum, fonctionnant en pompe et générant un couple de freinage maximum à l'arbre central 28, en tournant par exemple à 2500 tr/min. L'effet de freinage peut être contrôlé, par exemple en agissant sur la position du
25 levier 39.

La figure 9 montre un exemple de réalisation de double clapet permettant l'inversion du sens de rotation de l'arbre 1 par une simple inversion des conduits haute et basse pression. Dans le cas où la haute pression est connectée au conduit 19 et la basse pression au
30 conduit 17, le fonctionnement correspond à la description des figures 1 à 4. Dans le cas où la haute pression est connectée au conduit 17 et la

basse pression au conduit 19 comme montré sur la figure 9, la haute pression qui règne dans la cavité 15 a pour effet, par son action sur la surface annulaire 42 du clapet mené 43, de repousser le clapet mené 43 contre le siège 14 du corps 12 et, par son action sur la surface annulaire 44 du clapet menant 45, de repousser le clapet menant 45 vers le disque 24. La surface annulaire 44 est plus grande que la surface annulaire 42 pour que le clapet menant 45 soit capable d'entraîner le clapet mené 43 dans son mouvement vers le disque 24.

La figure 10 montre une variante de construction de l'exemple de réalisation montré sur la figure 9. Dans cet exemple, le double clapet est localisé dans une cavité perpendiculaire à l'axe de rotation 72 de l'arbre 1. Le contact entre le clapet menant 46 et son moyen de commande est assuré par le ressort 47. Le mouvement de va-et-vient du clapet menant 46 est généré par le déplacement de la cage extérieure d'un roulement à billes ou à rouleaux 48 monté sur une portée cylindrique 49 de l'arbre central 1. L'axe de la portée 49 est parallèle à l'axe de rotation 72 de l'arbre central 1 et se situe dans le plan qui passe par l'axe de rotation de l'arbre 1 et qui est perpendiculaire au plan formé par l'intersection de l'axe 73 de la portée inclinée 2 avec l'axe de rotation de l'arbre 1. Lors de la rotation de l'arbre 1, l'axe de la portée 49 décrit autour de l'axe de l'arbre 1 un cercle dont le diamètre correspond au déplacement maximum du clapet menant 46.

La figure 11 montre une variante de réalisation de l'invention plus simple et préférée. Dans ce cas le clapet menant 46 de la figure 10 est remplacé par un tiroir de distribution 50 qui est repoussé vers l'axe de l'arbre 1 par un ressort 51. Le va-et-vient du tiroir 50 est provoqué par le mouvement de la cage extérieure du roulement 48. Les caractéristiques de la portée cylindrique 49 sont telles que décrites dans le cas de la figure 10. On comprend que le dispositif fonctionne aussi bien en pompe qu'en moteur et que l'inversion des conduits extérieurs 52 et 53 provoque l'inversion du sens de rotation de l'arbre 1. La figure 11

montre un piston 4 au point mort haut de sa course, le tiroir de distribution 50 se trouve en position de fermeture des conduits 52 et 53.

La figure 12 est une vue partielle en coupe suivant le plan II-II de la figure 11. On voit que l'axe 76 du roulement 48 qui correspond à l'axe de la portée cylindrique 49 est parallèle à l'axe de rotation de l'arbre 1 et est situé dans le plan qui passe par l'axe de rotation 72 de l'arbre 1 qui est perpendiculaire au plan formé par l'intersection de l'axe 73 de la portée inclinée 2 avec l'axe de rotation 72 de l'arbre 1.

La figure 13 est une vue partielle de la figure 11 qui montre un piston 4 au milieu de sa course vers le point mort bas et le tiroir 50 dans sa position d'ouverture du conduit 53 avec la cavité 9, le conduit 52 restant fermé.

La figure 14 est une vue partielle en coupe suivant le plan III-III de la figure 13 qui montre la position du roulement 48 dans le cas décrit dans la figure 13.

La figure 15 est identique à la figure 13 mais montre le piston 4 au point mort bas de sa course et le tiroir 50 en position de fermeture des conduits 52 et 53.

La figure 16 est une vue partielle en coupe suivant le plan IV-IV de la figure 15 qui montre la position du roulement 48 dans le cas décrit dans la figure 15.

La figure 17 est identique à la figure 13 mais montre le piston 4 au milieu de sa course vers le point mort haut et le tiroir 50 dans sa position d'ouverture du conduit 52 avec la cavité 9, le conduit 53 restant fermé.

La figure 18 est une vue partielle en coupe suivant le plan V-V de la figure 17 qui montre la position du roulement 48 dans le cas décrit dans la figure 17.

La figure 19 montre une combinaison de deux dispositifs selon l'invention, destinée à la commande d'un vérin hydraulique 60 et capable de récupérer l'énergie négative dans un accumulateur

hydraulique. Le moteur 54 génère la rotation du rotor 55 solidaire en rotation avec le rotor 56 de la pompe 57. Le fonctionnement du moteur 54 correspond aux explications données dans la description des figures 5 à 8. Du fait que chaque piston possède son propre dispositif de distribution 50, la pluralité des pistons peut être divisée en plusieurs groupes distincts, chaque groupe étant indépendant et pouvant se comporter soit en moteur, soit en pompe suivant la charge appliquée aux conduits externes, ou encore être rendu inactif par la mise en communication entre eux des conduits externes. La pompe 57 comporte un premier groupe de trois pistons 58 et un second groupe de trois pistons 59 de plus petit diamètre, le rapport des sections étant égal au rapport des sections actives du vérin commandé 60. Le levier 61 commande le signe et la valeur de la cylindrée. Quand le levier 61 commande le premier groupe de pistons 58 en pompe, refoulant le fluide du réservoir vers le fond du vérin 60, le second groupe de pistons 59 se comporte en moteur, capable de retourner vers le moteur 54 l'énergie négative de la charge quand elle est disponible. Quand le levier 61 commande le second groupe de pistons 59 en pompe, refoulant le fluide du réservoir vers le côté tige du vérin 60, le premier groupe de pistons 58 se comporte en moteur, capable de retourner vers l'accumulateur et via le moteur 54, l'énergie négative de la charge appliquée au vérin quand elle est disponible. On comprend que la variation de la cylindrée commandée par le levier 61 affecte de la même manière les deux groupes de pistons.

La figure 20 est une vue suivant le plan VI-VI de la figure 19 qui montre la disposition des deux groupes de pistons 58 et 59 et la connexion entre les orifices externes de la pompe 57 et le vérin 60. La connexion des autres orifices de la pompe 57 au réservoir n'est pas montrée.

La figure 21 montre une variante de construction de l'appareil selon l'invention caractérisée par la mise en œuvre de deux

- 15 -

pistons 4 placés à 180 degrés et logés dans un rotor cylindrique 80. La cage extérieure d'un roulement à billes 85 est solidaire du corps 81 de l'appareil et l'axe du roulement est distant et parallèle à l'axe de rotation du rotor. La commande de distribution, dans ce cas particulier formée
5 d'un tiroir unique 82 pour les deux pistons, est disposée perpendiculairement aux pistons et ferme tous les passages lorsque les pistons se trouvent au points morts de leur course. En dehors de cette condition, un premier piston est cycliquement connecté à la basse pression, puis à la haute pression pendant que le second piston est connecté
10 respectivement à la haute pression, puis à la basse pression. On comprend que la rotation de l'élément central provoque le va-et-vient des deux pistons et le va-et-vient du tiroir de distribution avec un déphasage de 90 degrés par rapport au va-et-vient des pistons. L'appareil est destiné à générer une haute pression dans un conduit interne 83 du rotor, l'aspiration étant directement connectée au carter 84, c'est-à-dire
15 l'espace entre le rotor et le roulement à bille 85.

La figure 22 montre un autre dispositif préféré selon l'invention destiné, par exemple, à commander la rotation d'une roue 86 de véhicule. Dans ce cas quatre pistons 4 décalés de 90 degrés sont
20 utilisés et chaque premier piston est pourvu de gorges qui lui permettent de régler la distribution de fluide de chaque second piston décalé de 90 degrés. Chaque piston réalise, en plus de sa fonction motrice ou réceptrice, la fonction de distribution pour un autre piston décalé de 90 degrés. La partie centrale 87 dans laquelle coulissent les quatre pistons
25 est solidaire du châssis du véhicule et supporte dans son prolongement et dans son axe la roue 86, libre en rotation autour de son axe. La cage extérieure du roulement à billes 85 est solidaire de la roue et l'axe du roulement est distant et parallèle à l'axe qui est commun à la roue et à la partie centrale dans laquelle coulissent les pistons. L'appareil fonctionne
30 aussi bien en moteur qu'en pompe selon que la charge appliquée à la

roue est menée ou menante. Il est évident que plusieurs dispositifs similaires, placés l'un derrière l'autre sur le même axe et décalés angulairement, peuvent être mis en œuvre pour améliorer la régularité du mouvement. Il est également évident que des rotules sphériques creuses

5 5 telles que décrites pour la figure 3, ou semi-cylindriques, peuvent être intercalées entre l'extrémité des pistons et la bague interne du roulement à billes, logées dans une cavité 6 pratiquée par exemple dans la bague du roulement à billes, pour améliorer le rendement de l'appareil en évitant le petit glissement relatif au contact du piston avec le roulement à

10 billes.

La figure 23 montre graphiquement la coordination entre le déplacement d'un piston et le déplacement des moyens de distribution qui lui sont associés pour une rotation de 1 tour entre le rotor et le stator. La forme de la courbe A qui représente le va-et-vient du piston 4 est une

15 sinusoïde qui peut être légèrement déformée et qui part d'une ordonnée 0 à l'abscisse 0 degrés, passe par une ordonnée positive maximum qui représente le point mort haut du piston 4 à l'abscisse 90 degrés, revient à une ordonnée 0 à l'abscisse 180 degrés, passe par l'ordonnée négative maximum qui représente le point mort bas du piston 4 à

20 l'abscisse 270 degrés et revient à l'ordonnée 0 à l'abscisse 360 degrés. La forme de la courbe B qui représente le va-et-vient du moyen de distribution 10, 46, 50 est une sinusoïde décalée de 90 degrés par rapport à la sinusoïde qui représente le va-et-vient du piston 4. Elle part d'une ordonnée positive maximum qui représente le déplacement

25 maximum du moyen de distribution vers son moyen de commande à l'abscisse 0 degré, passe par une ordonnée 0 à l'abscisse 90 degrés qui correspond à la fermeture des deux passages et qui est synchronisée avec le passage du piston 4 à son point mort haut, passe par une ordonnée négative maximum qui représente le déplacement maximum

30 du moyen de distribution dans la direction opposée à son moyen de commande à l'abscisse 180 degrés, passe par une ordonnée 0 à

- 17 -

et qui est synchronisée avec le passage du piston 4 à son point mort bas, et revient à l'ordonnée maximum positive à l'abscisse 360 degrés.

Il doit être entendu que la présente invention n'est en aucune façon limitée aux formes de réalisation décrites ci-dessus et que
5 bien des modifications peuvent y être apportées sans sortir du cadre des revendications annexées.

On peut utiliser dans l'appareil volumétrique suivant l'invention non seulement un liquide lubrifiant, mais aussi, étant donné l'absence de glace de distribution, un liquide non-lubrifiant, tel que par
10 exemple de l'eau. Il est même possible d'envisager que le fluide soit un gaz.

REVENDEICATIONS

1. Système de transformation d'énergie comprenant

- a) une première enceinte (34) qui contient un fluide sous haute pression,
- 5 b) une deuxième enceinte (16) qui contient un fluide sous basse pression, et
- c) un appareil volumétrique qui comporte
 - deux corps, un stator (12; 81; 87) et un rotor (71; 28; 55, 56; 80; 86) capable d'effectuer par rapport au stator un mouvement de rotation,
 - 10 autour d'un axe de rotation (72),
 - au moins une cavité cylindrique (9) en communication avec un conduit haute pression (19, 52, 53) provenant de la première enceinte (34) et avec un conduit basse pression (17, 52, 53) provenant de la deuxième enceinte (16),
 - 15 – dans chacune desdites au moins une cavité cylindrique, un piston (4; 58, 59) capable d'effectuer un premier mouvement de va-et-vient de type sinusoïdal, pendant une rotation de 360° du rotor,
 - des moyens de transmission de force permettant une transformation de mouvement entre le mouvement de rotation du rotor et ledit
 - 20 premier mouvement de va-et-vient,
 - des moyens de distribution capables de mettre en et hors communication chaque cavité cylindrique (9) et ses conduits haute pression et basse pression, et
 - des moyens de commande des moyens de distribution,
 - 25 caractérisé en ce que
 - les moyens de distribution (10, 11; 43, 45; 46, 46'; 50; 82; 4) sont capables d'effectuer un deuxième mouvement de va-et-vient de type sinusoïdal, pendant une rotation de 360° du rotor, ledit au moins un piston (4; 58, 59) et lesdits moyens de distribution étant supportés par
 - 30 un premier desdits deux corps,

- lesdits moyens de commande agissent sur lesdits moyens de distribution en permettant une transformation du mouvement de rotation du rotor en ledit deuxième mouvement de va-et-vient de type sinusoïdal, lesdits moyens de commande et lesdits moyens de transmission de force étant supportés par un deuxième desdits deux corps,
- pendant une rotation de 360° du rotor, chaque piston présente pendant son premier mouvement de va-et-vient susdit une première course déphasée de 90° par rapport à une deuxième course présentée par les moyens de distribution correspondant à sa cavité cylindrique, pendant leur deuxième mouvement de va-et-vient susdit, et
- le fluide contenu dans les deux enceintes est de même nature, l'appareil réalisant un transfert du fluide entre les deux enceintes, de manière réversible.

2. Appareil suivant la revendication 1, caractérisé en ce que, dans la première course susdite, chaque piston (4; 58, 59) présente une première et une deuxième positions extrêmes, en ce que, dans chacune de ces positions extrêmes, les moyens de distribution (10, 11; 43, 45; 46, 46'; 50; 82; 4) correspondants sont dans une position de fermeture des deux conduits haute pression et basse pression, en ce que, à mi-course dans le mouvement du piston depuis sa première position extrême vers sa deuxième position extrême, les moyens de distribution sont dans une position d'ouverture d'un (17; 52) desdits deux conduits, et en ce que, à mi-course dans le mouvement du piston depuis sa deuxième position extrême vers sa première position extrême, les moyens de distribution sont dans une position d'ouverture d'un autre (19; 53) desdits deux conduits.

3. Appareil suivant l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les moyens de commande comprennent un élément rotatif (20, 27, 49) solidaire en rotation du rotor, qui présente un

axe pivotant (75; 76, 77) qui tourne autour de l'axe de rotation (72) du rotor.

4. Appareil suivant la revendication 3, caractérisé en ce que lesdits moyens de transmission de force comprennent un élément
5 biais (2) solidaire du rotor en rotation et présentant un axe d'oscillation (73) incliné par rapport à l'axe de rotation (72) du rotor, et en ce que l'axe pivotant (75, 76, 77) susdit est situé dans un plan passant par l'axe de rotation (72) et perpendiculaire à un plan défini par l'intersection de l'axe de rotation (72) du rotor et dudit axe d'oscillation (73) de l'élément biais
10 (2).

5. Appareil suivant la revendication 4, caractérisé en ce que l'élément rotatif est un disque (20) solidaire du rotor, dont une face de commande (23) est disposée dans un plan incliné par rapport à l'axe de rotation (72) du rotor, cette face de commande présentant, à titre
15 d'axe pivotant susdit, un axe incliné (77) par rapport à l'axe de rotation (72).

6. Appareil suivant la revendication 4, caractérisé en ce que l'élément rotatif comprend un palier (27), solidaire du rotor et présentant, comme axe pivotant susdit, un axe incliné (75) par rapport à
20 l'axe de rotation (72) du rotor, ainsi qu'un disque de commande (29), libre en rotation autour du palier (27).

7. Appareil suivant la revendication 4, caractérisé en ce que l'élément rotatif comprend une portée cylindrique de commande (49), solidaire du rotor et présentant, comme axe pivotant susdit, un axe
25 excentré (76) parallèle à l'axe de rotation (72) du rotor.

8. Appareil suivant l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que lesdits moyens de commande des moyens de distribution sont lesdits moyens de transmission de force (85).

9. Appareil suivant la revendication 8, caractérisé en ce
30 que le stator (87) est un cylindre présentant un axe de stator, en ce que le rotor (86) est un cylindre creux dans lequel est agencé le stator et dont

l'axe de rotation est parallèle à l'axe de stator, d'une manière décalée par rapport à lui, et en ce que les moyens de distribution (82) et les pistons (4) sont agencés radialement sur le stator réciproquement à angle droit.

10. Appareil suivant la revendication 8, caractérisé en ce que le stator (81) est un cylindre creux présentant un axe de stator, en ce que le rotor (80) est un cylindre qui est agencé dans le stator avec l'axe de rotation parallèle à l'axe de stator, d'une manière décalée par rapport à lui, et en ce que les moyens de distribution (82) et les pistons (4) sont agencés radialement sur le rotor, réciproquement à angle droit.

11. Appareil suivant l'une quelconque des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que chaque piston (4) possède un dispositif propre, séparé, de mise en communication de sa cavité cylindrique avec cycliquement un conduit basse pression et un conduit haute pression.

12. Appareil suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les moyens de distribution (10, 11; 43, 45) effectuent leur mouvement de va-et-vient suivant une direction parallèle à l'axe de rotation (72) du rotor.

13. Appareil suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4 et 7 à 10, caractérisé en ce que les moyens de distribution (46, 46'; 50; 82; 4) effectuent leur mouvement de va-et-vient suivant une direction perpendiculaire à l'axe de rotation (72) du rotor.

14. Appareil suivant l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que les moyens de distribution comprennent

- un clapet menant (10, 45, 46) sur lequel lesdits moyens de commande agissent à l'encontre de premiers moyens de rappel (8),
- un clapet mené (11, 43, 46') concentrique au clapet menant qui agit sur lui à l'encontre du deuxième moyen de rappel (13),
- un passage (18) qui est formé entre les deux clapets et qui est en communication avec l'un desdits deux conduits précités,
- le clapet menant effectuant un mouvement de va-et-vient entre une première position extrême dans laquelle ledit passage entre lui et le

clapet mené est fermé et le clapet mené est repoussé dans une position d'ouverture de l'autre desdits deux conduits susdits, et une deuxième position extrême dans laquelle ledit passage est ouvert et le clapet mené est repoussé dans une position de fermeture de l'autre desdits deux conduits susdits.

- 5 15. Appareil suivant l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que les moyens de distribution comprennent un tiroir de distribution (50, 82) sur lequel les moyens de commande agissent.
- 10 16. Appareil suivant la revendication 15, caractérisé en ce que chaque piston (4) est ledit tiroir de distribution pour un piston (4) voisin décalé de 90°.
17. Appareil suivant l'une quelconque des revendications 1 à 16, caractérisé en ce qu'il présente une cylindrée variable.
- 15 18. Appareil suivant l'une quelconque des revendications 4 à 7, caractérisé en ce qu'il comprend un régulateur de cylindrée centrifuge (79), solidaire en rotation du rotor, qui, en fonction d'une variation de vitesse de rotation du rotor, modifie ladite cylindrée par ajustement d'inclinaison de l'élément biais par rapport à l'axe de rotation
- 20 du rotor.
19. Appareil suivant l'une quelconque des revendications 1 à 18, caractérisé en ce que le rotor comporte un arbre moteur (1) et en ce que l'appareil est une pompe.
- 25 20. Appareil suivant l'une quelconque des revendications 1 à 18, caractérisé en ce que du fluide est alimenté sous haute pression dans le conduit haute pression (19) et en ce que l'appareil est un moteur.
- 30 21. Appareil suivant l'une quelconque des revendications 1 à 20, caractérisé en ce qu'il comprend au moins deux groupes de pistons (58, 59), chaque groupe étant indépendant et pouvant se comporter soit en moteur soit en pompe, suivant une charge appliquée auxdits deux

- 23 -

conduits (17, 52; 19, 53) ou encore être rendu inactif par mise en communication entre eux desdits deux conduits.

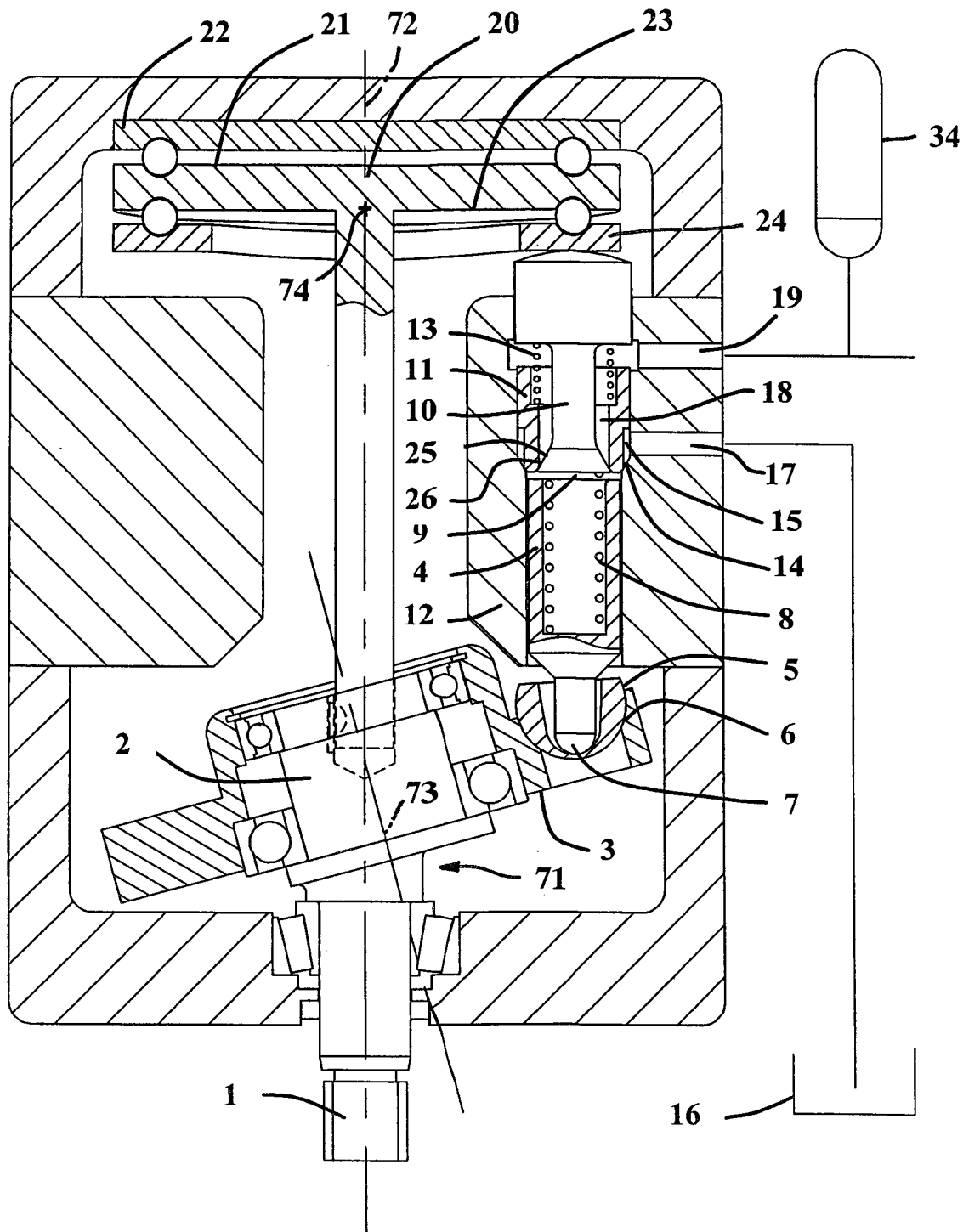


Fig. 1

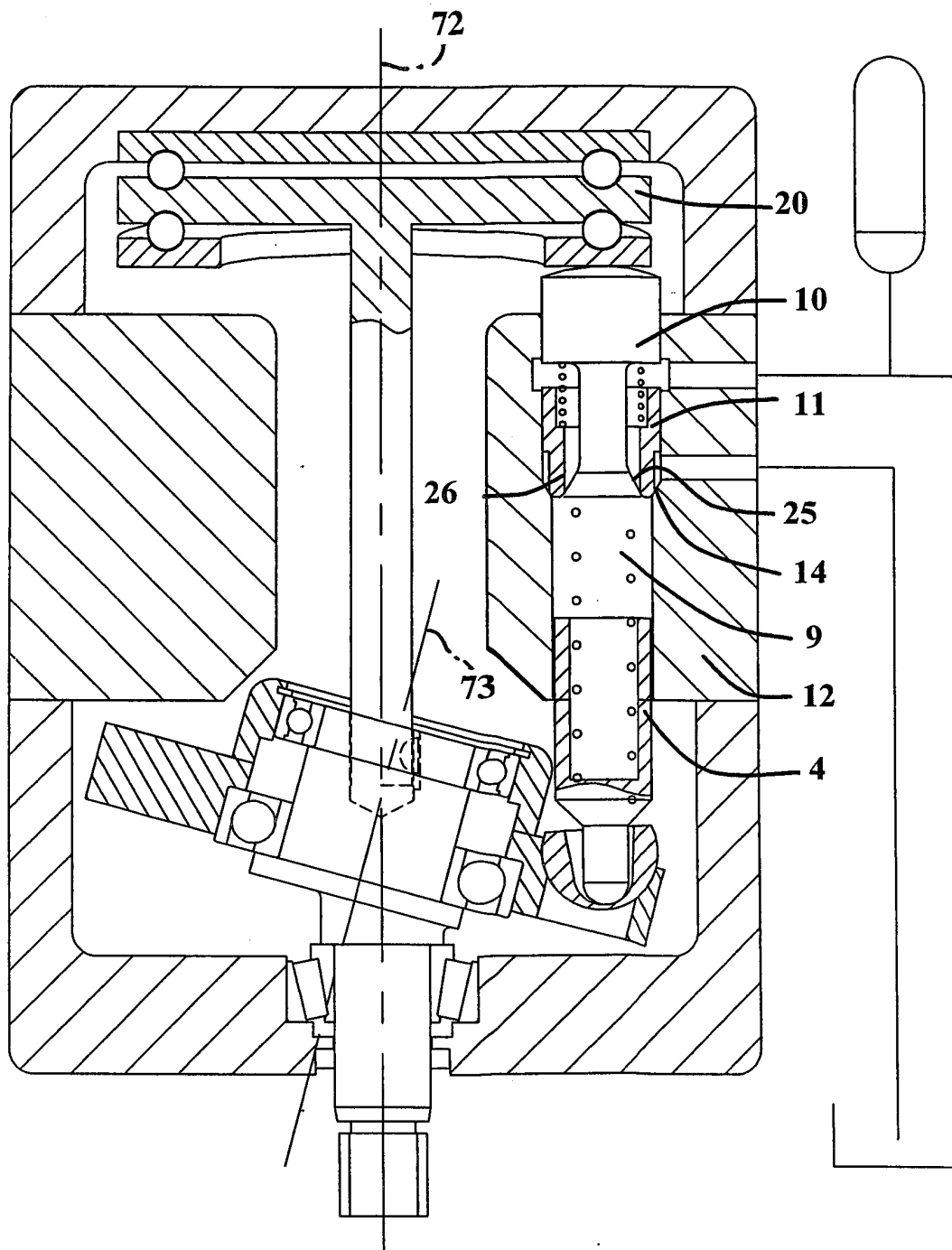


Fig. 3

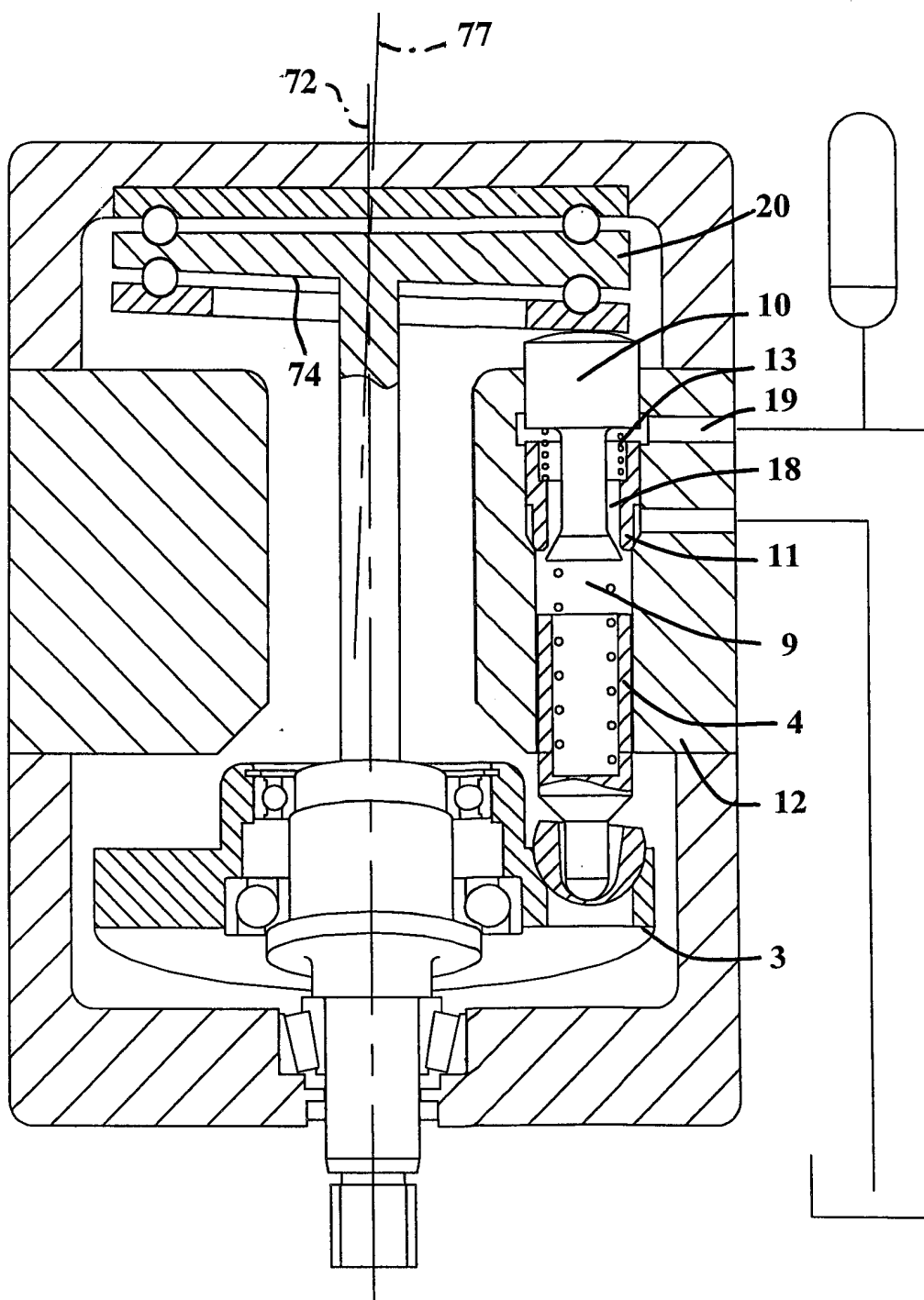


Fig. 4

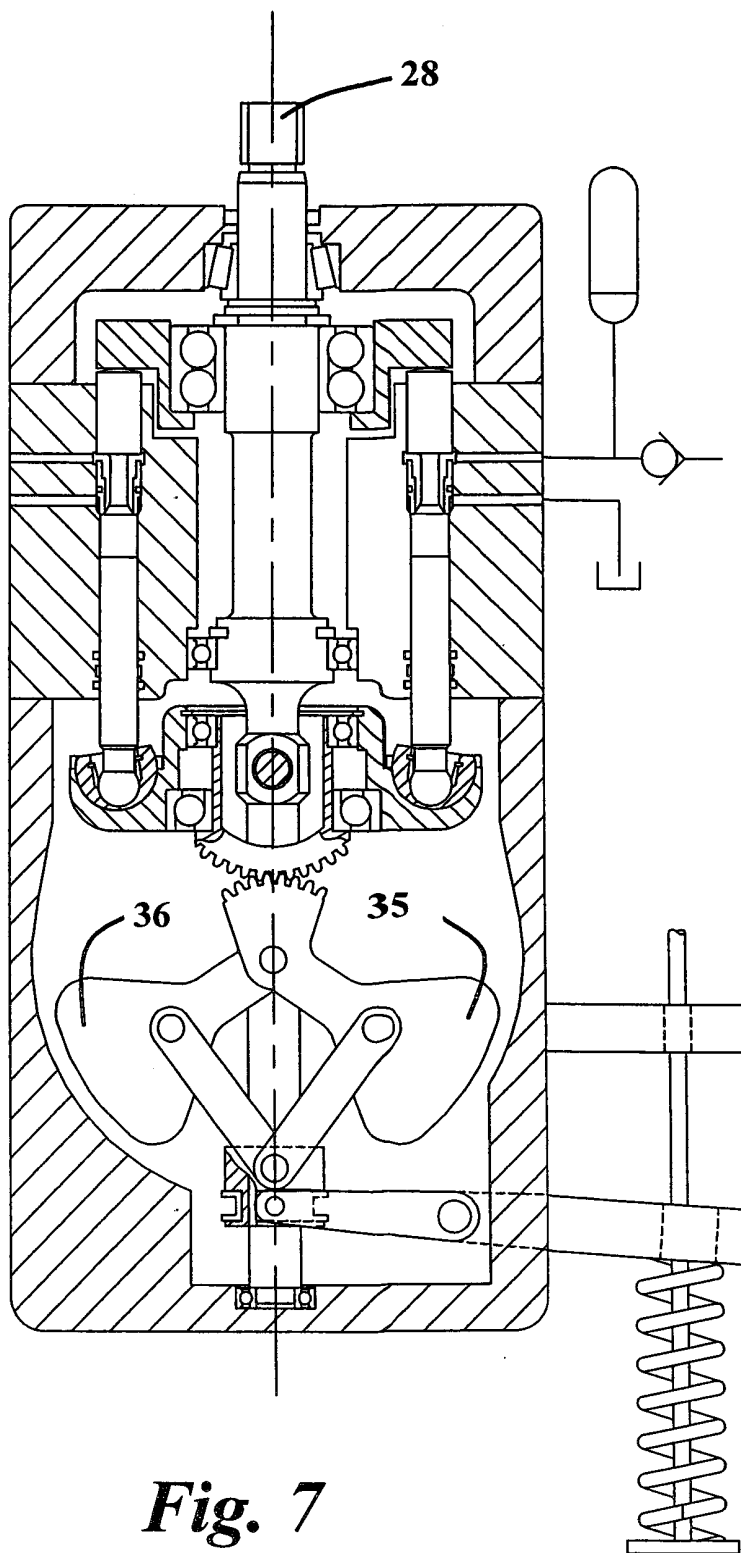
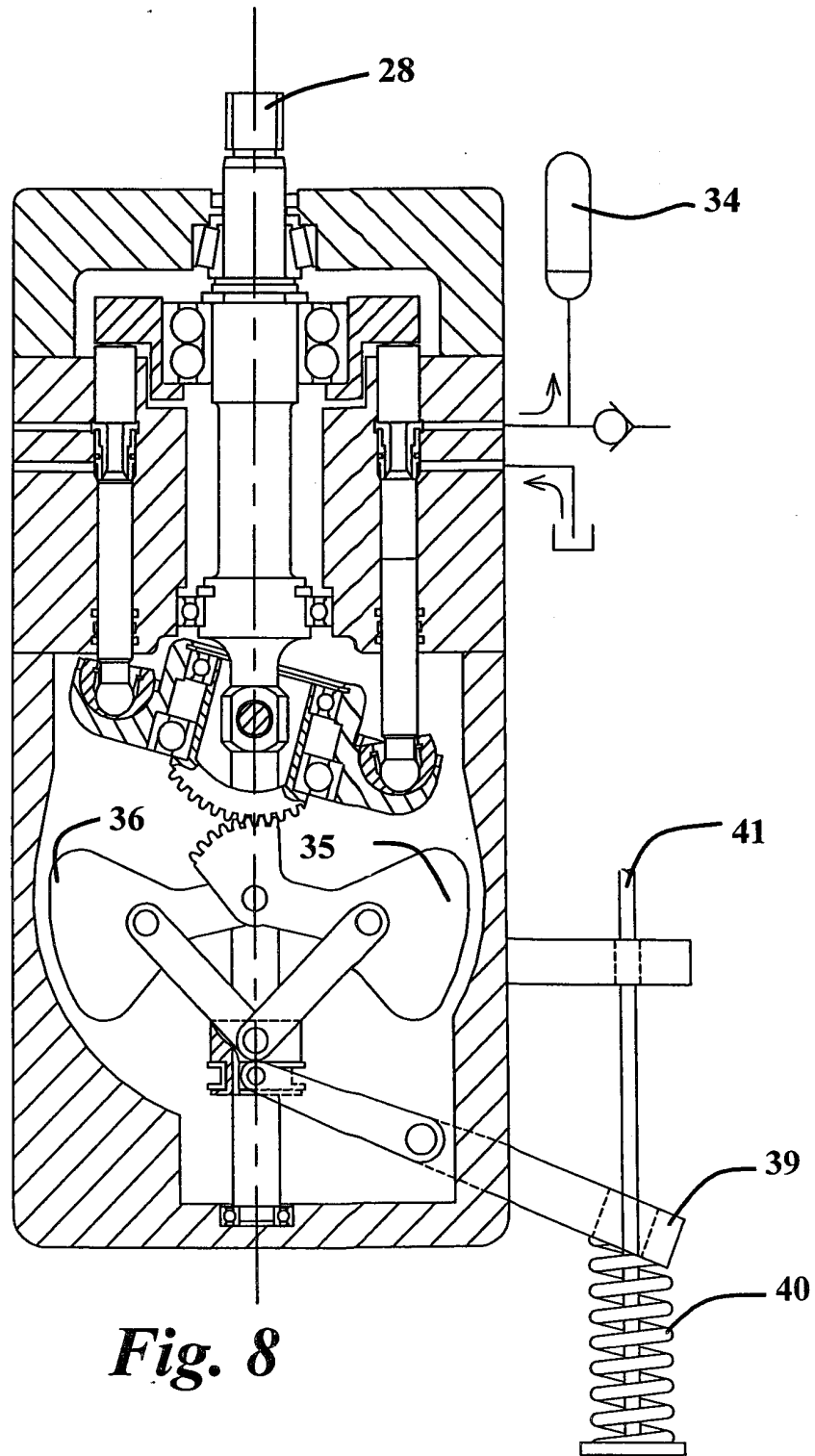


Fig. 7



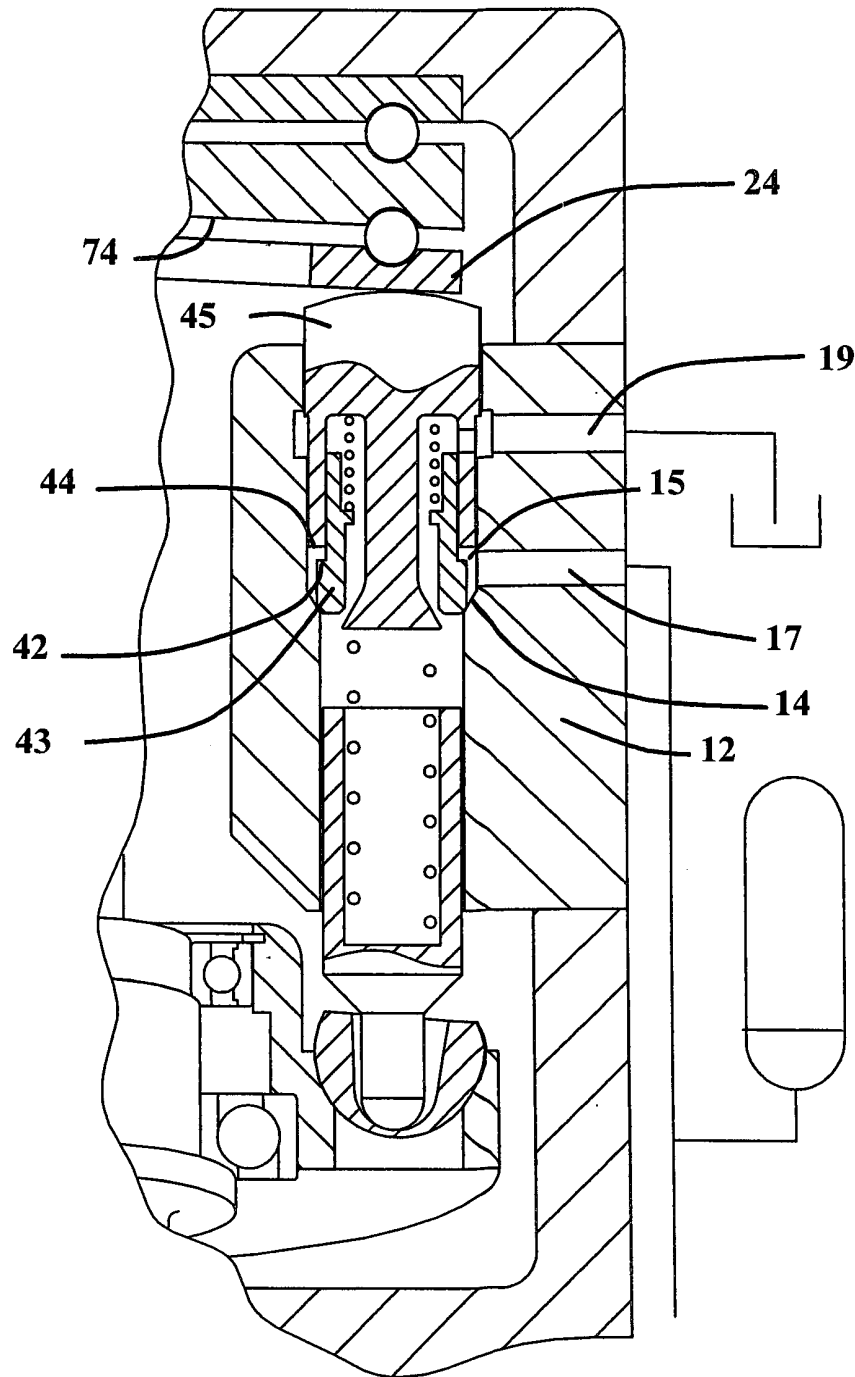


Fig. 9

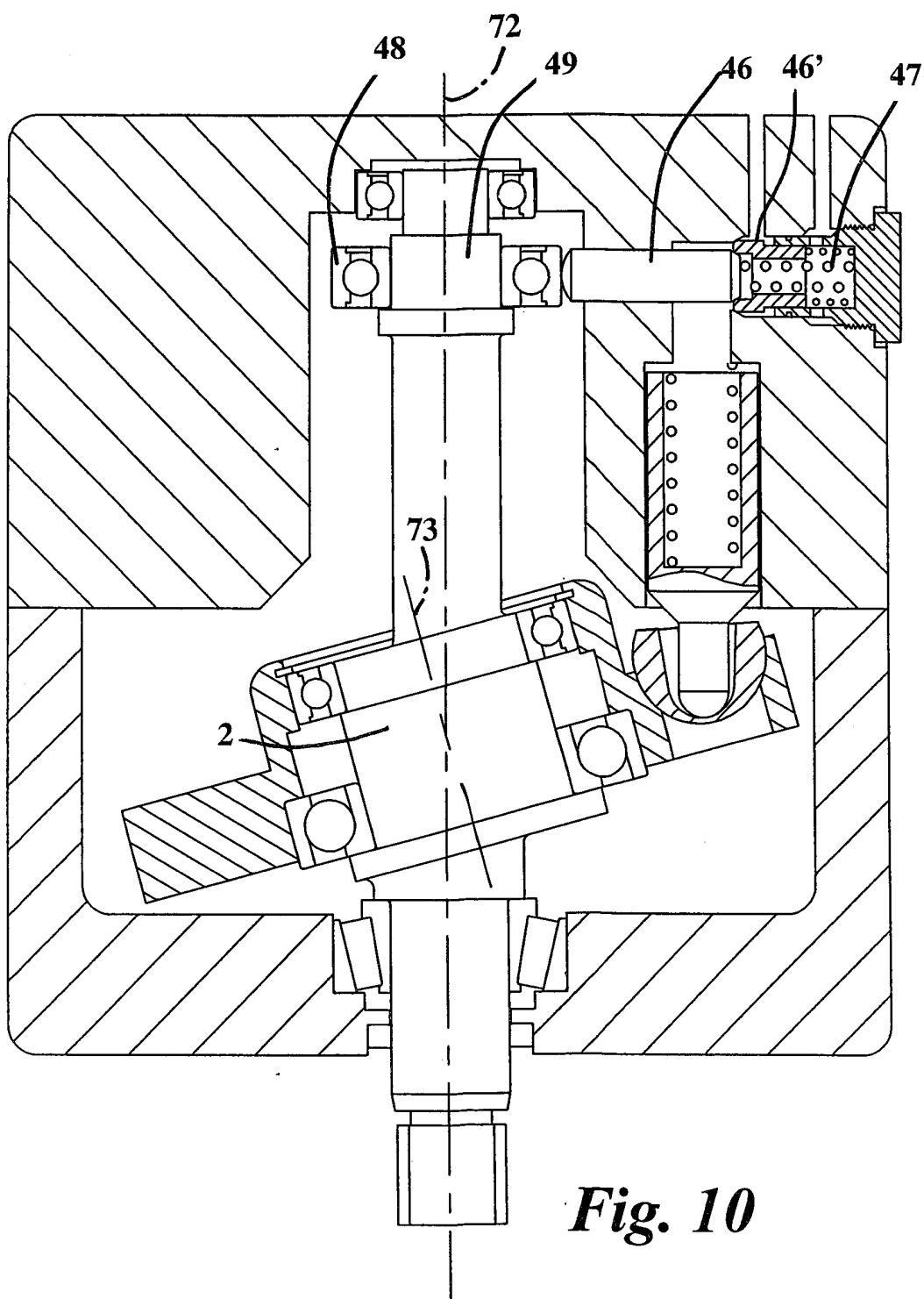


Fig. 10

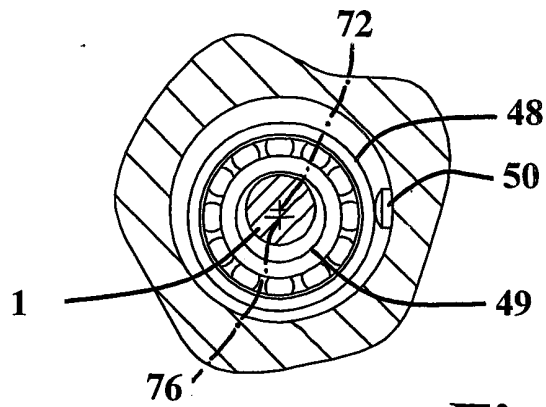


Fig. 12

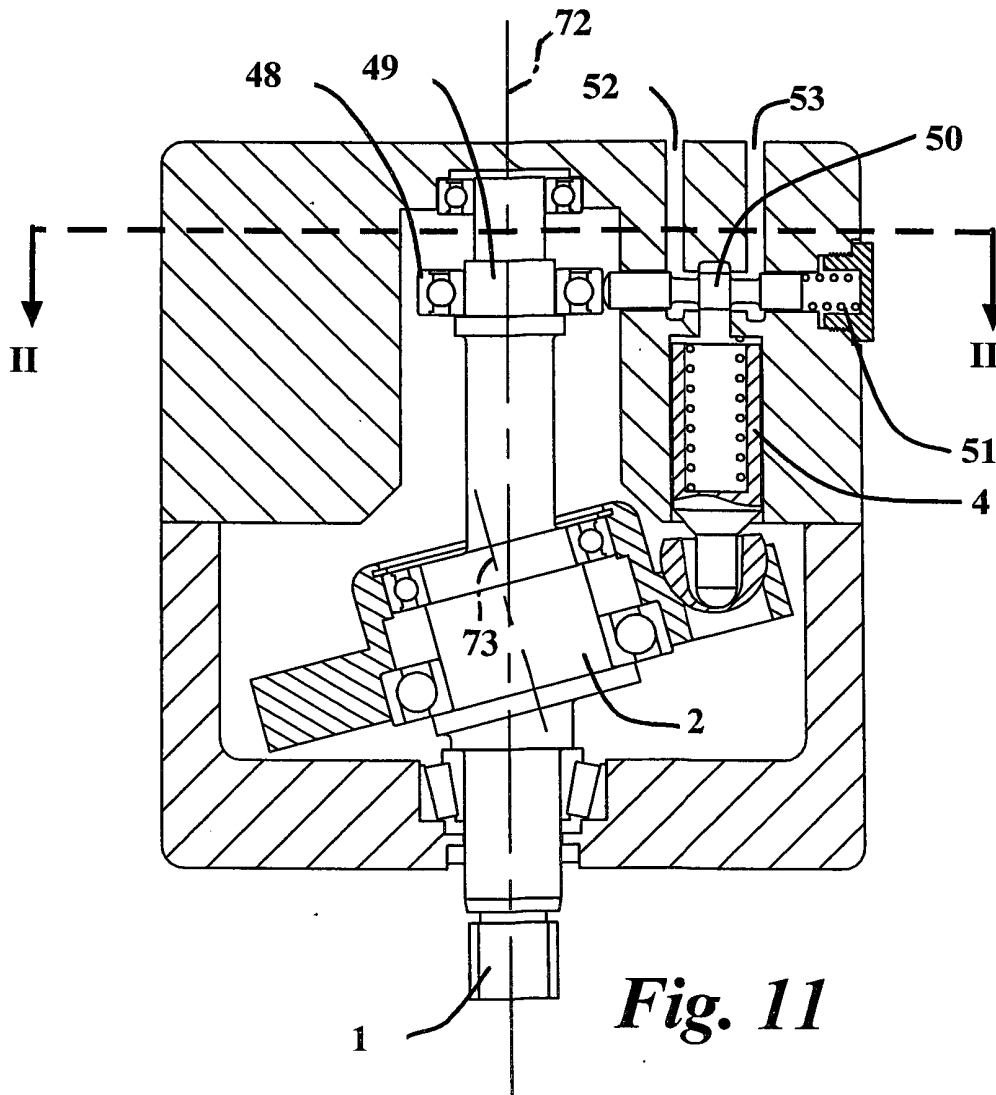


Fig. 11

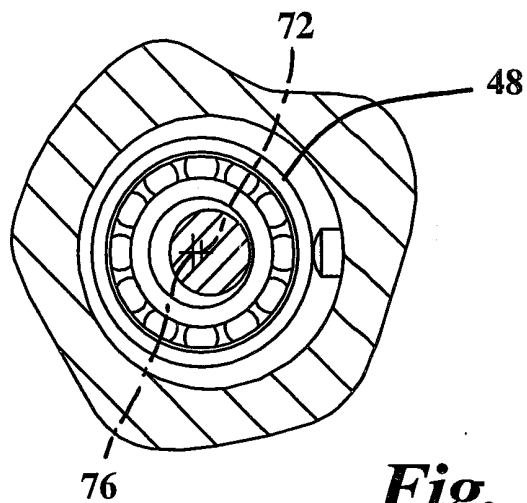


Fig. 14

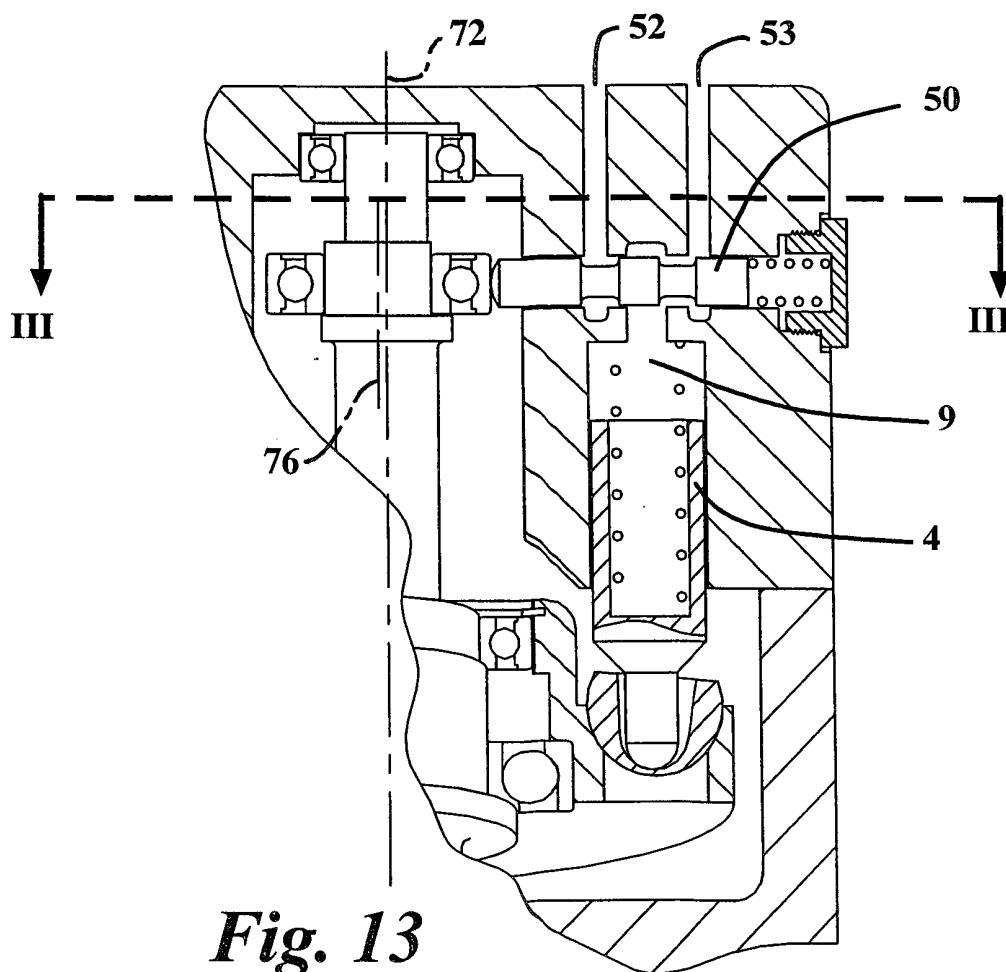


Fig. 13

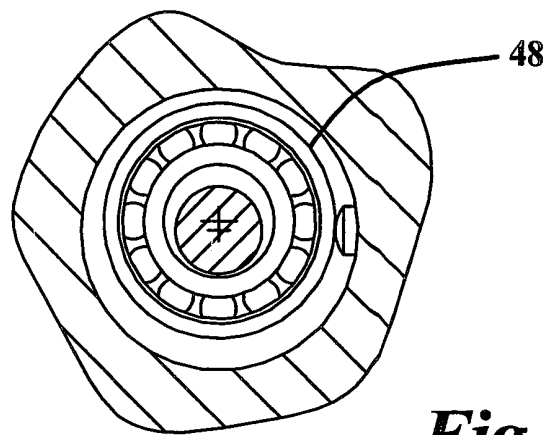


Fig. 16

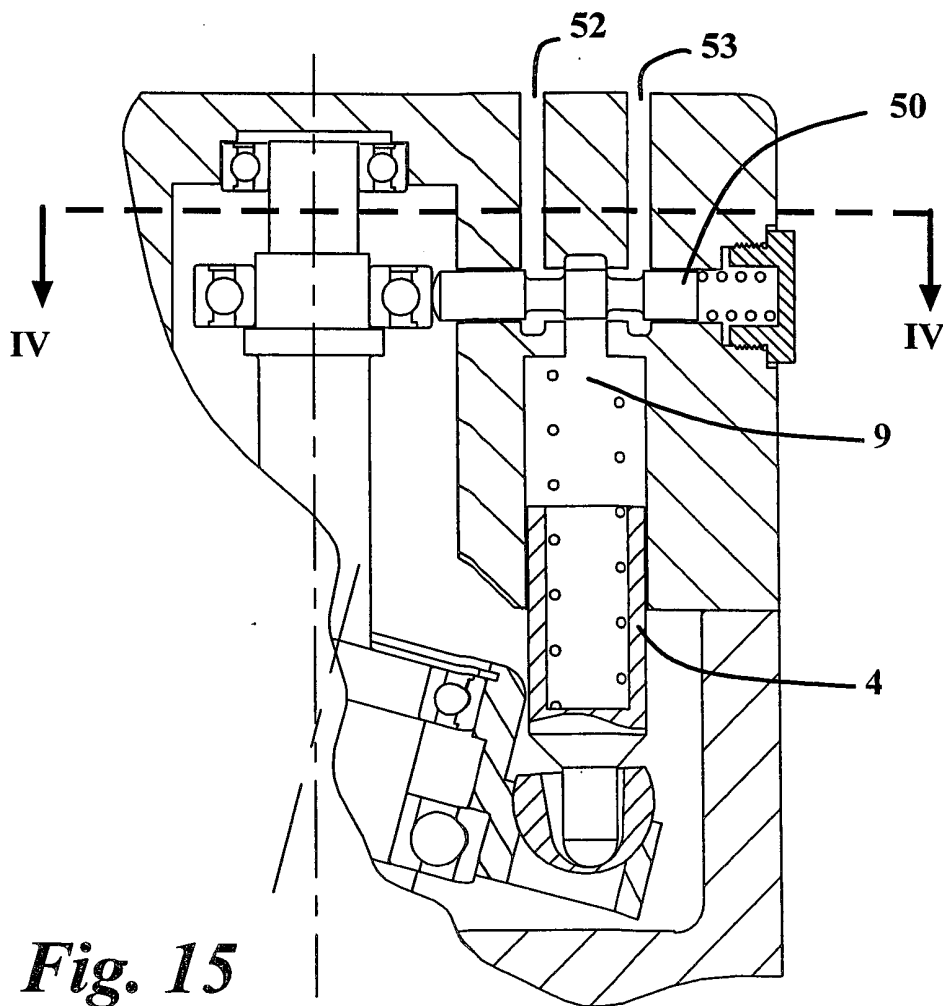


Fig. 15

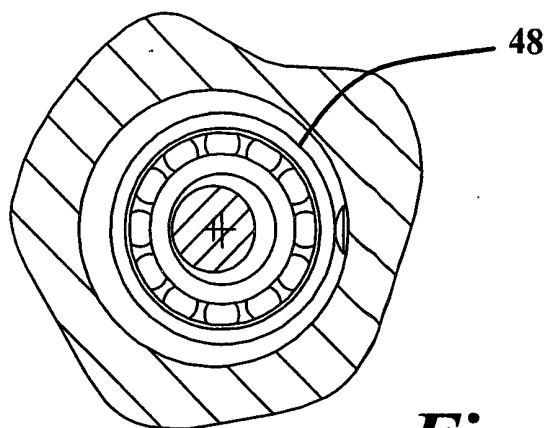


Fig. 18

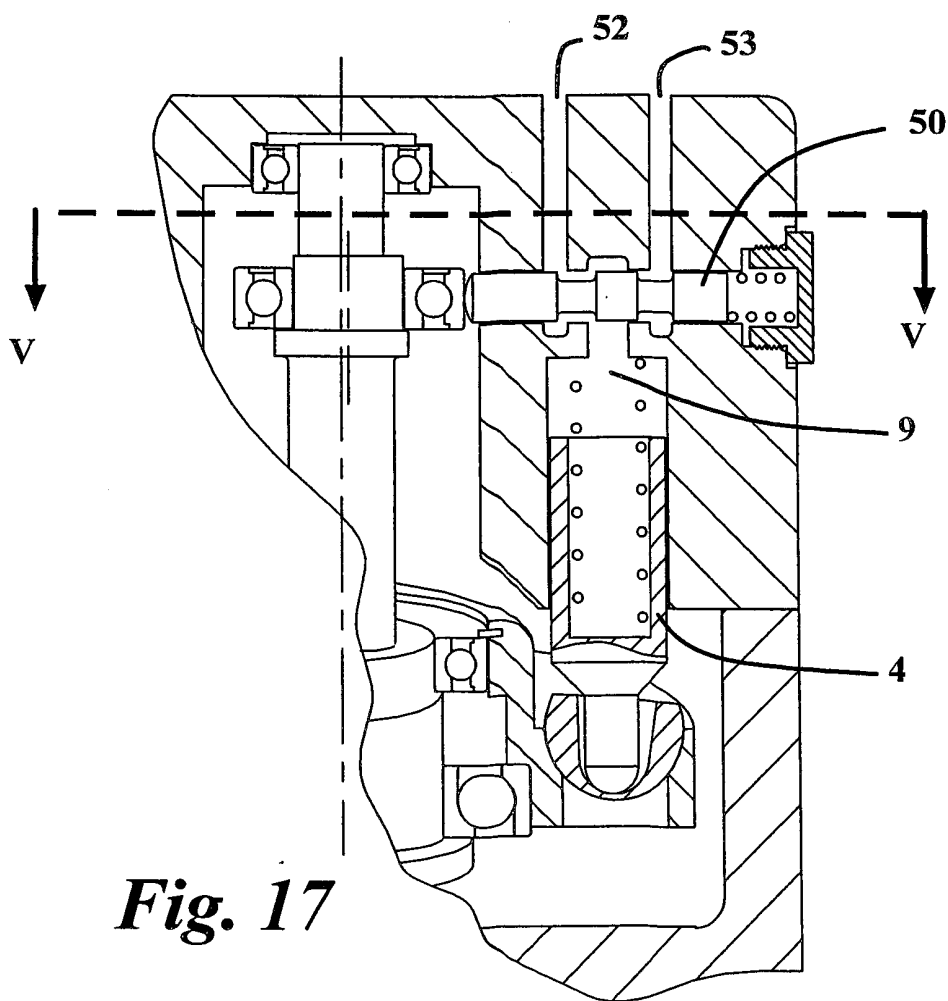


Fig. 17

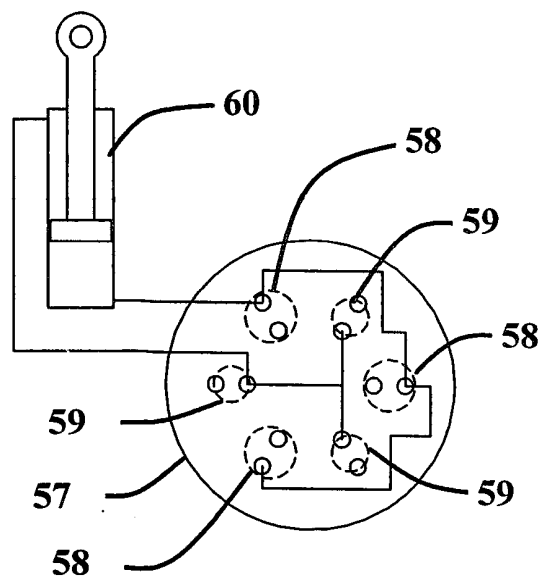


Fig. 20

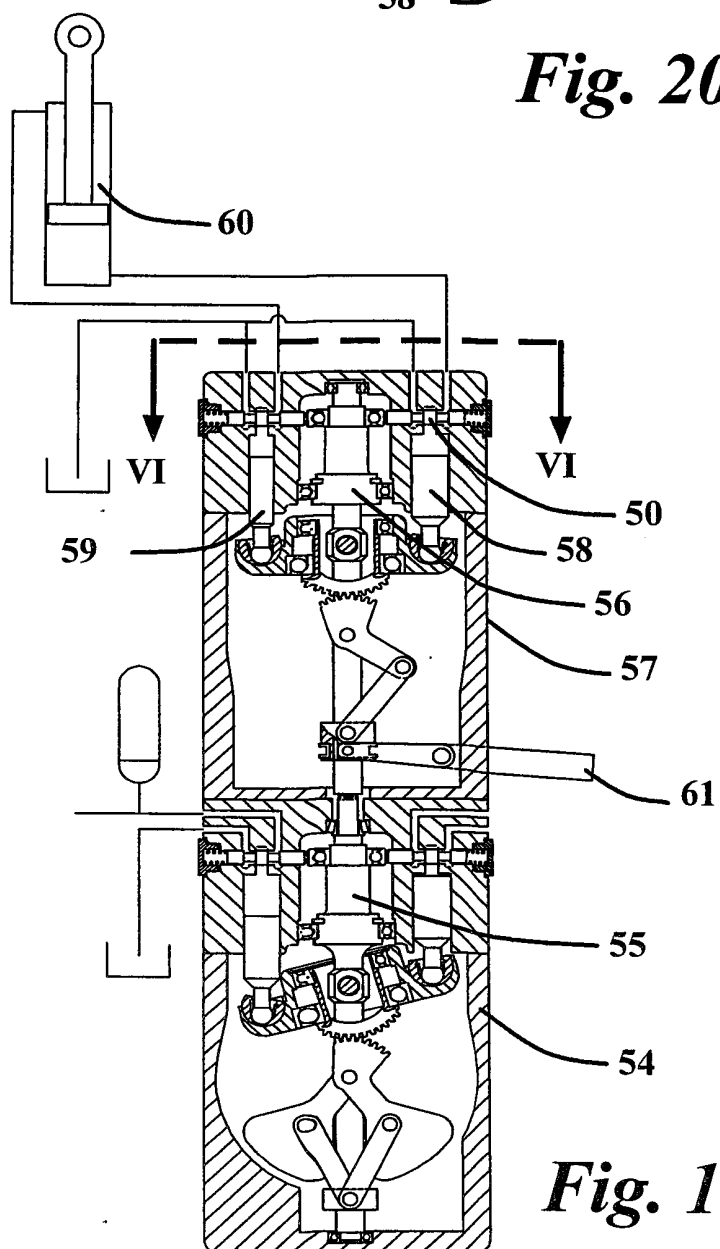


Fig. 19

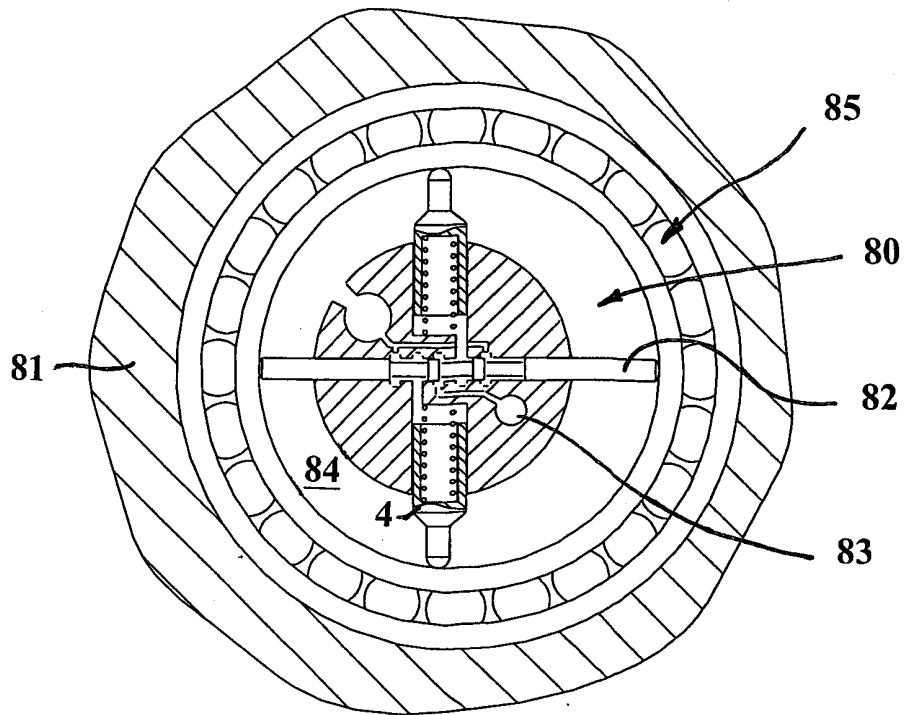


Fig. 21

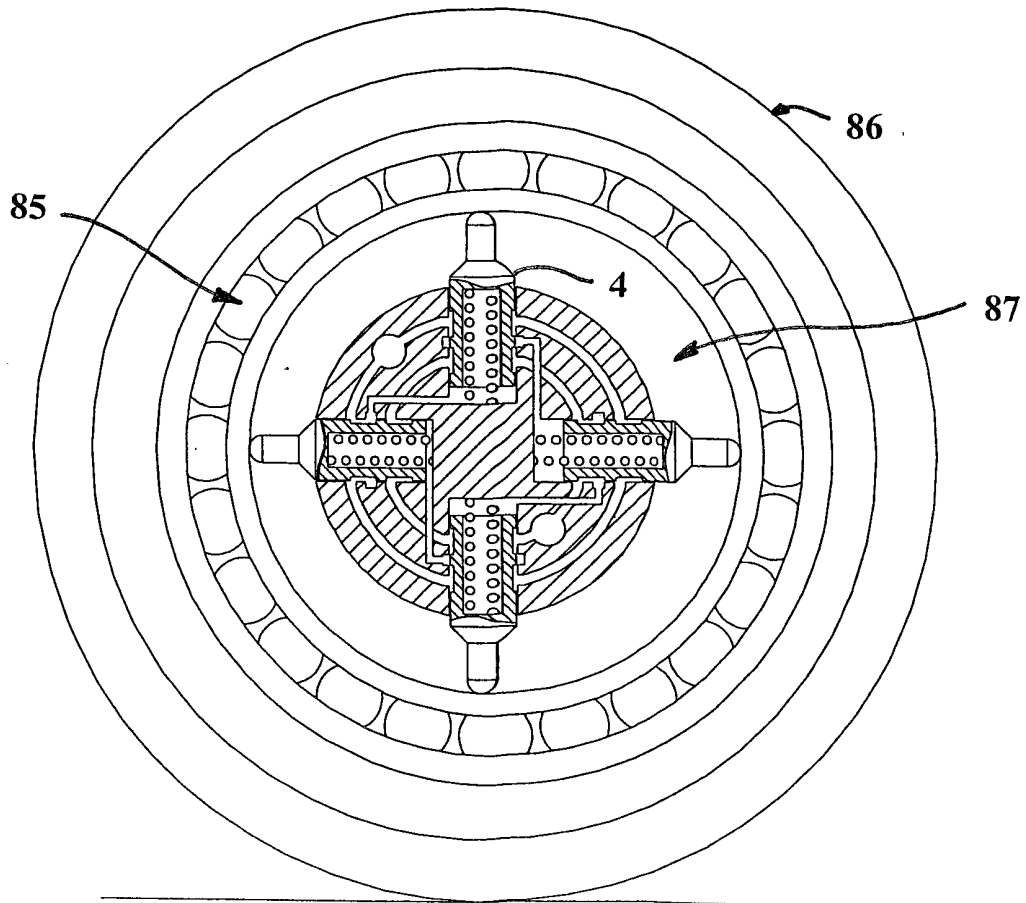


Fig. 22

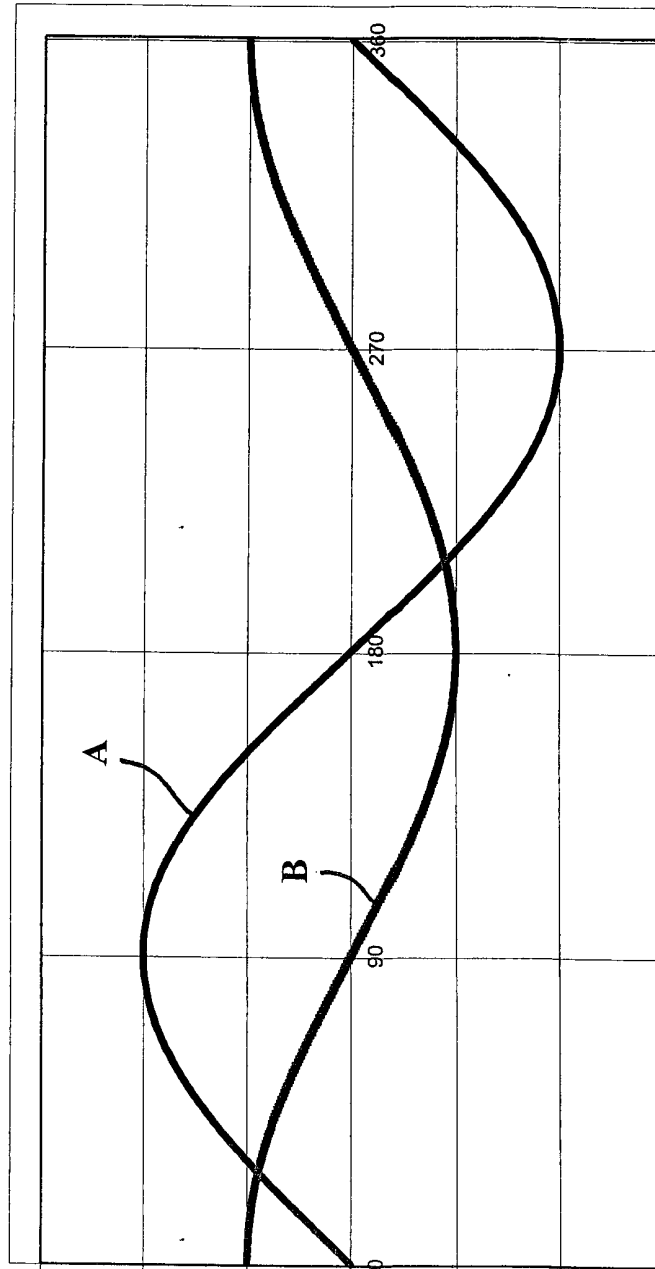


Fig. 23

ABREGE

"Système de transformation d'énergie à appareil volumétrique"

Système de transformation d'énergie comprenant un appareil volumétrique qui comporte deux corps, un stator (12) et un rotor (71) capable d'effectuer un mouvement de rotation, autour d'un axe de rotation (72), des moyens de distribution (10, 11) qui sont capables d'effectuer un
5 mouvement de va-et-vient de type sinusoïdal, pendant une rotation de 360° du rotor, des moyens de commande (23, 24) agissant sur lesdits moyens de distribution en permettant une transformation du mouvement de rotation du rotor en ledit mouvement de va-et-vient de type sinusoïdal, pendant une rotation de 360° du rotor, chaque piston (4) présentant
10 pendant son mouvement de va-et-vient une première course déphasée de 90° par rapport à une deuxième course présentée par les moyens de distribution pendant leur mouvement de va-et-vient.

Figure 1.

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL ETABLI EN VERTU DE L'ARTICLE 21 § 9 DE LA LOI BELGE SUR LES BREVETS D'INVENTION DU 28 MARS 1984

IDENTIFICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE		REFERENCE DU DEPOSANT OU DU MANDATAIRE OBEB 134280	
Demande nationale belge n° 2003/0328		Date du dépôt 28 mai 2003	
		Date de priorité revendiquée	
Déposant (Nom) WAUDOIT Claude Albert			
Date de requête de la recherche de type international		Numéro attribué par l'administration chargée de la recherche internationale SN 41126 BE	
I. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE (en cas de plusieurs symboles de la classification, les indiquer tous)			
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB Int.Cl.7: F04B7/00 F03C1/06			
II. DOMAINES RECHERCHES			
Documentation minimale consultée			
Système de classification		Symboles de la classification	
Int.Cl.7:	F04B F03C		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents font partie des domaines consultés			
III. ☐ IL A ETE ESTIME QUE CERTAINES REVENDEICATIONS NE POUVAIENT FAIRE L'OBJET D'UNE RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)			
IV. ☐ ABSENCE D'UNITE DE L'INVENTION ET/OU CONSTATATION RELATIVE A L'ETENDUE DE LA RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)			

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE**

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

BE 200300328

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP
IPC 7 F04B7/00 F03C1/06

Volgens de Internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.

B. ONDERZOCHETE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)

IPC 7 F04B F03C

Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen

Tijdens het internationaal nieuwheidsonderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	EP 0 180 510 A (LEDUC RENE HYDRO SA) 7 Mei 1986 (1986-05-07) bladzijde 4, regel 17-28 figuren 1,3,4 ---	1,13,19
X	US 4 486 152 A (POREL LOUIS-CLAUDE) 4 December 1984 (1984-12-04) kolom 3, regel 39-53 kolom 4, regel 24-50 figuren 1,2 ---	1,13,19
A	DE 10 99 357 B (HEINRICH HEMME) 9 Februari 1961 (1961-02-09) het gehele document ---	1
A	US 3 973 471 A (HIRMANN GEORG) 10 Augustus 1976 (1976-08-10) het gehele document -----	1

☐ Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.

☒ Leden van dezelfde octroofamilie zijn vermeld in een bijlage

° Speciale categorieën van aangehaalde documenten

A document dat de algemene stand van de techniek weergeeft, maar niet beschouwd wordt als zijnde van bijzonder belang

E eerder document, maar gepubliceerd op de datum van indiening of daarna

L document dat het beroep op een recht van voorrang aan twijfel onderhevig maakt of dat aangehaald wordt om de publicatiedatum van een andere aanhaling vast te stellen of om een andere reden zoals aangegeven

O document dat betrekking heeft op een mondelinge uiteenzetting, een gebruik, een tentoonstelling, of een ander middel

P document gepubliceerd voor de datum van indiening maar na de ingeroepen datum van voorrang

T later document, gepubliceerd na de datum van indiening of datum van voorrang en niet in strijd met de aanvraag, maar aangehaald ter verduidelijking van het principe of de theorie die aan de uitvinding ten grondslag ligt

X document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet als nieuw worden beschouwd of kan niet worden beschouwd op inventiviteit te berusten

Y document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet worden beschouwd als inventief wanneer het document beschouwd wordt in combinatie met één of meerdere soortgelijke documenten, en deze combinatie voor een deskundige voor de hand ligt

Z document dat deel uitmaakt van dezelfde octroofamilie

Datum waarop het nieuwheidsonderzoek van internationaal type werd voltooid

25 November 2003

Verzenddatum van het rapport van het nieuwheidsonderzoek van internationaal type

Naam en adres van de instantie

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

De bevoegde ambtenaar

Giorgini, G

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE**

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

BE 200300328

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
EP 0180510	A	07-05-1986	FR 2572138 A1 25-04-1986
			DE 3566569 D1 05-01-1989
			EP 0180510 A1 07-05-1986
			US 4629400 A 16-12-1986

US 4486152	A	04-12-1984	FR 2470266 A1 29-05-1981
			FR 2481757 A2 06-11-1981
			BE 887160 A1 14-05-1981
			DE 3044363 A1 04-06-1981
			ES 8107364 A1 16-12-1981
			IT 1134459 B 13-08-1986
			US 4629400 A 16-12-1986
			CH 640310 A5 30-12-1983
			JP 57002481 A 07-01-1982
			SE 450592 B 06-07-1987
			SE 8100166 A 31-10-1981

DE 1099357	B	09-02-1961	GEEN

US 3973471	A	10-08-1976	CH 556968 A 13-12-1974
			DE 2347133 A1 28-03-1974
			FR 2200884 A5 19-04-1974
			GB 1450083 A 22-09-1976
			IT 997298 B 30-12-1975
			JP 50047042 A 26-04-1975