RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 502 256**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21) N° **81 05770**

(54) **Pompe hydraulique à piston à course variable et générateur faisant application de la pompe.**

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). F 04 B 17/00.

(22) Date de dépôt..... 23 mars 1981.
(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 38 du 24-9-1982.

(71) Déposant : Société anonyme dite : AIRMACHINES et Société anonyme dite : POCLAIN HYDRAULICS, résidant en France.

(72) Invention de : Auguste Moiroux et Maurice Bouvier.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Beau de Loménie,
55, rue d'Amsterdam, 75008 Paris.

Pompe hydraulique à piston à course variable et générateur faisant application de la pompe.

On connaît déjà de nombreux types de pompes hydrauliques à piston, à double effet, comportant essentiellement un cylindre dans lequel évolue un piston dont la tige est attelée à un organe moteur. Le piston définit dans le cylindre deux chambres et chacune d'elles est munie d'un clapet d'aspiration disposé sur une canalisation d'alimentation reliée à un réservoir de fluide hydraulique et d'un clapet de refoulement débouchant sur une canalisation de refoulement reliée aux appareils utilisateurs de fluide sous pression.

On connaît d'autre part des moteurs à combustion interne, dits à piston libre, dont la puissance utile est réglée par la course du piston. De tels moteurs comportent essentiellement une chambre de combustion dans laquelle sont introduits un combustible liquide ou gazeux et un comburant, suivant des cycles convenables.

Dans certains de ces moteurs, une zone appropriée du piston évolue dans un cylindre et y définit deux chambres. La première, dite chambre de pompage, est susceptible d'être mise en communication avec l'atmosphère en vue de son remplissage par l'air ; ce dernier est ensuite partiellement refoulé dans la chambre de combustion pour y assurer le rôle du comburant. La deuxième chambre, dite chambre-matelas, également susceptible d'être alimentée en air atmosphérique, constitue un élément élastique repoussant le piston du moteur et assurant ainsi la compression du mélange combustible-comburant avant son explosion. On sait que l'un des principaux avantages de ce genre de moteurs est d'éviter la nécessité d'une liaison mécanique du piston avec le carter fixe tout en permettant une sécurité élevée vis-à-vis des risques présentés par le piston libre.

Il est apparu intéressant de chercher à entraîner une pompe hydraulique par un moteur du type sommairement rappelé ci-dessus, pour constituer un générateur de fluide hydraulique sous pression, capable de fournir un débit de fluide automatiquement adapté à la demande des appareils utilisateurs. Il convenait

toutefois de résoudre les difficultés présentées par l'utilisation d'une pompe dont la course de travail, fonction de la puissance demandée, doit être compatible avec la course de l'organe moteur, dépendant elle-même de la puissance qu'il fournit.

L'invention a donc tout d'abord pour objet une pompe hydraulique à double effet dont l'entraînement du piston est susceptible d'être assuré par un organe moteur à course variable. Dans une pompe de ce type, le débit fourni est bien entendu fonction des courses aller et retour du piston, tout au moins au voisinage de la charge maximale de la pompe et plus précisément jusqu'à environ 60% de cette charge maximale. En dessous de cette charge, on constate qu'il devient en général impossible d'ajuster la course de l'organe moteur. On a déjà proposé à cet égard de limiter le débit de refoulement par l'introduction temporaire de pertes de charge (laminage) mais une telle solution présente le grave inconvénient de provoquer une perte d'énergie se traduisant en pratique par une diminution importante de la pression de refoulement. Il convenait donc de rechercher une pompe permettant, sans perte d'énergie, un réglage automatique du débit refoulé, depuis la charge nulle jusqu'à la charge maximale de la pompe.

Selon l'invention, la tige de piston de la pompe est prolongée au-delà du piston et évolue, à l'extérieur du cylindre, dans une capacité à volume variable ménagée dans le corps de la pompe, communiquant avec l'organe de commande d'un dispositif de by-pass des deux chambres du cylindre de la pompe.

Ce dispositif de by-pass peut être réalisé de diverses façons, mais, selon une caractéristique avantageuse de l'invention, il est constitué par un tiroir évoluant devant deux orifices communiquant respectivement avec chacune des chambres du cylindre, ce tiroir étant soumis, contre l'action d'un ressort réglable (en fonction du débit demandé à la pompe), à l'action de la pression régnant dans la capacité à volume variable.

Une autre difficulté rencontrée dans ce type de pompe résulte de l'allure pulsatoire de la pression due au mouvement alternatif du piston. En général, une pression pulsatoire n'est pas favorable au bon fonctionnement des appareils utilisateurs et

il convenait donc d'amortir les pulsations dans toute la mesure du possible. A cet effet, la pompe selon l'invention comporte sur la canalisation de refoulement un accumulateur de fluide situé en aval des clapets de refoulement de chacune des chambres.

Le corollaire de la difficulté précédente est que le débit aspiré par la pompe est lui-même pulsatoire. L'invention prévoit donc de disposer, en amont des clapets d'aspiration de chacune des chambres, un accumulateur de fluide et d'alimenter ce dernier par une pompe de gavage entraînée elle-même par un moteur auxiliaire. Le refoulement de la pompe de gavage sera en outre avantageusement relié à la capacité à volume variable mentionnée plus haut de façon à compenser les éventuelles fuites se produisant lors du fonctionnement du dispositif de by-pass commandé par ladite capacité.

Une des principales applications de la pompe hydraulique qui vient d'être sommairement décrite est, comme on l'a déjà indiqué, son utilisation avec un moteur à piston libre pour constituer un générateur autonome de puissance hydraulique.

L'invention s'étend également à cette application particulière et vise notamment un générateur de fluide hydraulique sous pression comportant un moteur à piston libre, connu en soi, cependant que le piston de la pompe hydraulique, du type précédemment décrit, est attelé au piston du moteur et disposé coaxialement à celui-ci pour constituer avec lui un équipage mobile monobloc n'ayant aucune liaison mécanique avec l'extérieur. On conserve ainsi les avantages du moteur à piston libre évoqués plus haut.

L'invention prévoit cependant, dans le cas d'un tel générateur, de réaliser de façon avantageuse le moteur auxiliaire de la pompe de gavage de la pompe hydraulique. Un tel moteur auxiliaire est entraîné par l'air sous pression existant dans la chambre-matelas du moteur à piston libre. De préférence, le moteur auxiliaire sera lui-même un moteur à piston à simple effet dont le piston est soumis, contre l'action d'un ressort de rappel, à l'action de la pression régnant dans la chambre matelas.

L'invention sera mieux comprise et ses avantages, ainsi que diverses autres caractéristiques apparaîtront au cours de la description qui va suivre, en référence aux dessins annexés d'un mode de réalisation avantageux, donné uniquement à titre d'exemple.

Sur les dessins :

la figure 1 est une coupe longitudinale d'un générateur de fluide hydraulique sous pression conforme à l'invention ;

la figure 1a est une vue analogue à la figure 1 d'une variante de réalisation, limitée à la région du piston du moteur à combustion interne ;

la figure 2 est une coupe suivant II-II de la figure 1 ;

la figure 3 est une coupe suivant III-III de la figure 1 ;

la figure 4 est une coupe suivant IV-IV de la figure 1 ;

la figure 5 est une coupe suivant V-V de la figure 3 ;

la figure 6 est un diagramme représentant le débit instantané de la pompe hydraulique, dans le cas d'un débit moyen voisin du débit maximal ; et

la figure 7 est un diagramme analogue à celui de la figure 6, dans le cas d'un débit moyen partiel.

Si l'on se reporte à la figure 1, on voit qu'un générateur selon l'invention comporte essentiellement un moteur à piston libre désigné par la référence générale 1 et une pompe hydraulique désignée par la référence générale 2.

Le moteur 1 est constitué, ainsi qu'on le sait, par une chambre de combustion 3 dans laquelle évolue un piston 4. Dans l'exemple représenté, le moteur est du type Diesel à deux temps. Le piston 4 présente à son extrémité opposée à la chambre de combustion une portion annulaire 5 évoluant dans un cylindre 6 et délimitant, d'une part, une chambre 7, dite de pompage, et, d'autre part, une chambre 8, dite chambre-matelas. Des clapets 9 permettent la mise en communication de la chambre 7 avec l'atmosphère, cependant que des clapets 10 ouvrent sur des conduits 11 communiquant avec la chambre de combustion, lorsque le piston 4 dégage les lumières correspondantes. Un conduit 12 schématiquement représenté et muni d'un clapet 13 permet le remplissage de la chambre-matelas 8 à partir de l'air contenu dans la chambre de pompage 7, notamment pour compenser les fuites d'air survenant dans cette chambre-matelas au cours du fonctionnement.

Sans décrire en détail le fonctionnement connu d'un tel moteur, on rappellera simplement qu'après l'explosion du mélange combustible-comburant dans la chambre de combustion 3, le piston 4 est repoussé jusqu'à dégager les lumières de balayage des conduits 11. Dans le même temps sa portion annulaire 5 comprime l'air contenu dans la chambre-matelas 8. L'énergie élastique ainsi emmagasinée servira à faire revenir le piston 4 à l'intérieur de la chambre de combustion pour y comprimer le mélange préalablement introduit en vue d'une nouvelle explosion.

La pompe hydraulique 2, qui est entraînée par le moteur 1, est constituée par un corps 14, fixé au corps du moteur, dans lequel est ménagé un cylindre 15, de préférence coaxial au cylindre 6 du moteur et à sa chambre de combustion 3.

Le piston 16 de la pompe est attelé au piston 4 du moteur au moyen d'une tige de piston 17, coaxiale à ce dernier et constituant avec lui un ensemble monobloc. Le piston 16 définit ainsi dans le cylindre 15 deux chambres 18 et 19, chacune d'elles étant munie d'au moins un clapet d'aspiration 20 et d'un clapet de refoulement 21.

Sur la figure 2, on voit les clapets d'aspiration 20 débouchant dans la chambre 18 et alimentés par des conduits 22. Les clapets d'aspiration correspondant à la chambre 19 sont disposés de façon analogue au voisinage du clapet de refoulement 21 correspondant à cette chambre.

Bien que la figure 1 représente un moteur 1 dont le piston 4 reçoit la tige 17 du piston 16 de la pompe sur sa face opposée à la chambre de combustion, on a représenté sur la figure 1a une variante de réalisation qui permet de réduire l'encombrement longitudinal du générateur.

A cet effet, la face du piston 4 opposée à la chambre de combustion est ouverte et permet à ce dernier de coiffer, au moins en partie, le corps 14 de la pompe, lorsque l'équipage mobile se trouve dans la position représentée sur la figure 1. La chambre-matelas 8 s'étend alors partiellement à l'intérieur du piston 4 cependant que la tige 17 du piston 16 de la pompe hydraulique est attelée au piston 4 sur sa face limitant la chambre de combustion.

Du côté opposé au piston 16, la tige de piston 17 est prolongée par une tige 23 coaxiale qui évolue à l'extérieur de la chambre 19 dans une capacité 24 ménagée dans une pièce 14a fixée au corps 14 de la pompe. Une bague d'étanchéité 25 traversée par la tige 23 évite toute communication entre la chambre 19 et la capacité 24. Pour des raisons qui apparaîtront plus loin, la capacité 24 doit présenter un volume variable. A cet effet un accumulateur 26 communique par un conduit 27 avec la capacité 24. Il est constitué par un piston 28 évoluant dans une chambre cylindrique et soumis à l'action d'un ressort 29.

Les deux chambres 18 et 19 de la pompe peuvent être mises en communication par un dispositif de by-pass que l'on va décrire maintenant. Les conduits 30 et 31 communiquant respectivement avec les chambres 18 et 19 débouchent dans un distributeur à tiroir 32. Dans sa position de repos, représentée sur la figure 1, la gorge 33 du tiroir 32 assure la communication des conduits 30 et 31. Le tiroir 32 est cependant attelé à un piston 34 soumis à l'action d'un ressort 35 et venant au repos en appui sur le corps 14 de la pompe par son épaulement 34a. Une tige de commande 36, susceptible d'être attelée à un organe d'utilisation, est montée coulissante dans la pièce 14a du corps de la pompe et permet le réglage de la force de tarage du ressort 35. Enfin, une chambre 37, ménagée dans le corps de la pompe et dont l'une des parois est constituée par le piston 34, communique avec la capacité 24 par un conduit 38.

Il convient maintenant de revenir sur les dispositifs prévus aussi bien pour l'alimentation de la pompe en fluide hydraulique que pour le refoulement de ce fluide, en vue notamment de remédier aux inconvénients, mentionnés plus haut, qui peuvent résulter d'une alimentation et d'un refoulement pulsatoires.

A cet effet, on a tout d'abord prévu à partir de l'orifice d'alimentation 39 relié à un réservoir de fluide, une pompe, dite de gavage, désignée par la référence générale 40 et au moins un accumulateur 41 (figures 3 et 5) de régularisation de la pression de refoulement de cette pompe de gavage.

La pompe de gavage est constituée par un piston 42 évoluant dans une chambre cylindrique 43 dont l'une des parois com-

porte un clapet d'aspiration 44 relié à l'orifice d'alimentation 39. D'autre part, des clapets de refoulement 45 permettent la communication de la chambre 43 avec une chambre 46, elle-même reliée aux conduits d'alimentation 22 par l'intermédiaire d'un conduit 47 (figure 3). En dérivation sur le conduit 47 est disposé l'accumulateur 41 comportant un piston 48 évoluant dans une chambre 49 et soumis à l'action d'un ressort 50.

La pompe de gavage 40, ou plus précisément sa chambre de refoulement 46, est d'autre part reliée par un conduit 24a, représenté schématiquement par un trait ponctué sur la figure 3, à la capacité à volume variable 24, de façon à compenser les fuites éventuelles de cette dernière.

Le piston 42 de la pompe de gavage est entraîné par un moteur auxiliaire désigné par la référence générale 51. Dans l'exemple représenté, ce moteur comporte un piston 52 attelé au piston 42 au moyen d'une tige 53 et évoluant dans une chambre 54 contre l'action d'un ressort 55 qui prend appui sur une bague 56 fixée au corps de la pompe. Dans sa position de repos représentée sur la figure 1, le piston 52 prend également appui sur le corps du moteur 1. La chambre 54, dont l'une des parois est constituée par le piston 52 est en communication par un conduit 57 avec la chambre-matelas 8 du moteur 1.

En ce qui concerne le refoulement de la pompe hydraulique 2, des conduits 58 recueillent le fluide ayant traversé les clapets 21 et sont reliés à un conduit principal 59 de refoulement destiné à être mis en communication avec les appareils utilisateurs. Sur le conduit 59 est disposé en dérivation un accumulateur 60, qui, dans l'exemple représenté, est du type à membrane.

Le fonctionnement de la pompe s'effectue alors de la façon suivante.

Dans ce qui suit, on désignera par "course aller" de l'équipage mobile piston 4-tige 17-piston 16-tige 23, son déplacement sous l'effet d'une explosion dans la chambre de combustion 3. Sur la figure 1 ce déplacement s'effectue de gauche à droite. La "course retour" désignera le déplacement dans le sens inverse de l'équipage mobile.

On supposera tout d'abord que la pompe fournit son débit maximal, c'est-à-dire que la tige de commande 36 se trouve dans la position représentée au dessin, correspondant à la force minimale de tarage du ressort 35. Dans ces conditions, la pression minimale dans la capacité 24 est suffisante pour repousser complètement le piston 34 contre l'action du ressort 35, l'épaulement 34a venant alors en butée sur l'épaulement 14b. Le tiroir 32 est ainsi maintenu dans sa position d'obturation de la communication entre les conduits 30 et 31.

Pendant la "course aller" de l'équipage mobile le volume de la chambre 18 augmente et se remplit de fluide en provenance notamment des accumulateurs 41 à travers les clapets d'aspiration 20. Au contraire le volume de la chambre 19 diminue et le fluide qu'elle contient est refoulé, à travers le clapet 21 correspondant, vers l'accumulateur 60 et de là vers le conduit d'évacuation 59.

Des opérations analogues se produisent pendant la "course retour" de l'équipage mobile, les rôles respectifs des chambres 18 et 19 étant inversés.

On voit sur la figure 6 la représentation graphique du débit de la pompe, c'est-à-dire de la quantité de liquide refoulé en fonction du temps. Grâce à la présence de l'accumulateur 60, le débit moyen représenté par la ligne A en trait ponctué est à peu près constant malgré les variations importantes de débit instantané, d'une part pendant une course de l'équipage mobile, d'autre part entre la "course aller" et la "course retour".

Il est connu, en effet, que, dans un moteur du type de celui qui a été décrit plus haut, la "course aller" s'effectue à une vitesse plus grande que la "course retour".

Si l'on suppose maintenant que les appareils d'utilisation ne réclament qu'un débit inférieur au débit maximal, la pression de refoulement augmentera provoquant ainsi une diminution de la longueur des "courses aller et retour" de l'équipage mobile, la puissance du moteur 1 étant maintenue pratiquement constante par sa propre régulation. Toutefois, comme on l'a indiqué plus haut, l'ajustement automatique du débit de la pompe en fonction de la demande n'est possible que sur une certaine plage de charge comprise entre la charge maximale et environ 60% de cette dernière.

Si le débit exigé par les appareils utilisateurs continue à diminuer, une commande appropriée agit sur la tige 36 pour comprimer le ressort 35. La pression minimale de la capacité 24 n'est alors plus suffisante pour maintenir en permanence le piston 34 contre l'épaulement 14b.

Au début de la "course aller" la pression dans la capacité 24 est voisine de la pression minimale. Le ressort 35 maintient donc le piston 34 et le tiroir 32 dans la position représentée sur la figure 1, permettant ainsi une communication entre les deux chambres 18 et 19. Le fluide refoulé de la chambre 19 passe directement dans la chambre 18 par les conduits 31 et 30. Le débit instantané refoulé par la pompe est alors nul ainsi qu'on le voit sur la figure 7.

Cette situation se poursuivra jusqu'à ce que la pression augmente dans la capacité 24, par suite de l'enfoncement de la tige 23, à une valeur suffisante pour repousser le piston 34 contre le ressort 35. Le tiroir 32 ferme alors la communication entre les chambres 18 et 19, de sorte que le fonctionnement normal de la pompe reprend. Le débit instantané retrouve la valeur qu'il avait lors du fonctionnement à débit maximal et décroît jusqu'à la fin de la "course aller".

Au début de la "course retour", la pression dans la capacité 24 est encore suffisamment élevée grâce à l'accumulateur 26, pour maintenir le tiroir 32 dans sa position d'obturation des conduits 30 et 31. Le fluide contenu dans la chambre 18 est refoulé vers l'accumulateur 60 et la conduite générale 59. Lorsque la pression dans la capacité 24 aura suffisamment diminué, par suite du retrait de la tige 23, le ressort 35 ramènera le tiroir 32 dans la position de la figure 1. Le fluide refoulé de la chambre 18 passera directement dans la chambre 19 et le débit instantané de la pompe sera à nouveau nul. Cette situation se poursuivra jusqu'à la fin de la "course retour" et un nouveau cycle recommencera.

On comprend facilement que le débit partiel moyen B (figure 7) de la pompe peut être réglé à toute valeur désirée, grâce au réglage de la compression du ressort 35 par la tige de commande 36. Si la force du ressort 35 est suffisante pour maintenir en permanence,

quelle que soit la pression dans la capacité 24, le tiroir 32 dans la position représentée sur la figure 1, le débit moyen de la pompe sera nul. La régulation propre du moteur 1 agit alors sur celui-ci pour maintenir sa puissance à une valeur minimale, aucune perte d'énergie n'étant ainsi enregistrée.

Il faut d'autre part souligner que l'accumulateur 60 est dimensionné de façon telle que sa capacité permet d'absorber puis de restituer le fluide refoulé des chambres 18 et 19, quelles que soient les variations du débit instantané, dues au fonctionnement aussi bien à débit moyen maximal qu'à débit moyen partiel.

On indiquera maintenant les conditions de fonctionnement de la pompe de gavage 40 et des divers organes qui lui sont associés pour assurer une alimentation convenable de la pompe en fluide hydraulique.

A chaque "course aller" de l'équipage mobile, la pression d'air dans la chambre-matelas 8 augmente et est fournie à la chambre 54 par le conduit 57. Elle agit sur le piston 52 qu'elle repousse contre l'action du ressort 55.

Le fluide contenu dans la chambre 43 est alors refoulé par les clapets 45 vers la chambre 46 et, de là, vers les accumulateurs 41 et les clapets d'alimentation 20 par les conduits 47 et 22. Les clapets 20 ne s'ouvrent que dans la mesure où les chambres 18 et 19 ont besoin d'être remplies, ce qui ne sera pas le cas pendant les phases de mise en communication de ces deux chambres par le tiroir 32.

Si les accumulateurs 41 sont remplis de fluide, le piston 42 ne peut refouler vers eux le fluide de la chambre 43 et le piston 52 reste immobile. Aucun risque n'est cependant entraîné par cette situation puisque la commande du piston 52 est élastique et constituée par la pression d'air dans la chambre-matelas 8.

Le remplissage de la chambre 43 s'effectue à travers le clapet 44 par suite de la dépression créée par le retour du piston 42, à la position représentée sur la figure 1, sous l'action du ressort 55.

REVENDICATIONS

1. Pompe hydraulique à double effet comportant un piston (16) évoluant suivant un mouvement rectiligne alternatif dans un cylindre (15) dont chaque chambre (18, 19) est munie d'un clapet d'aspiration (20) et d'un clapet de refoulement (21), l'entraînement de la tige (17) du piston (16) étant susceptible d'être assuré par un organe moteur à course variable, caractérisée en ce que la tige (17) du piston (16) est prolongée (23) au-delà du piston et évolue, à l'intérieur du cylindre (15), dans une capacité à volume variable (24) ménagée dans le corps (14, 14a) de la pompe, communiquant avec l'organe de commande (34, 37) d'un dispositif (32) de by-pass mettant en communication les deux chambres (18, 19) du cylindre (15).

2. Pompe hydraulique selon la revendication 1, caractérisée en ce que la capacité (24) à volume variable communique avec un accumulateur (26) de fluide.

3. Pompe hydraulique selon la revendication 1, caractérisée en ce que le dispositif de by-pass est constitué par un tiroir (32) évoluant devant deux orifices (30, 31) communiquant respectivement avec chacune des chambres (18, 19) du cylindre (15), ce tiroir étant soumis, contre l'effort d'un ressort réglable (35), à l'action de la pression régnant dans la capacité (24) à volume variable.

4. Pompe hydraulique selon la revendication 3, caractérisée en ce que la commande du débit de la pompe est attelée à l'organe de réglage (36) du ressort (35) du tiroir (32) et agit dans le sens d'une augmentation de la force du ressort pour provoquer une diminution du débit de la pompe.

5. Pompe hydraulique selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'un accumulateur (60) du fluide refoulé par la pompe est disposé sur le conduit (59) de refoulement, en aval des clapets de refoulement (21), de chacune des chambres (18, 19).

6. Pompe hydraulique selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'au moins un accumulateur de fluide (41) est disposé sur les conduits d'alimentation (47, 22) de chaque chambre (18, 19) en amont du clapet d'aspiration (20) correspondant auxdites chambres.

7. Pompe hydraulique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'une pompe de gavage (40), entraînée par un moteur auxiliaire (51) et aspirant dans un réservoir de fluide, est reliée, par sa chambre de refoulement (46), d'une part à l'alimentation de chaque chambre (18, 19) en amont de son clapet d'aspiration (20) et de l'accumulateur (41) correspondant, d'autre part à la capacité à volume variable (24).

8. Pompe hydraulique selon la revendication 7, caractérisée en ce que la pompe de gavage (40) comporte essentiellement un piston (42) mobile dans une chambre cylindrique (43) dont la face opposée à celle du piston (42) est équipée d'un clapet d'aspiration (44) communiquant avec le réservoir et d'un clapet de refoulement (45) communiquant avec sa canalisation de refoulement (47).

9. Générateur de fluide hydraulique sous pression, faisant application d'une pompe hydraulique selon l'une quelconque des revendication 1 à 8, comportant un moteur (1) à combustion interne dont le piston (4) est attelé au piston (16) de la pompe hydraulique (2), caractérisé en ce que le moteur (1) est du type à piston libre, connu en soi, et en ce que le piston (16) de la pompe hydraulique (2) est disposé coaxialement au piston (4) du moteur pour constituer avec lui un équipage mobile monobloc n'ayant aucune liaison mécanique avec l'extérieur.

10. Générateur selon la revendication 9, caractérisé en ce que le cylindre (15) de la pompe hydraulique s'étend au moins en partie à l'intérieur du piston creux (4) du moteur, et en ce que la tige de piston (17) de la pompe hydraulique est attelée au piston moteur sur la paroi de celui-ci définissant la chambre de combustion.

11. Générateur selon l'une quelconque des revendications 9 et 10, caractérisé en ce que le piston (42) de la pompe de gavage (40) est attelé à un moteur auxiliaire (51) à piston à simple effet, le piston (52) dudit moteur auxiliaire étant soumis à l'action de l'air comprimé de la chambre-matelas (8) du moteur (1).

12. Générateur selon la revendication 11, caractérisé en ce que le piston (52) du moteur auxiliaire (51) est soumis à l'action d'un ressort (55) tendant à le ramener dans la position de repos.

FIG 1

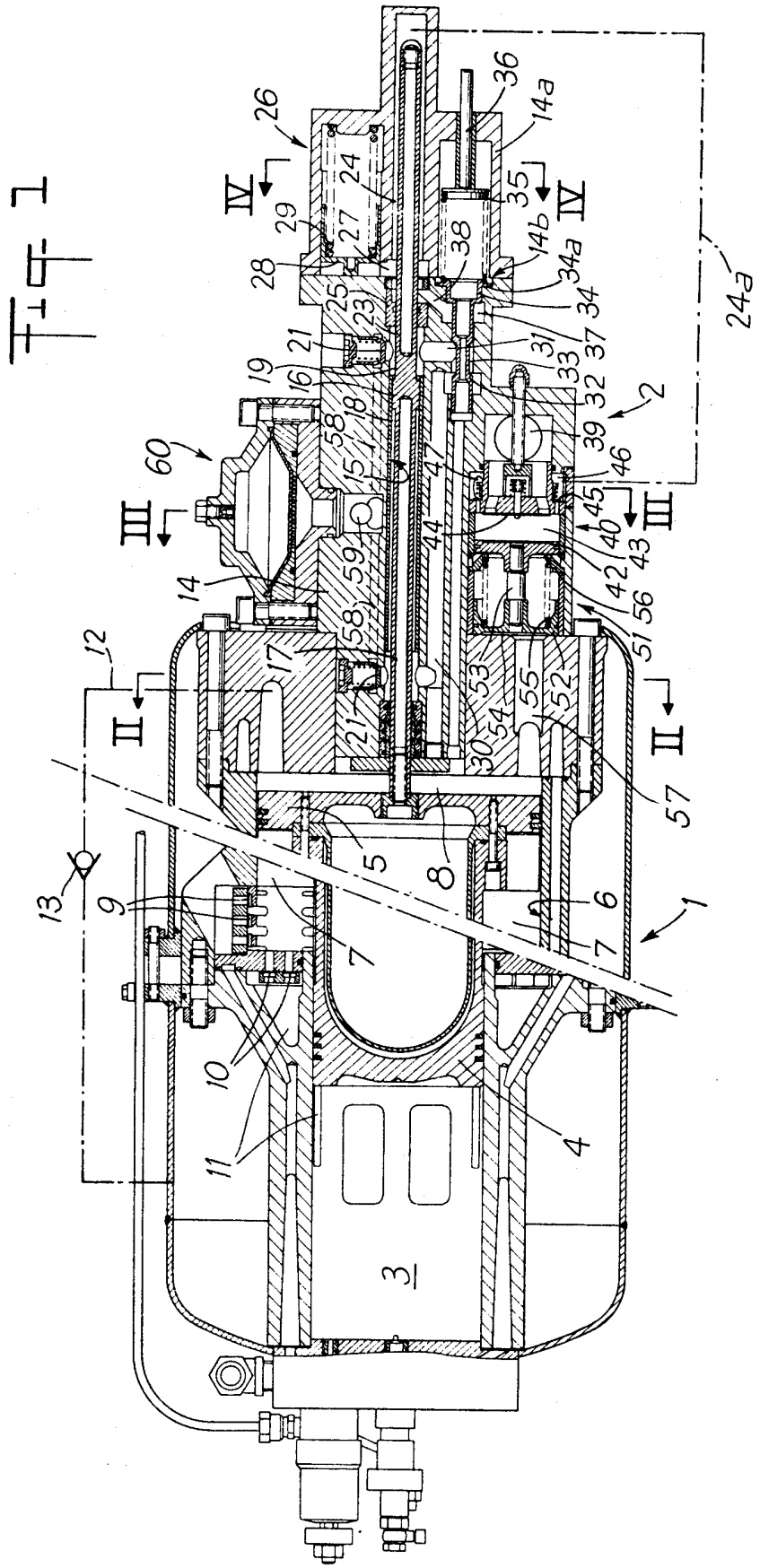

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
14a
14b
15
16
17
18
19
21
23
24
24a
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
34a
35
36
37
38
39
40
42
43
44
45
46
47
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
II
III
IV

FIG. 2

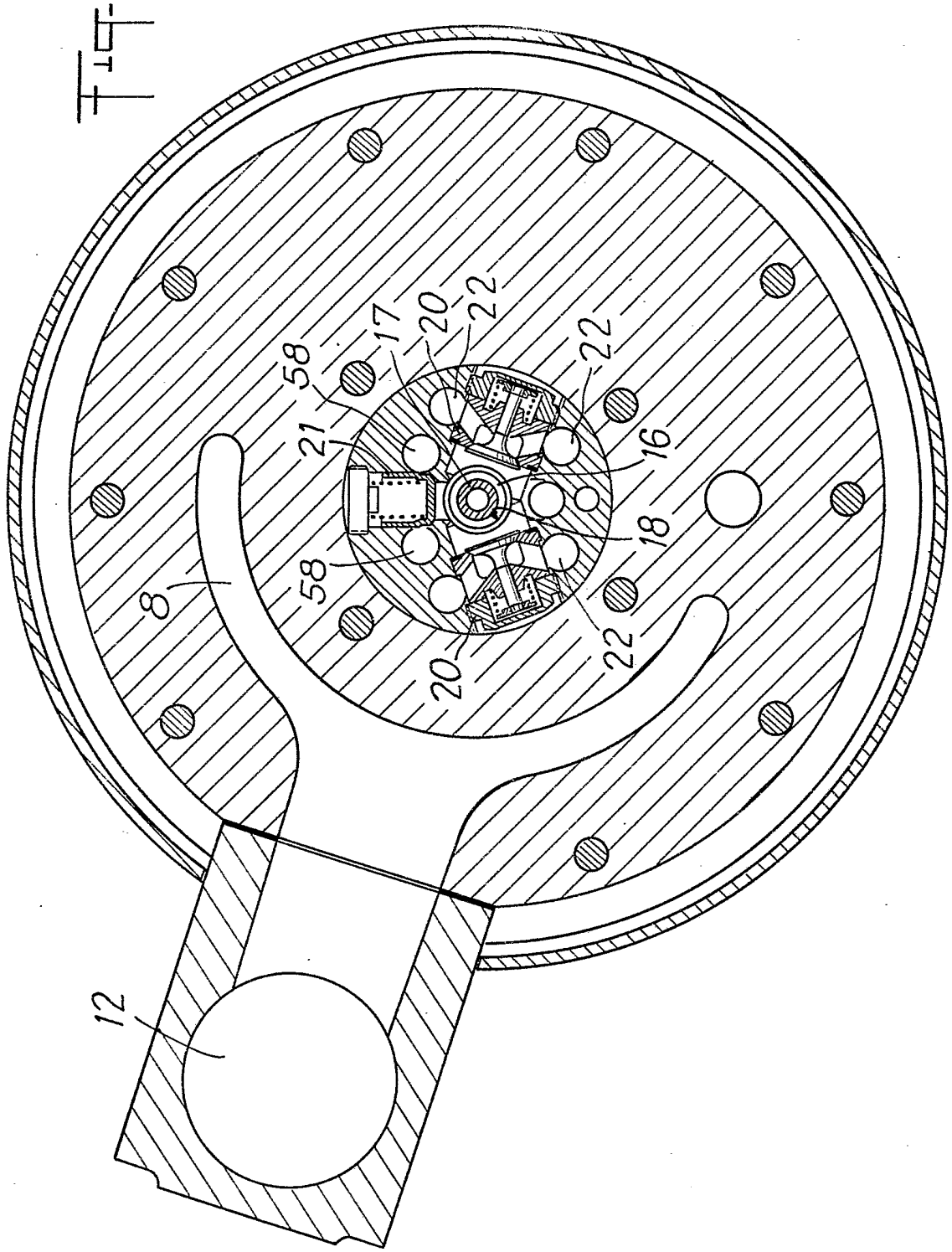


Fig.1A

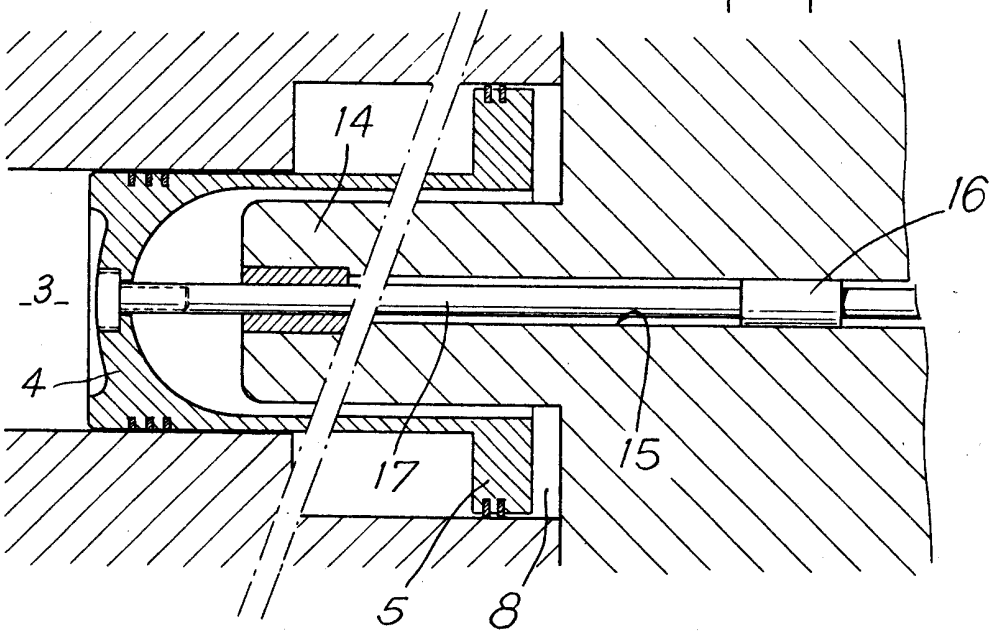


Fig 6

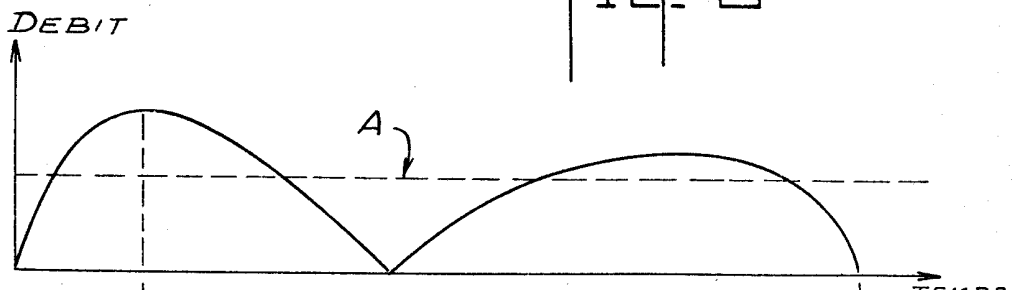
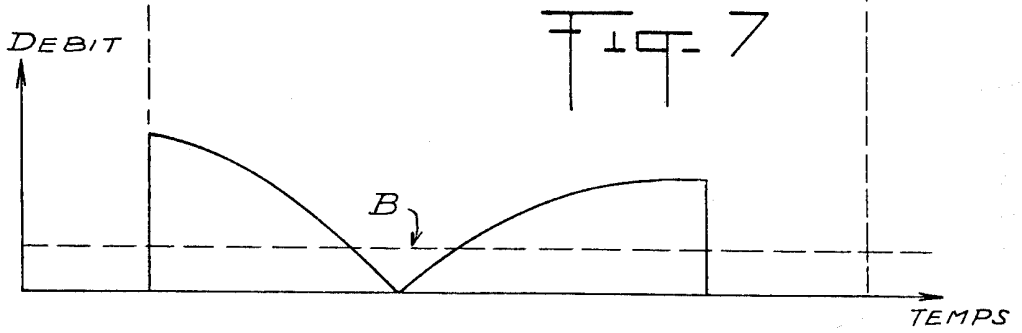


Fig 7



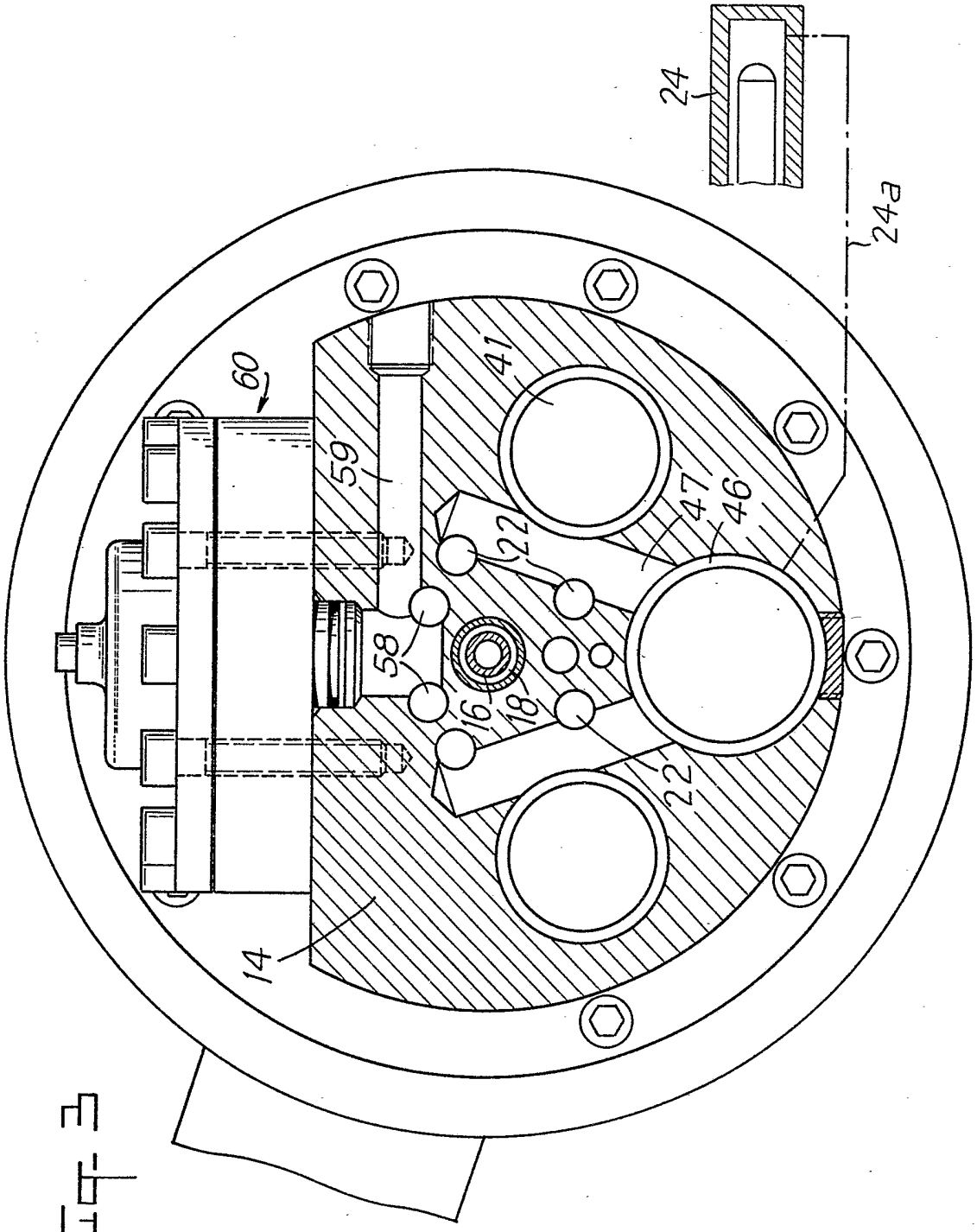


FIG 3

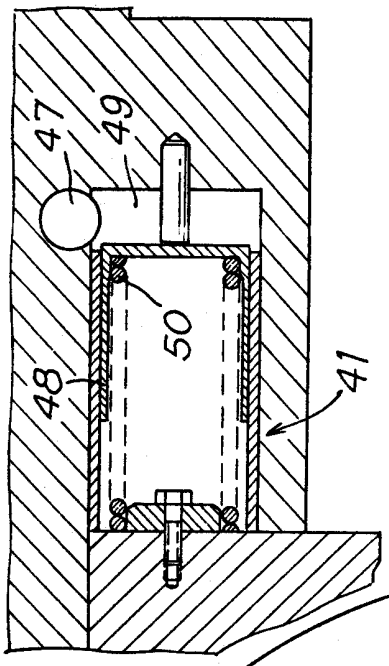


FIG-5

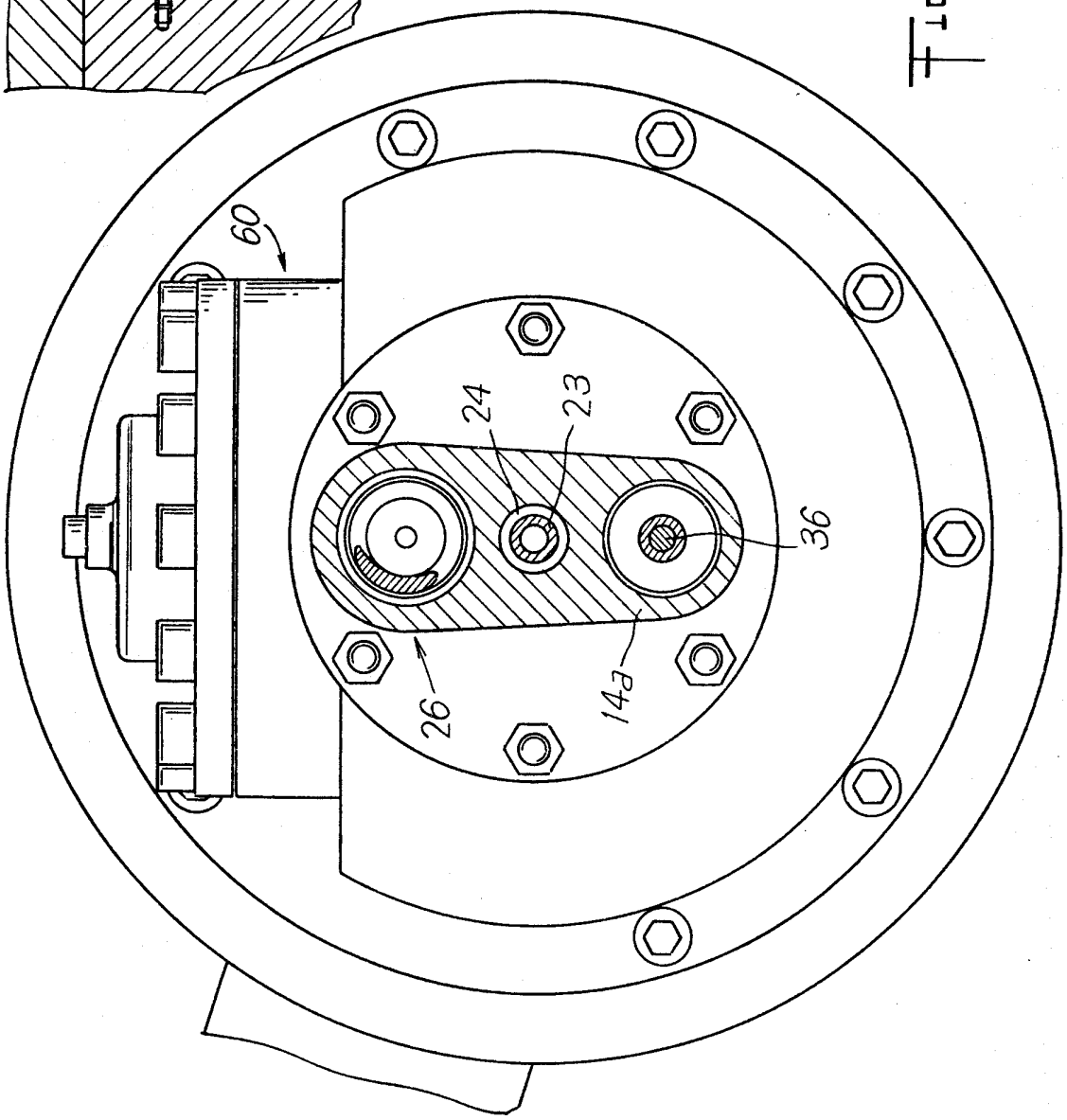


FIG-4