(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 599 738 B1

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
20.03.1996 Bulletin 1996/12

(51) Int Cl.[6]: **F04B 43/00**, F04B 53/14

(21) Numéro de dépôt: **93402871.3**

(22) Date de dépôt: **26.11.1993**

(54) Pompe étanche à piston

Fluiddichte Kolbenpumpe

Fluid-tight piston pump

(84) Etats contractants désignés:
DE GB

(30) Priorité: **27.11.1992 FR 9214333**

(43) Date de publication de la demande:
01.06.1994 Bulletin 1994/22

(73) Titulaire: **IMAJE S.A.**
F-26500 Bourg les Valence (FR)

(72) Inventeur: **Benalikhodja, Karim,**
Cabinet BALLOT-SCHMIT
F-75116 Paris (FR)

(74) Mandataire: **Dubois-Chabert, Guy et al**
Société de Protection des Inventions
25, rue de Ponthieu
F-75008 Paris (FR)

(56) Documents cités:
DE-A- 3 813 500
FR-A- 823 680
FR-A- 1 412 473
US-A- 2 241 056
US-A- 2 675 758
US-A- 2 928 426
US-A- 3 092 032

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1)Convention sur le brevet européen).

EP 0 599 738 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

L'invention concerne une pompe étanche à piston, dans laquelle le fluide à véhiculer est aspiré et refoulé dans une chambre à volume variable sous l'effet du déplacement alternatif d'un piston dans cette chambre et pour laquelle l'étanchéité entre la chambre de la pompe et une autre chambre doit être assurée. Cette étanchéité doit être compatible avec le mouvement des organes de la pompe tels que le piston et doit être conservée malgré d'éventuelles attaques chimiques dues par exemple à la nature chimique du fluide dans certaines conditions de température et de pression.

Dans une application particulière aux imprimantes à jet d'encre, la pompe à piston avec membranes décrite dans le brevet US 4 357 617 de Sharp K.K. présente un grand nombre de pièces empilées nécessaires à la réalisation de l'ensemble comprenant le corps de pompe, le piston et ses moyens d'étanchéité et de connexions fluides. Cette solution est coûteuse et peu fiable en raison de sa constitution: en effet, les membranes sont coincées entre deux éléments successifs du piston d'une part et deux brides sur le corps de pompe d'autre part, ce qui peut entraîner leur rupture lors de fonctionnements contraignants.

Pour renforcer ces membranes, les brevets FR 2 077 139, DE 1 231 584, FR 1 432 594 décrivent des systèmes de soutien de membranes dans des dispositifs à piston, tels que des anneaux concentriques prenant appui contre la membrane d'un côté et contre l'organe mobile de commande de l'autre, en coulissant les uns dans les autres. Ce sont aussi des nervures, solidaires du piston, sur lesquelles vient s'appuyer la membrane. Ces systèmes sont compliqués à monter et peu adaptés à l'application aux imprimantes à jet d'encre.

l'inconvénient d'utiliser des membranes d'étanchéité disponibles sur le marché est lié à leur mode de fabrication généralement par découpage d'un copeau régulier sur la périphérie d'un cylindre, ce qui laisse des traces d'outil sur la membrane ainsi réalisée, favorisant des zones de rupture.

De plus, les pompes à piston actuelle comportent habituellement un piston métallique dont les parois se rodent au contact du corps de pompe en générant de la limaille qui risque d'user ou de colmater certaines parties du circuit hydraulique dans lequel est intégrée la pompe.

Le document FR-A-1 412 473 propose une pompe à piston destinée à alimenter en combustible liquide le brûleur d'une pompe à chaleur. Cette pompe présente les caractéristiques définies dans le préambule de la revendication 1.

L'invention a pour but de pallier ces inconvénients en proposant une pompe étanche a piston de conception simple tout en garantissant un taux de compression optimal pour la pompe, quelle que soit la phase du fluide véhiculé, liquide - de l'encre par exemple -, gaz ou diphasique.

Pour cela, l'invention propose un ensemble monobloc piston-membrane-bride moulé dans une seule pièce d'un matériau synthétique.

Plus précisément, l'invention concerne une pompe étanche à piston comprenant :

- un corps de pompe au centre d'une des faces duquel est creusée une cavité ouverte, et sur ladite face duquel sont percés au moins deux trous ;
- un piston cylindrique central de dimensions sensiblement égales à celles de la cavité, accouplé, par l'intermédiaire d'une tige, à un organe d'entraînement selon un mouvement alternatif suivant son axe longitudinal, dans la cavité, entre une position basse définie par le fond de la cavité et une position haute définissant une chambre à volume variable ;
- une partie amincie déformable, reliée au pourtour supérieur du piston et épousant parfaitement le col de la cavité quand le piston est en position basse ;

la pompe étant caractérisée en ce qu'elle comprend de plus un anneau, de dimension sensiblement égales à celles de la face du corps de pompe sur lequel il est placé et creusé, sur sa face opposée au corps de pompe, d'un canal annulaire dont le fond est percé au niveau des trous ; la partie amincie reliant le pourtour supérieur du piston à la circonférence intérieure de l'anneau ; et le piston, l'anneau et la partie amincie formant un ensemble monobloc fixé solidairement au corps de pompe.

Selon une autre caractéristique de l'invention, l'ensemble monobloc peut être réalisé par frittage de poudres fines donnant une matière homogène permettant d'obtenir un ensemble de très bonne qualité et de coût réduit quand il est réalisé en grandes séries. Préférentiellement, l'ensemble monobloc piston-membrane-bride est en polytétrafluorure d'éthylène, évitant ainsi les problèmes de rodage du piston car sa mise en forme dans le corps de pompe se fait essentiellement par matage.

Grâce à la simplicité du montage de la pompe selon l'invention, ses risques de défectuosité sont réduits ainsi que les coûts de fabrication;

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante de deux exemples particuliers de réalisation, cette description étant faite en relation avec les dessins dans lesquels :

- les figures 1 et 2 sont des vues en coupe transversale d'un premier mode de réalisation de l'ensemble corps de pompe-piston d'une pompe étanche d'après l'invention, selon les deux positions extrêmes du piston;
- les figures 3 et 4 sont des vues en coupe transversale d'un second mode de réalisation d'une pompe selon l'invention, pour les deux positions extrêmes du piston;
- la figure 5 est une vue en perspective et en coupe de la pompe selon l'invention, intégrée dans un cir-

cuit d'alimentation en encre.

Les éléments portant les mêmes références dans les différentes figures remplissent les mêmes fonctions en vue des mêmes résultats.

La pompe étanche à piston selon l'invention, telle que le montre la figure 1, comprend un corps de pompe 2 au centre d'une des faces 27 duquel est creusée une cavité 1 ouverte, destinée à recevoir un piston cylindrique, de dimensions sensiblement égales à celles de la cavité 1. Au moins deux trous 12 sont percés dans le corps de pompe, à l'extérieur de la cavité 1.

La pompe comprend également un piston cylindrique 6, qui fait partie intégrante d'un ensemble monobloc 7 de forme circulaire qui comprend également un anneau 4 destiné à se placer sur la face 27 du corps de pompe 2 et une partie amincie 5 déformable, reliant le pourtour supérieur 64 du piston central 6 à la circonférence intérieure de l'anneau 4. Ledit piston vient se loger dans la cavité 1 du corps de pompe 2. Cet ensemble monobloc 7 est réalisé en matériau synthétique souple, résistant aux agents chimiques et aux frottements, tel que du polytétrafluorure d'éthylène. Les différentes parties de l'ensemble sont obtenues par usinage ou par moulage de poudres thermocomprimées.

Le piston 6 cylindrique est percé d'un trou central dans lequel est logée solidairement une tige 3, qui doit être accouplée à un organe, non représenté sur la figure, d'entraînement du piston selon un mouvement alternatif de va et vient suivant l'axe longitudinal 9 dudit piston, avec une incidence angulaire autorisée. Ce déplacement du piston, entre une position extrême basse définie par le fond de la cavité et une position extrême haute, délimite une chambre à volume variable 20, comprise entre le fond de la cavité 1 et la base du piston 6. La figure 1 représente la pompe selon l'invention, le piston étant en position basse pour laquelle le volume de la chambre est minimal et la figure 2 la représente alors que le piston est en position haute pour laquelle le volume est maximal. Un épaulement 18 sur le pourtour de la base de la tige 3, en regard du corps de pompe 2 permet de solidariser ladite tige au piston 6, grâce à un écrou de serrage 17.

Selon une variante de l'invention, la tige 3 peut être réalisée dans le même matériau que l'ensemble monobloc 7, auquel cas elle est simplement une excroissance du piston 6, en dehors de la cavité 1 du corps de pompe 2. L'anneau 4 est creusé, sur sa face 40 opposée au corps de pompe 2, d'un canal annulaire 10 dont le fond est percé au niveau des trous 12 taraudés du corps de pompe, pour permettre le passage de moyens de fixation, tels que des vis 11 par exemple. Une bride annulaire 13 de renfort peut être placée dans le canal annulaire 10. Cette bride, qui permet de répartir les efforts de serrage des vis 11 uniformément sur le pourtour de l'anneau 4, est surtout rendue nécessaire par la plasticité du polytétrafluorure d'éthylène; on peut s'en affranchir quand l'ensemble monobloc 7 est en métal, par exemple en acier ou en nickel électrodéposé.

Dans le premier mode de réalisation décrit par les figures 1 et 2, la partie amincie 5, qui relie le pourtour supérieur 64 du piston 6 à la circonférence intérieure de l'anneau 4, est souple et déformable et sa forme initiale, lorsque le piston est en position basse, épouse parfaitement le col 22 de la cavité 1, légèrement arrondi sur les figures. Son intérêt vient de sa capacité de déformation pour suivre le mouvement du piston 6 alors que l'anneau 4 reste solidaire du corps de pompe 2. Lorsque le piston est en position basse, la partie amincie réduit au minimum le volume mort de la chambre 20, ce qui augmente ainsi le taux de compression de la pompe. Lorsque le piston est en position haute comme le montre la figure 2, la partie 5, qui joue le rôle de membrane d'une pompe classique, se déforme mais travaille essentiellement en flexion et presque pas en traction, ce qui augmente sa durée de vie.

L'étanchéité de la chambre à volume variable 20 peut être assurée par une pâte à joint déposée entre les faces en regard du corps de pompe 2 et l'ensemble monobloc 7, ou par un filetage périphérique de l'anneau 4 muni d'un joint oléoétanche. Dans l'exemple des figures 1 et 2, l'étanchéité est assurée par deux nervures 14 et 15 circulaires concentriques, qui sont disposées autour de la cavité 1, sur la face 27 du corps de pompe 2 et qui peuvent être réalisées selon deux modes.

Dans le premier mode, lesdites nervures sont creusées dans le corps de pompe 2, sous l'anneau 4 et au niveau de la bride de renfort 13. Un joint torique placé dans chacune de ces nervures assure l'étanchéité de la chambre à volume variable délimitée par la cavité 1 du corps de pompe 2, le piston 6 et la partie amincie 5 de l'ensemble monobloc 7.

Dans un second mode de réalisation, lesdites nervures sont réalisées en relief sur la face 27 du corps de pompe 2 ou sur la face 40 de l'anneau 4 en regard du corps de pompe, au niveau de la bride 13. Lors du serrage de la bride 13 au moyen des vis 11, les nervures 14 et 15 viennent mordre soit la face 27 du corps de pompe soit la face 40 de l'anneau 4 par contact très appuyé et permettent l'étanchéité de la même chambre à volume variable.

Selon l'invention, il est possible de créer une seconde chambre à volume variable 30, en disposant sur l'ensemble monobloc 7 un disque 16 circulaire de même diamètre que l'ensemble 7 et percé en son centre pour le passage de la tige 3. Cette seconde chambre 30 est créée entre l'ensemble monobloc 7 et le disque 16. Dans l'exemple de la figure 1, la face 160 de ce disque 16 en regard de l'ensemble 7 a une forme complémentaire de celle dudit ensemble 7, c'est-à-dire qu'il comporte une partie centrale réalisant un second piston 60 coaxial au premier, dont le col 23 arrondi en contact avec la partie amincie 5 possède un profil apte à soutenir en permanence le sommet de la convexité de ladite partie 5 pendant le déplacement du piston 6. En effet, la partie 5 participe au travail de compression du fluide pour assurer

son écoulement le long des génératrices du cylindres formant le piston 6 et le sommet de la convexité de la partie 5 est alors à tout moment la partie la plus fragile, car elle est soumise simultanément à un effort de flexion et à l'effort du différentiel de pression entre sa face en regard du piston 6 et celle en regard du piston 60. L'essentiel du travail de compression est effectué par la base du piston 6. La forme du disque 16 ainsi définie présente l'avantage supplémentaire d'épouser parfaitement la partie amincie 5 lorsque le piston 6, donc le disque 16, sont en position basse, réduisant ainsi le volume mort en compression de la seconde chambre à volume variable 20. L'étanchéité de la seconde chambre 30 est assurée de façon classique par une membrane 21 fixée sur le disque 16 d'une part et au corps de pompe 2 d'autre part, par une bride 210 par exemple. Une plaque 201 est posée sur la membrane 21 pour assurer une bonne tenue mécanique de l'ensemble. Chacune des chambres à volume variable 20 et 30 communique avec le circuit fluide auquel est destinée la pompe selon l'invention grâce à des vannes logées dans des cavités C_{26} représentées sur la figure 5 qui sera décrite ultérieurement.

Dans le second mode de réalisation d'une pompe étanche à piston selon l'invention, décrit par les figures 3 et 4, la partie amincie 5 de l'ensemble monobloc 7 comporte au moins deux plis 50 entre le pourtour 64 du piston 6 et l'anneau 4, concentriques à l'axe 9 du piston 6. Lors du déplacement du piston 6, la déformation de la partie 5 se fait par enroulement de matière. L'avantage offert par ces plis 50 parallèles à l'axe 9 du piston et donc à l'axe de son déplacement réside dans la tolérance des variations angulaires du déplacement du piston, en raison de la grande souplesse de la partie 5 ainsi plissée. La face 27 du corps de pompe est dotée de bossages 25, en nombre égal à celui des plis 50, et de forme adéquat pour s'emboîter totalement dans les plis afin de minimiser le volume mort en compression lorsque le piston est en position basse, un volume mort ne participant pas à la compression du fluide par la pompe car il n'entraîne pas de déplacement du piston. De plus, ces bossages 25 soutiennent et guident la partie amincie 5 lors du déplacement du piston, pendant le fonctionnement de la pompe. Quand la pompe doit comporter deux chambres à volume variable, elle comprend de plus un disque 61 placé sur l'ensemble monobloc 7 et dont la face en regard de ce dernier est plate, donc facilement réalisable.

Ce type de pompe selon l'invention est particulièrement bien adapté pour véhiculer des fluides multiphasiques entre différents réservoirs en contrôlant précisément leurs pressions, notamment dans des circuits d'alimentation en encre d'imprimantes à jet d'encre tels que celui représenté sur la figure 5. Cette figure est une vue en perspective et en coupe longitudinale de la pompe selon l'invention, intégrée dans un circuit d'alimentation d'une tête d'impression à jet d'encre, tel que décrit dans le brevet français 2 624 795, déposé au nom de la demanderesse. La pompe étanche selon l'invention est située dans la partie basse d'un dispositif destiné à recevoir une combinaison de deux chambres à volume variable et coopère avec un bloc réservoir 300. Elle est placée dans un dispositif 100 constitué d'un bloc massif monolithique dans lequel on trouve les cavités suivantes. Tout d'abord la cavité 1 du corps de pompe 2 dans laquelle se déplace le piston 6 qui, combiné à la partie amincie 5 de l'ensemble monobloc 7, délimite la chambre à volume variable 20, ensuite la seconde chambre à volume variable 30 entre le disque 16 et l'ensemble monobloc 7 et une pluralité de cavités C_{26a} dites radiales, de même forme et de même volume intérieur, disposées en étoile à la périphérie des chambres 20 et 30. Grâce à cette disposition, la chambre 20 a un volume mort aussi faible que possible, ce qui conduit à un taux de compression élevé. Une canalisation C_p met en communication un capteur de pression P avec la chambre à volume variable 20. Une bride maintient en place ce capteur P et comporte des profils 140 servant d'appuis aux valves électromagnétiques destinées à être logées dans les cavités C_{26a}. Un jeu de vis traversant des trous t_i maintient l'anneau 4 et la bride 210 qui pincent respectivement la partie amincie 5 et la membrane 21. Le piston 6 est relié par l'intermédiaire de l'embase 600 à une bielle 500 reliée par l'intermédiaire d'un excentrique 301 supporté par un pallier 181 à un moteur porté par un support de moteur 171. Le bloc réservoir 300 monobloc est disposé entre le bloc moteur 170 et la pompe, et comporte deux compartiments qui accomplissent la fonction de réservoirs de récupération de l'encre 71 et d'accumulation 81, et un passage 167 que traverse la bielle 500. Sur les côtés de la pompe sont disposés des porte-cartouches 157, recevant les cartouches d'encre et de solvant nécessaires au fonctionnement de l'imprimante et qui sont amovibles. La prise de l'encre est réalisée au niveau d'un trocart 90 dont la fonction est de pénétrer une membrane prévue à cet effet dans la cartouche.

Il est également possible d'envisager d'autres applications grâce à la miniaturisation possible d'une telle pompe. Ainsi, en actionnant le piston à l'aide d'un élément piézo-électrique ou électromagnétique, on peut intégrer une telle pompe dans une tête d'impression à jet d'encre.

Revendications

1. Pompe étanche à piston comprenant :

   - un corps de pompe (2) au centre d'une des faces (27) duquel est creusée une cavité (1) ouverte, et sur ladite face (27) duquel sont percés au moins deux trous (12) ;
   - un piston (6) cylindrique central de dimensions sensiblement égales à celles de la cavité (1), accouplé, par l'intermédiaire d'une tige (3), à un organe d'entraînement selon un mouvement alternatif suivant son axe longitudinal (9), dans la cavité (1), entre une position basse définie par

le fond de la cavité et une position haute définissant une chambre à volume variable (20) ;
- une partie amincie (5) déformable, reliée au pourtour supérieur (64) du piston (6) et épousant parfaitement le col (22) de la cavité (1) quand le piston est en position basse ;

la pompe étant caractérisée en ce qu'elle comprend de plus un anneau (4), de dimension sensiblement égales à celles de la face (27) du corps de pompe (2) sur lequel il est placé et creusé, sur sa face (40) opposée au corps de pompe (2), d'un canal annulaire (10) dont le fond est percé au niveau des trous (12) ; la partie amincie (5) reliant le pourtour supérieur (64) du piston (6) à la circonférence intérieure de l'anneau (4) ; et le piston (6), l'anneau (4) et la partie amincie formant un ensemble monobloc (7) fixé solidairement au corps de pompe (2).

2. Pompe selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'ensemble monobloc (7) est en matériau synthétique, souple et résistant mécaniquement et chimiquement.

3. Pompe selon la revendication 2, caractérisée en ce que l'ensemble monobloc (7) est obtenu par moulage et thermocompression de poudres telles que du tétrafluorure d'éthylène.

4. Pompe selon la revendication 1, caractérisée en ce que piston (6) est percé d'un trou central dans lequel est placée une tige (3) qui comporte un épaulement (18) sur le pourtour de sa base en regard du corps de pompe (2) et en ce qu'un écrou de serrage (17) solidarise la tige (3) au piston (6) de façon étanche grâce à un joint torique (19).

5. Pompe selon la revendication 1, caractérisée en ce que deux nervures (14 et 15) sont creusées dans la face (27) du corps de pompe (2) et servent de logement à deux joints toriques d'étanchéité.

6. Pompe selon la revendication 5, caractérisée en ce que les nervures (14 et 15) sont en relief sur la face (27) du corps de pompe (2).

7. Pompe selon la revendication 5, caractérisée en ce que les nervures (14 et 15) sont en relief sur la face (40) de l'anneau (4) en regard du corps de pompe (2).

8. Pompe selon la revendication 2, caractérisée en ce qu'une pâte à joint est disposée entre les deux faces en regard du corps de pompe (2) et de l'ensemble monobloc (7).

9. Pompe selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce qu'elle comprend de plus :
- un disque (16) percé d'un trou central dans lequel s'emboîte la tige (3), disposé sur la face (40) de l'ensemble monobloc (7) et solidarisé au piston (6), de façon étanche par le joint torique (19) et par l'écrou (17) de serrage placés autour de la tige (3), de façon à réaliser une seconde chambre (30) à volume variable entre la face (40) de l'anneau (4) et le disque (16);
- une membrane (21) fixée par une bride de renfort (13) à la fois sur la face du disque (16) opposée à l'ensemble monobloc (7) et au corps de pompe (2).

10. Pompe selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que la partie amincie (5) de l'ensemble monobloc (7) comporte au moins deux plis (50) entre le pourtour (64) du piston (6) et l'anneau (4), concentriques à l'axe (9) du piston (6) et en ce que la face (27) du corps de pompe est dotée de bossages (25), en nombre égal à celui des plis (50), et dont le volume remplit totalement les plis (50), afin de minimiser le volume mort en compression lorsque le piston est en position basse.

11. Pompe selon la revendication 10, caractérisée en ce qu'elle comprend de plus un disque (61), disposé sur la face (40) de l'ensemble monobloc (7), percé d'un trou central dans lequel s'emboîte la tige (3), et dont la face en regard de l'ensemble monobloc (7) est plate.

Patentansprüche

1. Dichte Pumpe mit Kolben, die folgende Teile enthält:

- einen Pumpenkörper (2) in der Mitte einer der Flächen (27), in den eine offene Aussparung (1) eingearbeitet ist, und auf der genannten Fläche (27), in der mindestens 2 Öffnungen (12) gebohrt sind;
- einen zylindrischen Mittelkolben (6), dessen Abmessungen annähernd so groß sind wie die der Aussparung (1), welcher über eine Stange (3) mit einem Antriebsteil entsprechend einer Hin- und Her-Bewegung entlang seiner Längsachse (9) gekoppelt ist, und zwar in der Aussparung (1) zwischen einer unteren Lage, die durch den Boden der Aussparung bestimmt wird, und einer oberen Lage, durch die eine Kammer mit veränderlichem Volumen (20) gebildet wird,
- ein deformierbares verjüngtes Teil (5), das mit dem oberen Umfang (64) des Kolbens (6) verbunden ist und exakt in die Verjüngung (22) der Aussparung (1) hineinpaßt wenn sich der Kolben in seiner unteren Position befindet;

wobei die Pumpe dadurch gekennzeichnet ist, daß

sie des weiteren eine Ring (4) besitzt, dessen Abmessungen annähernd so groß sind wie die der Fläche (27) des Pumpenkörpers (2), auf dem er sich befindet und ausgehöhlt ist, und zwar auf der seiner Fläche (40) gegenüber dem Pumpenkörper (2) von einem ringförmigen Kanal (10), dessen Boden an den Öffnungen (12) durchbohrt ist, wobei das verjüngte Teil (5) mit dem oberen Umfang (64) des Kolbens (6) am unteren Umfang des Ringes (4) verbunden ist; dabei bilden der Kolben (6), den Ring (4) und das verjüngte Teil eine kompakte Einheit (7), die mit dem Pumpenkörper (2) fest verbunden ist.

2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die kompakte Einheit (7) aus synthetischem Material besteht, das flexible ist und eine mechanische und chemische Widerstandsfähigkeit aufweist.

3. Pumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß dic kompakte Einheit (7) durch ein Gußverfahren und durch Thermokompression aus Pulvern, wie Ethylentetrafluorid, hergestellt wird.

4. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (6) in der Mitte mit einer Öffnung versehen ist, in der sich eine Stange (3) befindet, die einen Ansatz (18) am Umfang ihrer Basis gegenüber dem Pumpenkörper (2) besitzt, und dadurch, daß eine Klemmutter (17) die Stange (3) mit dem Kolben (6) durch eine O-Ring-Dichtung (19) dicht und fest miteinander verbindet.

5. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in die Fläche (27) des Pumpenkörpers (2) zwei Sicken (14 und 15) eingearbeitet sind, die als Lager für zwei O-Ring-Dichtungen dienen.

6. Pumpe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß diese Sicken (14 und 15) auf der Fläche (27) des Pumpenkörpers (2) hervorgehoben sind.

7. Pumpe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Sicken (14 und 15) auf der Fläche (40) des Ringes (4) gegenüber des Pumpenkörpers (2) hervorgehoben sind.

8. Pumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den beiden Flächen gegenüber dem Pumpenkörper (2) und der kompakten Einheit (7) eine Dichtmasse angebracht ist.

9. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß sie des weiteren folgende Teile enthält:

- eine Scheibe (16) mit einem Loch in der Mitte, in das die Stange (3) hineinpaßt, die auf der Fläche (40) der kompakten Einheit (7) angebracht ist und mit dem Kolben (6) durch eine O-Ring-Dichtung (19) und eine Klemmutter (17) fest verbunden ist, die sich an der Stange (3) befinden, um eine zweite Kammer (30) mit veränderlichem Volumen zwischen der Fläche (40) des Ringes (4) und der Scheibe (16) zu bilden;
- eine Membran (21), die durch einen Verstärkungsflansch (13) zugleich an der Fläche der Scheibe (16) gegenüber der kompakten Einheit (7) und dem Pumpenkörper (2) befestigt ist.

10. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das verjüngte Teil (5) der kompakten Einheit (7) zwischen dem Umfang (64) des Kolbcns (6) und dem Ring (4) mindestens zwei Auskragungen (50) besitzt, die konzentrisch zur Achse (9) des Kolbens (6) verlaufen, und dadurch, daß die Fläche (27) des Pumpenkörpers mit Naben (25) versehen ist, die in gleicher Anzahl wie die Auskragungen (50) vorliegen und deren Volumen die Auskragungen (50) vollkommen ausfüllt, um das ungenutzte Volumen bei der Kompression, wenn sich der Kolben in der unteren Position befindet, so klein wie möglich zu halten..

11. Pumpe nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß sie des weiteren eine Scheibe (61) enthält, die auf der Fläche (40) der kompakten Einheit (7) angebracht und in der Mitte mit einem Loch versehen ist, in das die Stange (3) hineinpaßt und dcren Fläche gegenüber der kompakten Einheit (7) flach ist.

Claims

1. Sealed piston pump comprising:

- a pump body (2) with an open cavity (1) hollowed out in the centre of one of its faces (27), at least two holes (12) being pierced on said face (27); - a central cylindrical piston (6) having dimensions substantially equal to those of the cavity (1), coupled by means of a rod (3) to a driving member that drives in an alternating motion along its longitudinal axis (9), in the cavity (1) between a low position defined by the bottom of the cavity and a high position defining a chamber (20) with variable volume;
- a deformable thinned part (5), connected to the upper rim (64) of the piston (6) and perfectly matching the shape of the neck (22) of the cavity (1) when the piston is in the low position;

the pump being characterized in that it also comprises a ring (4), whose size is substantially equal to that of the face (27) of the pump body (2) on which it is placed and, on its face (40) opposite to the pump

body (2), is hollowed out an annular channel (10), whose base is perforated at the holes (12), the thinned part (5) connecting the upper periphery (64) of the piston (6) to the internal circumference of the ring (4), and the piston (6), ring (4) and the thinned part forming a single-piece set (7) fixedly joined to the pump body (2).

2. Pump according to claim 1, characterized in that said single-piece set (7) is made of a synthetic material that is flexible and mechanically and chemically resistant.

3. Pump according to claim 2, characterized in that said single-piece set (7) is obtained by moulding and thermocompression of powders such as polyethylene tetrafluoride.

4. Pump according to claim 1, characterized in that said piston (6) is perforated with a central hole in which there is placed a rod (3) with a shoulder (18) on the rim of its base facing said pump body (2) and in that a tightening nut (17) fixedly joins said rod (3) to said piston (6) imperviously by means of an 0-ring seal (19).

5. Pump according to claim 1, characterized in that two ribs (14, 15) are hollowed out in the face (27) of said pump body (2) and are used as a housing for two 0-ring seals.

6. Pump according to claim 5, characterized in that said ribs (14, 15) are embossed on the face (27) of said pump body (2).

7. Pump according to claim 5, characterized in that said ribs (14, 15) are embossed on the face (40) of said ring (4) facing said pump body (2).

8. Pump according to claim 2, characterized in that a sealing compound is placed between the two faces facing said pump body (2) and said single-piece set (7).

9. Pump according to any one of the claims 1 to 8, characterized in that it also comprises:

- a disk (16) pierced with a central hole into which there is fitted said rod (3) that is positioned on the face (40) of said single-piece set (7) and that is fixedly joined to said piston (6) in an imperviously fixed way by the 0-ring seal (19) and by the tightening nut (17) placed about said rod (3), so as to form a second chamber (30) with a variable volume between the face (40) of the ring (4) and the disk (16);
- a diaphragm (21) fixed by a reinforcement flange (13) both to the face of said disk (16) opposite said single-piece set (7) and to said pump body (2).

10. Pump according to any one of the claims 1 to 8, characterized in that the thinned part (5) of said single-piece set (7) comprises at least two folds (50), between the rim (64) of said piston (6) and said ring (4), that are concentric to the axis (9) of said piston (6) and in that the face (27) of said pump body is provided with humps (25), equal in number to the number of the folds (50), the volume of these humps totally filling the folds (50) in order to minimize the idle volume in compression when said piston is in a low position.

11. Pump according to claim 10, characterized in that it comprises a disk (61) positioned on the face (40) of said single-piece set (7), pierced with a central hole into which the rod (3) gets engaged, the face of this disk facing said single-piece set (7) being flat.

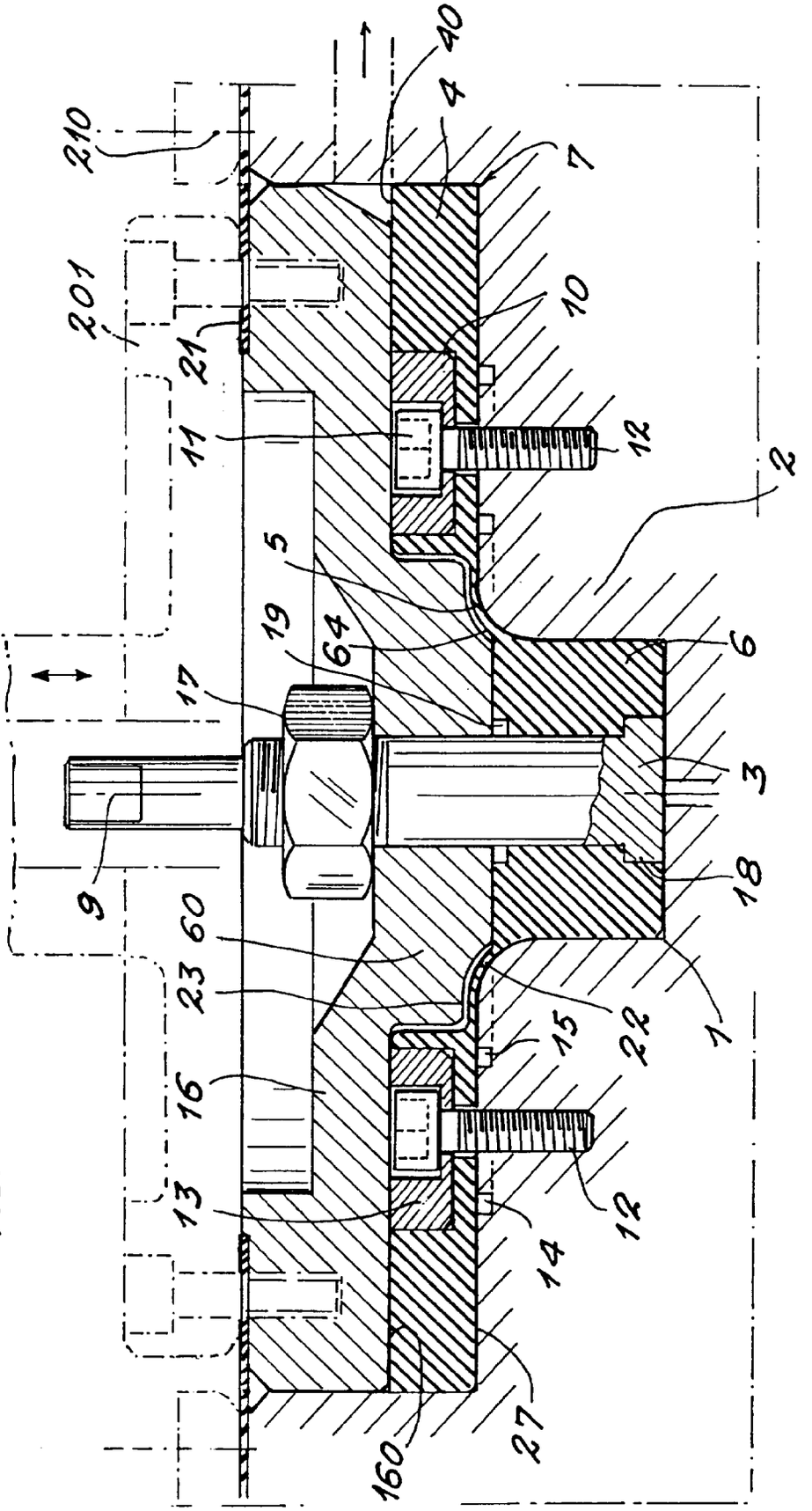

40
4
7
210
201
21
10
11
12
2
5
19
64
6
17
3
9
18
60
23
1
22
15
16
13
14
12
27
160

FIG.1

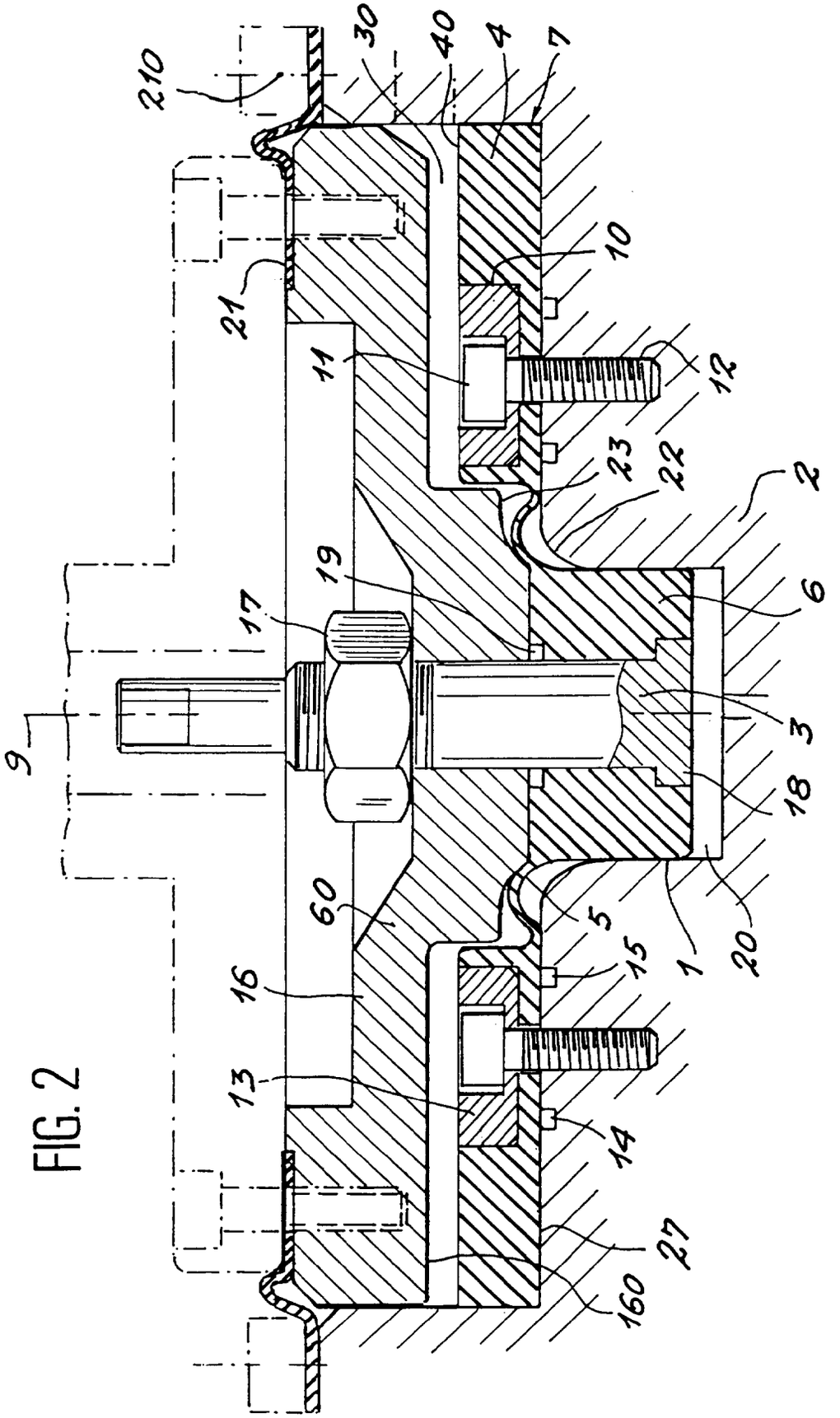

210
30
40
4
7
10
21
11
12
23
22
2
19
6
17
3
9
18
60
5
15
1
20
16
13
14
27
160

FIG. 2

FIG. 3

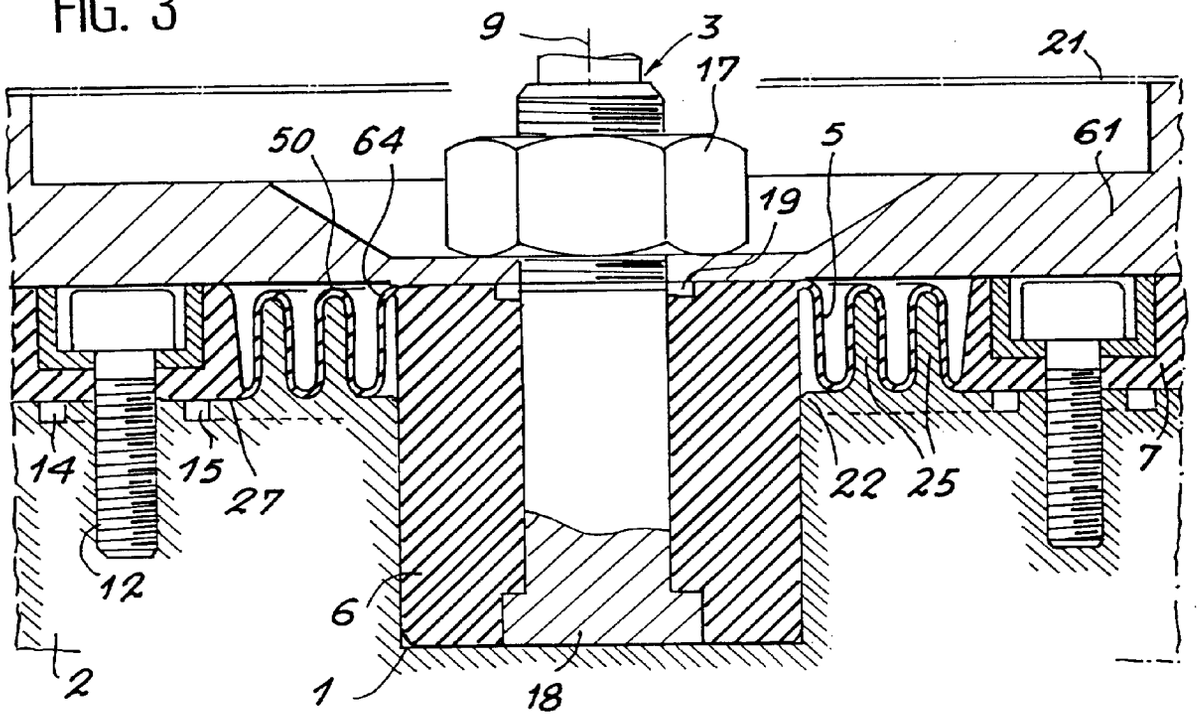

9
3
17
21
50
64
5
61
19
14
15
27
22
25
7
12
6
2
1
18

FIG. 4

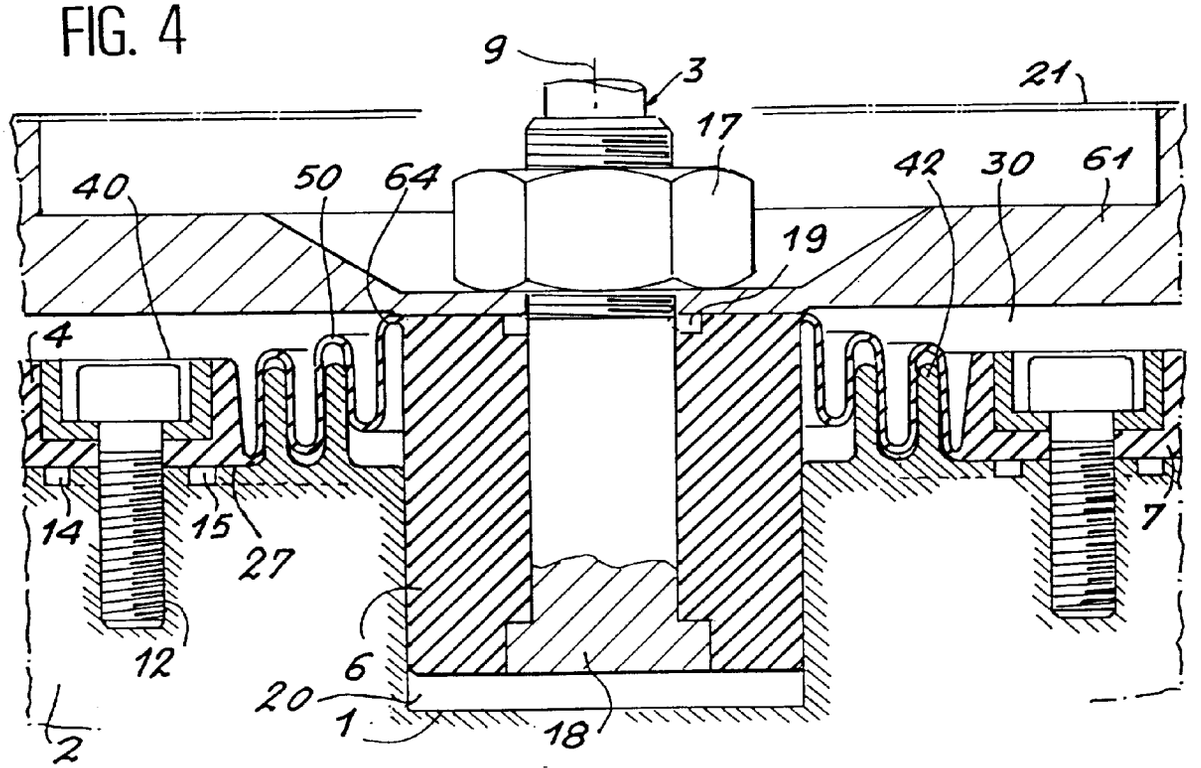
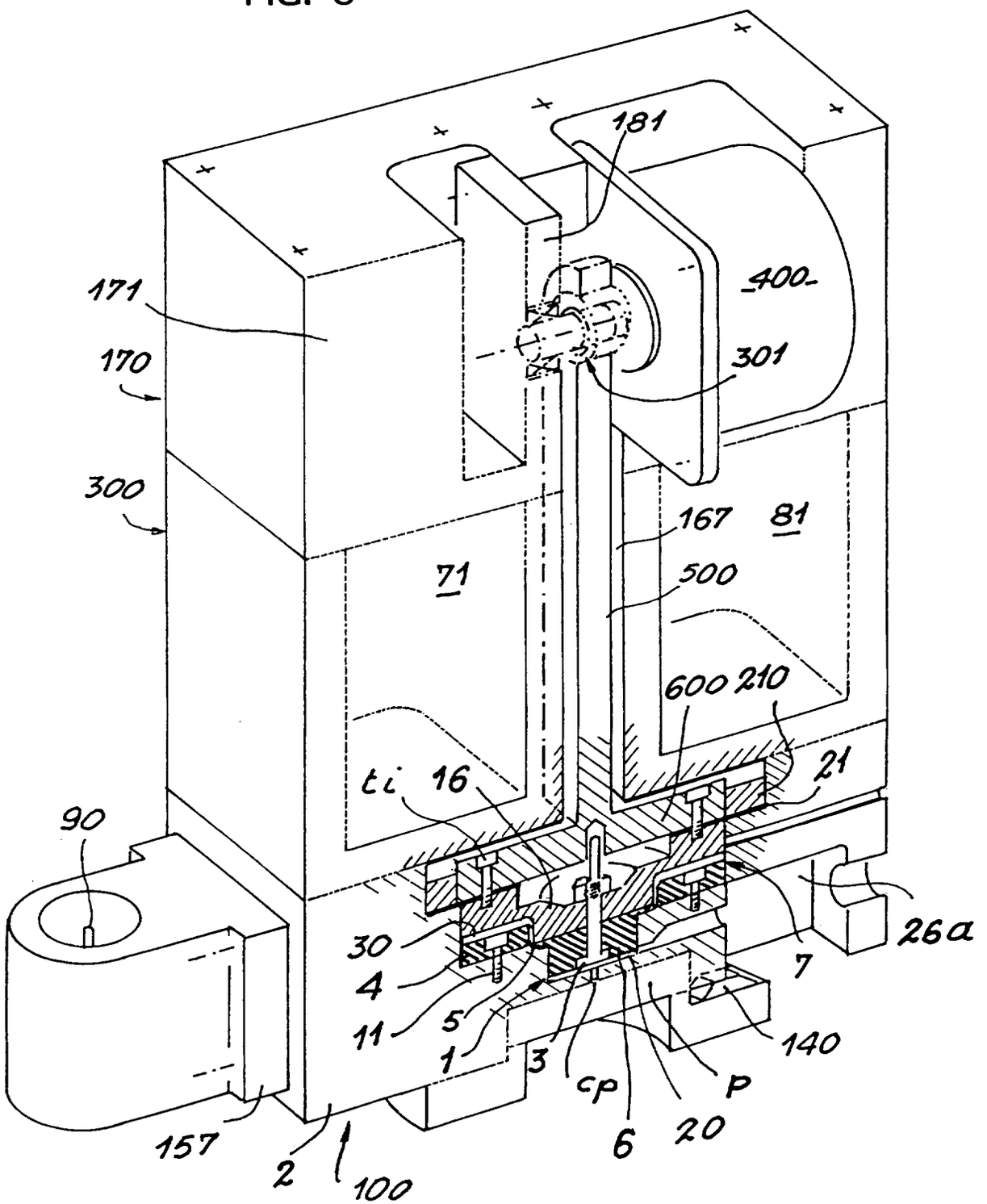

9
3
21
17
40
50
64
42
30
61
19
4
14
15
27
7
12
6
20
1
18
2

FIG. 5


181
400
171
170
301
300
167
81
71
500
600
210
21
16
90
30
4
11
5
1
3
cp
P
6
20
140
7
26a
157
2
100