



(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2009/06/12
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2009/12/23
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2010/12/15
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2009/000701
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2009/153444
(30) Priorité/Priority: 2008/06/17 (FR08 03370)

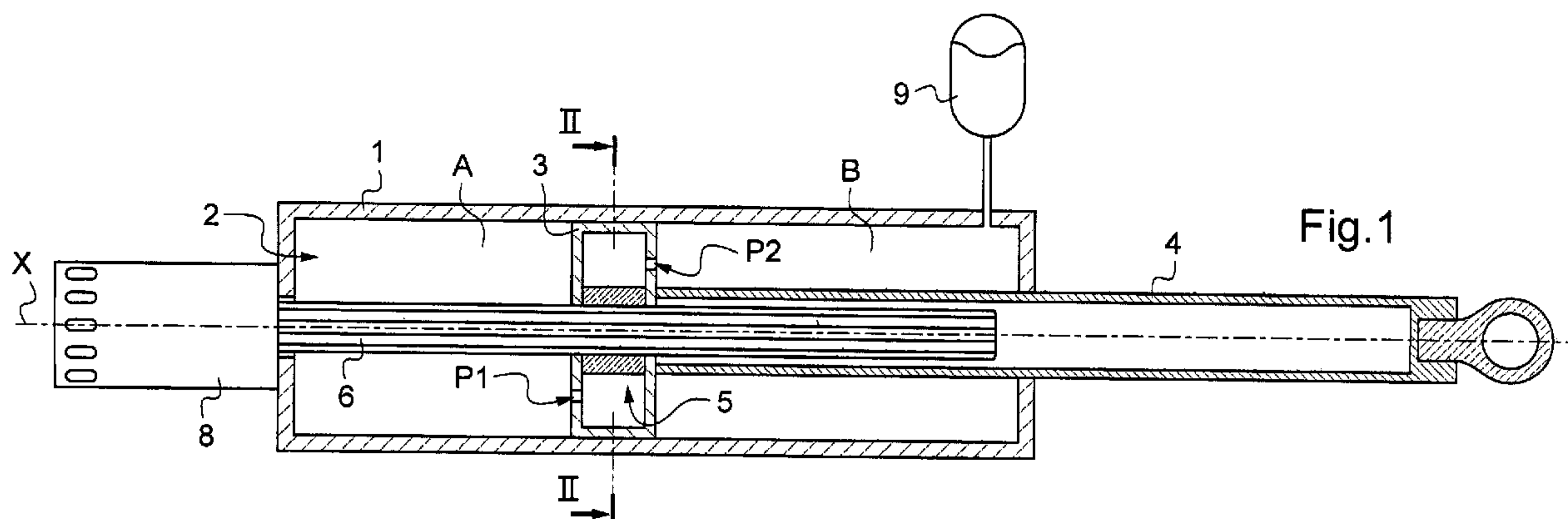
(51) Cl.Int./Int.Cl. *F15B 15/18* (2006.01)

(71) Demandeur/Applicant:
MESSIER-DOWTY SA, FR

(72) Inventeur/Inventor:
SCHMIDT, ROBERT KYLE, FR

(74) Agent: GOUDREAU GAGE DUBUC

(54) Titre : ACTIONNEUR ELECTROHYDRAULIQUE A POMPE INTEGREE DANS LE PISTON
(54) Title: ELECTRO-HYDRAULIC ACTUATOR WITH PUMP INCORPORATED INTO THE PISTON



(57) Abrégé/Abstract:

L'invention concerne un actionneur électrohydraulique comportant un corps (1) qui définit une cavité cylindrique (2) dans laquelle un piston (3) coulisse à étanchéité et divise un volume interne de la cavité en deux chambres (A, B) à volume variable, le piston étant associé à au moins une tige (4) qui traverse à étanchéité un fond de la cavité, l'actionneur comportant une pompe bi-directionnelle (5) ayant deux ports (P1, P2) connectés chacun à l'une des chambres, un moteur électrique (8) pour entraîner sélectivement la pompe dans un sens ou dans l'autre, la pompe étant placée dans le piston de l'actionneur pour être mobile avec celui-ci. Selon l'invention, le moteur est placé en extrémité d'actionneur et entraîne un arbre de section non circulaire (6) s'étendant dans la cavité parallèlement à une direction de coulissement du piston (3) et de la tige (4), l'arbre traversant le piston (3) pour coopérer avec un organe d'entraînement (11; 21) homologue de la pompe glissant librement le long de l'arbre lors des déplacements de la tige mais entraîné en rotation lorsque l'arbre tourne sous l'action du moteur électrique.

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international(10) Numéro de publication internationale
WO 2009/153444 A1(43) Date de la publication internationale
23 décembre 2009 (23.12.2009)(51) Classification internationale des brevets :
F15B 15/18 (2006.01)(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2009/000701(22) Date de dépôt international :
12 juin 2009 (12.06.2009)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
08 03370 17 juin 2008 (17.06.2008) FR(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
MESSIER-DOWTY SA [FR/FR]; Zone Aéronautique
Louis Bréguet, F-78140 Velizy Villacoublay (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : SCHMIDT,
Robert Kyle [FR/FR]; 5 Impasse du Poirier au Large,
F-78870 Bailly (FR).(74) Mandataires : PARZY, Benjamin et al.; c/o CABINET
BOETTCHER, 22 rue du Général Foy, F-75008 Paris
(FR).(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

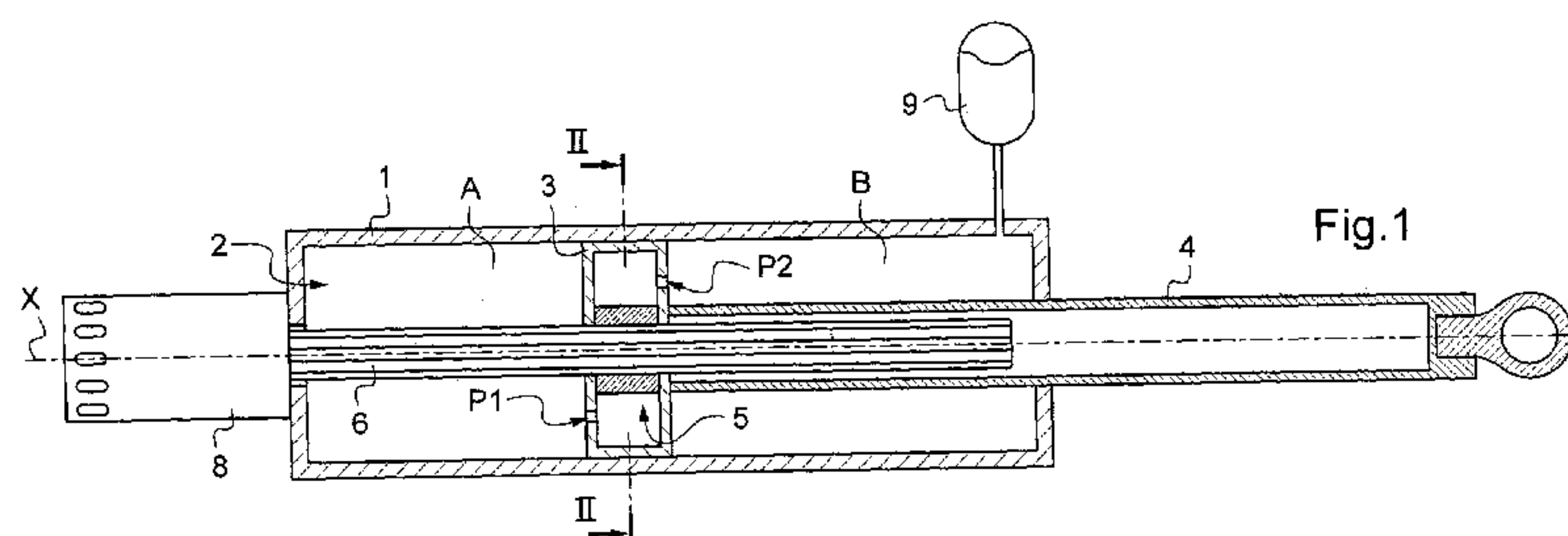
— relative au droit du déposant de revendiquer la priorité
de la demande antérieure (règle 4.17.iii))

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des
revendications, sera republiée si des modifications sont
reçues (règle 48.2.h))

(54) Title : ELECTRO-HYDRAULIC ACTUATOR WITH PUMP INCORPORATED INTO THE PISTON

(54) Titre : ACTIONNEUR ELECTROHYDRAULIQUE A POMPE INTEGREE DANS LE PISTON.



(57) Abstract : The invention relates to an electro-hydraulic actuator comprising a body (1) which defines a cylindrical cavity (2) in which a piston (3) sealingly slides and divides the internal volume of the cavity into two variable-volume chambers (A, B), the piston being associated with at least one rod (4) which passes sealingly through an end wall of the cavity, the actuator comprising a two-way pump (5) having two ports (P1, P2) each connected to one of the chambers, an electric motor (8) for selectively driving the pump in one direction or the other, the pump being positioned in the piston of the actuator so that it can move therewith. According to the invention, the motor is placed at the end of an actuator and drives a shaft (6) of non-circular cross section extending into the cavity parallel to a direction of sliding of the piston (3) and of the rod (4), the shaft passing through the piston (3) in order to collaborate with a homologous drive member (11; 21) of the pump sliding freely along the shaft as the rod moves but rotationally driven as the shaft rotates under the action of the electric motor.

(57) Abrégé : L' invention concerne un actionneur électrohydraulique comportant un corps (1) qui

[Suite sur la page suivante]

WO 2009/153444 A1

définit une cavité cylindrique (2) dans laquelle un piston (3) coulisse à étanchéité et divise un volume interne de la cavité en deux chambres (A, B) à volume variable, le piston étant associé à au moins une tige (4) qui traverse à étanchéité un fond de la cavité, l'actionneur comportant une pompe bi-directionnelle (5) ayant deux ports (P1, P2) connectés chacun à l'une des chambres, un moteur électrique (8) pour entraîner sélectivement la pompe dans un sens ou dans l'autre, la pompe étant placée dans le piston de l'actionneur pour être mobile avec celui-ci. Selon l'invention, le moteur est placé en extrémité d'actionneur et entraîne un arbre de section non circulaire (6) s'étendant dans la cavité parallèlement à une direction de coulissement du piston (3) et de la tige (4), l'arbre traversant le piston (3) pour coopérer avec un organe d'entraînement (11; 21) homologue de la pompe glissant librement le long de l'arbre lors des déplacements de la tige mais entraîné en rotation lorsque l'arbre tourne sous l'action du moteur électrique.

**Actionneur électrohydraulique à pompe intégrée
dans le piston**

L'invention concerne un actionneur électrohydraulique à pompe intégrée dans le piston.

5 ARRIERE-PLAN DE L'INVENTION

On connaît des actionneurs électrohydrauliques comportant un corps définissant une cavité cylindrique dans laquelle un piston coulisse à étanchéité et divise l'intérieur de la cavité en deux chambres. Le piston est
10 associé à au moins une tige qui traverse l'un des fonds du corps. L'actionneur comporte également une pompe bidirectionnelle qui est actionnée par un moteur électrique et qui comporte deux ports qui sont reliés chacun à l'une des chambres du cylindre. La pompe permet de transférer
15 du fluide d'une chambre à l'autre pour faire bouger le piston et donc la tige, la quantité de fluide correspondant au différentiel de volume entre les chambres étant fourni ou absorbé par un organe de compensation, par exemple un accumulateur.

20 Ces actionneurs électrohydrauliques sont en général relativement encombrants puisque le moteur électrique et la pompe sont placés sur le côté du cylindre.

On connaît, par exemple du document FR 2 831 226, des actionneurs électrohydrauliques longilignes dans lesquels le moteur la pompe et l'accumulateur sont placés
25 dans le prolongement du cylindre. Des conduits percés dans les parois du cylindre permettent de connecter les ports de la pompe aux deux chambres.

On connaît par ailleurs du document US 2 918 795 un actionneur électrohydraulique dans lesquels la pompe
30 et le moteur sont embarqués dans le piston de l'actionneur, chacun des ports de la chambre débouchant

directement dans l'une des chambres de l'actionneur. Cet agencement est très compact, mais le moteur est entièrement noyé, et une défaillance du moteur rend son remplacement complexe, car il faut désassembler entièrement
5 l'actionneur.

OBJET DE L'INVENTION

L'invention a pour objet un actionneur électrohydraulique compact, tout en restant néanmoins facile d'entretien.

10 BREVE DESCRIPTION DE L'INVENTION

En vue de la réalisation de ce but, on propose un actionneur électrohydraulique comportant un corps qui définit une cavité cylindrique dans laquelle un piston coulisse à étanchéité et divise un volume interne de la cavité en deux chambres à volume variable, le piston étant
15 associé à au moins une tige qui traverse à étanchéité un fond de la cavité, l'actionneur comportant une pompe bidirectionnelle ayant deux ports connectés chacun à l'une des chambres, un moteur électrique pour entraîner sélec-
20 tivement la pompe dans un sens ou dans l'autre, la pompe étant placée dans le piston de l'actionneur pour être mobile avec celui-ci, chacun des ports débouchant directement dans l'une des chambres.

Selon l'invention, le moteur électrique est placé
25 en extrémité de l'actionneur et entraîne en rotation un arbre de section non circulaire qui s'étend dans le cylindre en traversant le piston, la pompe comportant un organe d'entraînement homologue glissant librement le long de l'arbre lors des déplacements de la tige mais entraîné en rotation lorsque l'arbre tourne sous l'action
30 du moteur électrique.

Ainsi, bien que la pompe reste intégrée à l'intérieur même du cylindre entre les chambres, le moteur reste lui en extrémité et peut donc être facilement démonté en cas de défaillance qui, statistiquement, est plus probable qu'une défaillance de la pompe.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

L'invention sera mieux comprise à la lumière de la description qui suit des figures des dessins annexés, parmi lesquelles :

10 - la figure 1 est une vue en coupe d'un actionneur selon un mode particulier de réalisation de l'invention ;

15 - la figure 2 est une vue en coupe selon la ligne II-II de la figure 1 du piston de l'actionneur intégrant la pompe ;

- la figure 3 est une vue en coupe analogue à celle de la figure 2 d'une variante de réalisation de l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

20 En référence à la figure 1, et conformément à l'invention, l'actionneur comporte un corps 1 qui délimite une cavité cylindrique 2 s'étendant selon un axe longitudinal X. Un piston 3 est monté à coulissement étanche dans la cavité cylindrique et délimite dans
25 celle-ci deux chambres hydrauliques A, B. Le piston 3 est associé à une tige 4 qui traverse à étanchéité un fond du corps 1. Les divers joints réalisant les étanchéités mentionnées ne sont pas représentés ici.

30 Une pompe bidirectionnelle 5 est disposée directement dans le piston 3. La pompe bidirectionnelle 5 com-

porte deux ports P1,P2 qui débouchent respectivement dans l'une des chambres A,B.

De façon connue en soi, la pompe bidirectionnelle 5 comporte un organe rotatif (par exemple un barillet, un engrenage, un moyeu...) qu'il suffit d'entraîner en rotation pour provoquer un transfert de fluide d'une chambre à l'autre, et, partant, un déplacement du piston 3 dans la cavité cylindrique 2.

A cet effet, et selon l'invention, l'actionneur 10 comporte un arbre cannelé 6 qui s'étend dans la cavité cylindrique 2 parallèlement à l'axe X est qui est entraîné en rotation au moyen d'un moteur électrique 8 disposé ici à l'extérieur de la cavité 2. L'arbre cannelé 6 traverse le piston 3 qui peut coulisser librement le long de 15 l'arbre cannelé 6. Une rotation de l'arbre cannelé 6 sous l'effet d'une rotation du moteur électrique 8 provoque une rotation de l'organe rotatif de la pompe bidirectionnelle 5, qui provoque un transfert de fluide d'une chambre à l'autre, et, partant, le déplacement du piston 3 20 dans la cavité cylindrique 2.

L'actionneur comporte des moyens de compensation pour compenser une différence de débit entre les deux chambres lors d'un déplacement du piston 3 dans la cavité 2. Ici, ces moyens de compensation comportent un accumulateur 9 relié hydrauliquement relié à la chambre B. Le 25 surplus de fluide qui transite de la chambre A vers la chambre B lors d'un enfoncement de la tige 4 est récupéré dans l'accumulateur 9. A l'inverse, le déficit de fluide transitant de la chambre B vers la chambre A lors d'une 30 sortie de la tige 4 est fourni par l'accumulateur 9.

Comme cela illustré à la figure 2, la pompe bidirectionnelle 5 est, dans l'exemple illustré, du type à palettes. La pompe bidirectionnelle 5 comporte un moyeu central 11 intérieurement cannelé qui est entraîné en rotation par l'arbre cannelé 6 et qui porte des palettes 12 (seule une seule des palettes est référencée) qui coopèrent avec une paroi latérale interne 13 du piston 3 et des flancs interne de celui-ci pour définir des volumes permettant le transfert de fluide de l'un à l'autre des ports.

Selon une variante illustrée à la figure 3, la pompe bidirectionnelle 5 est du type à engrenage. Elle comporte un pignon moteur 21 intérieurement cannelé qui est entraîné en rotation par l'arbre cannelé 6, qui coopère avec un pignon mené 22. Les deux pignons 21,22 coopèrent à étanchéité avec une paroi latérale interne 23 pour définir des volumes permettant le transfert de fluide de l'un à l'autre des ports.

Sur les figures 2 et 3, le port P1, porté par la paroi du piston non visible sur cette coupe, a été indiqué en pointillés.

L'invention n'est bien sûr pas limitée à ce qui vient d'être décrit mais englobe au contraire toute variante entrant dans le cadre défini par les revendications.

En particulier, on pourra utiliser tout type de pompe hydraulique, du moment qu'elle soit intégrée dans le piston de la tige. En outre, bien que l'arbre 6 soit ici cannelé, il pourra plus généralement présenter une section non circulaire adaptée à provoquer un entraînement en rotation d'un organe d'entraînement homologue de

la pompe avec lequel il coopère. En outre, il est possible d'ajouter une vanne électrique entre l'accumulateur et la chambre associée, pour éviter une mise en pression des chambres en l'absence de courant électrique.

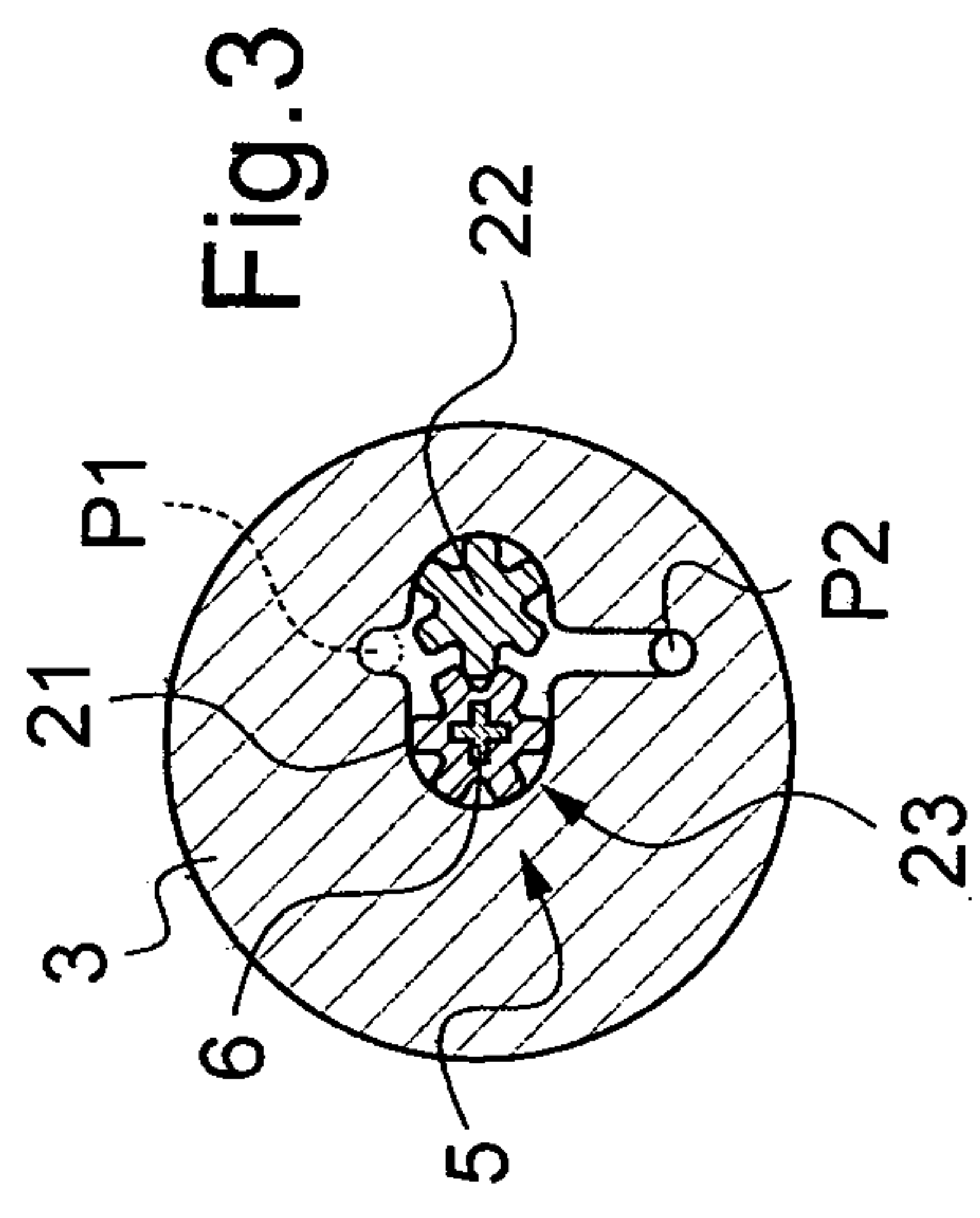
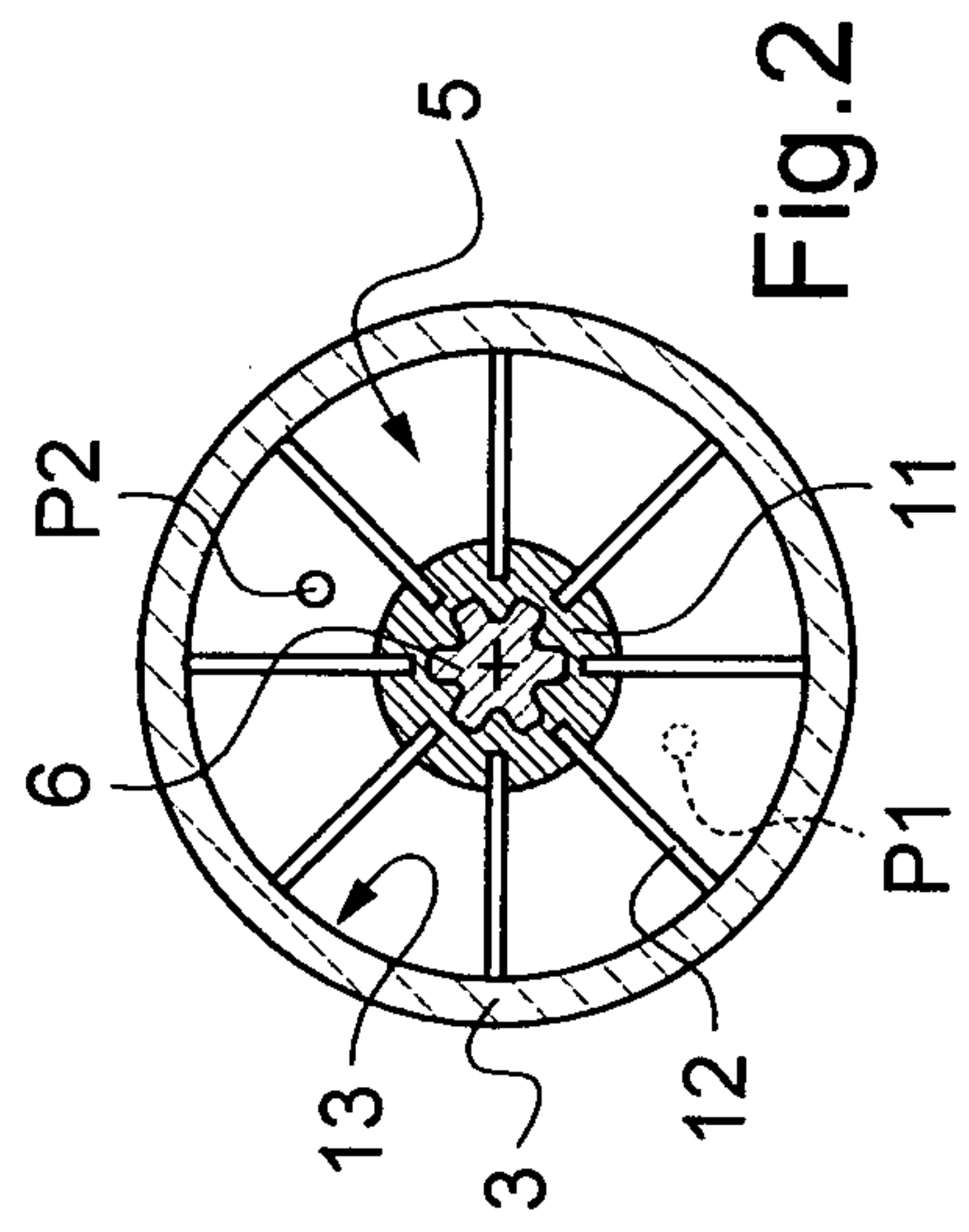
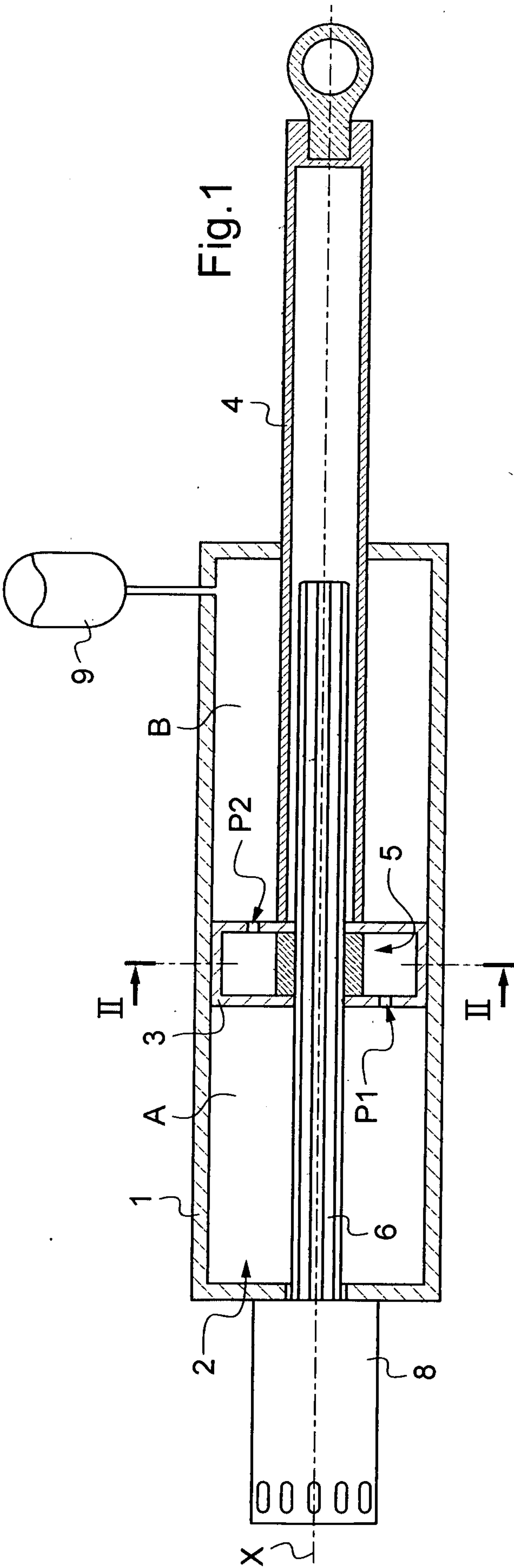
REVENDICATIONS

1. Actionneur électrohydraulique comportant un
5 corps (1) qui définit une cavité cylindrique (2) dans la-
quelle un piston (3) coulisse à étanchéité et divise un
volume interne de la cavité en deux chambres (A, B) à vo-
lume variable, le piston étant associé à au moins une
tige (4) qui traverse à étanchéité un fond de la cavité,
10 l'actionneur comportant une pompe bidirectionnelle (5)
ayant deux ports (P1, P2) connectés chacun à l'une des
chambres, un moteur électrique (8) pour entraîner sélec-
tivement la pompe dans un sens ou dans l'autre, la pompe
étant placée dans le piston de l'actionneur pour être mo-
15 bile avec celui-ci, chacun des ports débouchant directe-
ment dans l'une des chambres de l'actionneur, caractérisé
en ce que le moteur est placé en extrémité d'actionneur
et entraîne un arbre de section non circulaire (6)
s'étendant dans la cavité parallèlement à une direction
20 de coulisement du piston (3) et de la tige (4), l'arbre
cannelé traversant le piston (3) pour coopérer avec un
organe d'entraînement (11 ; 21) homologue de la pompe
glissant librement le long de l'arbre lors des déplace-
ments de la tige mais entraîné en rotation lorsque
25 l'arbre tourne sous l'action du moteur électrique.

2. Actionneur selon la revendication 1, dans le-
quel l'organe d'entraînement est un moyeu (11) entraînant
des palettes (12).

3. Actionneur selon la revendication 1, compor-
30 tant un organe de compensation (9) d'une différence de

débit entre les chambres (A, B) de l'actionneur lors d'un déplacement du piston.



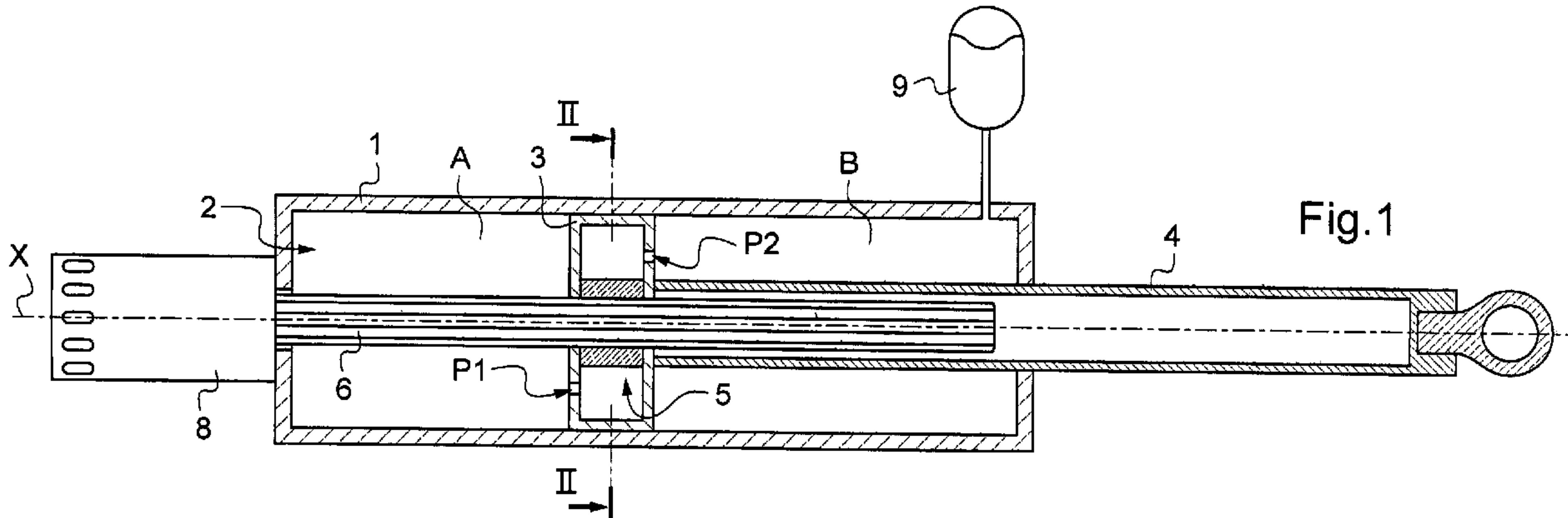


Fig.1