

(19)



(11)

EP 1 876 353 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

09.01.2008 Bulletin 2008/02

(51) Int Cl.:

F04B 45/02 (2006.01)**F02M 59/02** (2006.01)**F04B 43/08** (2006.01)**F02M 59/00** (2006.01)(21) Numéro de dépôt: **07290797.5**(22) Date de dépôt: **27.06.2007**

(84) Etats contractants désignés:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR

Etats d'extension désignés:

AL BA HR MK YU(30) Priorité: **07.07.2006 FR 0606240**(71) Demandeur: **SIEMENS AUTOMOTIVE****HYDRAULICS SA****92600 Asnières sur seine (FR)**

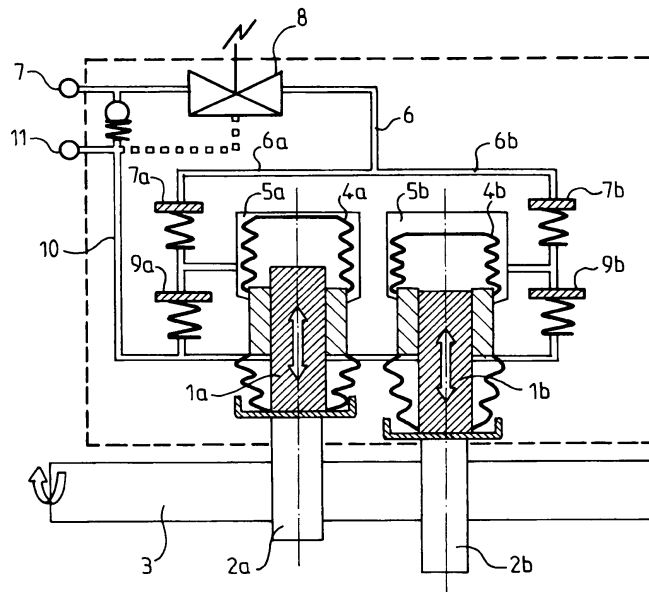
(72) Inventeurs:

- **Bauer, Philippe**
78160 Marly le Roi (FR)
- **Humblot, David**
92360 Meudon la Foret (FR)
- **Meunier, Eric**
78125 Poigny la Foret (FR)

(74) Mandataire: **Loyer****161, rue de Courcelles****F-75017 Paris (FR)**(54) **Pompe transfert à plusieurs pistons**

(57) Pompe transfert du type dans laquelle l'élément mobile de pompage est un soufflet (4) alternativement rempli et vidé de liquide hydraulique mis en haute pression par un piston (1) animé par une came (2), la quantité de carburant admise dans la chambre (5) dans laquelle se déplace le soufflet (4) étant déterminée, en amont, par une électrovanne (8) pilotée par l'ordinateur de con-

trôle du moteur, caractérisée par le fait qu'elle comporte au moins deux ensembles de pompage (piston 1/soufflet 4) qui sont alimentés par un circuit d'admission unique (6) commun aux ensembles sur lequel est placée l'électrovanne de contrôle de débit (8) et qui ont un circuit de refoulement (10) qui peut être unique et commun, ou propre à chaque unité de pompage.

**FIG.1****EP 1 876 353 A1**

Description

[0001] La présente invention a pour objet une pompe du type dit pompe transfert c'est-à-dire du type comportant un élément mobile pompant un liquide agressif du type carburant pour automobile, cet élément mobile étant animé d'un mouvement alternatif par de l'huile pompée par une pompe hydraulique.

[0002] Il est connu d'employer une pompe hydraulique à un seul piston, dit pompe monopiston, pour alimenter en carburant à haute pression les injecteurs d'un moteur.

[0003] Une pompe de ce genre est décrite dans le brevet US 1 696 825 du 25 décembre 1928 ; ainsi que dans la demande de brevet 06/02594 du 24 mars 2006, au nom du demandeur.

[0004] Cependant, il s'avère que pour des cylindrées élevées, le débit fourni par une pompe monopiston est insuffisant.

[0005] En effet, il s'avère qu'il y a, dans la pratique, une limite maximum de la cylindrée des pompes monopiston, limite qui est d'environ un peu plus de 1c.c. par tour.

[0006] Pour augmenter cette cylindrée il faudrait soit augmenter la course du piston, soit en augmenter le diamètre. Si on augmente la course, les accélérations sont considérables; si on augmente le diamètre, c'est l'effort au contact avec la came entraînant le piston qui devient trop important.

[0007] On a donc proposé de disposer deux pompes monopistons, mais il faut alors doubler les moyens électroniques de commande, ce qui convient pour un prototype mais ne convient pas, économiquement, pour de la production à très grande série (pour 1.000 moteurs par jour, il faut 2.000 pompes monopistons avec 2.000 moyens électroniques de commande).

[0008] Ces moyens électroniques de commande sont, en général, des électrovannes commandées par le calculateur de contrôle du moteur.

[0009] La pompe transfert selon l'invention est du type dans laquelle l'élément mobile de pompage est un soufflet métallique alternativement rempli et vidé de liquide hydraulique à haute pression, la quantité de carburant admise dans la chambre dans laquelle se déplace ledit soufflet étant déterminée, en amont, par une électrovanne pilotée par l'ordinateur de contrôle du moteur, caractérisée par le fait qu'elle comporte au moins deux ensembles de pompage (soufflet/piston) qui sont alimentés par un circuit d'admission unique, commun aux deux ensembles.

[0010] La présente invention peut, en outre, comporter tout ou partie des dispositions suivantes:

a. le circuit de refoulement est commun aux ensembles de pompage ;

b. la pompe comporte deux pistons, chaque piston étant actionné par une came, les deux comes étant portées parallèlement par un arbre à cames et étant

angulairement décalées de 60° ;

c. la pompe comporte "n" pistons, chaque piston étant actionné par une came, les "n" comes étant portées parallèlement les unes aux autres par un arbre à cames et étant angulairement décalées ;

d. la pompe comporte une seule came et au moins deux pistons disposés radialement autour de la came ;

e. la pompe comporte deux pistons qui sont disposés en V à 60° l'un de l'autre.

[0011] A titre d'exemples non limitatifs et pour faciliter la compréhension de l'invention, on a représenté aux dessins annexés.

- Figure 1, une vue schématique d'un premier exemple de réalisation de l'invention.

- Figure 2, une variante de la figure 1.

- Figure 3, une vue en perspective illustrant une pompe selon la figure 1.

- Figure 4, une vue schématique d'une variante de réalisation des figures 1 et 2 avec "n" pistons.

- Figure 5, une vue schématique d'un deuxième exemple de réalisation de l'invention.

[0012] En se référant aux figures 1 et 2, on voit que la pompe selon l'invention comporte deux pistons 1a et 1b animés par deux comes 2a et 2b parallèles et portées par un arbre 3.

[0013] Chaque came 2a et 2b comporte trois lobes, disposés à 120° les uns des autres (comme cela est représenté à la figure 3).

[0014] De façon connue en soi, chaque piston 1a et 1b déplace du liquide hydraulique à l'intérieur d'un soufflet 4a, 4b qui s'allonge et se rétracte dans une chambre 5a, 5b. L'intérieur du soufflet 4a, 4b reçoit du liquide hydraulique qui est mis en haute pression lorsque le piston 1 s'élève, haute pression qui est communiquée au carburant se trouvant dans les chambres 5a, 5b.

[0015] Selon la présente invention, le carburant est admis dans les deux chambres 5a, 5b au moyen d'un circuit d'alimentation unique 6 qui comporte deux branches 6a, 6b.

[0016] Le circuit d'alimentation 6 est relié par l'orifice 7 au réservoir à travers une électrovanne 8 qui mesure la quantité de carburant pouvant être introduite dans les chambres 5a et 5b.

[0017] Deux clapets anti-retour 7a, 7b permettent au carburant alimenté par la conduite 6 de pénétrer dans les chambres 5a, 5b et deux clapets anti-retour 9a, 9b permettent au carburant refoulé à haute pression par les

soufflets 4a, 4b de s'écouler dans la canalisation de refoulement unique 10 vers l'orifice de refoulement 11.

[0018] De préférence, les cames 2a et 2b sont angulairement décalées de 60°.

[0019] Cette disposition apporte les avantages suivants :

- comme il y a un circuit unique d'alimentation et de refoulement, il y a moins de composants qu'avec 2 pompes monopiston standard.
- en particulier, il n'y a qu'une seule électrovanne 8 pour contrôler la quantité de carburant envoyée au moteur.
- l'effort exercé par les pistons sur l'arbre à cames 3 est moindre si la cylindrée équivalente que s'il n'y avait qu'un seul piston.
- le décalage angulaire des deux cames 2 a pour effet une meilleure progressivité de l'écoulement sous pression vers le rail d'injection et permet de réduire les variations du couple sur l'arbre à cames.

[0020] Dans l'exemple de réalisation représenté à la figure 1, le circuit de refoulement est commun aux deux pistons 1 a et 1 b ; mais l'invention n'est pas limitée à cet exemple particulier de réalisation : on peut disposer un circuit de refoulement 10a et 10b pour chaque piston comme cela est illustré à la figure 2 dans laquelle les mêmes éléments portent les mêmes références.

[0021] La figure 4 illustre une variante de réalisation dans laquelle les mêmes éléments portent les mêmes références.

[0022] Selon cette variante, il y a plus de deux pistons 1 a, 1 b... 1 n entraînés chacun par une came 2a, 2b... 2n, ces cames étant parallèles les unes aux autres et portées par un même arbre à cames 3.

[0023] Il y a un circuit de refoulement 10 commun à tous les "n" pistons, comme dans le cas de la figure 1 ; mais il serait possible de disposer un circuit de refoulement (10a, 10b... 10n) pour chaque piston, comme dans le cas de la figure 2.

[0024] La seule différence avec la pompe de la figure 1 est qu'il n'y a qu'une seule came 1 (l'arbre à cames 3 étant figuré de façon symbolique) pour animer les deux pistons 1a et 1 b, mais que ceux-ci sont placés en V, leurs axes étant disposés à 60°.

[0025] On obtient les mêmes avantages que dans l'exemple de la figure 2, l'ensemble étant un peu plus compact.

[0026] Sur cette même figure 5, on a représenté de façon symbolique un piston supplémentaire 1 m,... par le branchement 6m de la canalisation 6 et étant relié en 10m à la canalisation 10 de refoulement.

[0027] Cette représentation a pour but de démontrer qu'il est possible de disposer, de façon radiale, une pluralité "m" de pistons, autour de la came 2.

[0028] Dans tous les exemples représentés, les cames sont des cames à trois lobes disposés à 120° les uns des autres ; mais il faut noter que l'invention n'est pas limitée à cet exemple particulier : la came 2 peut comporter un ou plusieurs lobes.

Revendications

1. Pompe transfert du type dans laquelle l'élément mobile de pompage est un soufflet (4) alternativement rempli et vidé de liquide hydraulique mis en haute pression par un piston (1) animé par une came (2), la quantité de carburant admise dans la chambre (5) dans laquelle se déplace le soufflet (4) étant déterminée, en amont, par une électrovanne (8) pilotée par l'ordinateur de contrôle du moteur, **caractérisée par le fait qu'elle** comporte au moins deux ensembles de pompage (piston 1/soufflet 4) qui sont alimentés par un circuit d'admission unique (6) commun aux ensembles sur lequel est placée l'électrovanne de contrôle de débit (8) et qui ont un circuit de refoulement (10) qui peut être unique et commun, ou propre à chaque unité de pompage.
2. Pompe selon la revendication 1, dans laquelle les pistons (1) sont actionnés par au moins une came (2) mono-lobe ou multi-lobes.
3. Pompe selon la revendication 2, comportant plusieurs pistons (1a, 1b... 1n) animant des soufflets (4a, 4b... 4n) disposés dans des chambres (5a, 5b... 5n) reliées à un circuit d'alimentation commun (6).
4. Pompe selon la revendication 3, dans laquelle les chambres (5a, 5b... 5n) sont reliées à un circuit de refoulement commun (10).
5. Pompe selon les revendications 1 à 4, dans laquelle les pistons (1a, 1b... 1n) sont actionnés par des cames (2a, 2b... 2n) mono-lobe ou multi-lobes, disposées parallèlement sur un arbre à cames (3).
6. Pompe selon la revendication 3, dans laquelle les chambres (5a, 5b... 5n) sont reliées, chacune, à un circuit de refoulement qui lui est propre.
7. Pompe selon les revendications 1 à 4, dans laquelle les pistons (1 a, 1 b... 1 n) sont actionnés par une seule came (2), lesdits pistons étant disposés radialement autour de la came (2).

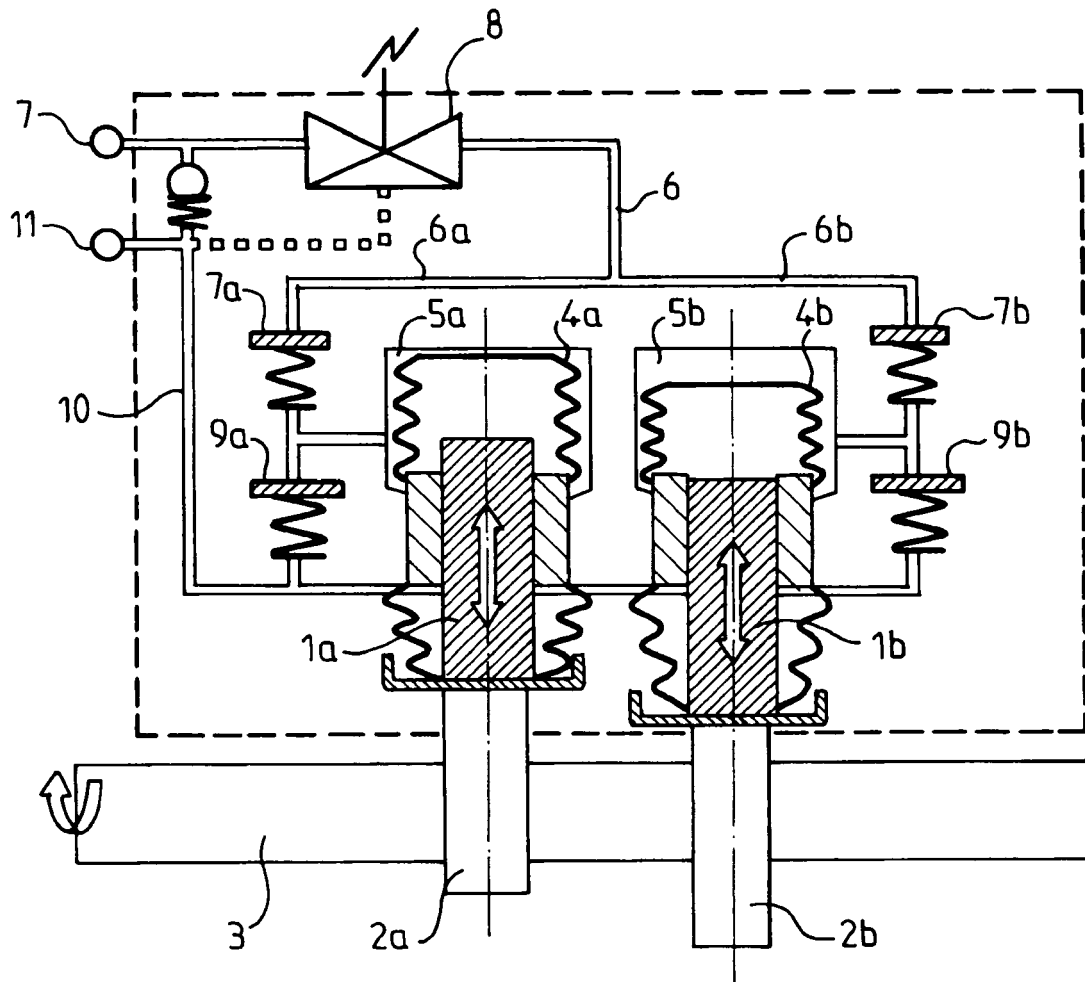


FIG.1

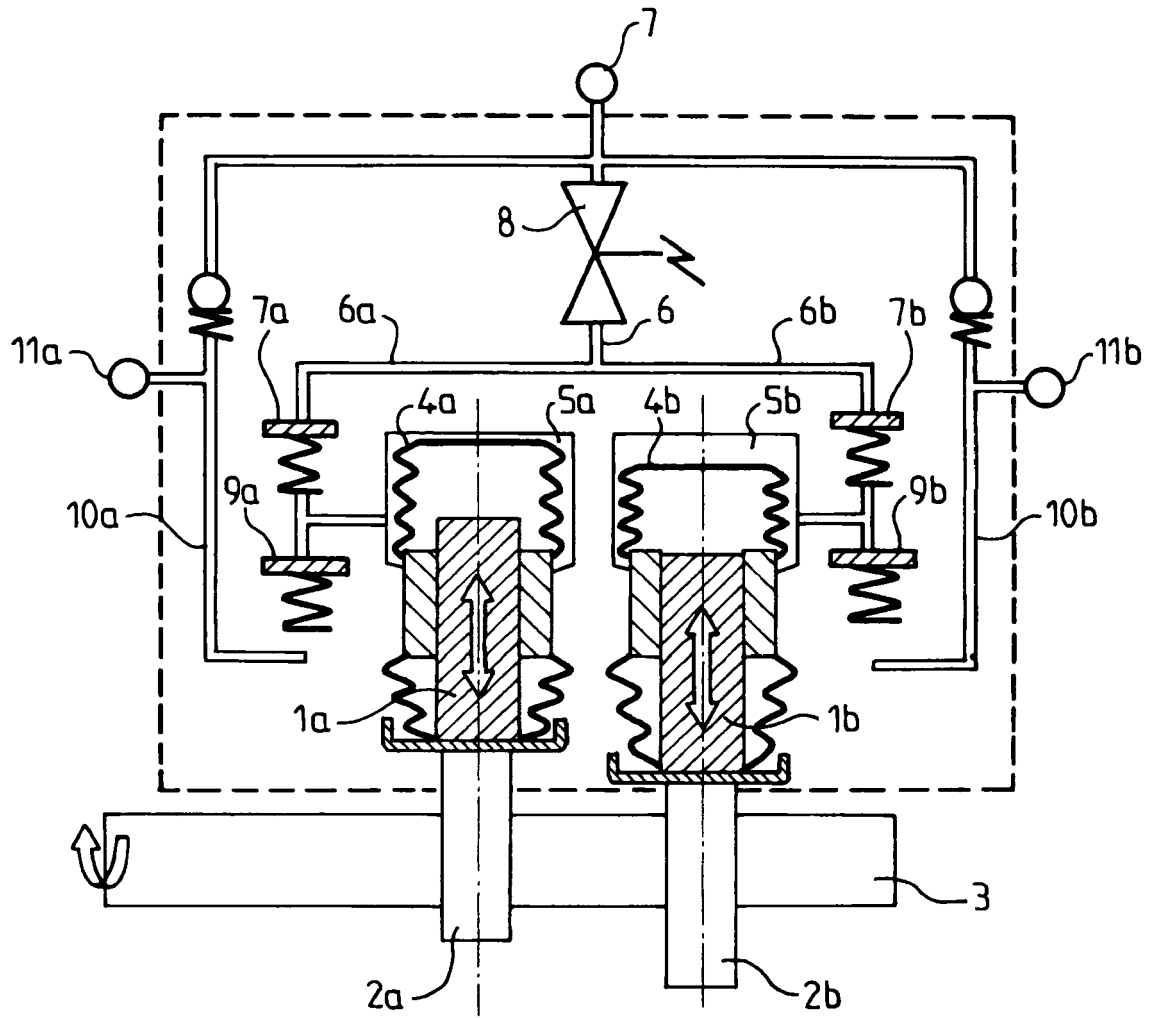


FIG. 2

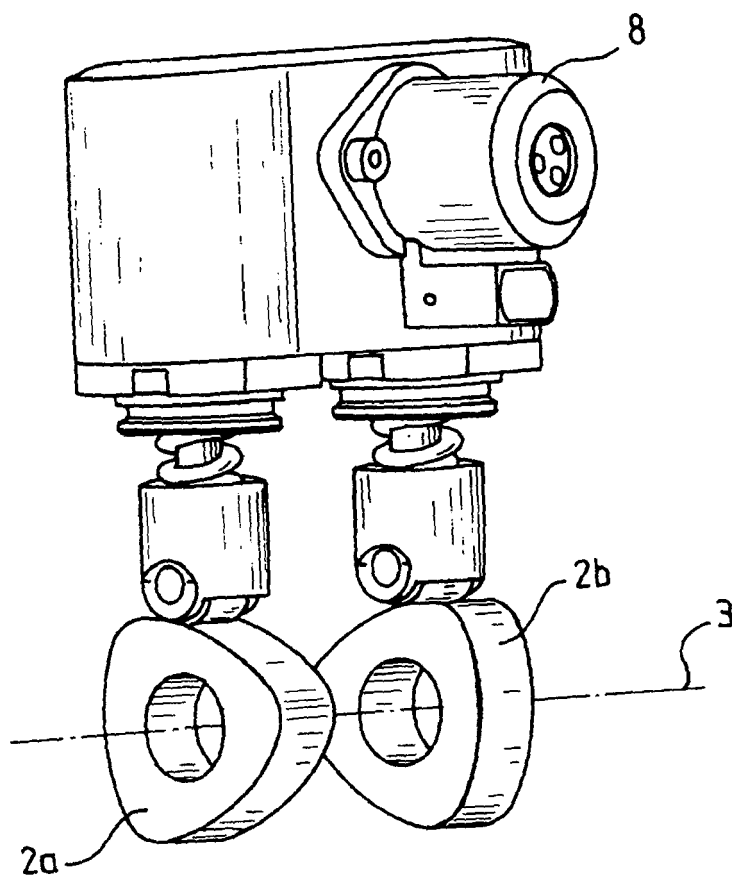


FIG.3

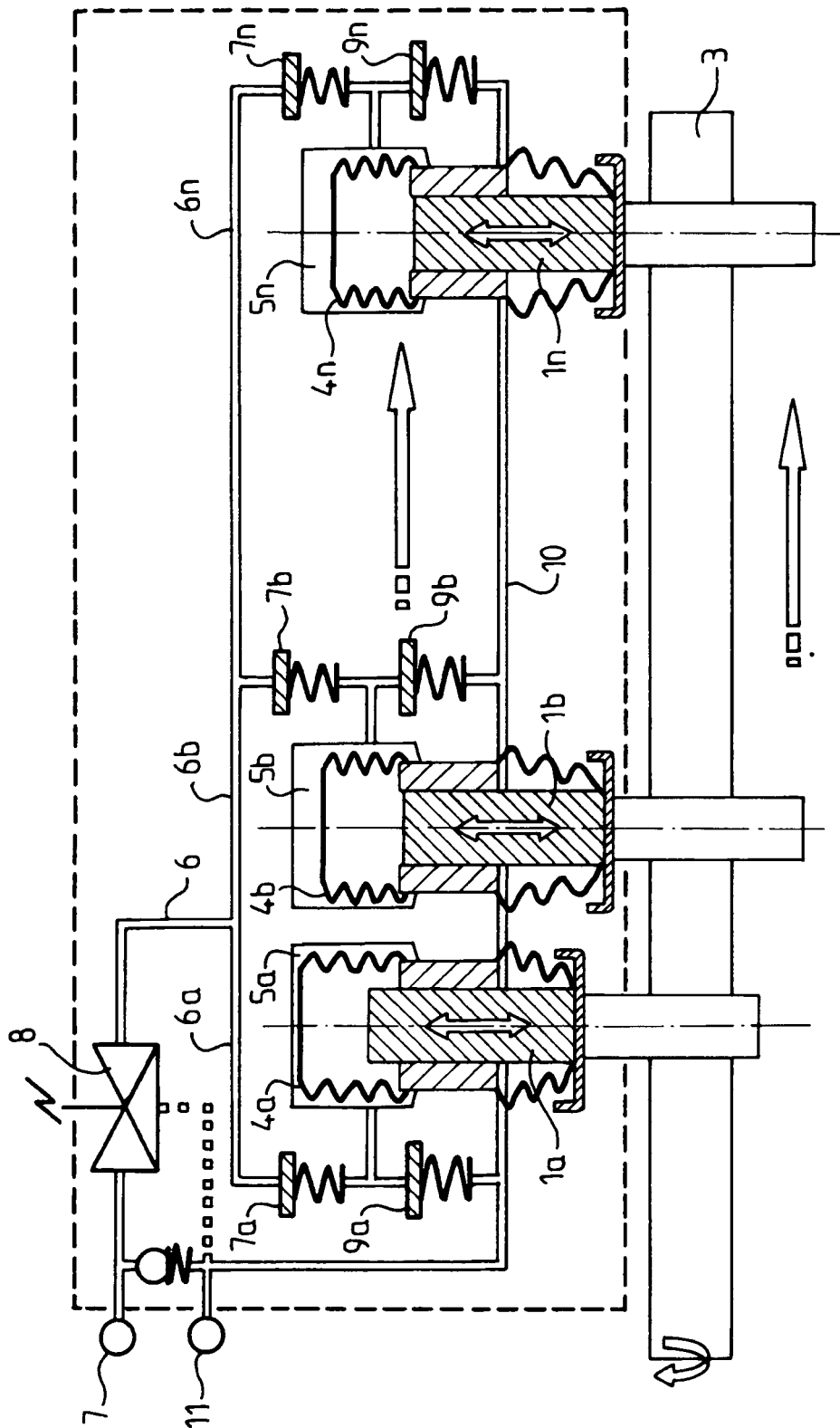


FIG.4

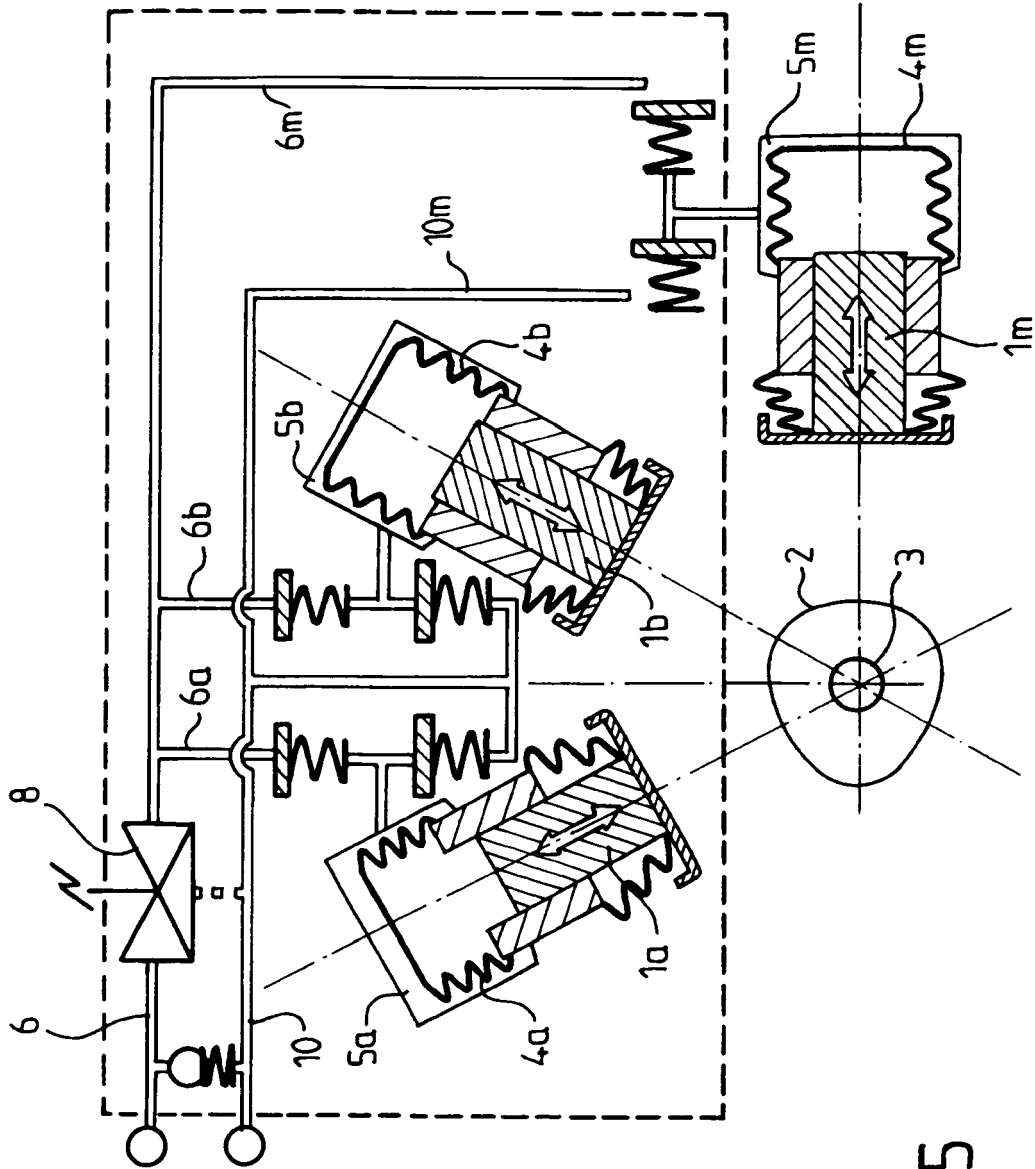


FIG.5



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 07 29 0797

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 1 696 825 A (WILLIAM WHITE JOHN) 25 décembre 1928 (1928-12-25) * page 3, ligne 50 - page 4, ligne 3; figures 5,6 *	1-7	INV. F04B45/02 F02M59/02 F04B43/08 F02M59/00
A	----- EP 0 089 391 A1 (IBM [US]) 28 septembre 1983 (1983-09-28) * page 7, ligne 10 - page 8, ligne 10; figures *	1-5	
A	----- WO 02/097268 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; REMBOLD HELMUT [DE]) 5 décembre 2002 (2002-12-05) * revendications 1,9; figures *	1-4,7	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F04B F02M
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 10 octobre 2007	Examineur LANDRISCINA, V
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

 2
EPO FORM 1503 03.82 (F04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 07 29 0797

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

10-10-2007

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 1696825	A	25-12-1928	AUCUN	

EP 0089391	A1	28-09-1983	DE 3271522 D1	10-07-1986
			JP 58168854 A	05-10-1983
			US 4499737 A	19-02-1985

WO 02097268	A	05-12-2002	EP 1395753 A1	10-03-2004
			US 2004047746 A1	11-03-2004

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 1696825 A [0003]
- US 0602594 A [0003]