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

(11) **EP 1 882 859 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
30.01.2008 Bulletin 2008/05

(51) Int Cl.:
F15B 9/09 *(2006.01)*

(21) Numéro de dépôt: **07301179.3**

(22) Date de dépôt: **29.06.2007**

(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: **04.07.2006 FR 0652797**

(71) Demandeur: **PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES SA**
78140 Vélizy Villacoublay (FR)

(72) Inventeur: **Gallier, Jean-Yves**
92700, Colombes (FR)

(54) **Actionneur hydraulique amélioré pour boîte de vitesse d'un véhicule automobile**

(57) L'invention concerne un actionneur hydraulique amélioré pour un mécanisme de transmission d'un véhicule automobile, tel qu'une boîte de vitesse.

Selon l'invention, l'une des vannes (22, 23) de l'actionneur est proportionnelle et définit dans ses deux états entre les deux voies (22a, 22b, 22c, 23a, 23b, 23c) une ouverture d'amplitude modulable, l'autre vanne (23, 22) est binaire et définit dans ses deux états ouverture d'amplitude fixe entre les deux voies en communication.

L'invention trouve application dans le domaine des mécanismes d'actionnement pour transmission automatisée ou semi-automatisée.

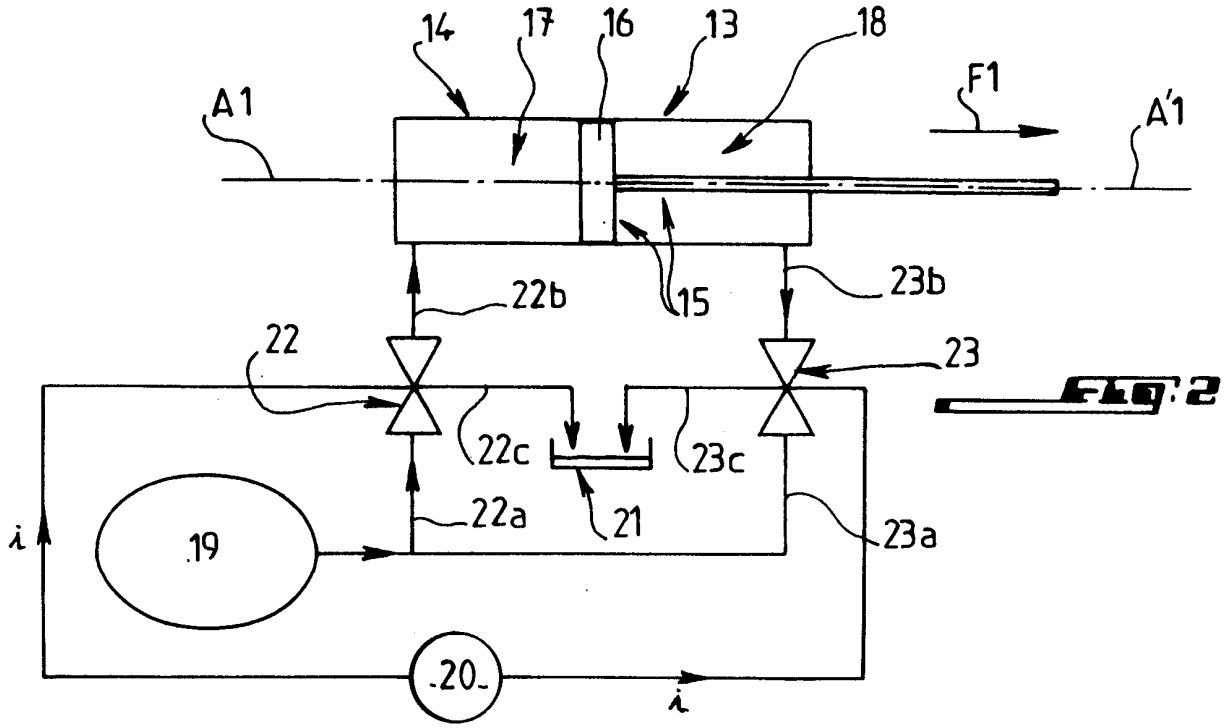

Fig. 2

EP 1 882 859 A1

Description

[0001] L'invention concerne un actionneur hydraulique pour un mécanisme de transmission d'un véhicule, notamment un véhicule automobile, tel qu'une boîte de vitesses semi-automatique ou automatique. Pour ce type de boîte de vitesses, une unité 5 commande l'actionneur hydraulique afin d'assurer le passage d'une vitesse à une autre, en fonction du choix du conducteur lorsque la boîte de vitesses est en mode semi-automatique, ou en fonction d'un système de gestion des vitesses lorsque cette boîte de vitesses fonctionne en mode automatique.

[0002] Afin d'assurer la fonction de passage des vitesses, l'actionneur connu, repéré par 1 sur la figure 1, comprend un vérin à double effet 2 définissant deux chambres de pression 3, 4 et un piston 6 déplaçable en translation suivant une direction principale A1, A'1 selon deux sens opposés.

[0003] Cet actionneur 1 est encore pourvu de deux vannes trois voies 11, 12, interposées chacune entre une chambre 3, 4 du vérin, une source pressurisée 7 et un récipient de récupération 8 ; les trois voies 11a, 11b, 11c et 12a, 12b, 12c aboutissant respectivement aux vannes 11 et 12 et reliant respectivement ces vannes 11 et 12 à la source 7, à la chambre 3, 4 et au récipient 8.

[0004] Chaque vanne trois voies 11, 12 peut occuper un état actif ou un état inactif, dans lesquels la vanne 11, 12 assure une communication entre deux voies et isole ces voies de la troisième.

[0005] Plus précisément, dans son état actif, chaque vanne 11, 12 assure la liaison entre la chambre 3, 4 et la source 7 tout en isolant cette chambre 3, 4 du récipient 8, et dans son état inactif, la vanne 11, 12 relie la chambre 3, 4 au récipient 8 et isole cette chambre 3, 4 de la source 7, les deux vannes 11, 12 occupant à chaque instant des états différents de façon à permettre un déplacement du piston 6 selon les deux sens opposés.

[0006] Ces deux vannes 11, 12 sont en outre de type proportionnel et permettent chacune, dans leurs états actif et inactif, une modulation des quantités de fluide circulant entre les deux voies en communication, de façon à assurer un déplacement graduel du piston 7 dans les deux sens opposés selon l'axe principal A1, A'1.

[0007] Toutefois, les coûts de fabrication et d'entretien de cet actionneur sont importants et l'invention vise à palier cet inconvénient.

[0008] A cet effet, l'invention concerne un actionneur hydraulique comprenant un vérin à double effet pourvu de deux chambres de pression et d'un piston déplaçable en translation suivant une direction principale selon deux sens opposés, un groupe hydraulique d'alimentation du vérin, un récipient de récupération non pressurisé, et deux vannes trois voies interposées chacune entre une chambre, le groupe hydraulique et le récipient, et pouvant occuper chacune un état actif, dans lequel la vanne assure une communication entre les deux voies reliées respectivement à la chambre et à la source et isole cette chambre du récipient, et un état inactif, dans lequel la vanne assure une communication entre les deux voies reliées respectivement à la chambre et au récipient et isole cette chambre de la source, les deux vannes occupant à chaque instant des états différents de façon à permettre un déplacement graduel de l'actionneur selon les deux sens opposés.

[0009] Selon l'invention, l'une des vannes est proportionnelle et définit dans ses deux états, entre les deux voies en communication, une ouverture d'amplitude modulable, l'autre vanne est binaire et définit une ouverture d'amplitude fixe entre les deux voies en communication.

[0010] Selon une autre caractéristique, la vanne proportionnelle est de type électrovanne en pression, l'amplitude de l'ouverture étant fonction de la pression du fluide en aval de la vanne.

[0011] Selon encore une autre caractéristique, la vanne proportionnelle est de type électrovanne en débit, l'amplitude de l'ouverture étant fonction du débit de fluide en aval de la vanne.

[0012] L'invention concerne également une boîte de vitesses d'un véhicule automobile comprenant l'un des actionneurs ci-dessus et une unité de commande délivrant un courant de commande de la vanne proportionnelle de cet actionneur, l'amplitude de l'ouverture définie par la vanne étant proportionnelle au courant de commande.

[0013] L'invention sera mieux comprise, et d'autres caractéristiques de celle-ci apparaîtront plus clairement dans la description suivante, faite en référence aux dessins annexés donnés uniquement à titre d'exemple parmi lesquels :

- la figure 1 susmentionnée est un schéma de principe d'un actionneur hydraulique de type connu ;
- la figure 2 est un schéma de principe d'un actionneur selon l'invention pour un sens de déplacement positif du piston de l'actionneur ;
- la figure 3 est un schéma analogue à celui de la figure 2 pour un sens de déplacement négatif du piston de l'actionneur.

[0014] L'actionneur hydraulique 13 de la figure 2 est destiné à équiper un mécanisme d'actionnement pour transmission automatisée ou semi-automatisée, tel qu'une boîte de vitesses d'un véhicule automobile (non représentée).

[0015] Il permet d'actionner une fourchette de boîte de vitesses (non illustrée) du véhicule en vue du passage des rapports de vitesses dans ce véhicule.

[0016] Lorsque l'actionneur est utilisé au sein d'une boîte de vitesses automatique, son déplacement est commandé par un système de gestion en fonction du régime courant du moteur.

[0017] Lorsque cet actionneur est disposé au sein d'une boîte de vitesse semi-automatique, son déplacement est guidé par un levier de sélection de vitesse (non représenté) actionnable manuellement par le conducteur du véhicule.

[0018] Dans les deux cas, une unité de commande 20 délivre un courant de commande i dépendant du sens du déplacement souhaité pour l'actionneur 13 et de l'amplitude désirée de ce déplacement.

[0019] Cet actionneur 13 comprend un vérin à double effet 14 pourvu d'un piston 15 déplaçable suivant une direction principale horizontale A1, A'1 selon deux sens opposés repérés respectivement par F1 sur la figure 2 et par F2 sur la figure 3, le corps 16 du piston 15 séparant le vérin 14 en deux chambres de pression 17, 18.

[0020] Chacune de ces chambres 17, 18 est sélectivement reliée à un groupe hydraulique tel qu'une source de fluide pressurisée 19 ou à un récipient de récupération de fluide 21 situé à une pression inférieure à la pression du fluide au sein de la source 19. Dans l'exemple des figures, le récipient 21 est à pression ambiante.

[0021] La liaison sélective entre les deux chambres 17, 18 et la source 19 ou entre ces chambres 17, 18 et le récipient 21 est assurée par deux électrovannes trois voies 22, 23. Ces électrovannes 22, 23 sont en outre commandées par l'unité de commande susmentionnée 20 de façon à réguler la quantité de fluide par laquelle ces vannes 22, 23 sont traversées en fonction du courant de commande i délivré par cette unité et ainsi le déplacement du piston 15 du vérin 14.

[0022] Plus précisément, chaque vanne 22, 23 est disposée à l'intersection de trois voies 22a, 22b, 22c, 23a, 23b, 23c qui sont une première voie 22a, 23a assurant une liaison entre la vanne 22, 23 et la source 19, une deuxième voie 22b, 23b reliant la vanne 22, 23 à la chambre concernée 17, 18 et une troisième voie 22c, 23c permettant une communication entre la vanne 22, 23 et le récipient de récupération 21. Il est à noter que les premières voies 22a, 23a définissent une jonction située en aval de la source pressurisée 19.

[0023] Chaque vanne 22, 23 peut occuper un état actif dans lequel elle met en communication les voies 22a, 23a et 22b, 23b, et relie en conséquence la chambre concernée 17, 18 avec la source 19, tel que représenté sur la figure 2 pour la vanne 22, provoquant le remplissage en fluide pressurisé de cette chambre 17, 18 et interdisant en conséquence l'écoulement du fluide depuis la chambre 17, 18 jusqu'au récipient de récupération 21, la voie 22c reliant la vanne 22 au récipient 21 servant de dérivation au fluide issu de la source 19 en cas de trop plein de fluide dans la chambre 17.

[0024] Au contraire, chaque vanne 22, 23 peut occuper un état inactif, comme illustré pour la vanne 23 de la figure 2, dans lequel elle isole la chambre concernée 17, 18 de la source 19 et établit une communication entre les voies 22b, 23b et 22c, 23c et donc une liaison entre la chambre correspondante 17, 18 et le récipient 21, de sorte que le fluide pressurisé issu de cette chambre 17, 18 puisse s'écouler vers le récipient non pressurisé 21.

[0025] Les deux vannes 22, 23 occupent à chaque instant des états différents, permettant de déplacer le piston selon les deux sens opposés F1 et F2.

[0026] Plus précisément, tel qu'illustré sur la figure 2, lorsque la première vanne 22 occupe son état actif, permettant l'alimentation en fluide de la première chambre 17, la vanne 23 occupe son état inactif et autorise l'écoulement du fluide depuis la deuxième chambre 18 jusqu'au récipient 21.

[0027] Ainsi, le fluide pressurisé issu de la source 19 exerce, du côté de la première chambre 17, un effort sur le corps 16 du piston 15 tendant à le déplacer selon le sens repéré par F1.

[0028] De façon similaire et tel qu'illustré sur la figure 3, lorsque la première vanne 22 occupe son état inactif et que la deuxième vanne 23 occupe son état actif, le corps 16 du piston 15 est déplacé selon le sens repéré par F2.

[0029] Afin d'assurer un déplacement graduel du piston 15 suivant la direction A1, A'1, tout en présentant un coût de fabrication et d'entretien faibles, l'une des vannes 22 de l'actionneur 13 selon l'invention est de type proportionnel, l'autre vanne 23 étant de type binaire.

[0030] Plus précisément, la vanne proportionnelle 22 peut définir entre les deux voies en communication dans ses états respectifs, c'est-à-dire entre les voies 22a et 22b dans son état actif et entre les voies 22b et 22c dans son état inactif, une ouverture partielle de passage du fluide dont l'amplitude est réglée en fonction du courant de commande i. Cette vanne 22 peut donc occuper une multitude de positions dans chacun de ses états (actif/inactif), de façon à moduler la quantité de fluide la traversant.

[0031] Selon un mode de réalisation possible de l'invention, la vanne 22 est de type électrovanne proportionnelle en pression, c'est-à-dire que la pression de fluide en aval de cette vanne 22 est proportionnelle au courant de commande i, et c'est l'effort exercé sur le piston qui est régulé.

[0032] Selon un autre mode de réalisation, la vanne est de type proportionnel en débit, auquel cas le débit de fluide en aval de la vanne 22 est proportionnel au courant de commande i, si bien que c'est le déplacement du piston 15 qui est régulé.

[0033] Au contraire, la vanne binaire 23 ne définit entre les voies en communication dans ses états respectifs, à savoir entre les voies 23a et 23b dans son état actif et entre les voies 23b et 23c dans son état inactif, qu'une ouverture d'amplitude fixe de passage du fluide et occupe une unique position dans chacun de ses états, à savoir une position d'ouverture complète entre les voies 23a et 23b et d'obturation totale de la voie 23c dans son état actif et une position d'ouverture complète entre les voies 23b et 23c et d'obturation totale de la voie 23a dans son état inactif.

[0034] On détaille dans ce qui suit le fonctionnement de l'actionneur selon l'invention en référence aux figures 2 et 3 :

[0035] Sur la figure 2, la vanne proportionnelle 22 occupe un état actif dans lequel elle définit une ouverture particulière, dépendant directement du courant délivré par l'unité de commande, qui est lui-même fixé par le

système de gestion précité lorsque la boîte de vitesses est en mode automatique, ou par l'actionnement du levier de vitesse exercé par l'utilisateur lorsque la boîte de vitesses est semi-automatique.

[0036] En conséquence, le fluide pressurisé issu de la source 19 exerce sur le piston 15 un effort proportionnel au courant de commande i, si bien que le piston 15 est déplacé selon le sens repéré par F1.

[0037] Dans le même temps, la vanne binaire est commandée à son état inactif, et occupe son unique position inactive, pour laquelle elle isole la deuxième chambre 18 de la source 19 et la relie au récipient 21, permettant l'écoulement du surplus de fluide dû au déplacement du piston 15 selon le sens F1, depuis la deuxième chambre 18 jusqu'au récipient de récupération 21.

[0038] Sur la figure 3, la vanne binaire 23 est commandée à son état actif et occupe son unique position dans laquelle elle relie la source pressurisée 19 à la deuxième chambre 18, de sorte que le fluide pressurisé exerce un effort tendant à déplacer le piston 15 selon le sens repéré par F2.

[0039] Dans le même temps, la vanne proportionnelle 22 est commandée à son état inactif et définit entre les voies 22b et 22c une ouverture particulière dont l'amplitude dépend du courant de commande i, de façon à réguler en fonction de ce courant, la quantité de surplus de fluide s'écoulant entre la première chambre 17 et le récipient 21 du fait du déplacement du piston 15 selon le sens F2.

[0040] Or, l'ouverture définie par la vanne proportionnelle 22 contrôle en fonction du courant de commande i la quantité de fluide pouvant s'écouler depuis la première chambre 17 jusqu'au récipient et limite le déplacement du corps 16 du piston 15 vers la première chambre 17 puisque le fluide hydraulique est incompressible. En conséquence, cette ouverture de la vanne 22 contrôle la valeur de l'effort exercé sur le piston du côté de la deuxième chambre 18, toujours en fonction du courant de commande i.

[0041] Ainsi, le piston 15 est déplacé selon le sens repéré par F2 par l'application d'un effort proportionnel au courant de commande, avec autant de précision que pour un déplacement dans le sens de la flèche F1 ou que pour l'actionneur connu de la figure 1 qui comporte deux électrovannes de type proportionnel.

Revendications

1. Actionneur hydraulique comprenant un vérin à double effet (13) pourvu de deux chambres de pression (17, 18) et d'un piston (15) déplaçable en translation suivant une direction principale (A1, A'1) selon deux sens opposés, un groupe hydraulique d'alimentation (19) du vérin (13), un récipient de récupération non pressurisé (21), et deux vannes trois voies (22, 23) interposées chacune entre une chambre (17, 18), le groupe hydraulique (19) et le récipient (21), et pouvant occuper chacune un état actif, dans lequel la vanne assure une communication entre deux voies (22a, 22b, 23a, 23b) reliées respectivement à la chambre (17, 18) et au groupe hydraulique (19) et isole une voie (22c, 23c) reliée au récipient (21), et un état inactif dans lequel la vanne (22, 23) assure une communication entre les deux voies (22b, 23b, 22c, 23c) reliées respectivement à la chambre (17, 18) et au récipient (21) et isole la voie (22a, 23a) reliée au groupe hydraulique (19), les deux vannes (22, 23) occupant à chaque instant des états différents de façon à permettre un déplacement graduel du piston (15) de l'actionneur (13) selon les deux sens opposés, **caractérisé en ce que** l'une des vannes (22, 23) est proportionnelle et définit dans ses deux états une ouverture d'amplitude modulable entre les deux voies en communication (22a, 22b, 22c, 23a, 23b, 23c), l'autre vanne (23, 22) est binaire et définit dans ses deux états une ouverture d'amplitude fixe entre les deux voies en communication.

2. Actionneur selon la revendication 1, dans lequel la vanne proportionnelle (22, 23) est de type électrovanne en pression, l'amplitude de l'ouverture étant fonction de la pression du fluide en aval de la vanne (22, 23) .

3. Actionneur selon la revendication 1, dans lequel la vanne proportionnelle (22, 23) est de type électrovanne en débit, l'amplitude de l'ouverture étant fonction du débit de fluide en aval de la vanne (22, 23).

4. Boîte de vitesse d'un véhicule automobile **caractérisée en ce qu'**elle comprend un actionneur hydraulique (13) selon l'une des revendications précédentes et une unité de commande (20) délivrant un courant de commande (i) de la vanne proportionnelle (22, 23) de l'actionneur (13), l'amplitude de l'ouverture définie par la vanne (22, 23) étant proportionnelle au courant de commande.

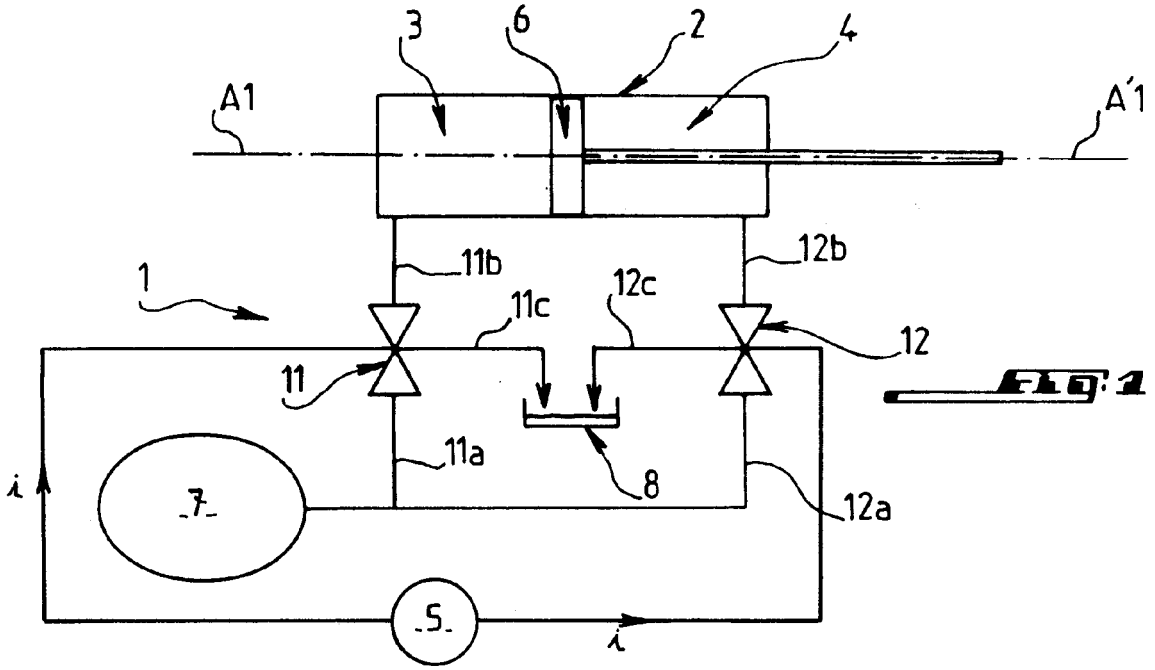
3
6
2
4
A1
A'1
1
11b
12b
11c
12c
12
11
11a
8
12a
7
5
i
i

Fig. 1

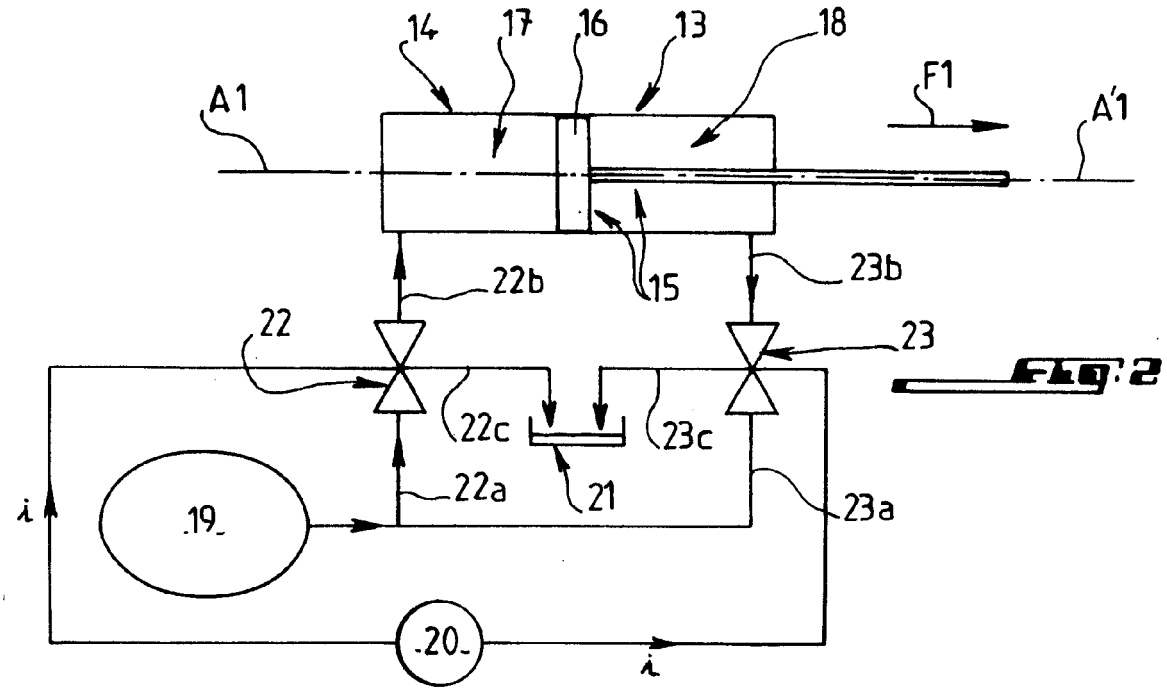
14
17
16
13
18
F1
A1
A'1
22b
15
23b
22
23
22c
23c
22a
21
23a
19
20
i
i

Fig. 2

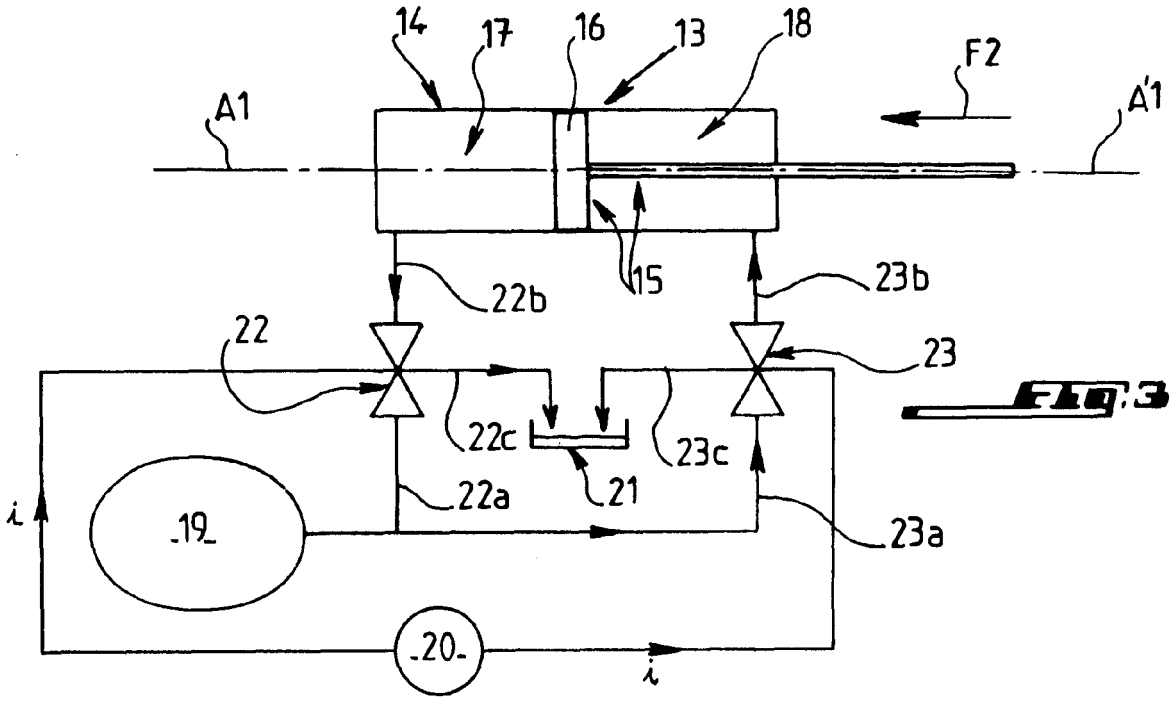

Fig.3

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 07 30 1179

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	WO 2004/085887 A (RICARDO UK LTD [GB]; BARNES ROBERT JOHN [GB]; GRIFFITH RICHARD GARETH) 7 octobre 2004 (2004-10-07) * page 4, ligne 16 - page 6, ligne 29; figures 2,3 * -----	1-4	INV. F15B9/09
A	EP 0 750 140 A (MASSEY FERGUSON SA [FR]; RENAULT AGRICULTURE SA [FR]) 27 décembre 1996 (1996-12-27) * abrégé * * colonne 2, ligne 27 - colonne 3, ligne 13; figure 2 * -----	1-4	
A	EP 0 040 075 A1 (FORD MOTOR CO [GB]; FORD WERKE AG [DE]; FORD FRANCE [FR]; FORD MOTOR C) 18 novembre 1981 (1981-11-18) * page 2, ligne 30 - page 7, ligne 26; figure 1 * -----	1-4	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F15B F16H

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
Munich	26 novembre 2007	Busto, Mario

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

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

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

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO. EP 07 30 1179

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 members 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.

26-11-2007

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2004085887 A	07-10-2004	EP 1611378 A1	04-01-2006
		JP 2006522905 T	05-10-2006
		US 2007056399 A1	15-03-2007
EP 0750140 A	27-12-1996	GB 2302573 A	22-01-1997
		US 5697251 A	16-12-1997
EP 0040075 A1	18-11-1981	DE 3165029 D1	30-08-1984
		JP 57006103 A	13-01-1982
		US 4450753 A	29-05-1984

EPO FORM P0460

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