

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 801 232 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
15.10.1997 Bulletin 1997/42

(51) Int Cl.⁶: F15B 13/04

(21) Numéro de dépôt: 97400648.8

(22) Date de dépôt: 21.03.1997

(84) Etats contractants désignés:
DE GB IT

(30) Priorité: 13.04.1996 FR 9604197

(71) Demandeur: S.A.M.M.- Société d'Applications
des Machines Motrices
F-91570 Bièvres (FR)

(72) Inventeurs:

- Devaud, Gérard
75015 Paris (FR)
- Libault de la Chevasnerie, Arnaud
92410 Ville D'Avray (FR)

(74) Mandataire: Martin, Jean-Paul et al
c/o CABINET LAVOIX
2, Place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)

(54) Distributeur hydraulique pour servocommandes d'aéronefs, notamment hélicoptères

(57) Ce distributeur comprend un boisseau (1) monté rotativement dans une fourrure (5) fixe logée dans un corps (2) avec interposition d'un élément annulaire (4) entre le boisseau et la fourrure ; des moyens sont prévus pour verrouiller en rotation en service normal l'élément annulaire et pour permettre l'entraînement du dit élément en rotation par le boisseau en cas de grippage de ce dernier dans l'élément annulaire ; ces moyens de

verrouillage comprennent un dispositif (12) à poussoir (13) monté latéralement sur le corps à une extrémité du boisseau (1) et dirigé perpendiculairement à ce dernier, pourvu de moyens élastiques (15) sollicitant ce poussoir contre un basculeur (30) intérieur au corps et dont la poussée s'applique sur des billes (21) de verrouillage faisant saillie d'encoches (24) ménagées dans une extrémité de l'élément annulaire.

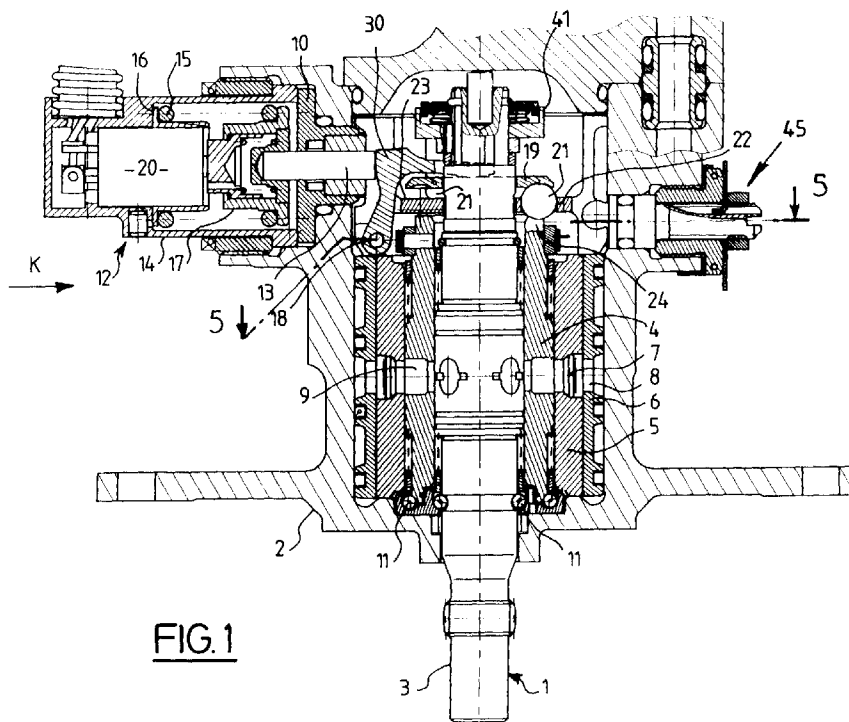


FIG.1

EP 0 801 232 A1

Description

La présente invention a pour objet un distributeur hydraulique destiné notamment à équiper des servo-commandes d'hélicoptères et d'avions.

Le brevet français 2 460 435 (79 17 184, EP-A 0 021 977, US-A 4 335 745) décrit un distributeur hydraulique comprenant un boisseau monté rotativement dans une fourrure fixe logée dans un corps avec interposition d'un élément annulaire entre le boisseau et la fourrure. Des alésages sont ménagés radialement dans la fourrure et dans l'élément annulaire dans le prolongement les uns des autres, pour l'entrée sous pression et la sortie à la bêche d'un fluide hydraulique. Des passages sont prévus sur la périphérie de l'élément annulaire pour permettre la circulation du fluide d'un alésage à l'autre en cas de grippage du boisseau dans ledit élément annulaire. Des moyens sont prévus pour verrouiller en rotation, en service normal, l'élément annulaire et pour permettre l'entraînement dudit élément en rotation par le boisseau en cas de grippage de ce dernier dans l'élément annulaire.

Ainsi, au cas où par suite d'un grippage anormal du boisseau dans l'élément annulaire, ou d'un blocage du boisseau dans cet élément dû à l'insertion accidentelle d'un corps étranger, le couple nécessaire pour faire tourner le boisseau dans l'élément annulaire devient trop important, ce dernier est entraîné en rotation, de sorte que la circulation du fluide hydraulique dans le distributeur reste assurée. En effet les moyens de verrouillage précités sont automatiquement débloqués lorsqu'un couple suffisant est exercé sur l'élément annulaire.

Ainsi, ce distributeur présente toute la sécurité de fonctionnement voulue.

Le dispositif de maintien de l'élément annulaire fixe pendant le fonctionnement normal du distributeur et pour le libérer en rotation en cas de grippage du boisseau, comprend, dans ce distributeur antérieur, des billes engagées partiellement dans des encoches formées sur une extrémité de l'élément annulaire, et qui sont maintenues appliquées dans ces encoches, par l'intermédiaire d'un plateau, par un balancier articulé sur le corps. L'extrémité de ce balancier opposée aux billes est sollicitée par un dispositif à poussoir disposé latéralement au corps du distributeur et parallèlement au boisseau, ce poussoir étant sollicité en permanence par un ressort de façon à exercer sur le balancier un couple de maintien en place des billes dans leurs encoches. Le poussoir coopère avec un contacteur électrique connecté à une lampe d'alarme, qui peut être allumée lorsque les billes repoussent le balancier contre l'action du ressort de rappel à la suite d'une rotation de l'élément annulaire, en cas de grippage du boisseau dans ce dernier.

Un tel dispositif de verrouillage est relativement encombrant compte tenu de l'espace disponible à l'emplacement du distributeur, dans un hélicoptère ou un avion.

Conformément à l'invention, les moyens de verrouillage de l'élément annulaire en rotation en service normal comprennent un dispositif à poussoir monté latéralement sur le corps à une extrémité du boisseau et dirigé perpendiculairement à ce dernier, et ce dispositif est pourvu de moyens élastiques sollicitant le poussoir contre un basculeur intérieur au corps et dont la poussée s'applique sur des billes de verrouillage faisant saillie d'encoches ménagées dans une extrémité de l'élément annulaire.

Un tel dispositif est sensiblement moins encombrant que le dispositif du brevet français précité.

L'invention a également pour but de réaliser un distributeur équipé d'un système détecteur de la position angulaire du boisseau rotatif, qui soit peu encombrant.

Suivant une caractéristique complémentaire de l'invention, le distributeur est équipé d'au moins un détecteur inductif de la position angulaire du boisseau rotatif, comprenant un noyau mobile dont une extrémité est articulée sur un bras s'étendant radialement au boisseau et solidaire de ce dernier en rotation, le noyau étant logé dans des enroulements d'induction.

De préférence, le distributeur est équipé de deux détecteurs inductifs linéaires, couplés l'un à l'autre et disposés de part et d'autre du système de verrouillage à poussoir, de telle sorte que lorsque l'un des deux noyaux pénètre dans l'enroulement correspondant, le second noyau sort de l'enroulement associé.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre, faite en référence aux dessins annexés qui en illustrent une forme de réalisation à titre d'exemple non limitatif.

La figure 1 est une vue en coupe axiale d'une forme de réalisation du distributeur hydraulique selon l'invention.

La figure 2 est une vue de dessus simplifiée du distributeur de la figure 1, montrant le dispositif de verrouillage en rotation de l'élément annulaire ainsi que deux détecteurs inductifs de la position angulaire du boisseau, placés de chaque côté du dispositif de verrouillage.

La figure 3 est une vue en élévation latérale suivant la flèche K de la figure 1.

La figure 4 est une vue mi-coupe mi-élévation à échelle agrandie par rapport à la figure 3, d'un détecteur inductif de la position angulaire du boisseau.

La figure 5 est une vue en coupe du distributeur suivant 5-5 de la figure 1.

Le distributeur hydraulique représenté aux dessins est destiné à faire partie d'un dispositif de servo-commandes hydrauliques, utilisable notamment sur des avions ou des hélicoptères, du type de celui décrit dans le brevet français 2 460 435, dont la description ne sera donc pas reprise ici.

Le distributeur comprend un boisseau central 1 disposé pour sa plus grande partie à l'intérieur d'un corps 2 et dont une extrémité 3 fait saillie et est adaptée pour être solidarisée avec un levier de commande tel que dé-

crit dans le brevet français précité.

Le boisseau 1 est disposé axialement dans un élément annulaire formant un chemisage 4 lui-même logé coaxialement dans une fourrure concentrique 5 fixée au corps 2 par l'intermédiaire d'une pièce annulaire 6.

La fourrure 5 et la pièce annulaire 6 sont percées de deux couples d'alésages 7, 8 respectivement ménagés radialement et répartis sur la périphérie de ces pièces. Dans le prolongement des alésages 7, 8, sont également formés, dans l'élément annulaire 4, des alésages radiaux 9.

Ces alésages 7, 8, 9 font partie d'un circuit hydraulique permettant l'entrée sous pression et la sortie à la bêche d'un fluide hydraulique, des passages étant prévus sur la périphérie de l'élément annulaire 4 pour permettre la circulation du fluide d'un alésage à l'autre en cas de grippage du boisseau 1 dans la chemise 4. L'ensemble du circuit hydraulique de ce distributeur est décrit en détail dans le brevet français 2 460 435.

L'élément annulaire 4 et le boisseau 1 sont montés, à l'une de leurs extrémités, sur des roulements à billes 11 placés en appui sur des épaulements intérieurs au corps 2.

Les moyens de verrouillage en rotation de l'élément annulaire 4, en service normal du distributeur, comprennent un dispositif 12 à poussoir 13 monté latéralement sur le corps 2, à une extrémité du boisseau 1, le poussoir 13 étant dirigé perpendiculairement à ce dernier. Le dispositif 12 comprend un boîtier 14 contenant un ressort hélicoïdal 15 prenant appui sur un épaulement annulaire 16 du boîtier 14 et dont l'extrémité opposée exerce une poussée axiale sur une cloche 17 solidaire d'une tige constituant le poussoir axial 13. Le boîtier 14 est partiellement engagé dans un évidement correspondant du corps 2.

L'extrémité du poussoir 13 sollicite un levier basculeur 30 intérieur au corps, articulé sur un axe 18 monté sur le corps 2 transversalement au poussoir 13. Le basculeur 30 comporte deux pattes 30a formant une fourche qui entoure l'extrémité du boisseau 1. Les pattes 30a exercent ainsi sur une rondelle 19 coaxiale au boisseau 1 une poussée ayant une composante axiale au boisseau 1. Cette poussée s'applique sur plusieurs billes 21 réparties sur le pourtour de l'extrémité de l'élément annulaire 4.

Un excentrique 45 est monté sur le corps 2 sensiblement au niveau des billes 21 et transversalement au boisseau 1. Cet excentrique 45 sert, de façon connue en soi, au réglage du zéro hydraulique du boisseau 1 via le chemisage 4.

Les billes 21, de préférence disposées à intervalles angulaires égaux autour du boisseau 1, sont engagées dans des ouvertures diamétrales correspondantes 22 agencées dans un plateau 23 intérieur au corps 2, s'étendant perpendiculairement au boisseau 1, qui le traverse par une ouverture centrale correspondante. Les billes 21 sont de plus partiellement enfoncées dans des encoches 24, à profil de préférence en V, ménagées

dans la face terminale de la chemise 4.

De ce fait, en service normal du distributeur, lorsqu'il ne se produit aucun grippage entre le boisseau 1 et la chemise 4, donc lorsque le boisseau 1 tourne normalement autour de son axe par rapport à la chemise 4, celle-ci est maintenue immobile en rotation par la poussée du ressort 15 sur les billes de verrouillage 21, par l'intermédiaire du poussoir 13, du basculeur 30 et de la rondelle 19.

Lorsqu'une cause accidentelle entraîne un grippage du boisseau 1 par rapport à la chemise 4, celle-ci est entraînée en rotation par le boisseau 1 dès que le couple développé par le boisseau est supérieur au couple antagoniste de maintien des billes 21 dans les encoches 24, développé par le ressort 15, le poussoir 13 et le basculeur 30. Dans ce cas, le couple de grippage du boisseau 1 entraîne en rotation la chemise 4, ce qui fait sortir les billes 21 de leurs encoches 24, et soulève la rondelle 19 à l'encontre de la force de rappel antagoniste du poussoir 13 et du ressort 15.

Le dispositif de verrouillage qui vient d'être décrit est notablement moins encombrant que celui du brevet français précité, grâce à son agencement latéral au boisseau 1.

La cloche 17 a sa course en translation limitée par le fond 10 du boîtier 14 emboîté dans le corps 2.

Le distributeur est également équipé d'au moins un détecteur inductif 25 de la position angulaire du boisseau rotatif 1, qui permet de réaliser un asservissement de la position de celui-ci. Dans l'exemple de réalisation décrit, le distributeur comporte ainsi deux détecteurs 25, disposés de part et d'autre du dispositif de verrouillage 12 de la chemise 4 en rotation (figure 2), ces deux détecteurs 25 étant couplés l'un à l'autre.

Chaque détecteur 25 est du type linéaire, comprenant des enroulements inductifs 26, dont on voit la sortie 46 (figure 4), disposés dans un boîtier 27 fixé de manière appropriée sur le corps 2 et pourvu d'un noyau axial 28, déplaçable en translation axiale à l'intérieur des enroulements 26. Chaque noyau 28 est constitué par un tube dont une partie 28a fait saillie à l'extérieur du boîtier 27, l'extrémité de cette partie 28a étant articulée par un axe 29 sur un bras 31 s'étendant radialement au boisseau 1 et solidaire en rotation d'une extrémité de ce dernier. Les deux bras 31 sont ainsi solidarisés avec le boisseau 1 et forment entre eux un angle approprié, en définissant un V largement ouvert.

Chaque noyau 28 traverse l'extrémité du boîtier correspondant 27 par une ouverture 32 sensiblement supérieure au diamètre extérieur du noyau 28. Cet agencement réserve pour ce dernier une possibilité de débatement transversal dans le boîtier 27, à raison des rotations de son articulation sur le bras associé 31 lié au boisseau 1.

Le distributeur hydraulique visé par l'invention comprend un dispositif de test du bon fonctionnement des moyens de verrouillage 12 de la chemise 4. Ce dispositif de test 33 (visible à la figure 5), comprend un vérin 34

logé dans le corps 2. Le vérin 34 comprend un cylindre 35 contenant un piston 36 pourvu d'une tige 37 perpendiculaire à l'axe du boisseau 1, et qui est constamment sollicitée par un ressort hélicoïdal 38 intérieur au cylindre 35. La tige 37 est ainsi constamment appliquée contre une patte radiale 39 faisant saillie d'un collier 41 monté à l'extrémité de l'élément annulaire 4 où sont montées les billes de verrouillage 21, et solidarisé en rotation avec la chemise 4 par un pion radial 42. D'autre part le vérin 34 est positionné dans une chambre cylindrique 43 communiquant avec le circuit hydraulique d'alimentation.

Ce dispositif de test fonctionne de la même manière que celui décrit dans le brevet français 2 460 435 (EP-A-0021 977), de sorte que ce fonctionnement ne sera pas repris ici en détail.

On indiquera seulement que si la chambre 43 n'est pas sous pression par suite de l'absence d'huile provenant du circuit hydraulique, la poussée du ressort 38 sur le piston 36 s'exerce sans contrepartie, de sorte que le piston 36 vient en butée au fond du cylindre 35 et la tige 37 entraîne en rotation, dans le sens horaire, le bras 39 et la chemise 4.

De ce fait les billes 21 sont poussées vers l'extérieur de leurs encoches 24, glissent sur les rampes inclinées de celles-ci, couissent dans les ouvertures de passage du plateau-guide 23, et font pivoter le basculeur 30 autour de l'axe 18. Le poussoir 13 recule et, par l'intermédiaire de la cloche 17, déclenche un contacteur switch 20 intérieur au boîtier 14. Ce switch 20 allume à son tour la lampe d'alarme (non représentée), laquelle indique par conséquent à l'opérateur que l'élément annulaire 4 est déverrouillé de sa position normale. L'introduction du fluide hydraulique sous pression dans la chambre 43 jusqu'à ce que sa pression devienne prépondérante par rapport à la sollicitation antagoniste du ressort 38 ramène le vérin 34, le bras 39 et la chemise 4 à leurs positions initiales.

Ainsi ce dispositif à vérin de test 34 permet de vérifier que le dispositif de verrouillage 12 de la chemise 4 dans sa position normale autorise la rotation de cette chemise lorsqu'un couple suffisant est exercé sur celle-ci, en l'absence de pressurisation de la chambre hydraulique 43.

Comme on peut s'en rendre compte en comparant la figure 5 annexée à la figure 5 du brevet français précité, l'encombrement du dispositif de test à vérin 34 du distributeur selon l'invention est largement inférieur à celui du distributeur du brevet précité.

Revendications

1. Distributeur hydraulique destiné notamment à équiper des servocommandes d'hélicoptères et d'avions, comprenant un boisseau (1) monté rotativement dans une fourrure (5) fixe logée dans un corps (2) avec interposition d'un élément annulaire (4) en-

tre le boisseau et la fourrure, des alésages (7, 8) étant ménagés radialement dans ladite fourrure et dans l'élément annulaire dans le prolongement les uns des autres pour l'entrée sous pression et la sortie à la bêche d'un fluide hydraulique, des passages étant prévus sur la périphérie de l'élément annulaire (4) pour permettre la circulation du fluide d'un alésage à l'autre en cas de grippage du boisseau dans ledit élément annulaire, et des moyens sont prévus pour verrouiller en rotation en service normal l'élément annulaire et pour permettre l'entraînement du dit élément en rotation par le boisseau en cas de grippage de ce dernier dans l'élément annulaire, caractérisé en ce que les moyens de verrouillage de l'élément annulaire en rotation en service normal comprennent un dispositif (12) à poussoir (13) monté latéralement sur le corps à une extrémité du boisseau (1) et dirigé perpendiculairement à ce dernier, pourvu de moyens élastiques (15) sollicitant ce poussoir contre un basculeur (30) intérieur au corps et dont la poussée s'applique sur des billes (21) de verrouillage faisant saillie d'encoches (24) ménagées dans une extrémité de l'élément annulaire.

2. Distributeur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte une rondelle (19) interposée entre le poussoir (13) et les billes (21), traversée axialement par l'extrémité du boisseau (1) et maintenue appliquée sur les billes par le poussoir, ces billes étant réparties sur le pourtour de l'extrémité de l'élément annulaire (4).

3. Distributeur selon la revendication 2, caractérisé en ce que le basculeur (30) est articulé sur un axe (18) monté sur le corps (2) et comporte deux pattes (30a) entourant le boisseau (1) et maintenues appliquées sur la rondelle (19).

4. Distributeur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il est équipé d'au moins un détecteur inductif (25) de la position angulaire du boisseau rotatif (1), comprenant un noyau mobile (28) dont une extrémité (28a) est articulée sur un bras (31) s'étendant radialement au boisseau et solidaire de ce dernier en rotation, le noyau étant logé dans des enroulements d'induction (26).

5. Distributeur selon la revendication 4, caractérisé en ce que le noyau (28) fait saillie d'un boîtier (27) contenant les enroulements (26), avec possibilité de débattement transversal dans une ouverture (32) du boîtier (27) à raison des rotations de son articulation sur le bras (31) lié au boisseau (1).

6. Distributeur selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif de test de verrouillage de l'élément annulaire (4), ce dispositif comprenant un vérin hydraulique (34) monté dans le corps

(2), équipé d'un piston (36) poussé par un organe élastique (38) et dont la tige (39) sollicite un bras radial (39) solidaire en rotation dudit élément (4).

5

10

15

20

25

30

35

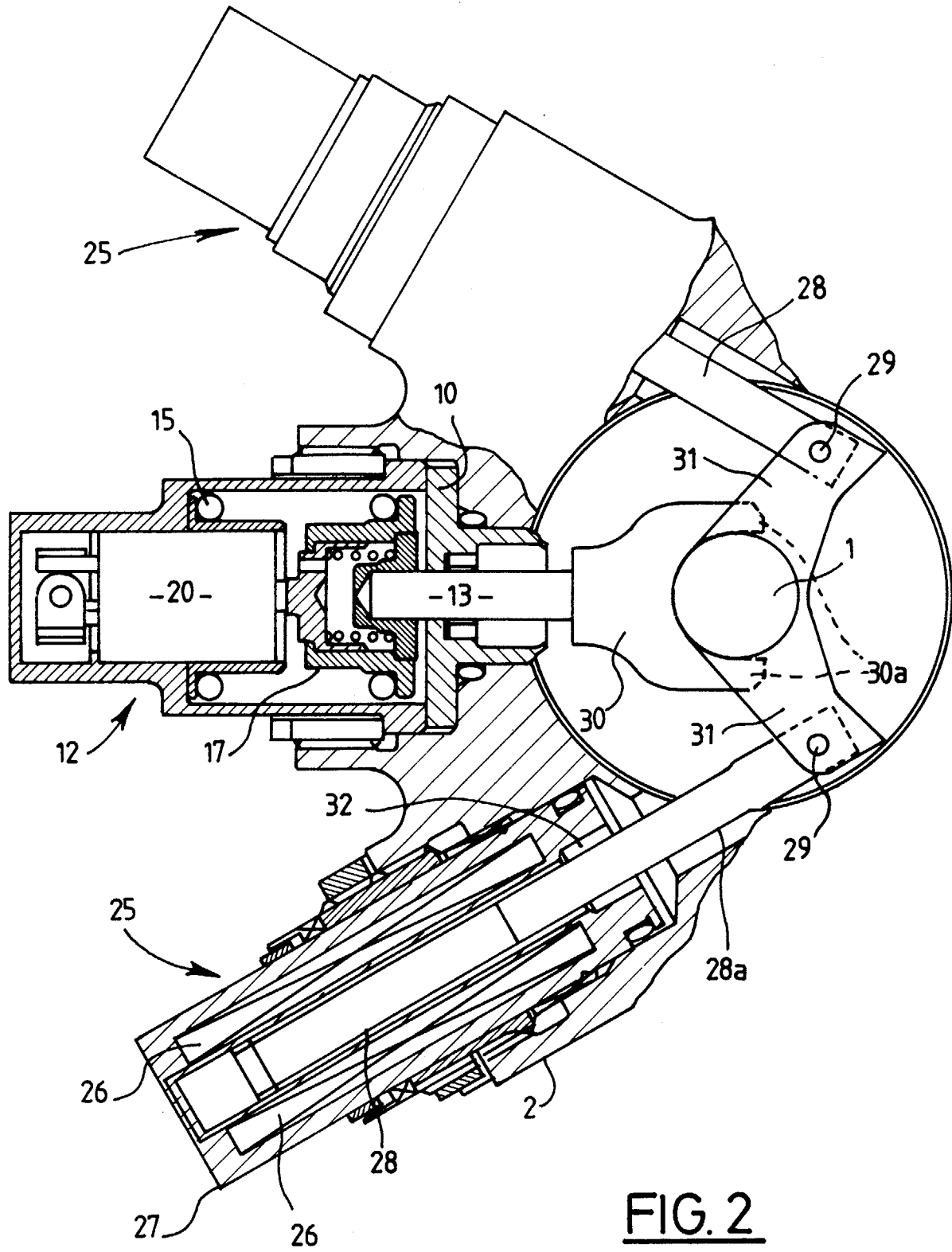
40

45

50

55

5



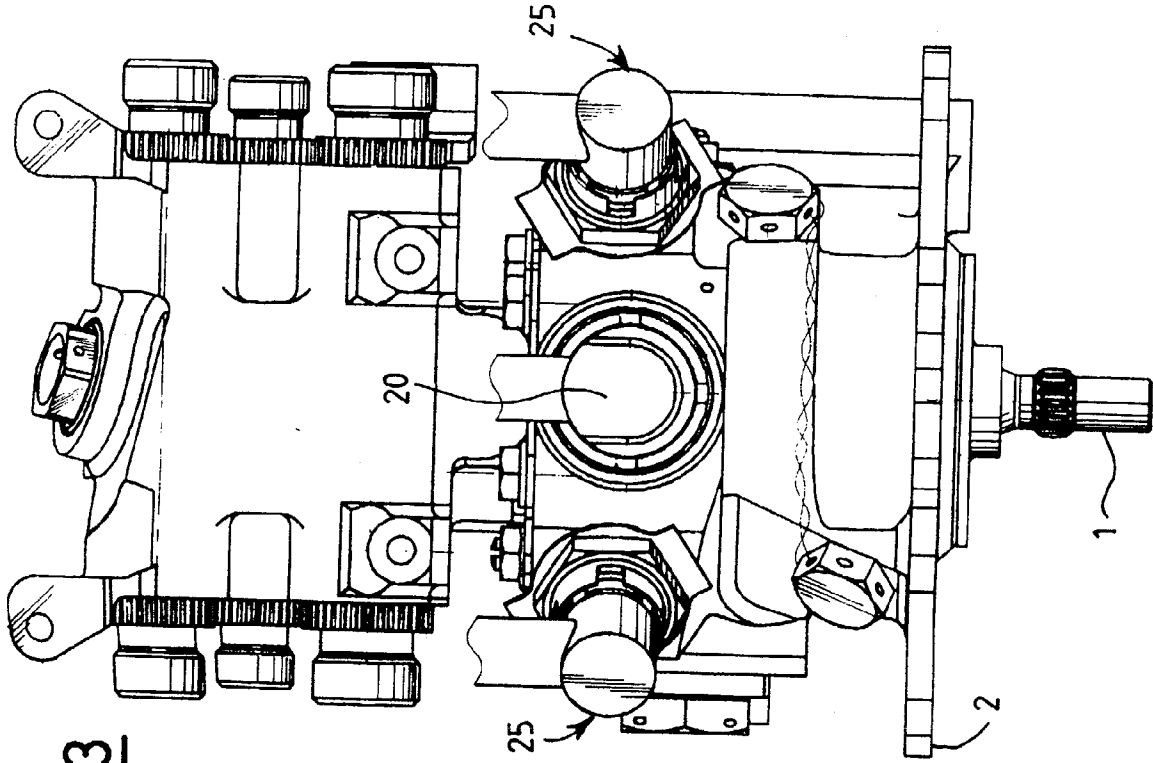


FIG. 3

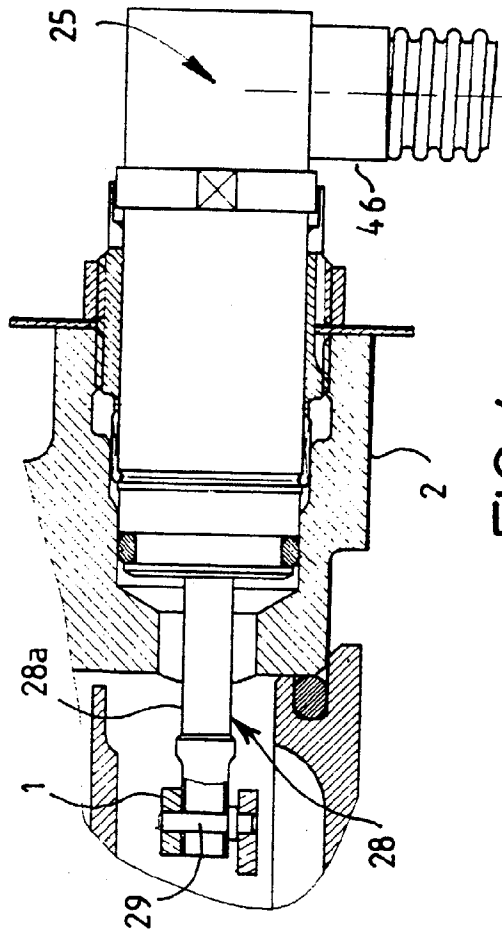
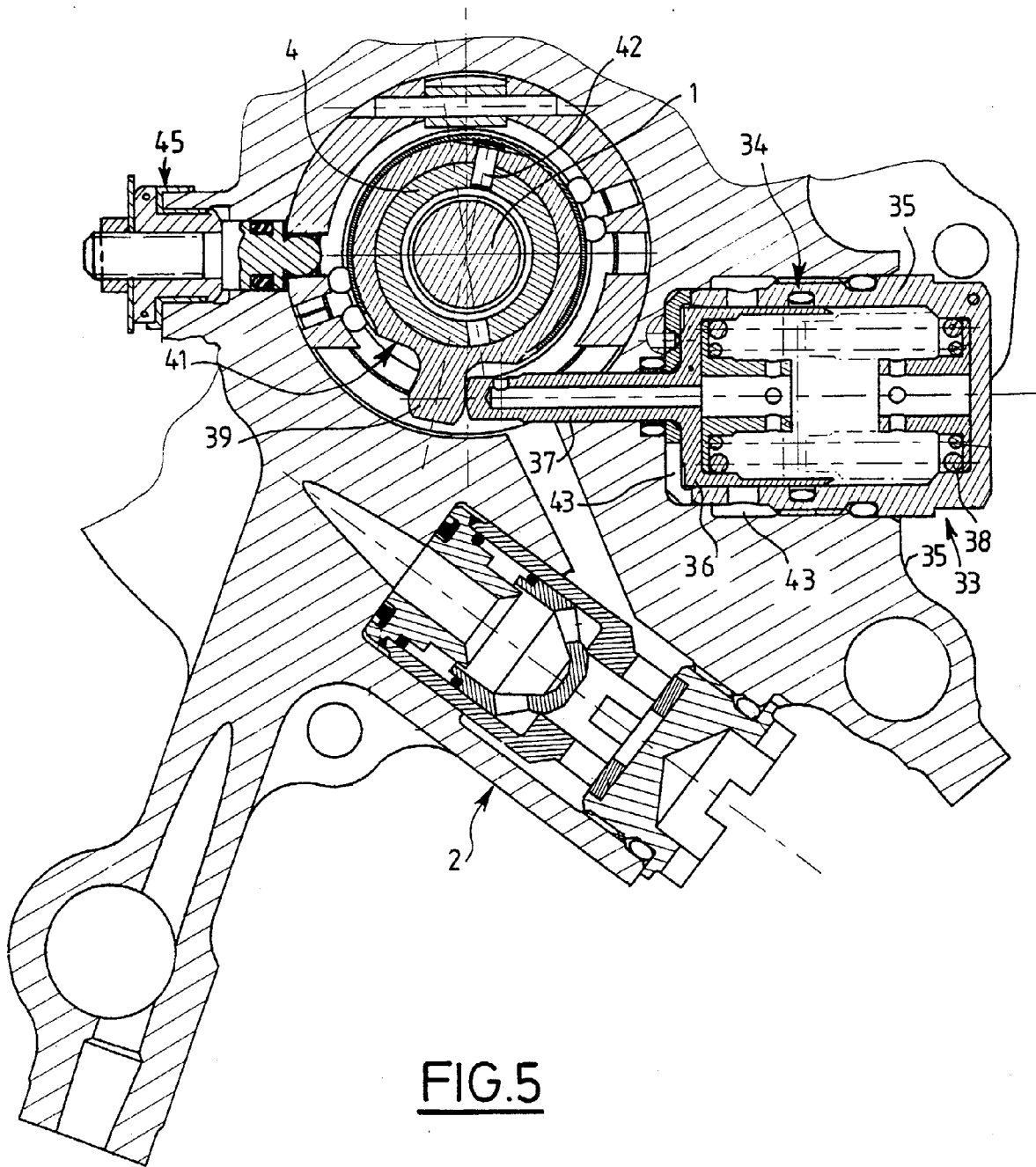


FIG. 4





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 97 40 0648

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
D,A	FR 2 460 435 A (S.A.M.M.) * le document en entier * ---	1-6	F15B13/04
A	FR 2 099 895 A (IRW) * le document en entier * ---	1	
A	FR 2 352 972 A (FAIREY HYDRAULICS) * le document en entier * ---	1	
A	FR 2 004 355 A (BISHOP) -----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			F15B
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		22 Juillet 1997	Christensen, C
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 01.82 (P04 C02)