

10



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Numéro de publication:

0 132 199
A1

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21

Numéro de dépôt: 84401486.2

51

Int. Cl.⁴: F 15 B 9/12

22

Date de dépôt: 10.07.84

30

Priorité: 13.07.83 FR 8311714

43

Date de publication de la demande:
23.01.85 Bulletin 85/4

84

Etats contractants désignés:
DE GB IT

71

Demandeur: S.A.M.M.- Société d'Applications des
Machines Motrices
224, Quai de Stalingrad
F-92130 Issy-les-Moulineaux(FR)

72

Inventeur: Devaud, Gérard
26 Rue St. Lambert
F-75015 Paris(FR)

72

Inventeur: David, Serge
70 Rue Henri Barbusse
F-92000 Nanterre(FR)

74

Mandataire: Moncheny, Michel et al,
c/o Cabinet Lavoix 2 Place d'Estienne d'Orves
F-75441 Paris Cedex 09(FR)

54

Distributeur hydraulique destiné à équiper une commande d'aéronef.

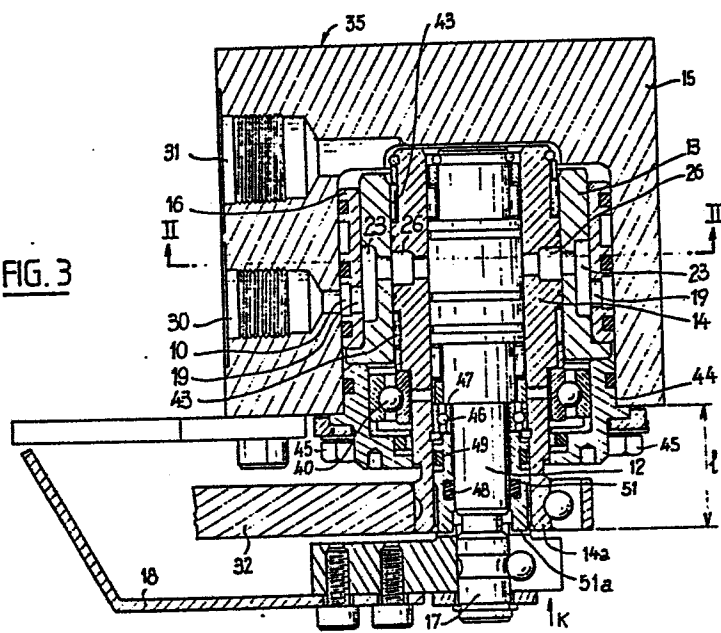
57

Ce distributeur hydraulique destiné à équiper une servo-
commande d'aéronef, par exemple la commande des volets
d'aéro-freins des ailes d'un avion, comprend un boisseau (12)
monté rotativement dans une fourrure fixe (13) logée dans un
corps (15) et relié à un dispositif de commande, et une chem-
ise annulaire (14) interposée entre le boisseau (12) et la four-
rure (13), des alésages (19, 23, 26) pour l'entrée sous pression
et la sortie d'un fluide hydraulique étant percés dans la four-
rure (14) et la chemise (13), ainsi que des passages sur la
périphérie du boisseau (12) pour assurer la circulation du
fluide hydraulique. Suivant l'invention, la chemise (14) est
montée rotative dans le corps (15) et fait saillie à l'extérieur de
ce corps (15) en étant solidaire en rotation d'un levier latéral
(32) associé à un sommateur constituant un retour s'asservis-
sant capable de faire recopier automatiquement la posi-
tion angulaire du boisseau (12) par la chemise (14), après un
ordre du pilote de l'aéronef.

EP 0 132 199 A1

./...

FIG. 3



Distributeur hydraulique destiné à équiper une commande d'aéronef. 0182199

La présente invention a pour objet un distributeur hydraulique destiné à équiper une commande d'aéronef, en particulier les volets ou "spoilers" des ailes d'un avion qui sont utilisés pour commander les virages de celui-ci, ou comme aéro-freins lors de l'atterrissage.

On connaît des servo-commandes à distributeurs hydrauliques à trois voies connectés à un vérin à fonctionnement différentiel, c'est-à-dire qu'une seule chambre est alimentée par le distributeur pour commander les volets des ailes d'un avion, avec des retours d'asservissement à organes électriques et organes intermédiaires mécaniques, c'est-à-dire à biellettes et pivots d'articulation entre l'asservissement et le distributeur.

On réalise ainsi un dispositif à "recopie de position", qui nécessite, lorsque le distributeur n'est pas intégré au vérin, un système extrêmement encombrant et compliqué de biellettes et d'axes d'articulation intermédiaires pour transmettre au distributeur l'ordre de recopie de position de l'asservissement, après une manoeuvre de commande du pilote.

On connaît également d'après le brevet GB-A-1 119 991 un distributeur de servo-commande à quatre voies réalisant une fonction de ce type et comprenant un boisseau central et un rotor entourant le boisseau, mais dont la réalisation est compliquée et encombrante. En effet, dans cet agencement connu, il est prévu un corps en trois parties, deux parties d'extrémité et une bague intermédiaire, le boisseau et le rotor étant disposés concentriquement l'un par rapport à l'autre au niveau de la bague intermédiaire et se prolongeant respectivement à travers l'une des par-

ties d'extrémité du corps, par deux arbres qui sont donc disposés de part et d'autre du corps.

L'invention a pour but de réaliser une servo-commande à dispositif de recopie de position qui ne présente pas un encombrement prohibitif, et dont la réalisation soit simplifiée par rapport aux systèmes connus.

Pour résoudre ce problème, l'invention prévoit de mettre en oeuvre un distributeur double comparable à celui décrit dans le brevet FR-A-79 17 184 (2 460 435). Ce distributeur hydraulique antérieur à quatre voies comporte deux chambres d'utilisation et est équipé d'un organe de sécurité garantissant la continuité du fonctionnement normal du distributeur, en cas de grippage ou de blocage de son boisseau central de commande.

Ce distributeur comprend donc un boisseau central monté rotativement dans une fourrure fixe logée dans un corps, et relié à une extrémité à un dispositif de commande, et une chemise annulaire interposée entre le boisseau et la fourrure, des alésages pour l'entrée sous pression et la sortie d'un fluide hydraulique étant percés dans la fourrure et dans la chemise, ainsi que des passages sur la périphérie du boisseau pour assurer la circulation du fluide hydraulique d'un alésage à l'autre de la fourrure en passant par ceux de la chemise quand le boisseau tourne.

Suivant l'invention, la chemise est montée rotative dans le corps et une extrémité de cette chemise fait saillie à l'extérieur du corps du côté de ce dernier où fait déjà saillie ladite extrémité du boisseau et elle est solidaire d'un levier latéral, transversal à l'axe du boisseau et associé à un sommateur

constituant un retour d'asservissement, capable de ramener progressivement, par l'intermédiaire du levier précité, la chemise à sa position angulaire initiale relative au boisseau, après rotation de ce dernier
5 d'un angle prédéterminé.

Suivant une autre caractéristique, il est prévu au voisinage des extrémités du boisseau et de la chemise qui font saillie hors du corps, une pièce intercalaire solidaire en rotation de l'un de ces deux
10 éléments et munie de garnitures d'étanchéité coopérant respectivement avec ces deux éléments.

Ainsi, l'invention transforme la chemise de sécurité du distributeur du brevet précité FR-A-2 460 435 en un élément remplissant une fonction
15 complètement différente, puisque cette chemise constitue alors l'élément terminal d'un dispositif de recopie de position.

De ce fait, cette solution évite la mise en oeuvre de systèmes encombrants et compliqués
20 correspondants de biellettes et d'articulations, pour les remplacer par un distributeur unique peu encombrant et de réalisation simple.

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

- la Figure 1 est une vue schématique illustrant le principe du dispositif de servo-commande à
30 recopie de position incorporant un distributeur selon l'invention;

- la Figure 2 est une vue en coupe transversale d'un mode de réalisation du distributeur hydrau-

lique selon l'invention, suivant II-II de la Figure 3;

- la Figure 3 est une vue en coupe axiale du distributeur hydraulique suivant III-III de la Figure 2;

5 - la Figure 4 est une vue de dessous suivant la flèche K de la Figure 3 du distributeur visé par l'invention.

Le dispositif schématiquement représenté à la Figure 1, est une servo-commande hydraulique d'une
10 pièce 1 articulée sur un axe fixe 2, et qui peut être par exemple un volet ou "spoiler" d'une aile d'avion.

Cette servo-commande comprend une tringlerie 3 entraînée par un moteur électrique non représenté, et qui peut commander la rotation du boisseau central
15 4 d'un distributeur hydraulique 5 relié à un vérin 6 dont la chambre annulaire est en permanence à la pression, et dont la tige est articulée sur le volet pivotant 1.

La commande du distributeur 5 peut également
20 être obtenue mécaniquement, par une tringlerie 7, de façon connue. L'ensemble est complété par un "sommeur" 8 d'une boucle d'asservissement 9 reliant le volet 1 au distributeur 5.

La boucle d'asservissement incluant le som-
25 mateur 8 constitue un dispositif de "recopie de position" après un ordre du pilote ayant déclenché une rotation du boisseau 4 d'un angle déterminé et le basculement consécutif du volet 1. Ce dispositif de recopie ramène automatiquement un chemisage 11 coaxial au
30 boisseau 4 dans le distributeur 5 jusqu'à sa position angulaire initiale par rapport au boisseau 4, afin de stabiliser le volet 1 dans sa nouvelle position.

Le distributeur conforme à l'invention, représenté en détail aux Figures 2 à 4, présente une

structure dérivée de celle du distributeur du brevet français 2 460 435 précité.

Ce distributeur hydraulique 35 comprend un boisseau central 12 monté rotativement dans une fourrure fixe 13 coaxiale à ce boisseau, et une chemise annulaire 14 également coaxiale au boisseau 12, interposée entre ce dernier et la fourrure 13. Cette dernière est solidarisée avec un corps 15 avec interposition d'une pièce tubulaire d'étanchéité 16.

L'ensemble de ces éléments est logé dans le corps 15, d'où le boisseau 12 fait saillie par une partie terminale 17 fixée à un bras transversal 18 de commande du boisseau 12 en rotation. Des alésages diamétralement opposés 19, 21, 22, donc au nombre de six, sont percés selon des intervalles angulaires égaux dans la pièce tubulaire d'étanchéité 16. En regard de ces alésages, d'autres alésages 23, 24, 25 également au nombre de six, sont percés dans la fourrure 13, et de même six ouvertures 26, 27, 28 sont formées dans la chemise 14.

Enfin, le boisseau 12 présente sur sa périphérie deux évidements 29a, 29b, diamétralement opposés et qui s'étendent sur des secteurs angulaires égaux.

Les alésages 19, 21, 22 débouchent extérieurement dans un intervalle annulaire 10 qui communique avec une canalisation 30 (Figure 3) d'amenée de fluide hydraulique sous pression, ce fluide étant évacué du distributeur par une sortie 31 formée dans le corps 15.

Conformément à l'invention, la chemise rotative 14 fait saillie sur une longueur déterminée 1 à l'extérieur du corps 15 du même côté que le boisseau, et sa partie saillante extérieure 14a est solidaire en

rotation avec un levier latéral 32 (Figures 3 et 4).

Dans l'exemple d'exécution illustré à la Figure 4, le levier 32 comporte un secteur terminal denté 33 en prise avec une roue dentée 34 d'un dispositif sommateur tel que 8 (Figure 1), destiné à assurer la recopie de la position angulaire du boisseau 12 par la chemise 14, et ce par l'intermédiaire du levier de manoeuvre 32.

Un tel dispositif sommateur est connu en soi et ne sera donc pas décrit.

On voit d'autre part à la Figure 4 que le distributeur 35 est fixé sur un support 36 portant un axe 37 sur lequel est articulé un levier 38, sur lequel est à son tour articulé le bras 18 de commande en rotation du boisseau 12. Sur la levier 38 est également articulé un bras 41 susceptible d'être entraîné en translation par un organe moteur 42, grâce à l'invention. Tous ces divers éléments peuvent être disposés sur une même face de support 36.

En se reportant à la Figure 3, on voit que la chemise rotative 14 est montée sur un roulement à billes 40 et sur des roulements à aiguilles 43, ces derniers étant intercalés entre la chemise 14 et la fourrure 13. Le roulement 40 est interposé entre la chemise 14 et une pièce tubulaire 44 fixée au corps 15 par des boulons 45. Un autre roulement à billes 46 est interposé entre la chemise 14, le boisseau 12 et un épaulement annulaire 47 de ce dernier.

Des joints annulaires 48, 49 encastrés dans une pièce tubulaire 51 intercalée entre la partie saillante 14a de la chemise 14 et le boisseau 12, assurent l'étanchéité entre la partie saillante 14a, la pièce intercalaire 51 et le boisseau 12. Cette pièce tubulaire 51 est solidaire en rotation du

boisseau 12 et du bras 18, au moyen de dentures ou de doigts complémentaires 51a. En variante la pièce 51 pourrait être solidaire en rotation de la chemise 14.

Le dispositif qui vient d'être décrit
5 fonctionne de la manière suivante :

Du fluide hydraulique sous pression entre dans le distributeur 35 par les alésages 19, 23, et 26. Dans la position représentée à la Figure 2, le boisseau 12 est orienté de manière à arrêter le fluide
10 dans les évidements 29a, 29b, qui ne communiquent pas avec les ouvertures 27, 28. Si maintenant le pilote de l'aéronef donne au distributeur 35, par l'intermédiaire des organes de commande 42, 41, 38, 18 un ordre qui entraîne le boisseau 12 en rotation dans le sens
15 anti-horaire AR (flèches sur la Figure 2), les passages 29a, 29b établissent la communication entre les alésages 19, 23, 26 d'une part, et 27, 25, 21 d'autre part, de sorte que le fluide hydraulique s'écoule vers sa première utilisation par les alésages
20 21, en suivant le parcours indiqué par les flèches en traits continus sur la Figure 2.

De ce fait, le volet ou "spoiler" de l'avion s'incline d'un angle qui augmente tant que l'ordre de rotation du boisseau 12 est maintenu et que le fluide
25 peut s'écouler des alésages 19 vers les alésages 21. D'autre part, dès la mise en communication de ces alésages, le dispositif de recopie de position comprenant le sommateur déclenche la rotation de la roue dentée 34 dans le sens qui fait pivoter le levier
30 32 et par conséquent la chemise 14 pour que cette dernière tourne dans le même sens que le boisseau 12, dont elle "suit" ainsi le mouvement, avec un certain décalage dans le temps.

Ce déplacement angulaire de la chemise 14 se

poursuit jusu'à ce que celle-ci ait repris sa position angulaire initiale par rapport au boisseau 12. A ce moment, la communication entre les alésages 19 et 21 est interrompue, la rotation de la chemise 14 s'arrête, et le volet de l'avion reste dans sa nouvelle position résultant de l'ordre du pilote.

Ce mouvement "de recopie de position" par rotation de la chemise 14 dans le même sens que la rotation du boisseau de commande 12 a évidemment lieu de manière similaire, lorsque ce dernier est mis en rotation dans le sens horaire symbolisé par les flèches R (Figure 2). Dans ce cas, les passages 29a, 29b établissent la communication entre les alésages 19 et les alésages 22, entre lesquels le fluide hydraulique suit le parcours indiqué par les flèches en traits interrompus sur la Figure 2 vers la seconde utilisation, c'est-à-dire pour actionner le volet de l'avion dans le sens opposé au précédent.

Comme précédemment, la chemise 14 commandée en rotation par son levier 32 lui-même actionné par la roue dentée 34 du sommateur de la boucle d'asservissement, recopie la position angulaire du boisseau 12, son déplacement angulaire s'arrêtant automatiquement lorsque la communication entre les alésages 19 et 22 est interrompue.

L'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit et peut comporter des variantes d'exécution. Dans tous les cas, le fait d'assurer la recopie de la position angulaire du boisseau 12 en solidarissant la chemise 14 avec un levier tel que 32 du sommateur d'asservissement diminue considérablement l'encombrement et la complexité du dispositif qui serait nécessaire si l'on avait adopté une solution plus classique.

Pour parvenir à ce résultat avantageux, il suffit en effet de prévoir une chemise 14 montée rotative et présentant une partie saillante 14a à l'extérieur du corps 15 afin de permettre son
5 entraînement par un organe approprié tel que 32, en prévoyant des roulements et des moyens d'étanchéité convenablement agencés entre, d'une part la chemise 14 et le corps 15, et d'autre part entre le boisseau 12 et la chemise 14.

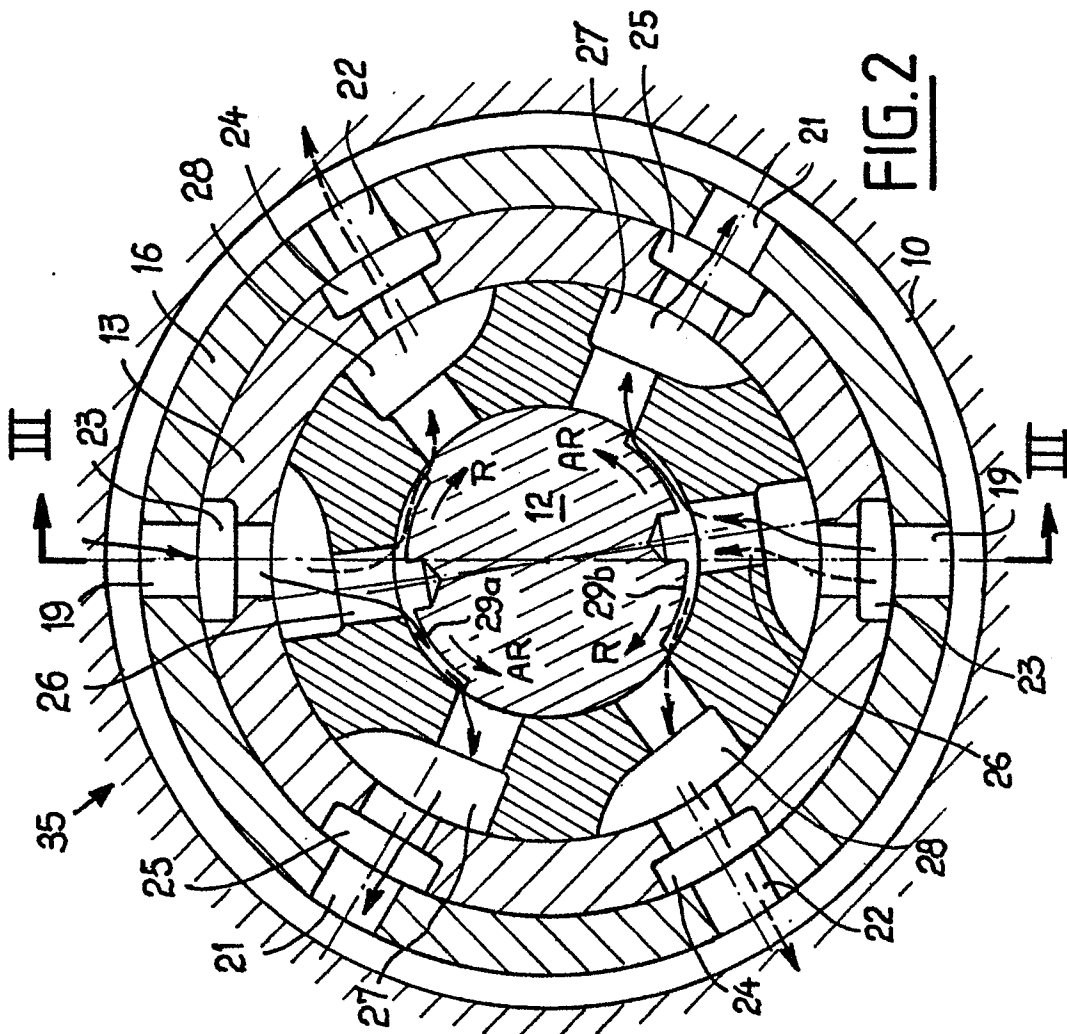
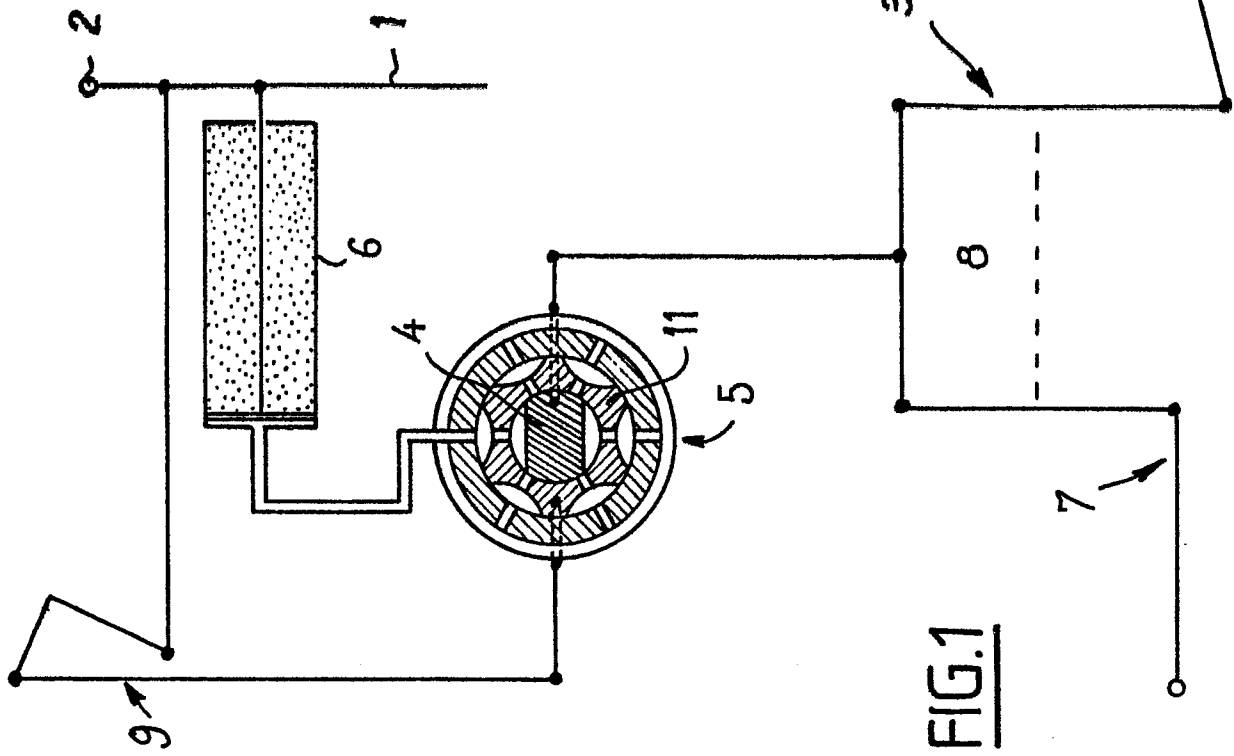
REVENDICATIONS

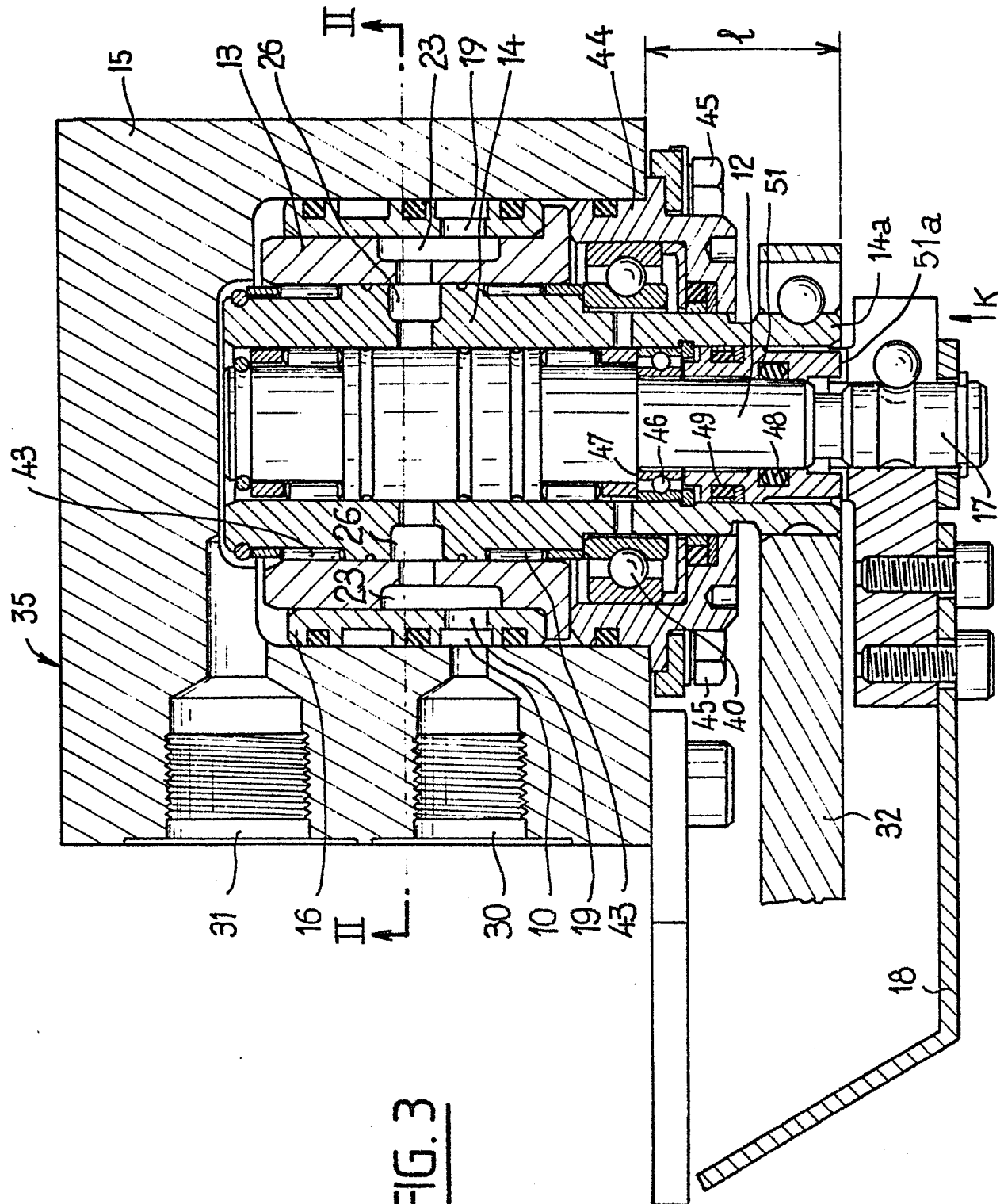
1 - Distributeur hydraulique destiné à équiper une servo-commande d'aéronef, par exemple les volets (1) d'aéro-freins des ailes d'un avion, comprenant un boisseau (12) monté rotativement dans une fourrure fixe (13) logée dans un corps (15) et relié à une extrémité (17) à un dispositif de commande (18, 41, 42), et une chemise annulaire (14) interposée entre le boisseau (12) et la fourrure (13), des alésages (19, 23, 26; 27, 25, 21; 28, 24, 22) pour l'entrée sous pression et la sortie d'un fluide hydraulique étant percés dans la fourrure (13) et dans la chemise (14) ainsi que des passages (29a, 29b) sur la périphérie du boisseau (12) pour assurer la circulation du fluide hydraulique d'un alésage (23) à l'autre (24, 25) de la fourrure (13) en passant par ceux de la chemise (14) quand le boisseau (12) tourne, caractérisé en ce que la chemise (14) est montée rotative dans le corps et une extrémité (14a) de cette chemise (14) fait saillie à l'extérieur du corps, du côté de ce dernier où s'étend déjà ladite extrémité (17) du boisseau et elle est solidaire d'un levier latéral (32) associé à un sommateur constituant un retour d'asservissement, capable de ramener progressivement, par l'intermédiaire du levier précité, la chemise (14) à sa position angulaire initiale relative au boisseau (12), après rotation de ce dernier d'un angle prédéterminé.

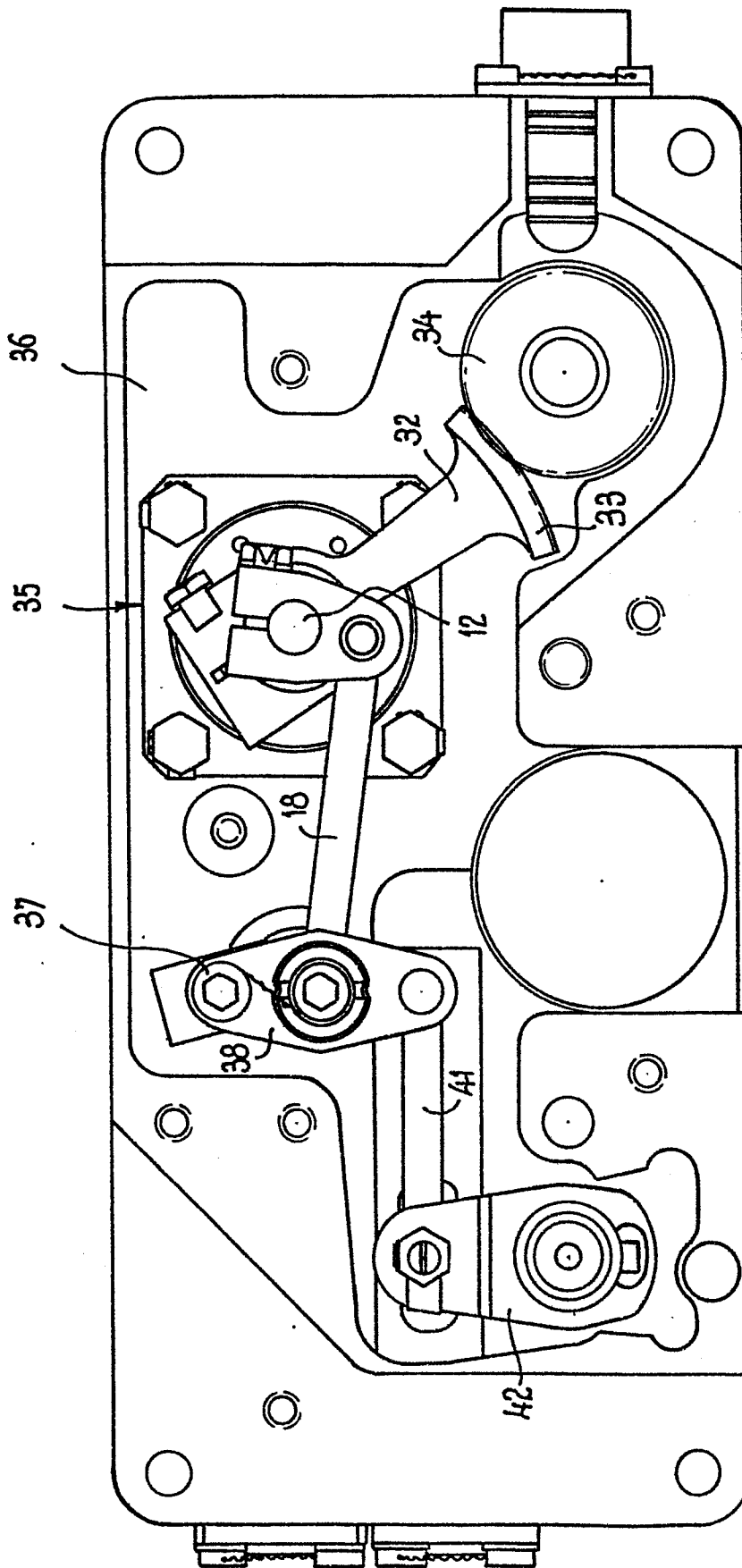
2 - Distributeur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est prévu au voisinage des extrémités (17; 14a) du boisseau (12) et de la chemise (14) qui font saillie hors du corps, une pièce intercalaire (51) solidaire en rotation de l'un de ces deux éléments et munie de garnitures d'étanchéité (48, 49)

coopérant respectivement avec ces deux éléments.

3 - Dispositif de servo-commande pour aéronef, caractérisé en ce qu'il comprend, un distributeur (35) suivant l'une des revendications 1 et 2, fixé sur
5 un support (36), le boisseau (12) de ce distributeur étant solidaire d'un bras (18) articulé sur un levier (38) lui-même articulé sur le support (36) et sur lequel est également articulé un organe (41) relié à des
10 moyens moteurs, tandis que le levier (32) solidaire à une extrémité de la chemise (14) du distributeur porte à son extrémité opposée un secteur denté (33) en prise avec une zone dentée (34) d'un dispositif sommateur (8).





FIG. 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0132199
Numéro de la demande

EP 84 40 1466

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. 3)
D,A	EP-A-0 021 977 (DEVAUD) * en entier *	1,3	F 15 B 9/12
D,A	GB-A-1 119 991 (LEASK) * en entier *	1,3	
A	ENERGIE FLUIDE, volume 101, mars 1979 (PARIS, FR) J. PERRUCHOT: "L'amplificateur linéaire électro-hydraulique, une nouvelle conception de la commande d'avance", pages 42-45		
A	GB-A- 630 092 (SPERRY GYROSCOPE CO.)		
A	US-A-2 431 759 (LARSON)		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
			F 15 B
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 11-09-1984	Examineur BENZE W.E.
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	