



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 176 318 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
30.01.2002 Bulletin 2002/05

(51) Int Cl.7: **F15B 15/14**

(21) Numéro de dépôt: **01410094.5**

(22) Date de dépôt: **24.07.2001**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeurs:
• **Pernin, Gérard**
38100 Grenoble (FR)
• **Carmona, Henri**
38100 Grenoble (FR)

(30) Priorité: **25.07.2000 FR 0009745**

(74) Mandataire: **Hecké, Gérard**
Cabinet HECKE World Trade Center - Europole,
5, Place Robert Schuman, BP 1537
38025 Grenoble Cedex 1 (FR)

(71) Demandeur: **Mape S.A.**
38100 Grenoble (FR)

(54) Dispositif d'actionnement fluide sans frottement

(57) Un dispositif d'actionnement fluide 10 comprenant un organe de réaction 20 coopérant avec un ensemble piston 18 cylindre 12 pour obtenir une force de commande ou un mouvement de déplacement sans frottement. Le piston 18 est agencé à l'intérieur du cylindre 12 entre un orifice d'admission 14 en liaison avec un réservoir 16 de fluide sous pression, et un orifice

d'échappement 22. L'organe de réaction 20 est désolidarisé mécaniquement du piston 18, et un jeu J est ménagé entre la face interne du cylindre 12 et le piston 18 pour établir un débit de fluide D permanent entre la chambre d'admission 24 et l'orifice d'échappement 22. Il en résulte un effet d'autocentrage du piston 18 par rapport à la direction axiale du cylindre 12.

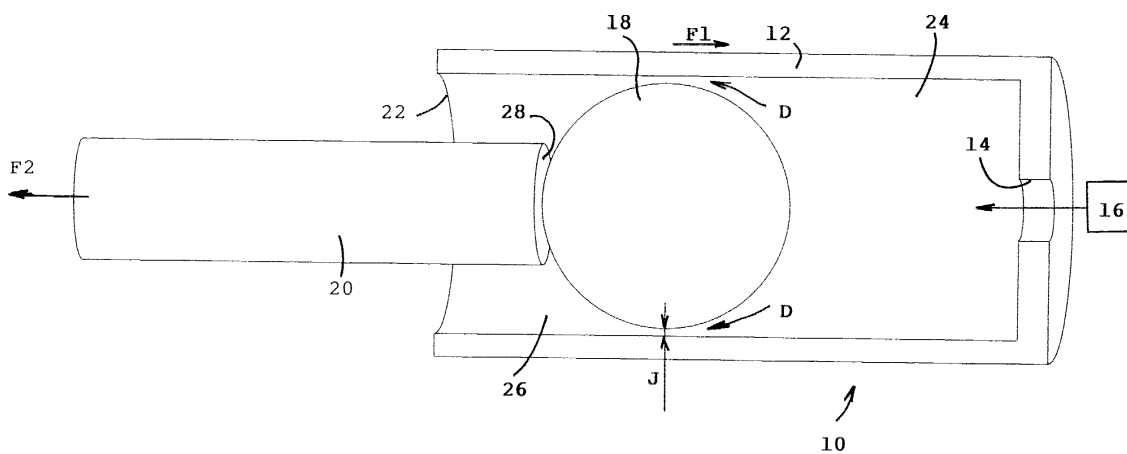


FIG 1

EP 1 176 318 A1

Description

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention est relative à un dispositif d'actionnement fluide comprenant un organe de réaction coopérant avec un ensemble piston cylindre pour obtenir une force de commande ou un mouvement de déplacement sans frottement.

Etat de la technique

[0002] Les actionneurs pneumatiques ou hydrauliques, par exemple les vérins, utilisent de l'air ou de l'huile dans la chambre pistonnable pour déplacer une tige d'actionnement reliée à une charge ou un récepteur. Le piston est généralement fixé à la tige d'actionnement, et peut coulisser à l'intérieur du cylindre lors de l'augmentation de pression à l'intérieur de la chambre pistonnable. Un joint d'étanchéité annulaire est monté sur le piston pour éviter toute fuite d'air ou d'huile. Le déplacement du piston provoque un frottement du joint dans le cylindre.

Objet de l'invention

[0003] L'objet de l'invention consiste à réaliser un dispositif d'actionnement fluide permettant de créer une force de commande ou un mouvement de déplacement sans frottement.

[0004] Le dispositif selon l'invention est caractérisé en ce que :

- le piston est agencé à l'intérieur du cylindre entre un orifice d'admission en liaison avec un réservoir de fluide sous pression, et un orifice d'échappement,
- l'organe de réaction est désolidarisé mécaniquement du piston,
- et un jeu est ménagé entre la face interne du cylindre et le piston pour établir un débit de fluide permanent entre la chambre d'admission et l'orifice d'échappement, de manière à provoquer un effet d'autocentrage du piston par rapport à la direction axiale du cylindre.

[0005] Selon une caractéristique de l'invention, l'organe de réaction est formé par une butée fixe, alors que le cylindre est mobile.

[0006] Selon une variante, le cylindre est fixe, et l'organe de réaction sert d'actionneur mobile sous l'effet de poussée du piston.

[0007] Selon une autre caractéristique de l'invention, le piston est formé par une bille sphérique dont le diamètre est inférieur au diamètre interne du cylindre. Le piston sphérique coopère dans ce cas avec une face d'actionnement plane de l'organe de réaction.

[0008] Selon une autre caractéristique de l'invention,

le piston peut être constitué par un plot de section cylindrique. La base plane du piston coopère alors avec une face d'actionnement arrondie de l'organe de réaction. Le fluide pressurisé peut être du gaz, notamment de l'air, ou un liquide.

[0009] Diverses applications sont possibles, notamment pour la réalisation d'un actionneur sans frottement, ou d'un dispositif de sustentation pour convoyeur.

10 Description sommaire des dessins

[0010] D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'un mode de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple non limitatif, et représenté aux dessins annexés, dans lesquels:

- la figure 1 est vue schématique en perspective partiellement en coupe du dispositif d'actionnement fluide selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue identique de la figure 1 d'une variante de réalisation ;
- la figure 3 représente une vue en perspective partiellement en coupe d'un vérin à double effet utilisant une paire de dispositifs d'actionnement fluide selon la figure 1 ;
- la figure 4 est une vue en plan du vérin de la figure 3 ;
- la figure 5 représente une vue en perspective d'un dispositif de sustentation pneumatique utilisable sur tout système de transport de charges, notamment des convoyeurs ;
- la figure 6 illustre une vue en perspective éclatée d'un porte-outil utilisant le dispositif d'actionnement fluide de la figure 2 pour le centrage d'une broche,
- la figure 7 montre une vue en élévation partiellement en coupe du porte-outil de la figure 6, équipé de la broche en position centrée ;
- la figure 8 est une vue identique de la figure 7 d'une variante de réalisation.

Description d'un mode de réalisation préférentiel

[0011] En référence à la figure 1, un dispositif d'actionnement 10 fluide comporte un cylindre 12 ayant un orifice d'admission 14 destiné à être relié à un réservoir 16 rempli de fluide sous pression. Le fluide pressurisé peut être un gaz, notamment de l'air, ou un liquide, par exemple de l'eau ou de l'huile. A l'intérieur du cylindre 12 se trouve un piston 18 mobile en forme de bille sphérique, coopérant avec un organe de réaction 20 s'étendant à l'opposé de l'orifice d'admission 14 à travers l'orifice d'échappement 22 du cylindre 12.

[0012] Le diamètre du piston 18 sphérique est inférieur au diamètre interne du cylindre 12, de manière à ménager un jeu J radial entre la face cylindrique interne du cylindre 12 et la bille. L'orifice d'échappement 22 est

relié à la pression atmosphérique, et il n'y a pas de joint d'étanchéité entre le piston 18 et le cylindre 12. La présence du jeu J permet d'établir un débit de fluide D permanent entre la chambre d'admission 24 et la chambre d'échappement 26, de manière à obtenir un effet d'autocentrage du piston 18 par rapport à la direction axiale du cylindre 12.

[0013] Le piston 18 sphérique est désolidarisé mécaniquement de l'organe de réaction 20, et la pression isotrope du fluide dans la chambre d'admission 24 pousse le piston 18 contre une face d'actionnement 28 plane de l'organe de réaction 20, et le maintient en équilibre dans la position centrée.

[0014] Deux cas sont possibles selon que l'organe de réaction 20 est fixe ou mobile.

[0015] Dans le premier cas où l'organe de réaction 20 est constitué par une butée fixe, le cylindre 12 est monté mobile, et se déplace en translation dans le sens de la flèche F1 lorsqu'il arrive en engagement contre la butée, et sous l'effet de la pression isotrope du fluide dans la chambre d'admission 24. Le déplacement du cylindre 12 s'effectue sans aucun frottement suite à la présence du débit de fluide D à travers le jeu J.

[0016] Dans le deuxième cas où le cylindre 12 est fixe, l'organe de réaction 20 sert d'actionneur linéaire en étant déplacé dans le sens de la flèche F2 sous l'effet de la poussée du piston 18. Le déplacement de l'organe de réaction 20 s'opère également sans frottement.

[0017] La figure 2 montre une variante de réalisation d'un dispositif d'actionnement 10a fluide avec un piston 18a formé par un plot cylindrique coopérant avec une face d'actionnement 28 arrondie de l'organe de réaction 20. Dans ce cas, la base 30 du piston 18a est plane, et l'organe de réaction 20 peut être fixe ou mobile comme dans la figure 1.

[0018] Les figures 3 et 4 représentent un vérin 34 pneumatique à double effet utilisant deux dispositifs d'actionnement 10 fluide 10 de la figure 1 disposés en tête-bêche. Les butées des organes de réaction 20 sont formées par des tiges cylindriques fixes solidaires du châssis 36, et pénétrant axialement dans les cylindres 20 avec un certain jeu pour définir les orifices d'échappement 22. L'air est envoyé alternativement par les orifices d'admission 14 dans chaque chambre d'admission où se trouve le piston 18 sphérique correspondant. Les deux cylindres 12 sont logés dans une pièce centrale 38 mobile, à laquelle est fixé un élément d'entraînement 40 animé d'un mouvement rectiligne alternatif (indiqué par les flèches F3 et F4), respectivement lors de la mise sous pression alternée des deux cylindres 12. Le débit de fuite à travers les jeux J des pistons 18 sphériques permet un déplacement de l'élément d'entraînement 40 sans aucun frottement.

[0019] La figure 5 montre un dispositif de sustentation 42 pneumatique utilisable sur tout système de transport de charges, notamment des convoyeurs. Le dispositif de sustentation 42 comporte une plaque d'appui 44 équipée d'une pluralité de cylindres 24 à billes 18. L'or-

gane de réaction 20 associé à chaque bille 18 est formé par la charge elle-même (non représentée), laquelle se déplace sur la plaque 44 sans frottement grâce à l'autocentrage des billes 18. L'air pressurisé est admis en permanence dans le caisson 46 creux de la plaque 44 pour constituer un lit fluidisé sous les billes 18.

[0020] En référence aux figures 6 et 7, la broche 48 d'un porte-outil 49 est centrée axialement sans frottement au moyen d'une couronne de positionnement 50 pourvue d'une pluralité de pistons 18a cylindriques répartis angulairement à intervalles réguliers autour de l'axe de la broche 48. L'air est envoyé selon la flèche F5 sur le côté droit des pistons 18, tandis que la face opposée coopère avec des tétons 52 fixes des organes de réaction, lesquels sont agencés sur une couronne support 54 coaxiale. L'autocentrage des pistons 18a cylindriques sur les tétons 52 dû au débit d'air, permet l'ajustage coaxial des deux couronnes 50, 54, provoquant l'alignement de la broche 48.

[0021] La figure 8 montre une variante de la figure 7, dans laquelle le porte-outil 49a utilise une articulation à rotule 56 pour le centrage de la broche 48. Les pistons 18 sont du type à billes, et s'autocentrent sur les tétons 52 en déplaçant la rotule pour l'alignement de la broche 48.

[0022] Les pistons 18, 18a peuvent être réalisés en matière plastique ou métallique, et avoir des formes quelconques.

Revendications

1. Dispositif d'actionnement fluide comprenant un organe de réaction (20) coopérant avec un ensemble piston (18, 18a) cylindre (12) pour obtenir une force de commande ou un mouvement de déplacement sans frottement,

caractérisé en ce que :

- le piston (18, 18a) est agencé à l'intérieur du cylindre (12) entre un orifice d'admission (14) en liaison avec un réservoir (16) de fluide sous pression, et un orifice d'échappement (22),
- l'organe de réaction (20) est désolidarisé mécaniquement du piston (18, 18a),
- et un jeu (J) est ménagé entre la face interne du cylindre (12) et le piston (18, 18a) pour établir un débit de fluide (D) permanent entre la chambre d'admission (24) et l'orifice d'échappement (22), de manière à provoquer un effet d'autocentrage du piston (18, 18a) par rapport à la direction axiale du cylindre (12).

2. Dispositif d'actionnement fluide selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'organe de réaction (20) est formé par une butée fixe, et le cylindre (12) est mobile.

3. Dispositif d'actionnement fluide selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le cylindre (12) est fixe, et l'organe de réaction (20) sert d'actionneur mobile sous l'effet de poussée du piston (18, 18a). 5
4. Dispositif d'actionnement fluide selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le piston (18) est formé par une bille sphérique dont le diamètre est inférieur au diamètre interne du cylindre (12). 10
5. Dispositif d'actionnement fluide selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le piston (18) sphérique coopère avec une face d'actionnement (28) plane de l'organe de réaction (20). 15
6. Dispositif d'actionnement fluide selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le piston (18a) est constitué par un plot de section cylindrique. 20
7. Dispositif d'actionnement fluide selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le piston (18a) comprend une base (30) plane coopérant avec une face d'actionnement (28) arrondie de l'organe de réaction (20). 25
8. Dispositif d'actionnement fluide selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le fluide pressurisé peut être du gaz, notamment de l'air, ou un liquide. 30
9. Actionneur utilisant le dispositif d'actionnement fluide selon l'une des revendications 1 à 8. 35
10. Dispositif de sustentation utilisant le dispositif d'actionnement fluide selon l'une des revendications 1 à 8. 40

45

50

55

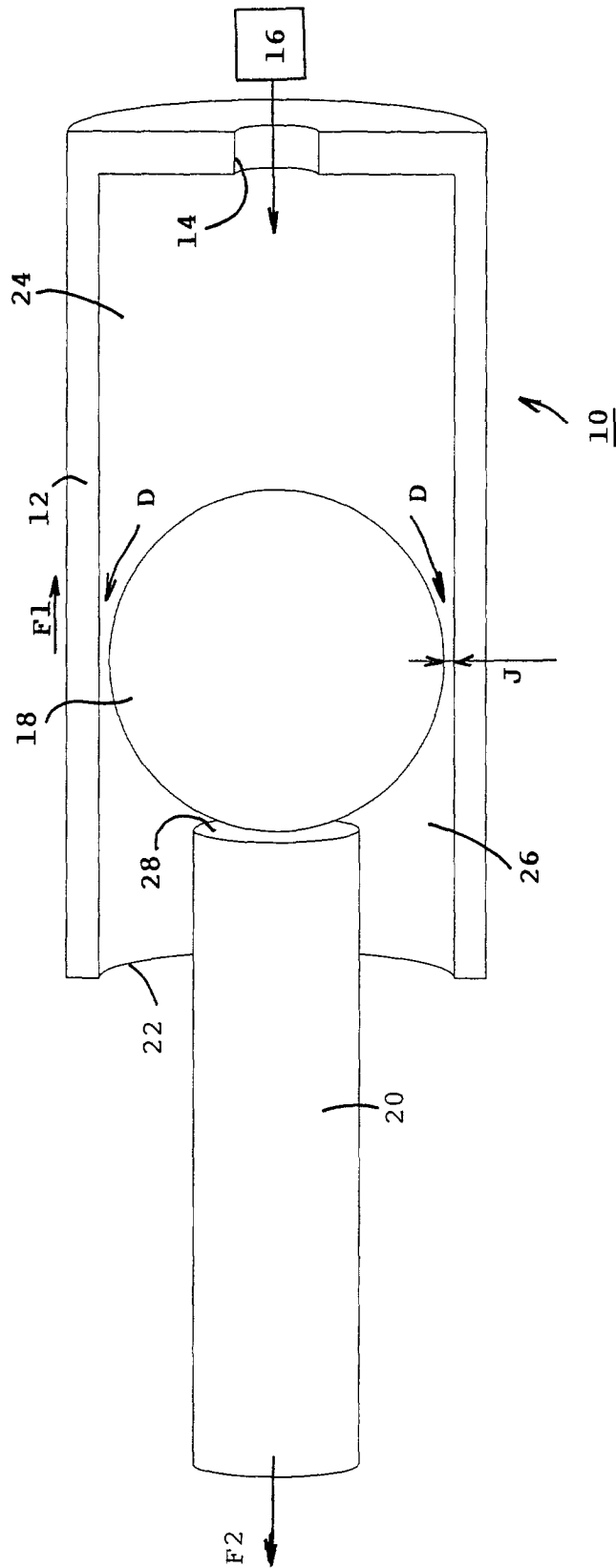
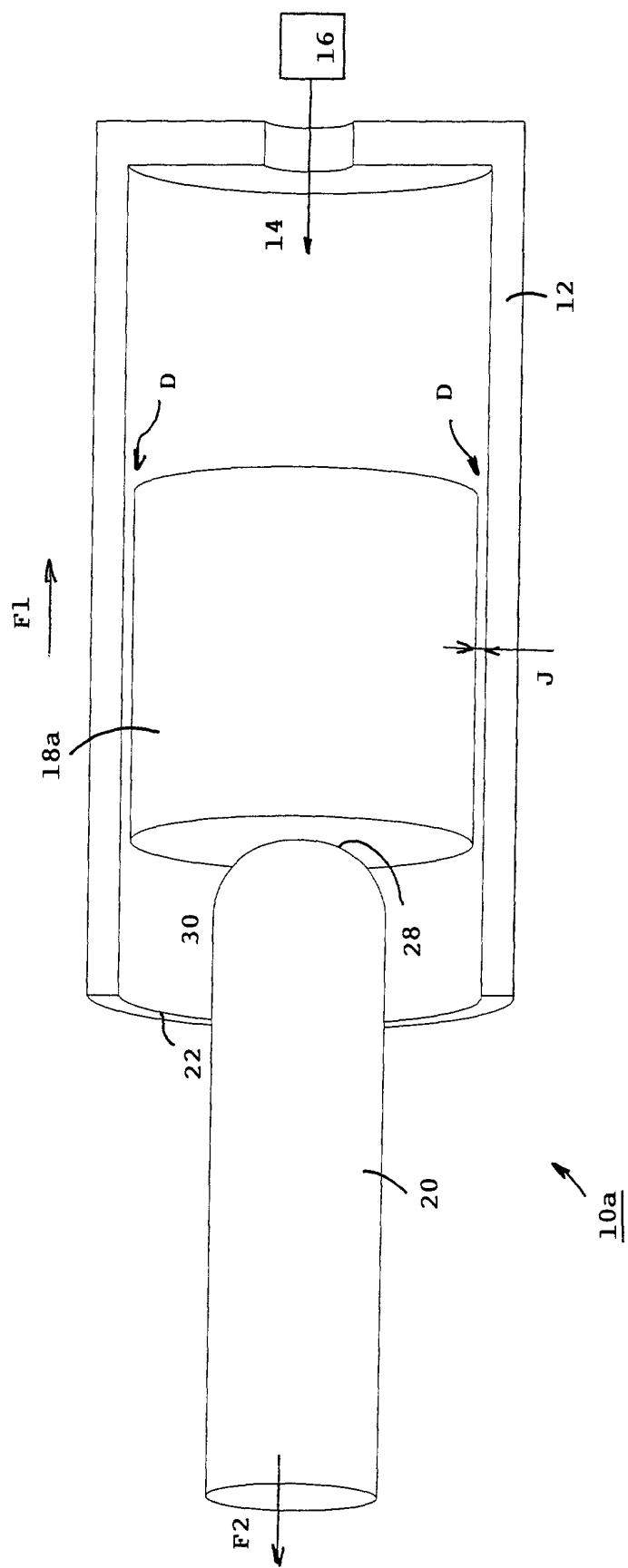


FIG 1



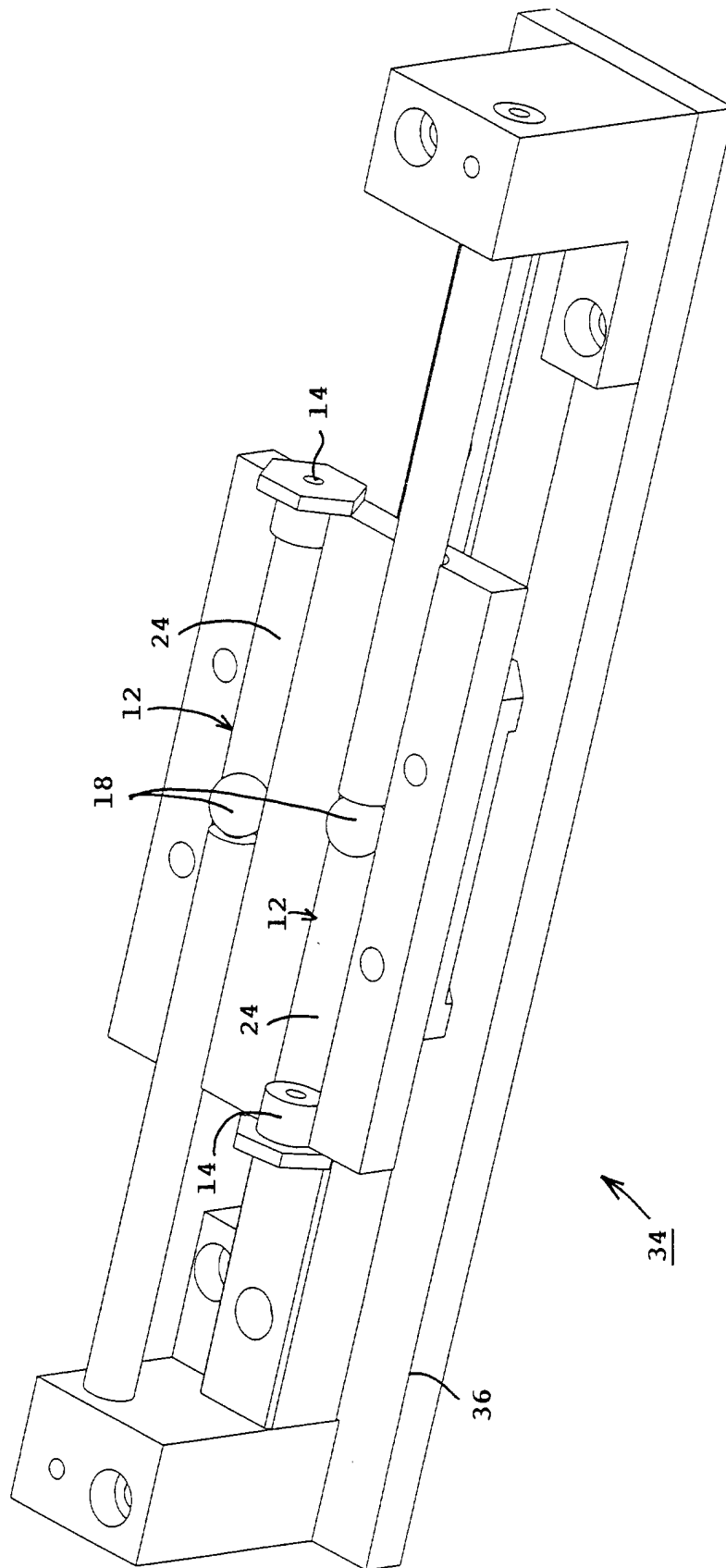
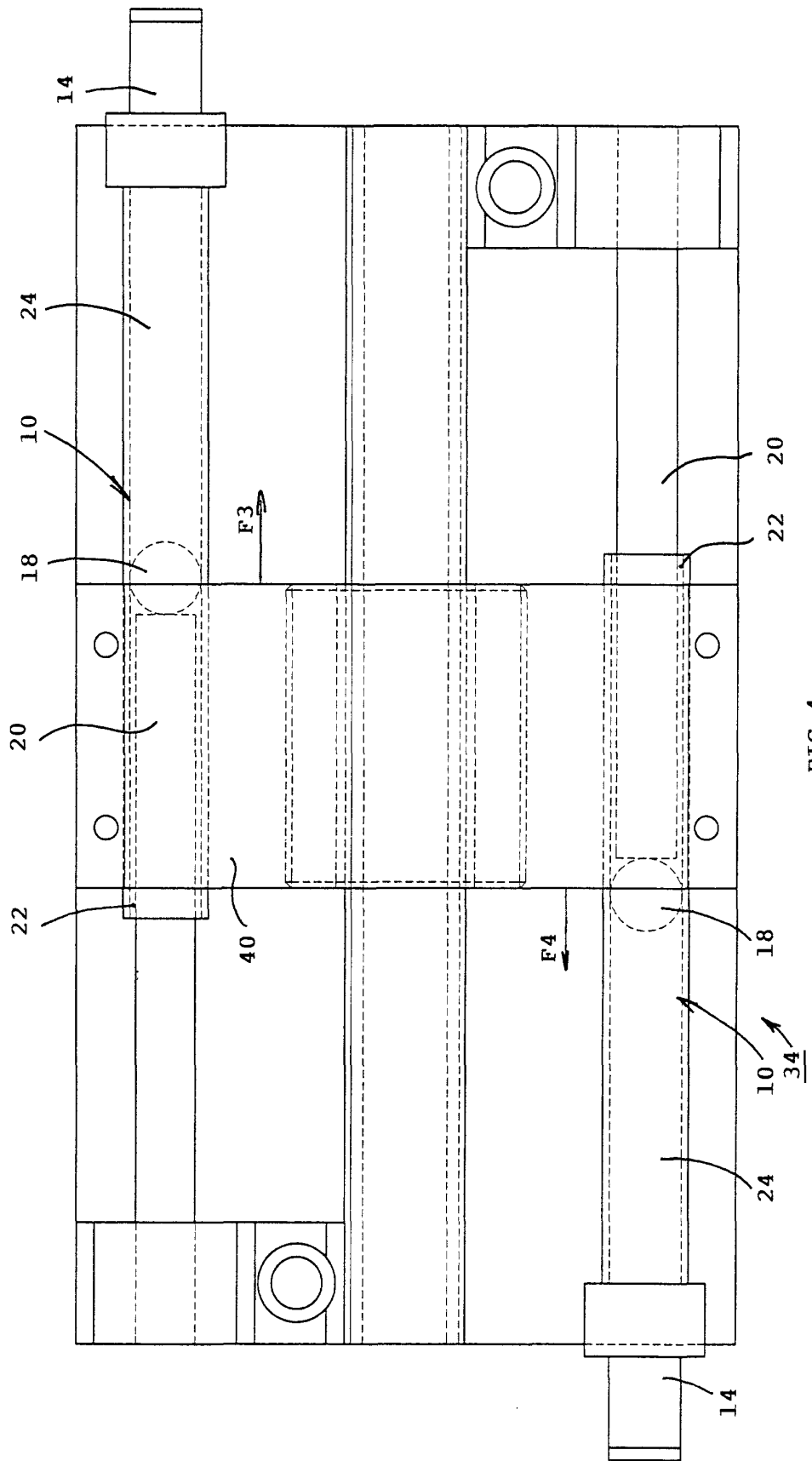


FIG 3



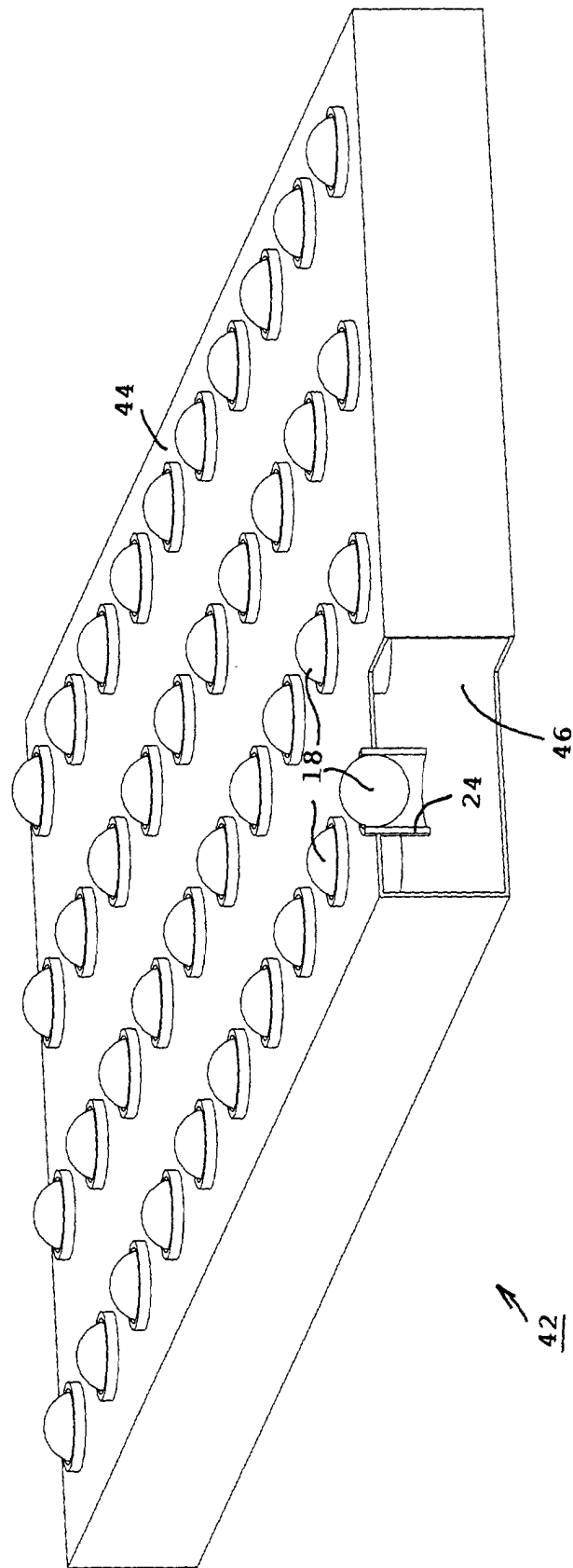


FIG 5

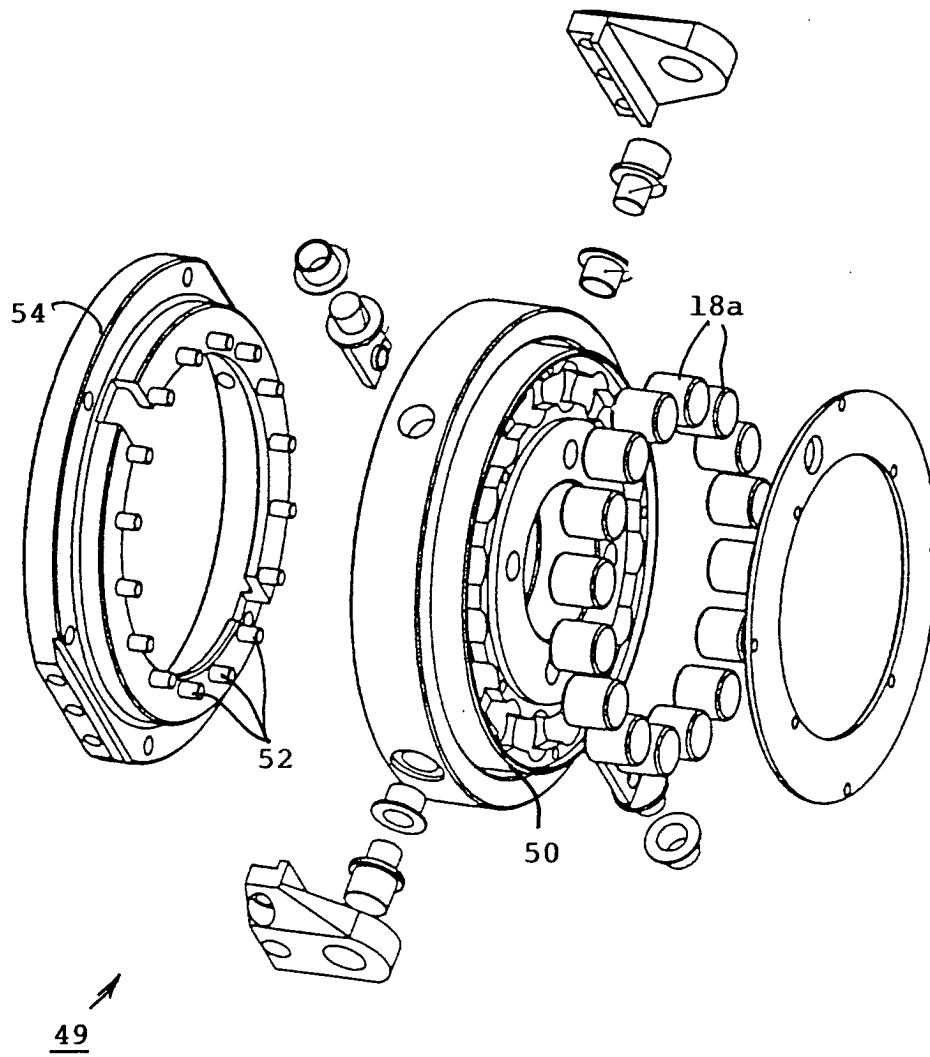
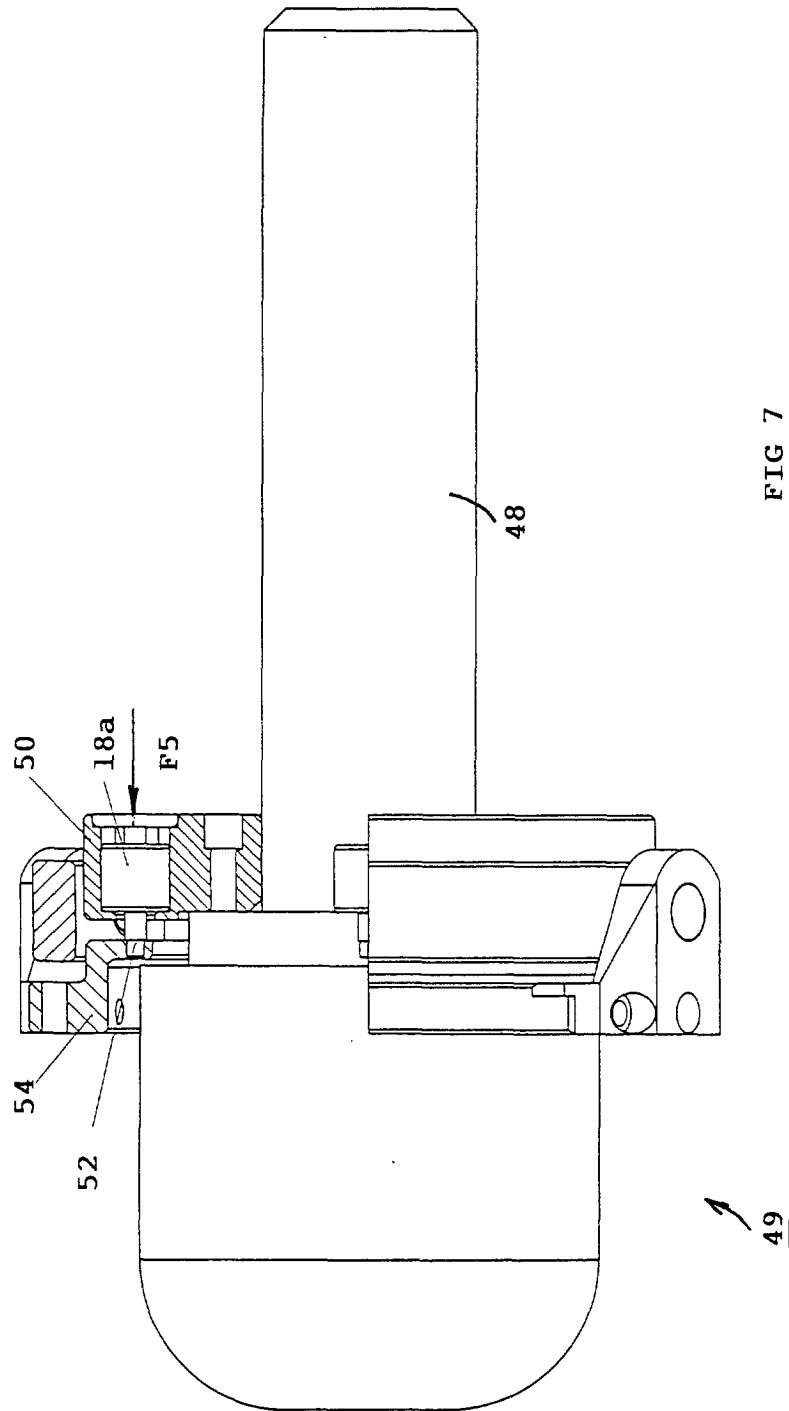
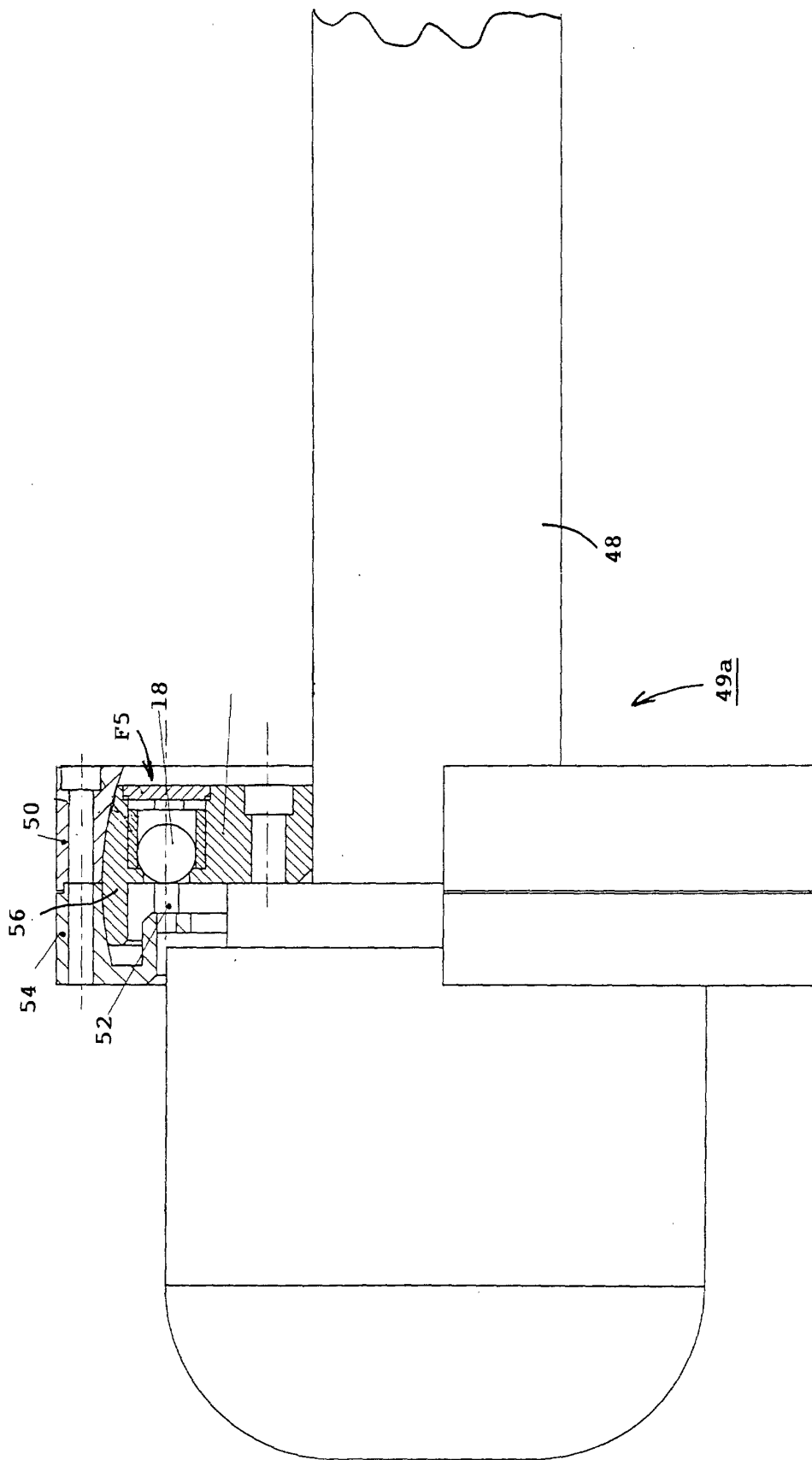


FIG 6







Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 41 0094

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
A	GB 2 079 374 A (VEEDER ROOT LTD) 20 janvier 1982 (1982-01-20) * page 1, ligne 92 - ligne 110; figure 2 * ----	1,3-5,8,9	F15B15/14
A	US 4 594 939 A (VAN OS CORNELIS J) 17 juin 1986 (1986-06-17) * colonne 4, ligne 38 - ligne 63; figure 3 * * colonne 5, ligne 44 - ligne 47 * ----	1,4,8	
A	US 3 122 045 A (ZILBERFARB SAAL N.) 25 février 1964 (1964-02-25) * colonne 3, ligne 70 - colonne 4, ligne 16; figure 2 * -----	1,6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
			F15B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 22 novembre 2001	Examineur Christensen, J
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			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

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

EP 01 41 0094

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.

22-11-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 2079374 A	20-01-1982	AUCUN	
US 4594939 A	17-06-1986	NL 8100867 A	16-09-1982
		CA 1172465 A1	14-08-1984
		DE 3205156 A1	14-10-1982
		FR 2500542 A1	27-08-1982
		GB 2094933 A ,B	22-09-1982
		IT 1200369 B	18-01-1989
		JP 1260240 C	12-04-1985
		JP 57177411 A	01-11-1982
		JP 59034885 B	25-08-1984
		SE 458629 B	17-04-1989
		SE 8200823 A	21-08-1982
US 3122045 A	25-02-1964	BE 625904 A	
		CH 404259 A	15-12-1965
		DE 1424839 A1	30-04-1969
		FR 1352186 A	15-05-1964
		GB 955382 A	15-04-1964
		NL 286898 A	

EPO FORM P0460

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