



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
10.03.2004 Bulletin 2004/11

(51) Int Cl.7: **F04C 2/10, F04C 2/08,**
F04C 11/00

(21) Numéro de dépôt: **02447164.1**

(22) Date de dépôt: **03.09.2002**

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

- **Zoghby, Michael**
Montreal, Quebec H9J 4A2 (CA)
- **Calmet, Damien**
4130 Tilff (BE)
- **Cornet, Albert**
4800 Verviers (BE)
- **Mignon, Anthony**
4600 Visé (BE)

(71) Demandeur: **Techspace Aero S.A.**
4041 Herstal (BE)

(74) Mandataire: **Van Malderen, Michel et al**
Office van Malderen
85/043 Boulevard de la Sauvenière
4000 Liège (BE)

(72) Inventeurs:
 • **Nott, Mark**
4600 Visé (BE)

(54) **Pompe volumétrique rotative à gerotor**

(57) La présente invention se rapporte à une pompe volumétrique rotative à engrenage intérieur de type dit à gerotor comprenant un pignon intérieur (4) monté sur un arbre entraîné en rotation et coopérant avec une couronne extérieure (5) à denture intérieure (3), ladite couronne (5) en rotation ayant une surface de contact cy-

lindrique avec une bague de guidage (8) fixe excentrique, caractérisée en ce que ladite couronne (5) comprend au moins deux portions distinctes (5', 5'') dont les profils de lobes (3) sont identiques et images l'un de l'autre dans un miroir par rapport à un plan perpendiculaire à l'axe de la pompe.

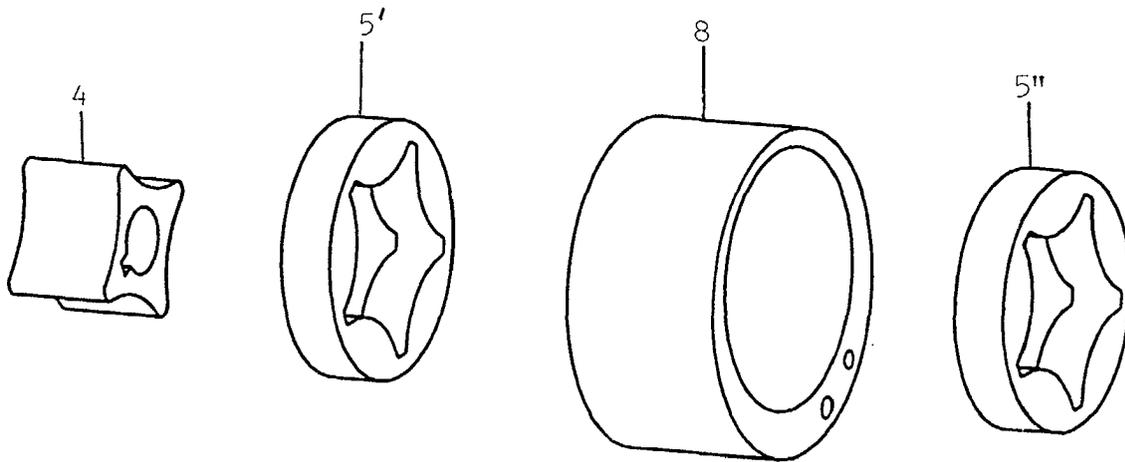


Fig. 5

Description

Objet de l'invention

[0001] La présente invention se rapporte à un nouveau concept de pompe volumétrique rotative à engrenage intérieur de type à gerotor.

[0002] La pompe volumétrique de type à gerotor ou trochoïde et comportant une alimentation axiale ou radiale est destinée notamment aux circuits de lubrification de moteurs aéronautiques ou à combustion interne, où elle est employée, soit pour l'alimentation en huile des différentes enceintes lubrifiées, soit pour la récupération du mélange air-huile issu de ces mêmes enceintes.

Etat de la technique

[0003] on connaît actuellement deux types distincts de pompes volumétriques rotatives à gerotor destinées aux groupes de lubrification des turboréacteurs : d'une part, les pompes à alimentation axiale (figure 1) et d'autre part, les pompes à alimentation radiale (figure 2). Ces dernières furent introduites afin de remédier à quelques inconvénients propres aux pompes à alimentation axiale dont le principal est la limitation de la hauteur de la pompe et donc de la cylindrée (et par conséquent du débit), en raison du risque de cavitation précoce lié à la limitation de la surface d'aspiration, qui peut devenir insuffisante par rapport au débit imposé. La surface nette offerte au fluide lors de l'aspiration est égale à la surface des sections droites des capsules. Les capsules sont les cavités de volume cycliquement variable créées entre les dents respectives 2,3 du pignon 4, c'est-à-dire l'engrenage intérieur et de la couronne 5, c'est-à-dire l'engrenage extérieur. La surface des sections droites des capsules est donc fixée par la géométrie du profil de la denture 2,3 du pignon et de la couronne.

[0004] Les pompes à gerotor à alimentation radiale, telles que proposées par exemple dans la demande de brevet antérieure de la Demanderesse n° EP-A-0 736 691, permettent le brassage de débits plus importants en un seul étage que leurs homologues à alimentation axiale, tout en limitant l'encombrement et en réduisant les pertes de pression.

[0005] Il existe plusieurs types de pompes à gerotor à alimentation radiale qui diffèrent entre elles par la forme de leurs couronnes 5 respectives : les pompes en "simple L", dont le guidage de la couronne 5 est effectué par un anneau continu 10 situé à une extrémité de la couronne (figure 2), en "H", pour lesquelles l'anneau continu de guidage 10 est localisé à mi-hauteur de la couronne 5 (figures 3.a et 3.b) et en "O", qui possèdent un anneau continu de guidage 10',10" à chaque extrémité de la couronne (figures 4.a et 4.b). Certaines pompes en "O" ou en "H" ont un diamètre différent au niveau des anneaux continus de guidage par rapport à la

zone d'ouverture radiale. Dans tous les cas, l'anneau continu de guidage 10,10',10" est en contact avec la surface interne d'une bague de guidage 8, généralement de forme excentrique, d'où la dénomination raccourcie d'excentrique 8 qui sera utilisée par la suite.

Problème technique à la base de l'invention

[0006] La hauteur des pompes à gerotor à alimentation axiale est limitée pour la raison exposée ci-dessus, ce qui limite par voie de conséquence la cylindrée et le débit de ces pompes. A ceci s'ajoute la limitation de la hauteur de la pompe en raison de la difficulté de réaliser l'usinage de l'engrenage extérieur lorsque cette dernière est assez haute. Les pompes à gerotor à alimentation radiale, introduites pour palier ces difficultés, sont soumises également à quelques contraintes spécifiques, exposées ci-après.

[0007] La hauteur maximale de la pompe volumétrique rotative à gerotor à alimentation radiale de type "simple L" doit en outre être limitée pour une question de déformation lors de l'usinage de la portion des lobes 3 de la couronne 5 qui n'est pas couverte par l'anneau de guidage 10 (c'est-à-dire leur extrémité libre).

[0008] Pour les pompes en "O" ou "H" à diamètre différent entre le guidage et l'ouverture radiale, l'existence de diamètres différents entraîne des problèmes de concentricité entre ces diamètres différents ce qui contraint de réaliser des excentriques en plusieurs pièces pour permettre le montage.

[0009] A ceci s'ajoute la limitation, comme pour les pompes à alimentation axiale, de la hauteur de la pompe en raison de la difficulté de réaliser l'usinage de la couronne lorsque cette dernière est assez haute. Au-delà d'une certaine hauteur donnée, il est habituellement nécessaire de dédoubler la pompe pour obtenir le débit nominal requis, ce qui nécessite la fabrication de deux fois plus de pièces (en terme de pignons, couronnes, excentriques) ainsi que d'un flasque intermédiaire supplémentaire. Les délais et coûts de production sont donc accrus.

Buts de l'invention

[0010] La présente invention vise à fournir une solution permettant de s'affranchir des inconvénients de l'état de la technique.

[0011] La présente invention se propose en particulier de remédier aux problèmes de limitation en hauteur des pompes volumétriques rotatives de type à gerotor à alimentation axiale et radiale.

Principaux éléments caractéristiques de l'invention

[0012] La présente invention se rapporte à une pompe volumétrique rotative à engrenage intérieur de type dit à gerotor comprenant un pignon intérieur monté sur un arbre entraîné en rotation et coopérant avec une cou-

ronne extérieure à denture intérieure, ladite couronne en rotation ayant une surface de contact cylindrique avec une bague de guidage fixe excentrique, caractérisée en ce que ladite couronne comprend au moins deux portions distinctes dont les profils de lobes sont identiques et images l'un de l'autre dans un miroir par rapport à un plan perpendiculaire à l'axe de la pompe.

[0013] Selon l'invention, les deux portions de couronne peuvent être de même hauteur axiale ou la hauteur axiale des deux portions de couronne peut être différente. En outre, la pompe peut être soit à alimentation axiale, soit à alimentation radiale.

[0014] De manière particulièrement avantageuse, l'excentrique, dont la hauteur correspond au moins à la hauteur totale des deux portions de couronne, est constitué d'une seule pièce alésée de façon à permettre, à chacune des extrémités dudit excentrique, l'introduction de deux portions de couronnes en son sein.

[0015] Toujours selon l'invention, la pompe volumétrique comprend un pignon unique dont la hauteur correspond au moins à la hauteur totale des deux portions de couronne et dont le profil de denture est conjugué avec le profil de denture desdites portions de couronne.

Brève description des figures

[0016] La figure 1 représente une vue éclatée en perspective d'une pompe à gerotor axiale de type simple couronne, telle que mentionnée ci-dessus.

[0017] La figure 2 représente une vue éclatée en perspective d'une pompe à gerotor radiale de type "simple L", telle que mentionnée ci-dessus.

[0018] La figure 3.a représente une pompe à gerotor radiale en "H", telle que mentionnée ci-dessus.

[0019] La figure 3.b représente une vue éclatée de la pompe de la figure 3.a.

[0020] La figure 4.a représente une pompe à gerotor radiale en "O", telle que mentionnée ci-dessus.

[0021] La figure 4.b représente une vue éclatée de la pompe de la figure 4.a.

[0022] La figure 5 représente une vue éclatée d'une pompe à gerotor à alimentation axiale de type "double couronne", conformément à la présente invention.

[0023] La figure 6 représente une vue éclatée d'une pompe à gerotor à alimentation radiale de type "double L", conformément à la présente invention.

[0024] Les éléments identiques ou similaires dans les différents types de pompe seront désignés sur les figures par les mêmes symboles de référence.

Description des formes d'exécution préférées de l'invention

[0025] L'invention consiste en une pompe volumétrique rotative à gerotor dont la couronne est constituée de deux parties. A ce stade, il convient de différencier les pompes à gerotor à alimentation axiale des pompes à alimentation radiale.

Pompe volumétrique à gerotor à alimentation axiale de type "double couronne" (figure 5)

[0026] Selon cette forme d'exécution préférée, la couronne est constituée de deux portions 5,5' dont les profils de lobes 3, symétriques par rapport à l'axe ou un plan axial de la pompe par exemple, ainsi que les diamètres extérieurs sont strictement identiques. Les hauteurs de ces deux portions de couronnes 5,5' ne sont pas nécessairement égales. Un pignon 4 monté sur l'arbre d'entraînement de la pompe et un excentrique 8 uniques, chacun de hauteur égale à la hauteur cumulée des deux couronnes, complètent ce mode d'exécution de pompe à alimentation axiale.

Pompe volumétrique à gerotor à alimentation radiale de type "double L" ou "2L" (figure 6)

[0027] Dans cette autre forme d'exécution préférée, une pompe à alimentation radiale possède un excentrique 8 constitué d'une seule pièce dans laquelle sont introduites, par les deux extrémités, deux couronnes 5', 5" de type "L", telles que définies par exemple dans le document EP-A-0 736 691, dont les profils des lobes sont des images dans un miroir l'un de l'autre par rapport à un plan de symétrie perpendiculaire à l'axe de révolution de la pompe passant par le milieu de l'excentrique 8. Cependant, les hauteurs respectives des couronnes 5', 5" peuvent différer. Selon cette forme d'exécution préférée de l'invention, les problèmes de concentricité d'alésages multiples et de montage rencontrés sur les pompes en "O", dûs au morcellement de l'excentrique 8 en plusieurs composants sont ainsi évités. De plus, la limitation en hauteur, propre à la réalisation des lobes de couronnes de type "simple L", causée par les restrictions d'usinage de ces couronnes est ainsi contournée. La hauteur maximale d'une telle pompe, grâce au principe de la présente invention, est deux fois supérieure à celle d'une pompe type "simple L". Un pignon 4 unique monté sur l'arbre d'entraînement de la pompe, de hauteur égale, tout comme l'excentrique 8, à la hauteur cumulée des deux couronnes complète ce nouveau mode d'exécution.

Revendications

1. Pompe volumétrique rotative à engrenage intérieur de type dit à gerotor comprenant un pignon intérieur (4) monté sur un arbre entraîné en rotation et coopérant avec une couronne extérieure (5) à denture intérieure (3), ladite couronne (5) en rotation ayant une surface de contact cylindrique avec une bague de guidage (8) fixe excentrique, **caractérisée en ce que** ladite couronne (5) comprend au moins deux portions distinctes (5',5") dont les profils de lobes (3) sont identiques et images l'un de l'autre dans un miroir par rapport à un plan perpendiculaire à l'axe

de la pompe.

2. Pompe volumétrique à gerotor selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les deux portions de couronne (5) sont de même hauteur axiale. 5
3. Pompe volumétrique à gerotor selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la hauteur axiale des deux portions de couronne (5) est différente. 10
4. Pompe volumétrique à gerotor selon l'un quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce qu'elle** est à alimentation axiale.
5. Pompe volumétrique à gerotor selon l'un quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce qu'elle** est à alimentation radiale. 15
6. Pompe volumétrique à gerotor selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'excentrique (8), dont la hauteur correspond au moins à la hauteur totale des deux portions de couronne (5',5"), est constitué d'une seule pièce alésée de façon à permettre, à chacune des extrémités dudit excentrique, l'introduction de deux portions de couronnes (5',5") en son sein. 20
25
7. Pompe volumétrique à gerotor selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'elle** comprend un pignon unique (4) dont la hauteur correspond au moins à la hauteur totale des deux portions de couronne (5',5") et dont le profil de denture (2) est conjugué avec le profil de denture (3) desdites portions de couronne (5',5"). 30
35

40

45

50

55

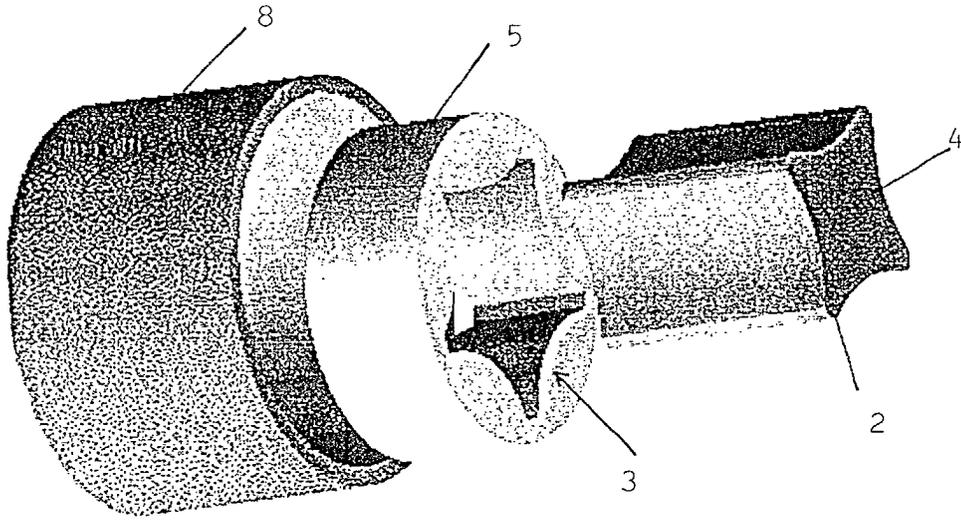


Fig. 1

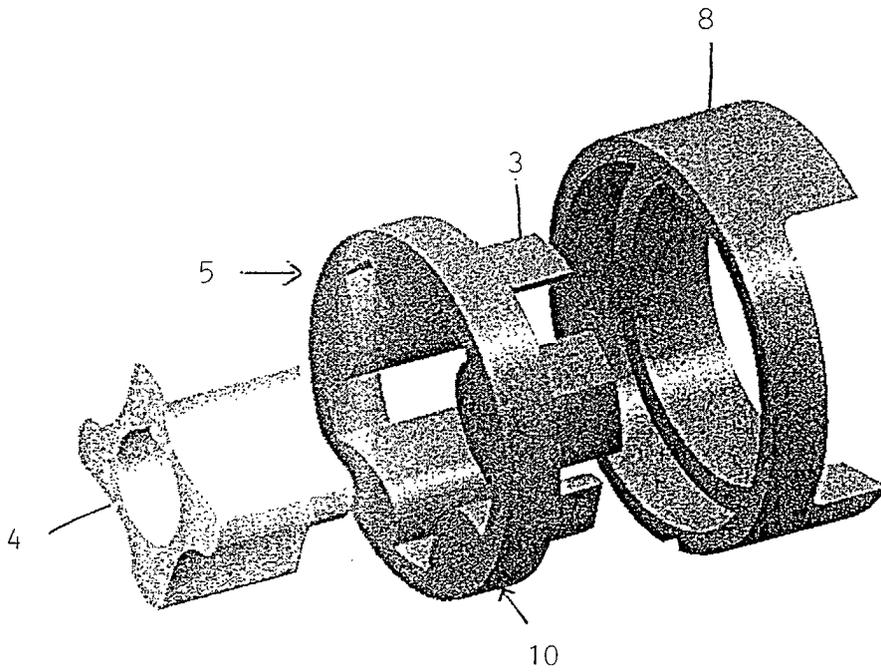


Fig. 2

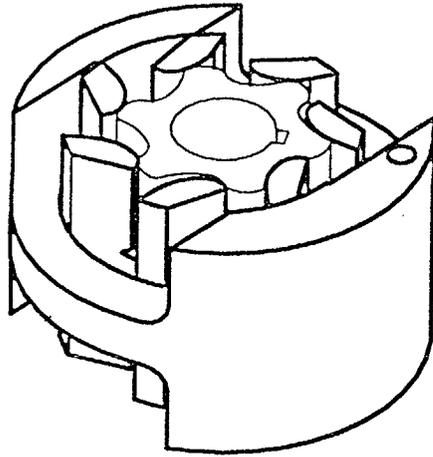


Fig. 3A

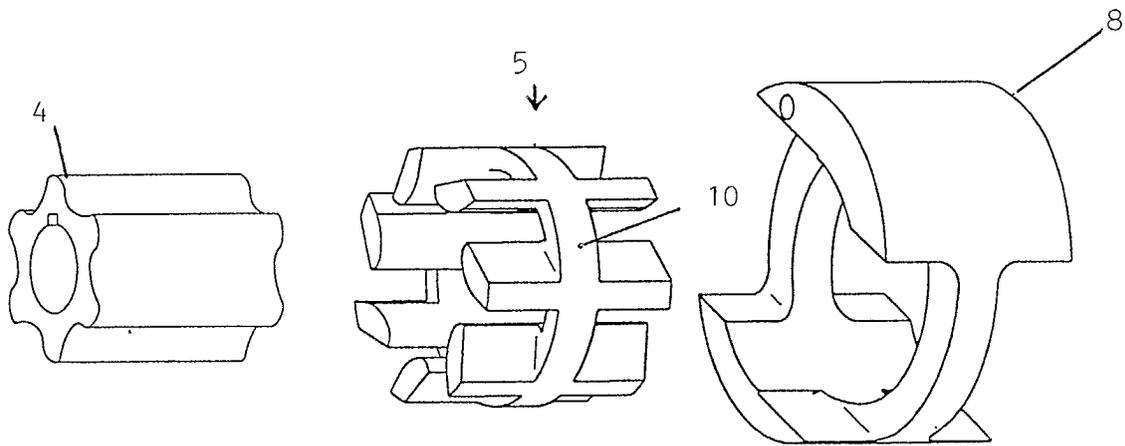


Fig. 3B

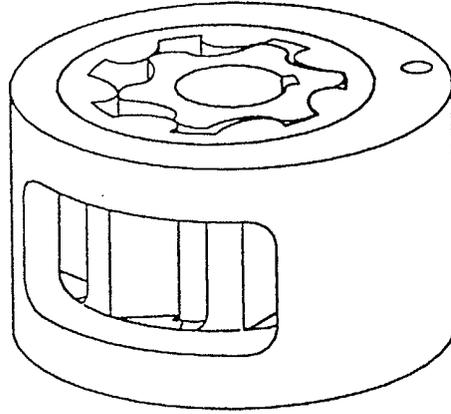


Fig. 4A

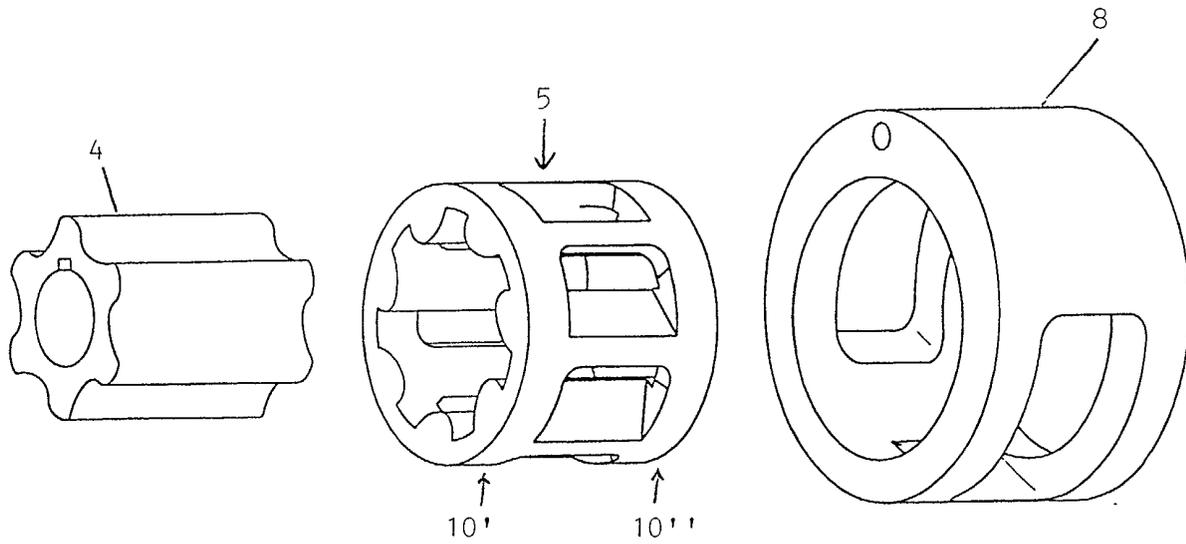


Fig. 4B

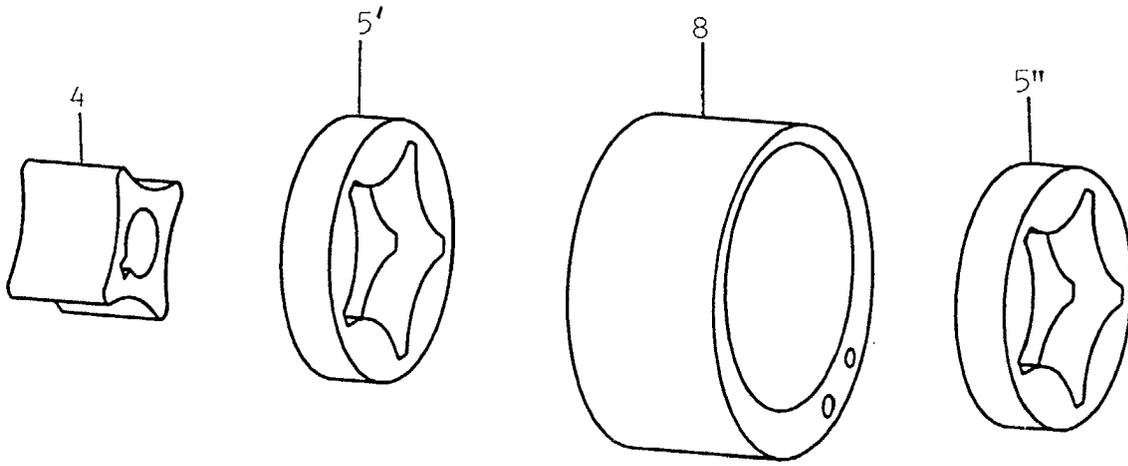


Fig. 5

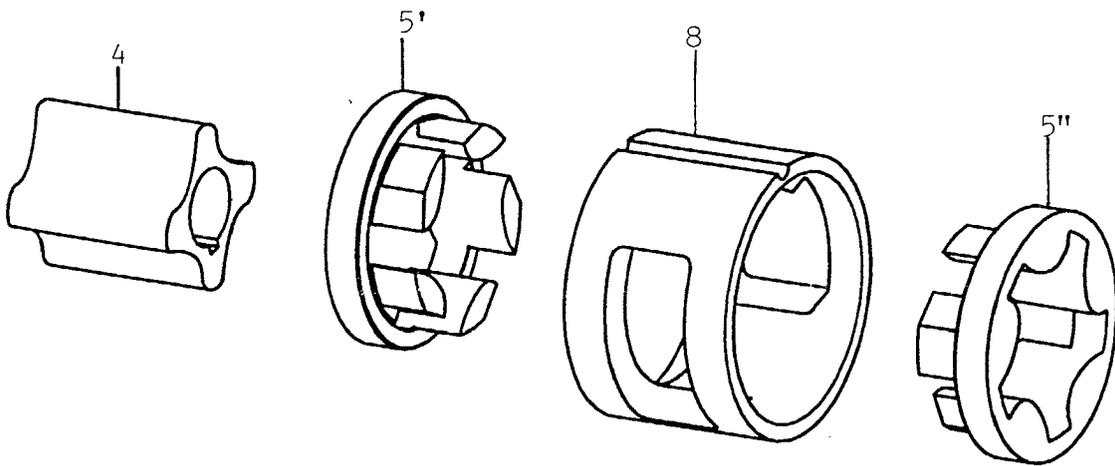


Fig. 6



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.7)
X	FR 2 665 221 A (VOITH GMBH) 31 janvier 1992 (1992-01-31) * figures 1,6 * * page 11, ligne 21 - ligne 29 * * page 13, ligne 19 - ligne 24 * * revendication 15 * ---	1-3,5-7	F04C2/10 F04C2/08 F04C11/00
X	US 1 496 737 A (PETERSEN PETER C) 3 juin 1924 (1924-06-03) * figures 1-3,5 * * page 2, ligne 32 - ligne 53 * ---	1-3,5,6	
X	US 5 096 397 A (EISENMANN DIPL-ING S) 17 mars 1992 (1992-03-17) * figures 1,5,6 * * colonne 4, ligne 29 - ligne 35 * * colonne 4, ligne 47 - ligne 63 * * colonne 6, ligne 10 - ligne 13 * * colonne 8, ligne 66 - colonne 9, ligne 5 * * revendications 1,6,7 * ---	1-4,7 6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
X	US 4 934 913 A (PIPES REINHARD) 19 juin 1990 (1990-06-19) * figures 1,4 * * colonne 4, ligne 21 - ligne 43 * * colonne 6, ligne 29 - ligne 38 * * revendications 10,12 * ---	1-3,5,7	F04C F01C
Y	FR 2 654 160 A (LECOCQ ANDRE) 10 mai 1991 (1991-05-10) * figures 1,5 * * page 1, ligne 1 - ligne 2 * * page 3, ligne 20 * ---	6	
A		1,4	
		-/--	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
LA HAYE	24 janvier 2003	Lequeux, F	
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			



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 02 44 7164

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	DE 31 41 682 A (VOLKSWAGENWERK AG) 5 mai 1983 (1983-05-05) * figures 1,2 * * page 4, ligne 25 - page 5, ligne 32 * -----	1	
A	US 5 359 771 A (KREHL MICHAEL ET AL) 1 novembre 1994 (1994-11-01) * le document en entier * -----	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		24 janvier 2003	Lequeux, F
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>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</p>			

EPO FORM 1503 03 02 (P04C02)

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

EP 02 44 7164

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.

24-01-2003

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2665221 A	31-01-1992	CH 682939 A5	15-12-1993
		DE 4104397 A1	12-09-1991
		FR 2665221 A1	31-01-1992
		GB 2242233 A , B	25-09-1991
		JP 3135932 B2	19-02-2001
		JP 5231339 A	07-09-1993
		US 5135371 A	04-08-1992
US 1496737 A	03-06-1924	AUCUN	
US 5096397 A	17-03-1992	DE 3933978 A1	02-05-1991
		DE 59004887 D1	14-04-1994
		EP 0422617 A1	17-04-1991
		JP 2638282 B2	06-08-1997
		JP 3175182 A	30-07-1991
		KR 153522 B1	15-01-1999
		US 5122335 A	16-06-1992
US 4934913 A	19-06-1990	DE 3805186 A1	31-08-1989
		DE 3870853 D1	11-06-1992
		EP 0328745 A2	23-08-1989
		JP 1267378 A	25-10-1989
		JP 1924715 C	25-04-1995
JP 6050113 B	29-06-1994		
FR 2654160 A	10-05-1991	FR 2654160 A1	10-05-1991
DE 3141682 A	05-05-1983	DE 3141682 A1	05-05-1983
US 5359771 A	01-11-1994	DE 4216823 A1	25-11-1993
		AT 149641 T	15-03-1997
		CA 2096718 A1	22-11-1993
		DE 59305561 D1	10-04-1997
		EP 0570700 A1	24-11-1993
		JP 7077269 A	20-03-1995

EPO FORM P0480

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