



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
23.06.2004 Bulletin 2004/26

(51) Int Cl.7: **F01L 1/053, F02B 67/04**

(21) Numéro de dépôt: **03293206.3**

(22) Date de dépôt: **18.12.2003**

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

(72) Inventeur: **Pitaud, Bernard**
37170 Chambray les Tours (FR)

(74) Mandataire: **De Cuenca, Emmanuel Jaime et al**
Peugeot Citroen Automobiles,
Département Propriété Industrielle (081),
18, rue des Fauvelles
92250 La Garenne Colombes (FR)

(30) Priorité: **18.12.2002 FR 0216100**

(71) Demandeur: **Peugeot Citroen Automobiles**
78140 Velizy-Villacoublay (FR)

(54) **Agencement d'une pompe sur un moteur à combustion interne**

(57) L'invention concerne l'agencement d'une pompe (1) sur un moteur (2) à combustion interne, le moteur comportant une culasse (3) contenant au moins un arbre (4) à cames rotatif, la pompe (1) comportant un sta-

tor (6), un rotor (5) lié en rotation avec l'arbre (4) à cames et un moyen (9) d'aspiration et de refoulement d'un fluide dans un circuit (7) apte à être actionné par le rotor (5), au moins une partie du rotor étant constituée par une extrémité (5) de l'arbre (4) à cames.

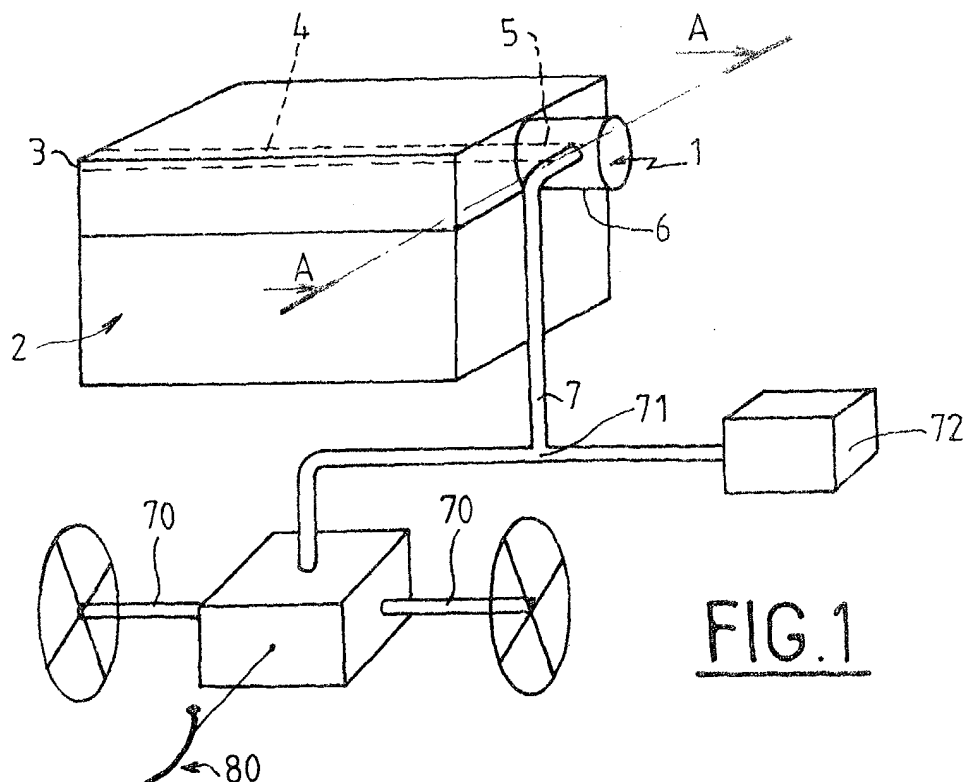


FIG.1

Description

[0001] L'invention se rapporte à un agencement d'une pompe sur un moteur à combustion interne.

[0002] L'invention concerne plus particulièrement un agencement d'une pompe sur un moteur à combustion interne, la pompe étant destinée à fournir une pression déterminée à un fluide contenu dans un circuit.

[0003] Afin d'assurer le fonctionnement de certains dispositifs présents dans un véhicule automobile, il est nécessaire de leur fournir une énergie. Par conséquent, il est d'usage de nommer ces dispositifs des « consommateurs ».

[0004] Ainsi, les véhicules automobiles peuvent comporter des consommateurs reliés à au moins un circuit dans lequel circule, par exemple, un fluide ayant une pression positive ou négative. Afin de subvenir à des besoins en pression, les véhicules automobiles comprennent des circuits alimentés par des pompes rotatives entraînées par un axe tournant, tel un arbre à cames dans le cas des moteurs à combustion interne.

[0005] Il est donc connu des pompes destinées à générer une dépression pour des systèmes de servofrein et/ou pour d'autres systèmes consommateurs de vide dans les véhicules automobiles. Ce type de pompe, habituellement nommée pompe à vide, comporte généralement un rotor, un stator et au moins une palette libre en coulissement dans une rainure du rotor. L'axe de rotation du rotor peut être monté excentrique par rapport à un axe de symétrie du stator de la pompe. Le mouvement de rotation du rotor est traditionnellement transmis par l'arbre à cames du moteur à combustion interne, via un moyen d'accouplement du type joint d'Oldham, par exemple.

[0006] La demanderesse a constaté que l'utilisation de ce type de pompe dans un moteur à combustion interne engendre certains cas de rupture du moyen d'accouplement. En particulier, on a constaté que le fonctionnement acyclique du moteur génère une usure par fatigue du moyen d'accouplement.

[0007] Il a également été constaté une augmentation des besoins en vide qui se traduit par une sollicitation mécanique toujours plus importante du moyen d'accouplement. En effet, les augmentations du besoin en vide engendrent une augmentation du couple transmis au rotor de la pompe par l'arbre à cames, via le moyen d'accouplement. Seul un redimensionnement du moyen d'accouplement permet de s'affranchir d'un risque de rupture de celui-ci. Ce redimensionnement engendre toutefois une augmentation de l'encombrement du dispositif de génération de vide, néfaste à l'installation de cette fonction sur des véhicules dont l'encombrement du moteur doit être optimisé.

[0008] Un but de la présente invention est de proposer un agencement d'une pompe sur un moteur à combustion interne, le moteur comportant une culasse contenant au moins un arbre à cames rotatif, la pompe comportant un stator, un rotor lié en rotation avec l'arbre à

cames et un moyen d'aspiration et de refoulement d'un fluide dans un circuit apte à être actionné par le rotor, palliant tout ou partie des inconvénients de l'art antérieur relevés ci-dessus.

[0009] A cette fin, l'agencement selon l'invention, par ailleurs conforme à la définition générique qu'en donne le préambule ci-dessus, est essentiellement caractérisé en ce qu'au moins une partie du rotor est constituée par une extrémité de l'arbre à cames.

[0010] Par ailleurs, l'invention peut comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- une extrémité de l'arbre à cames constitue l'intégralité du rotor de la pompe,
- l'arbre à cames et le rotor forment une seule pièce monobloc réalisée suivant un procédé de moulage et/ou d'usinage,
- le moyen d'aspiration et de refoulement comprend une palette liée en rotation au rotor et dont le déplacement dans un volume intérieur du stator, génère une dépression entre une entrée et une sortie de la pompe, la palette comprenant deux extrémités destinées à coopérer en glissement avec une surface du volume intérieur de stator,
- la palette est une plaque sensiblement rectangulaire, logée dans une rainure ménagée dans l'extrémité de l'arbre à cames,
- l'axe de rotation de l'extrémité de l'arbre à cames est excentré par rapport à l'axe de symétrie du stator de la pompe de sorte que, lors de la rotation de l'arbre à cames, la palette coulisse dans la rainure de l'extrémité suivant un mouvement alternatif et perpendiculaire à l'axe de rotation du rotor.

[0011] Selon l'invention, l'extrémité de l'arbre à cames fait avantageusement saillie hors de la culasse du moteur, de sorte que le stator de la pompe est monté sur l'extrémité de l'arbre à cames, le stator étant fixé à la culasse.

[0012] Selon l'invention, le stator est fixé à la culasse par le biais des moyens de fixations du type vis de serrage coopérant avec des alésages usinés dans la culasse du moteur.

[0013] Avantageusement, l'invention comprend un joint annulaire interposé entre le stator de la pompe et la culasse du moteur afin d'assurer une étanchéité de qualité.

[0014] Avantageusement, l'invention comprend une pompe intégrée dans un circuit, la pompe étant une pompe à vide et le circuit étant un circuit de vide relié à un dispositif de freinage d'un véhicule.

[0015] D'autres particularités et avantages apparaîtront à la lecture de la description ci-après faite en référence aux figures dans lesquelles :

- la figure 1 est une représentation schématique simplifiée d'un circuit de fluide muni d'une pompe agencée sur un moteur à combustion interne, selon l'invention,
- la figure 2 est une vue en perspective et en coupe d'un détail de l'agencement de la pompe de la figure 1, selon la ligne A-A,
- la figure 3 est une vue en coupe de la pompe, suivant la ligne B-B de la figure 2,
- la figure 4 est une vue en perspective éclatée d'une partie de l'agencement de la figure 1.

[0016] L'invention va être décrite ci-après dans un mode de réalisation préféré et non limitatif, en référence aux figures 1 à 4.

[0017] Parmi les consommateurs connus, il existe des consommateurs en vide pour lesquels la fonction génération de vide s'effectue par le biais d'une pompe, telle une pompe 1 à vide, visible à la figure 1.

[0018] En terme de sécurité active, il est connu d'ajouter sur les véhicules automobiles des fonctions, comme l'assistance au freinage d'urgence, par exemple. Pour cette fonction, on fait appel à un circuit 7 de fluide, complémentaire du circuit 70 principale de freinage, dans lequel circule un fluide. Ce circuit 7 complémentaire contient un fluide en pression négative, c'est-à-dire en dépression, afin d'assister l'appui sur une pédale 80 de frein au titre d'assistance au freinage.

[0019] Afin d'obtenir une dépression du fluide contenu dans le circuit 7, il est connu d'utiliser la pompe 1 à vide.

[0020] Le circuit 7 peut comprendre au moins une dérivation 71 permettant, si nécessaire, d'alimenter au moins un autre consommateur 72 en vide.

[0021] Classiquement, la pompe 1 à vide, alimentant le circuit 7, est positionnée sur une culasse 3 d'un moteur 2 à combustion interne. La culasse 3 du moteur 2 intègre au moins un arbre 4 à cames destiné à entraîner en rotation un rotor 5 de la pompe 1, visible notamment en figure 2.

[0022] La pompe 1 à vide, selon l'invention, comprend un stator 6, un rotor 5 et un moyen 9 d'aspiration et de refoulement.

[0023] Le stator 6 est de forme sensiblement cylindrique et définit dans son volume V intérieur une surface S sensiblement cylindrique.

[0024] Le moyen 9 d'aspiration et de refoulement comporte une palette 9 de forme sensiblement rectangulaire (Cf. FIG. 2 et 4).

[0025] Le rotor 5 comprend au moins une rainure 8 dans laquelle est logée la palette 9. La palette 9 est par conséquent liée en rotation au rotor 5.

[0026] Le rotor 5 et la palette 9 sont ainsi montés dans ce volume V intérieur de manière à ce que l'axe A2 de symétrie longitudinale du stator 6 soit excentré par rap-

port à l'axe A1 de rotation du rotor 5 (Cf. FIG. 3).

[0027] Le stator 6 comprend au moins une entrée 11 et au moins une sortie 12. L'entrée 11, étant reliée au circuit 7 complémentaire dans lequel circule le fluide en dépression, est située de préférence en périphérie du stator 6, c'est-à-dire sur une paroi cylindrique du stator 6. La sortie 12 est, quant à elle, une ouverture usinée au travers de la culasse 3 et débouchant dans le volume V intérieur du stator 6.

[0028] La palette 9 a des dimensions correspondant au diamètre intérieur du stator 6. La palette 9, dont les extrémités 9a et 9b coulisent sur la surface S du volume V intérieur du stator 6, se déplace d'une zone d'aspiration à une zone de refoulement définies par le volume V intérieur du stator 6 et par l'entrée 11 et la sortie 12 de la pompe 1.

[0029] La rainure 8, ménagée dans le rotor 5 suivant une direction sensiblement perpendiculaire à l'axe A1 de rotation du rotor 5, permet à la palette 9 de coulisser suivant un mouvement alternatif sur le rotor 5.

[0030] Selon l'invention, une extrémité 5 de l'arbre 4 à cames constitue le rotor de la pompe 1. Ainsi, cette extrémité 5 de l'arbre 4 à cames coopère directement avec la palette 9 afin de générer l'aspiration et le refoulement de fluide circulant dans le circuit 7.

[0031] L'extrémité 5 de l'arbre 4 à cames fait saillie hors de la culasse 3, au travers d'un passage 16 prévu à cet effet et visible à la figure 4. L'arbre 4 à cames a donc une longueur choisie supérieure à celle de la culasse 3. Le stator 6 de la pompe 1 est alors directement monté autour de l'extrémité 5 de l'arbre 4 à cames.

[0032] Ainsi, du fait que l'extrémité 5 de l'arbre 4 à cames constitue le rotor de la pompe 1 à vide, cette pièce unique et monobloc peut être réalisée par un procédé de moulage, par exemple. L'invention permet de simplifier l'agencement d'une pompe à vide sur un moteur et de s'affranchir des risques de rupture de la liaison mécanique habituellement utilisée dans l'art antérieur.

[0033] Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, la culasse 3 est constituée de 2 parties, une partie 3a supérieure et une partie 3b inférieure (Cf. FIG. 4). Les deux parties 3a et 3b de la culasse comportent chacune une ouverture 16a, 16b, lesquelles sont sensiblement de forme en demi-cercle. Disposées jointivement lors du montage de la culasse 3, les deux ouvertures 16a et 16b décrivent un passage 16 de forme cylindrique au travers de la culasse 3.

[0034] Suivant un mode de réalisation préféré de l'invention, le passage 16 forme un pallier pour l'arbre 4 à cames. Ceci permet de supprimer des problèmes de mauvais alignement de l'arbre 4 à cames. Ainsi, ce meilleur alignement de l'arbre 4 à cames permet de diminuer le bruit de fonctionnement de la fonction génération de vide, par comparaison avec les dispositifs de l'art antérieur.

[0035] Comme mis en évidence sur les figures 3 et 4, l'extrémité 5 de l'arbre 4 à cames a un diamètre supérieur au diamètre du reste de l'arbre 4 à cames. L'étan-

chéité entre l'extrémité 5 de l'arbre 4 à cames et la culasse 3 est de préférence assurée sans l'ajout d'un élément d'étanchéité supplémentaire. Cependant, un élément d'étanchéité supplémentaire pourrait, par exemple, être disposé au niveau de l'ouverture 16 de la culasse 3.

[0036] Pour obtenir un niveau d'étanchéité satisfaisant entre le volume V intérieur du stator 6 et l'environnement extérieur, le côté du stator 6 en appui sur la culasse 3 comporte un joint 13 annulaire, de type joint torique en élastomère par exemple. Le joint 13 est disposé dans un logement 17 de révolution formé dans le stator 6.

[0037] Le joint 13 annulaire subit une déformation lors du montage du stator 6 sur la culasse 3. Le joint 13 est pris alors en sandwich entre le corps du stator 6 et la culasse 3. Cette déformation, garante d'une parfaite étanchéité, est maintenue par les moyens 14 de fixation du stator 6 sur la culasse 3.

[0038] Ces moyens de fixation du stator 6 sur la culasse 3 se composent, par exemple, d'au moins deux vis 14 de serrage coopérant avec des alésages 15 taraudés formés dans la culasse 3 (Cf. FIG. 2 à 4).

[0039] De par le montage du stator 6 directement sur l'arbre 4 à cames, l'invention résout avantageusement les problèmes d'encombrement présent dans l'art antérieur. En effet, l'invention permet de s'affranchir d'une bride de montage intercalée traditionnellement entre le stator 6 et la culasse 3. On conçoit donc aisément que l'invention permet une réduction notable de l'encombrement associé à la fonction génération de vide.

Revendications

1. Agencement d'une pompe (1) sur un moteur (2) à combustion interne, le moteur comportant une culasse (3) contenant au moins un arbre (4) à cames rotatif, la pompe (1) comportant un stator (6), un rotor (5) lié en rotation avec l'arbre (4) à cames et un moyen (9) d'aspiration et de refoulement d'un fluide dans un circuit (7) apte à être actionné par le rotor (5), **caractérisé en ce qu'**au moins une partie du rotor est constituée par une extrémité (5) de l'arbre (4) à cames.

2. Agencement selon la revendication 1 **caractérisé en ce qu'**une extrémité (5) de l'arbre (4) à cames constitue l'intégralité du rotor de la pompe (1).

3. Agencement selon la revendication 1 ou 2 **caractérisé en ce que** l'arbre (4) à cames et le rotor (5) forment une seule pièce monobloc réalisée suivant un procédé de moulage et/ou d'usinage.

4. Agencement selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le moyen (9) d'aspiration et de refoulement comprend au moins

une palette (9) liée en rotation au rotor (5) et dont le déplacement dans un volume (V) intérieur du stator (6), génère une dépression entre une entrée (11) et une sortie (12) de la pompe (1), la palette (9) comprenant deux extrémités (9a, 9b) destinée à coopérer en glissement avec une surface (S) du volume (V) intérieur du stator (6).

5. Agencement selon la revendication 4 **caractérisé en ce que** la palette (9) est une plaque sensiblement rectangulaire, logée dans une rainure (8) ménagée dans l'extrémité (5) de l'arbre (4) à cames.

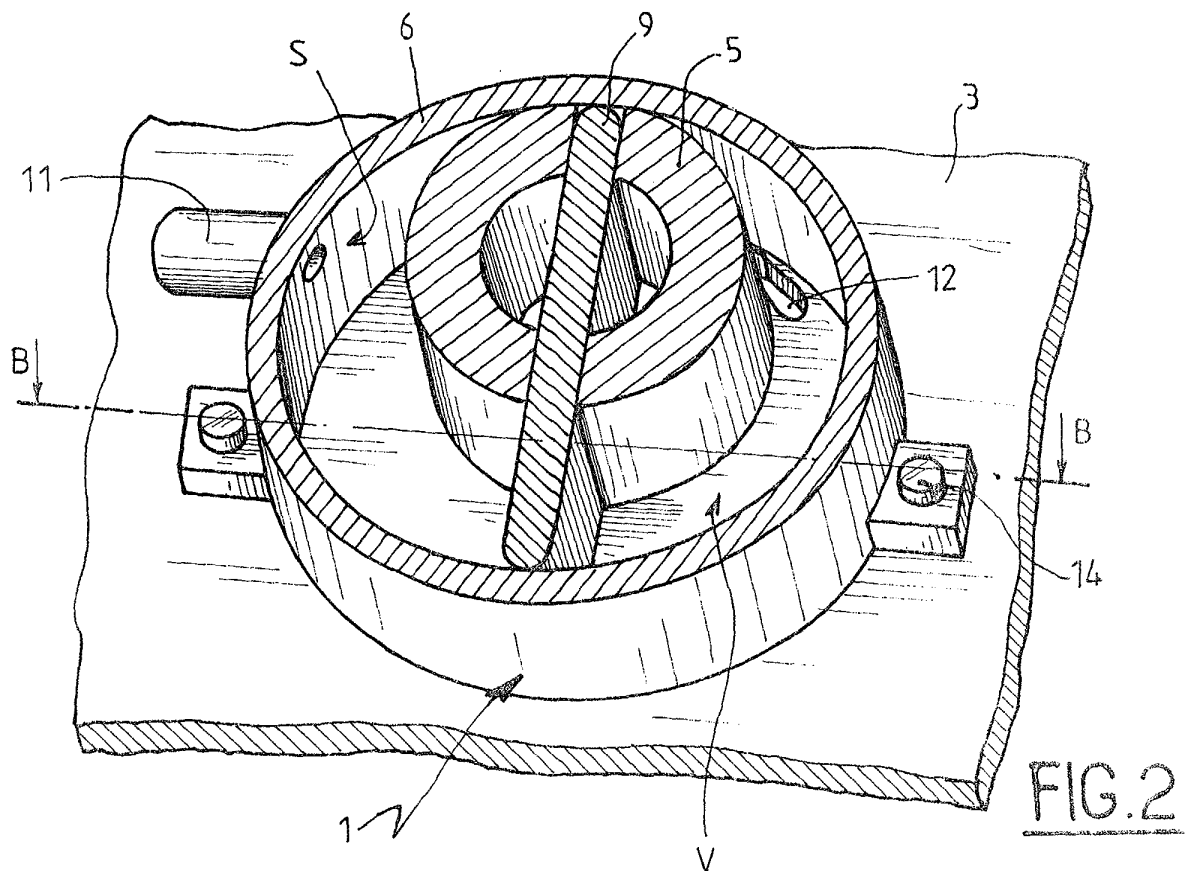
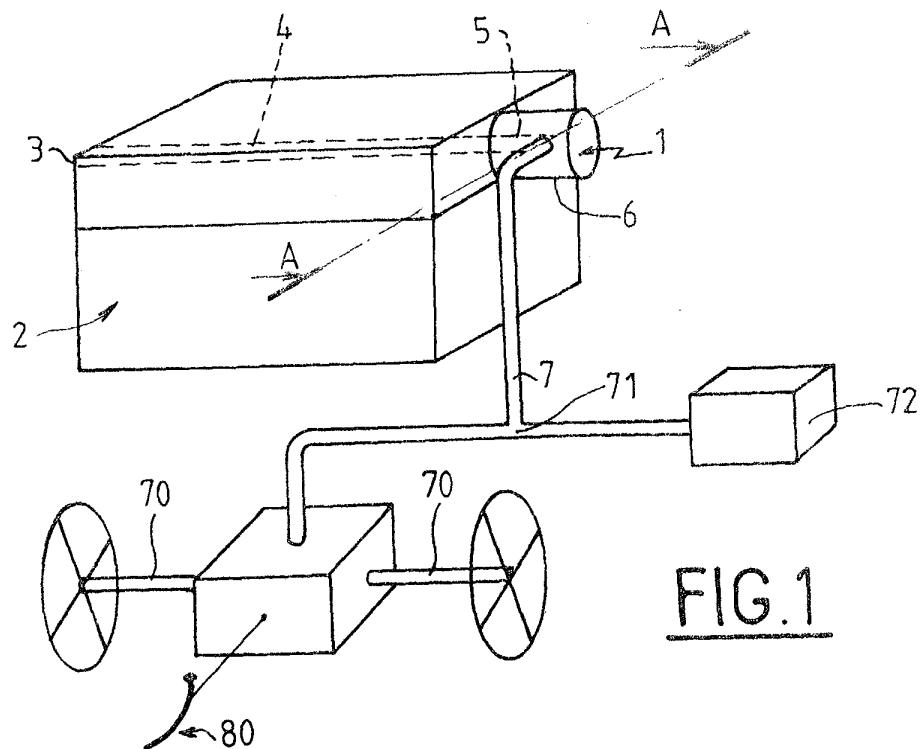
6. Agencement selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** l'axe (A1) de rotation de l'arbre (4) à cames est excentré par rapport de l'axe (A2) de symétrie du stator (6) de la pompe (1) de sorte que, lors de la rotation de l'arbre (4) à cames, la palette (9) coulisse dans la rainure (8) de l'extrémité (5) suivant un mouvement alternatif et perpendiculaire à l'axe (A1) de rotation du rotor.

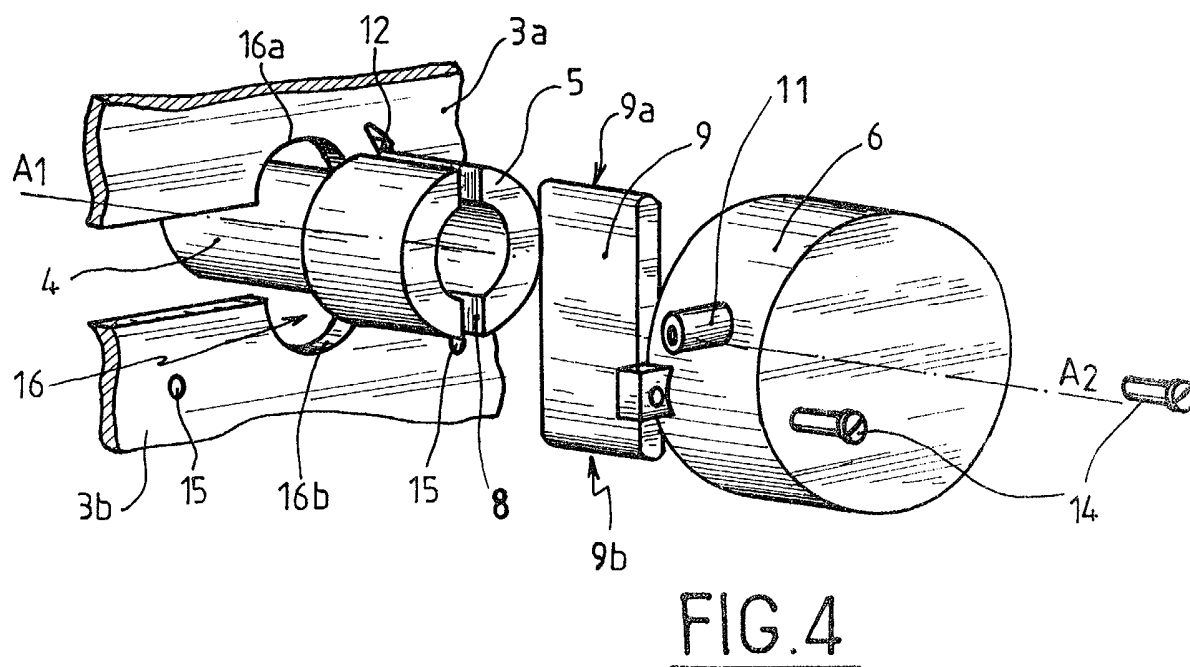
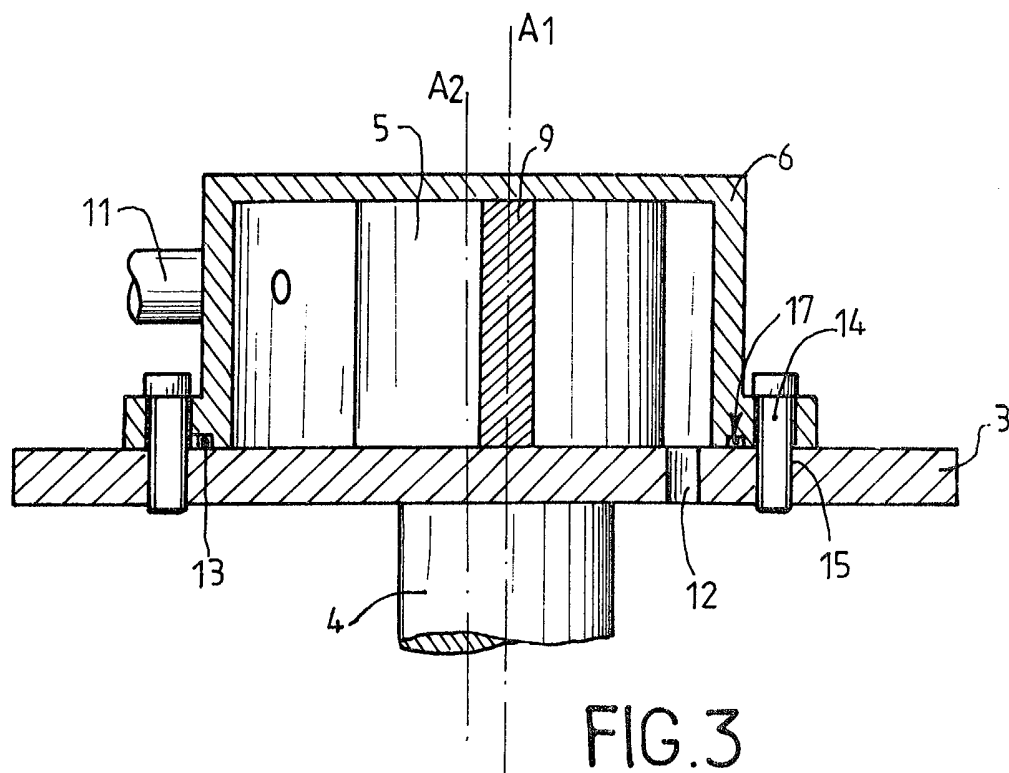
7. Agencement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'extrémité (5) de l'arbre (4) à cames fait saillie hors de la culasse (3) du moteur (2) et **en ce que** le stator (6) est monté sur cette extrémité (5) et est fixé sur la culasse (3).

8. Agencement selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'**un joint (13) annulaire est interposé entre le stator (6) et la culasse (3) du moteur (2).

9. Agencement selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** le stator (6) est fixé à la culasse (3) par le biais des moyens de fixation du type vis (14) de serrage coopérant avec des alésages (15) usinés dans la culasse (3).

10. Agencement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la pompe (1) est une pompe à vide et **en ce que** le circuit (7) est un circuit de vide relié à un dispositif de freinage d'un véhicule.







Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 03 29 3206

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)
A	US 5 497 735 A (KERN ROBERT ET AL) 12 mars 1996 (1996-03-12) * colonne 5, ligne 17 - ligne 34; figures 4-6 *	1	F01L1/053 F02B67/04
A	US 4 458 641 A (WICKRAMASURIYA DAMASIUS B I) 10 juillet 1984 (1984-07-10) * abrégé *	1	
A	US 4 662 320 A (MORIYA TAKASHI) 5 mai 1987 (1987-05-05) * abrégé *	1	
A	EP 0 376 352 A (YAMAHA MOTOR CO LTD) 4 juillet 1990 (1990-07-04) * colonne 6, ligne 6 - ligne 17; figure 1 *	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			F01L F02B
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		7 avril 2004	Mouton, J
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 03 29 3206

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.

07-04-2004

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5497735	A	12-03-1996	US 5317999 A WO 9325808 A1	07-06-1994 23-12-1993
US 4458641	A	10-07-1984	GB 2130300 A EP 0109274 A1 ES 8407552 A1	31-05-1984 23-05-1984 16-12-1984
US 4662320	A	05-05-1987	JP 61001819 A CA 1274435 A1 DE 3517002 A1 GB 2160588 A ,B	07-01-1986 25-09-1990 21-11-1985 24-12-1985
EP 0376352	A	04-07-1990	JP 2181017 A JP 2649179 B2 DE 68918684 D1 DE 68918684 T2 EP 0376352 A2 US 5152256 A	13-07-1990 03-09-1997 10-11-1994 24-05-1995 04-07-1990 06-10-1992

EPO FORM P0460

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