



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **95401303.3**

(51) Int. Cl.⁶ : **F02M 59/04, F02M 59/08, F02M 63/00, F02M 63/02**

(22) Date de dépôt : **06.06.95**

Une requête en rectification "fig.1- omission du perçage central de la tête de piston" a été présentée conformément à la règle 88 CBE. Il est statué sur cette requête au cours de la procédure engagée devant la division d'examen (Directives relatives à l'examen pratiqué à l'OEB, A-V, 3.).

(30) Priorité : **17.06.94 FR 9407493**

(43) Date de publication de la demande : **20.12.95 Bulletin 95/51**

(84) Etats contractants désignés : **DE GB**

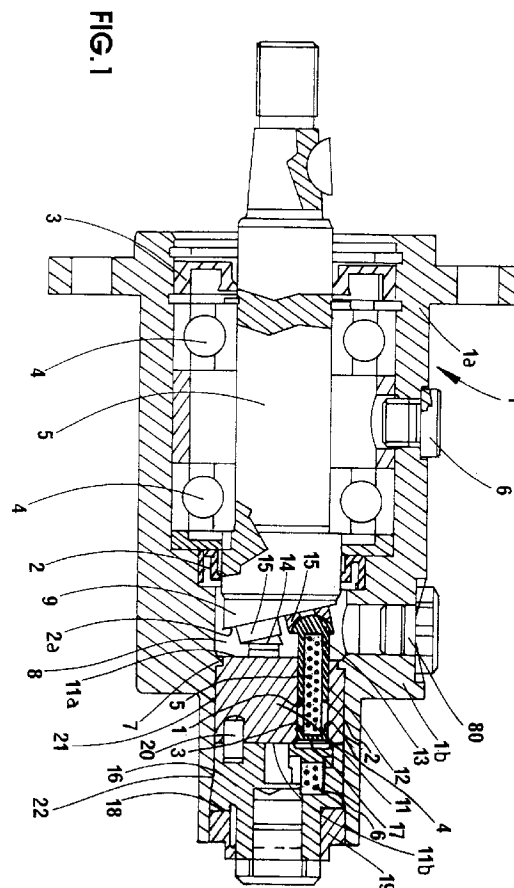
(71) Demandeur : **HYDRO RENE LEDUC**
Allée René Leduc
F-54122 Azerailles (FR)

(72) Inventeur : **Porel, Louis-Claude**
70, rue de Moulins
F-88700 Jeanmenil (FR)

(74) Mandataire : **Loyer, Bertrand**
Cabinet Pierre Loyer
77, rue Boissière
F-75116 Paris (FR)

(54) **Pompe à haute pression pour alimenter des injecteurs d'essence pour moteurs à explosion**

(57) Le corps de la pompe à haute pression est monobloc et en deux parties. La première partie la comporte un alésage cylindrique contenant l'arbre 5 de la pompe et ses roulements 4. La deuxième partie 1b comporte un autre alésage contenant : un plateau biais 9 solidaire de l'arbre 5 de la pompe ; un noyau cylindrique 11, à faces 11a, 11b parallèles, traversé par une pluralité d'alésages débouchants 12 recevant les pistons 13 ; un deuxième noyau cylindrique 16 portant des clapets anti-retour 17 ; et un bouchon 19 prenant appui sur un épaulement 18 du deuxième noyau 16 de façon à maintenir les deux noyaux 11, 16 serrés l'un contre l'autre en appui contre une butée circulaire 7 ménagée dans la deuxième partie 1b du corps de pompe 1. Les alésages internes des deux parties 1a, 1b du corps sont séparés par un joint d'étanchéité 2, et les pièces situées dans la deuxième partie 1b sont en contact avec l'essence à injecter.



Il est connu d'employer des injecteurs dans les moteurs à explosion. Cependant, pour alimenter de tels injecteurs, il faut des pompes à haute pression (environ 140 bars) et il est très difficile de réaliser de telles pompes parce que l'essence a une viscosité et un pouvoir graissant très faibles et il en résulte que ces pompes sont onéreuses.

La présente invention concerne une telle pompe qui présente l'avantage considérable d'être très simple et donc très bon marché tout en ne grippant pas malgré le fait que l'essence n'a pratiquement aucun pouvoir lubrifiant, en particulier l'essence sans plomb.

La pompe selon la présente invention est une pompe à plateau biais et à pistons axiaux du type dans laquelle lesdits pistons axiaux sont creux et ont chacun une tête partiellement sphérique qui repose sur un plot glissant sur la surface du plateau biais lequel tourne dans une chambre d'admission remplie du liquide à pomper et comporte une lunule courbe permettant l'aspiration à travers les plots et les têtes des pistons, caractérisée par le fait que le corps de la pompe est monobloc et est en deux parties, la première partie comportant un alésage cylindrique dans lequel sont disposés l'arbre de la pompe et les roulements qui le portent ; tandis que la deuxième partie comporte un autre alésage dans lequel sont disposés : un plateau biais solidaire de l'arbre de la pompe ; un noyau cylindrique, dont les faces sont parallèles, traversé par une série d'alésages débouchants destinés à recevoir les pistons ; un deuxième noyau dont la face plane avant est appliquée contre la face plane arrière du premier noyau, ce deuxième noyau portant des clapets anti-retour en face de chaque alésage débouchant et dont la partie arrière comporte un épaulement circulaire ; et un bouchon vissé à l'extrémité dudit deuxième alésage et prenant appui sur l'épaulement du deuxième noyau de façon à maintenir les deux noyaux serrés l'un contre l'autre en appui contre une butée circulaire ménagée dans la deuxième partie du corps de pompe au niveau de la face avant du premier noyau ; les deux parties du corps de pompe étant séparées l'une de l'autre par un joint d'étanchéité de sorte que seules les pièces de la deuxième partie soient en contact avec l'essence à injecter.

A titre d'exemple et pour faciliter la compréhension de l'invention, on a représenté au dessin annexé une vue en coupe longitudinale d'un mode de réalisation de l'invention.

En se reportant à cette figure, on voit que le corps 1 de la pompe est en deux parties 1a et 1b, l'alésage de la partie 1a pouvant avoir un diamètre différent de celui de la partie 1b et ces deux parties étant séparées l'une de l'autre par un joint d'étanchéité 2.

La première partie 1a est également obturée par un autre joint d'étanchéité 3 et, entre les deux joints d'étanchéité 2 et 3, sont disposés des roulements 4

qui portent l'arbre 5 de la pompe. Un bouchon 6 permet de doser une quantité de lubrifiant logée dans l'espace libre compris entre les joints 2 et 3.

L'alésage interne de la partie 1b comporte une couronne circulaire 7 destinée à constituer une butée d'appui.

Du côté de la butée 7 tournée vers la partie 1a est disposée une chambre 8, dite chambre d'admission, dans laquelle se débat un plateau biais 9, solidaire de l'arbre 5 et ayant, dans l'exemple représenté un diamètre voisin de celui de l'arbre 5.

Entre le plateau biais 9 et l'arbre 5 est disposée une bague cylindrique 10, qui sert de surface d'appui au joint d'étanchéité 2.

De l'autre côté de la butée 7 est disposé un noyau cylindrique 11. Ce noyau cylindrique 11 comporte deux faces planes parallèles 11a et 11b. Ce noyau est traversé par une pluralité d'alésages débouchants 12, qui sont au nombre de 3 dans l'exemple représenté.

Dans chaque alésage 12 est disposé un piston creux 13, dont la tête 14 est une portion de sphère qui repose dans le logement conique d'un plot d'appui 15 qui glisse sur la surface 9a du plateau biais 9.

De manière connue en soi, la surface 9a du plateau biais 9 est munie d'une lunule courbe qui permet au liquide se trouvant dans la chambre 8 de traverser le plot 15 et la tête 14 pour pénétrer à l'intérieur du piston 13. La chambre 8 comporte un orifice d'admission 8a.

En appui contre la face arrière 11b du noyau 11 se trouve la face avant d'un deuxième noyau 16 qui porte une pluralité de clapets anti-retour 17, chacun en face de chaque alésage 12 (trois dans l'exemple représenté).

A sa partie arrière, ce noyau 16 comporte un épaulement 18. Un bouchon 19, vissé dans l'alésage interne de la partie 1b vient prendre appui sur l'épaulement 18 du noyau 16 et maintient ainsi les deux noyaux 16 et 11 serrés l'un contre l'autre en appui contre la butée circulaire 7. Un pion de blocage 20 assure un positionnement correct des deux noyaux 11 et 16 l'un par rapport à l'autre.

L'arbre 5 de la pompe est réalisé en acier allié et traité pour avoir une dureté Rockwell de 62HRC. La face 9a du plateau biais subit une succession d'opérations de rectification, rodage et polissage à la pâte pour avoir un état de surface qui correspond un indice de rugosité Ra (Rugosité arithmétique) inférieur à 0,2 micron.

Les plots 15 sont en bronze ; leur face plane est rodée à Ra = 2 microns. Le logement conique de chacun des plots 15, dans lequel repose la tête sphérique 14 du piston est tout d'abord polie de façon à avoir un état de surface correspondant à la norme Ra = 0,2 micron ; et ensuite on trace sur cette surface une multiplicité de rayures croisées d'une profondeur inférieure au centième de millimètres. Ceci permet le main-

tien d'un film de liquide au cercle de contact cône/sphère même lorsque la pompe est à l'arrêt et évite le grippage lors du démarrage.

Les pistons 13 sont en acier allié traité pour avoir une dureté Rockwell de 62 HRC. La sphère de chaque piston est rodée à la pierre pour un état de surface $R_a = 0,1$ micron. Le rodage est suivi d'un polissage à la pâte de manière à obtenir un "poli-miroir". Le noyau 11 est réalisé en acier type à roulement, traité pour une dureté Rockwell à coeur de 60 HRC.

Le fait que les alésages 12 soient des alésages débouchants permet d'usiner leur surface avec la même grande précision que celle des pistons de façon à leur donner le même état de surface.

La finition de la face arrière 11b du corps 11 est rectifiée, puis rodée et le polissage final sur marbre permet d'obtenir un état de surface "rodé-glacé" de rugosité R_a inférieure à 0,2 micron.

Les clapets anti-retour 17 sont en acier à hautes caractéristiques mécaniques, traités pour avoir une résistance à la rupture de 1.800 N/mm². Après ce traitement, les clapets subissent un rodage plan pour obtenir un état de surface $R_a = 0,2$ micron, puis un glassage sur marbre polisseur de planéité inférieure à une "frange", la frange étant une unité de mesure de planéité. On obtient ainsi une grande qualité de l'étanchéité face 11b/clapets 17.

L'écrou 19 permet de réaliser une précontrainte sur les noyaux 11 et 16 qui sont serrés l'un contre l'autre à une force supérieure à l'effort de séparation maximum auquel ils seront soumis pendant le fonctionnement.

Ces deux noyaux sont de préférence munis de joints d'étanchéité 21 et 22. Mais là encore, le fait que l'alésage interne de la partie 1b soit un alésage débouchant et le fait que les parois extérieures des noyaux 11 et 16 soient des cylindres permet d'obtenir un état de surface parfait de ces parois et donc une étanchéité par contact métal sur métal telle que les joints 21 et 22 ne sont pratiquement pas sollicités et ont ainsi une excellente résistance dans le temps.

Dans l'exemple représenté, la pente du plateau biais est déterminée de façon que la valeur de la tangente soit de 0,2, ce qui donne un angle de 11,°2. Il est préférable que cet angle soit compris entre 10° et 15°. Pour des valeurs supérieures la composante radiale des forces s'exerçant sur les pistons devient trop importante et cela peut provoquer un griffage entre les pistons et leurs alésages.

La structure particulière de la pompe permet d'avoir deux parties distinctes séparées l'une de l'autre par le joint d'étanchéité 2, la partie la qui supporte les plus gros efforts étant isolée de l'essence et baignant dans un lubrifiant, seule la deuxième partie 1b baigne dans l'essence.

L'ensemble de ces dispositions ont pour résultat qu'il est possible de réaliser une pompe à plateau biais qui pompe non pas un liquide hydraulique ayant

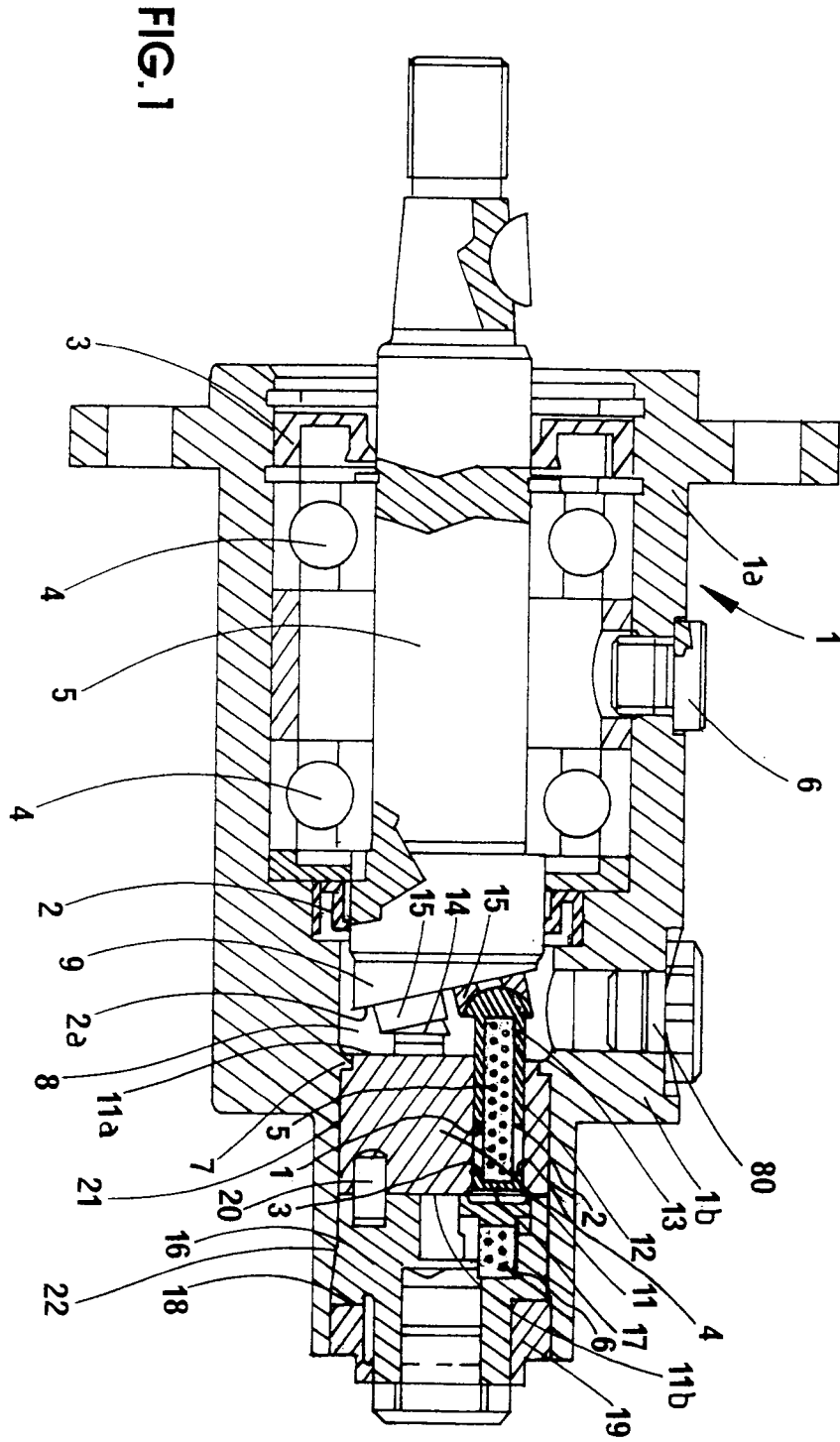
une bonne viscosité (200 centiStokes) mais de l'essence ayant une viscosité 400 fois inférieure (0,5 centiStoke), ce qui n'avait jamais pu être obtenu auparavant.

Revendications

1. Pompe à haute pression pour alimenter des injecteurs d'essence du type à plateau biais (9) et à pistons axiaux, lesdits pistons (13) étant creux et reposant chacun par leur tête sphérique (14) contre un plot de glissement (15) glissant sur le plateau biais (9) lequel se débat dans une chambre d'admission (8) remplie en particulier d'essence sans plomb et comporte une lunule permettant l'aspiration de l'essence dans les pistons (13) à travers les plots (15) et les têtes (14) de pistons, caractérisée par le fait que le corps (1) de la pompe est monobloc et en deux parties, la première partie (1a) comportant un alésage cylindrique dans lequel sont disposés l'arbre 5 de la pompe et ses roulements (4); tandis que la deuxième partie (1b) comporte un autre alésage dans lequel sont disposés : un plateau biais (9) solidaire de l'arbre (5) de la pompe ; un noyau cylindrique (11), dont les faces (11a, 11b) sont parallèles, traversé par une pluralité d'alésages débouchants (12) destinés à recevoir les pistons (13) ; un deuxième noyau cylindrique (16) dont la face plane avant est appliquée contre la face arrière (11b) du premier, ce deuxième noyau (16) portant des clapets anti-retour (17) en face de chaque alésage (12) et dont la partie arrière comporte un épaulement circulaire (18); et un bouchon (19) vissé à l'extrémité de l'alésage interne de la deuxième partie (1b) du corps de pompe (1), ledit bouchon (19) prenant appui sur l'épaulement (18) du deuxième noyau (16) de façon à maintenir les deux noyaux (11, 16) serrés l'un contre l'autre en appui contre une butée circulaire (7) ménagée dans la deuxième partie (1b) du corps de pompe (1), les alésages internes des deux parties (1a, 1b) du corps de pompes étant séparés l'un de l'autre par un joint d'étanchéité (2) de telle sorte que seules les pièces situées dans la deuxième partie (1b) soient en contact avec l'essence à injecter.
2. Pompe selon la revendication 1, dans laquelle l'alésage interne de la première partie (1a) du corps de pompe (1) est muni d'un deuxième joint d'étanchéité (3) de sorte que l'espace dans lequel sont disposés les roulements soit étanche et rempli d'un lubrifiant de capacité dosée.
3. Pompe selon la revendication 1, dans laquelle le plateau biais (9) a une pente préférentiellement

comprise entre 10° et 15°.

4. Pompe selon la revendication 3, dans laquelle le plateau biais (9) a une pente de 11°2. 5
5. Pompe selon la revendication 1, dans laquelle les plots de glissement (15) sont en bronze, les logements coniques de ces plots recevant les têtes sphériques (14) des pistons creux (13) étant dans un premier temps polis pour avoir un état de surface de Ra = 0,2 micron; cette surface étant ensuite munie de rayures croisées d'une profondeur moyenne inférieure au centième de millimètre. 10
6. Pompe selon la revendication 1, dans laquelle le noyau (11) dans lequel sont ménagés les alésages (12) recevant les pistons creux (13) est en acier du type à roulement traité pour une dureté Rockwell à coeur de 60 HRC, lesdits pistons (13) étant en acier allié et traité pour avoir une dureté Rockwell de 62 HRC. 15 20
7. Pompe selon la revendication 6, dans laquelle la tête sphérique (14) de chaque piston (13) est rodée à la pierre pour un état de surface Ra = 0,1 micron, puis est polie à la pâte jusqu'au "polimiroir". 25
8. Pompe selon la revendication 1, dans laquelle la face arrière (11b) du noyau (11) dans lequel sont pratiqués les alésages (12) des pistons creux (13) est polie, rectifiée, rodée, puis polie sur marbre pour avoir un état de surface "rodé-glacé" de rugosité Ra inférieure à 0,2 micron. 30 35
9. Pompe selon la revendication 1, dans laquelle la face (9a) du plateau biais (9) est rectifiée, rodée et polie pour avoir un état de surface de rugosité Ra inférieure à 0,2 micron. 40
10. Pompe selon la revendication 1, dans laquelle les noyaux (11) et (16) sont mis sous précontrainte au moyen du bouchon (19) de façon à être serrés l'un contre l'autre avec une force au moins légèrement supérieure à l'effort maximum de séparation qu'ils peuvent subir en fonctionnement. 45
11. Pompe selon la revendication 8, dans laquelle le positionnement correct des noyaux (11) et (16) l'un par rapport à l'autre est obtenu par un pion (20). 50
12. Pompe selon la revendication 1, dans laquelle les noyaux (11 et 16) sont munis de joints d'étanchéité (21 et 22). 55





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 95 40 1303

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)
A	FR-A-1 519 694 (LEDUC) * page 1, colonne de droite, alinéa 3 - page 2, colonne de gauche, alinéa 2 * * page 2, colonne de droite, dernier alinéa - page 3, colonne de gauche, alinéa 1; figures 1,3 * ---	1	F02M59/04 F02M59/08 F02M63/00 F02M63/02
A	GB-A-2 172 339 (DIESEL KIKI) * page 1, ligne 97 - page 2, ligne 123; figure 1 * ---	1,2	
A	US-A-3 739 809 (ULBING) * colonne 16, ligne 28 - ligne 37; figure 2B * ---	1,2	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 18 no. 269 (M-1609), 23 Mai 1994 & JP-A-06 042431 (TOYOTA MOTOR CORP) 15 Février 1994, * abrégé * ---	1,12	
A	FR-A-983 405 (SOCIETE D'ETUDES ET D'APPLICATIONS INDUSTRIELLES ET COMMERCIALES) * le document en entier * ---	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) F02M
A	FR-A-1 193 413 (RETEL) ---		
A	FR-A-1 020 771 (BRONZAVIA) -----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 20 Septembre 1995	Examineur Friden, 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 1303 03.92 (P04/C02)