PCT

ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIETE INTELLECTUELLE Bureau international



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁶:

F02B 75/04

(11) Numéro de publication internationale: WO 97/36096

(43) Date de publication internationale: 2 octobre 1997 (02.10.97)

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR97/00500

(22) Date de dépôt international: 21 mars 1997 (21.03.97)

(30) Données relatives à la priorité:

96/03784

27 mars 1996 (27.03.96)

FR

(71)(72) Déposant et inventeur: CONDAMIN, Bernard [FR/FR]; 30, rue Baudin, F-92400 Courbevoie (FR).

(81) Etats désignés: CN, CZ, HU, JP, KR, UA, US, brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Publiée

Avec rapport de recherche internationale.

(54) Title: VARIABLE COMPRESSION RATIO ENGINE AND METHOD FOR MOUNTING SAME

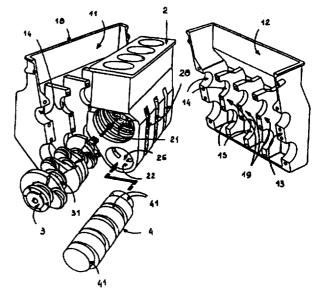
(54) Titre: MOTEUR A RAPPORT VOLUMETRIQUE VARIABLE ET SON PROCEDE DE MONTAGE

(57) Abstract

A variable compression ratio engine and a method for mounting same are disclosed. In said engine, the compression ratio varies in use as the crankshaft is moved relative to the cylinder head. The engine comprises separate cylinder (2) and crankshaft (1) blocks, with the cylinder block receiving the cylinder head while the crankshaft block receives the moving assembly of the crankshaft (3), the connecting rods and the pistons. The two blocks are moved relative to one another by a drive device (4) under the crankshaft, and interconnected via supporting and guiding members. The crankshaft block consists of two half-bodies (11, 12) each comprising walls (19) supporting the half-bearings of the crankshaft and those of the drive device. When assembled, said half-bodies support the crankshaft and the drive device and enclose the cylinder block.

(57) Abrégé

L'invention concerne un moteur à rapport volumétrique variable et son procédé de montage. Dans le présent moteur, la variation du rapport volumétrique s'effectue pendant la marche par déplacement du vilebrequin par rapport à la culasse. Il est



constitué d'un bloc cylindre (2) et d'un bloc vilebrequin (1) indépendants, le premier recevant la culasse, le second recevant l'ensemble mobile vitebrequin (3), bielles et pistons; les deux blocs se déplacent l'un par rapport à l'autre grâce à un dispositif de déplacement (4) situé sous le vilebrequin et sont reliés l'un à l'autre par des organes de maintien et de guidage. Le bloc vilebrequin est constitué de deux demicoquilles (11 et 12) comportant chacune des cloisons (19) supportant les demi-paliers du vilebrequin et ceux du dispositif de déplacement; une fois assemblées, ces demi-coquilles maintiennent le vilebrequin et le dispositif de déplacement, et enferment le bloc cylindre.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AM Arménic FI Finlande AT Autriche FR France AU Australie GA Gabon AZ Azerbaldjan GB Royaume-Uni BA Bosnie-Herzégovine GE Géorgie BB Barbade GH Ghana BE Belgique GN Guinée BF Burkina Faso GR Grèce BG Bulgarie HU Hongrie BJ Bénin IE Irlande BR Brésil IL Israël BY Bélarus IS Islande CA Canada IT Italie CF République centrafricaine JP Japon CG Congo KE Kenya CH Suisse KG Kirghizistan CI Côte d'Ivoire KP République popu CM Cameroun	1	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AT Autriche FR France AU Australie GA Gabon AZ Azerbaldjan GB Royaume-Uni BA Bosnie-Herzégovine GE Géorgie BB Barbade GH Ghana BE Belgique GN Guinée BF Burkina Faso GR Grèce BG Bulgarie HU Hongrie BJ Bénin IE Irlande BR Brésil IL Israël BY Bélarus IS Islande CA Canada IT Italie CF République centrafricaine JP Japon CG Congo KE Kenya CH Suisse KG Kirghizistan CM Câmeroun Gémocratique de CN Chine KR République popu démocratique de CN Chine CU Cuba KZ Kazakstan CZ République tchèque LC Sainte-Lucie DE Allemagne					LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AU Australie GA Gabon AZ Azerbaĭdjan GB Royaume-Uni BA Bosnie-Herzégovine GE Géorgie BB Barbade GH Ghana BE Belgique GN Guinée BF Burkina Faso GR Grèce BG Bulgarie HU Hongrie BJ Bénin IE Irlande BR Brésil IL Israël BY Bélarus IS Islande CA Canada IT Italie CF République centrafricaine JP Japon CG Congo KE Kenya CH Suisse KG Kirghizistan CM Câmeroun démocratique de CN Câmeroun CN Chine KR République de CU Cuba CZ République tchèque LC Sainte-Lucie DE Allemagne LI Liechtenstein				France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AZ Azerbaidjan GB Royaume-Uni BA Bosnie-Herzégovine GE Géorgie BB Barbade GH Ghana BE Belgique GN Guinée BF Burkina Faso GR Grèce BG Bulgarie HU Hongrie BJ Bénin IE Irlande BR Brésil II Israél BY Bélarus IS Islande CA Canada IT Italie CF République centrafricaine JP Japon CG Congo KE Kenya CH Suisse KG Kirghizistan CM Cameroun démocratique de CN Chine KR République popu démocratique de CN Chine CU Cuba KZ Kazakstan CZ République tchèque LC Sainte-Lucie DE Allemagne LI Liechtenstein				Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
BA Bosnie-Herzégovine GE Géorgie BB Barbade GH Ghana BE Belgique GN Guinée BF Burkina Faso GR Grèce BG Bulgarie HU Hongrie BJ Bénin IE Irlande BR Brésil IL Israël BY Bélarus IS Islande CA Canada IT Italie CF République centrafricaine JP Japon CG Congo KE Kenya CH Suisse KG Kirghizistan CM Câmeroun Gémocratique de CN Chine KR République de CN Chine CU Cuba KZ Kazakstan CZ République tchèque LC Sainte-Lucie DE Allemagne LI Liechtenstein			_		MC	Monaco	TD	Tchad
BB Barbade GH Ghana BE Belgique GN Guinée BF Burkina Faso GR Grèce BG Bulgarie HU Hongrie BJ Bénin IE Irlande BR Brésil IL Israël BY Bélarus IS Islande CA Canada IT Italie CF République centrafricaine JP Japon CG Congo KE Kenya CH Suisse KG Kirghizistan CI Côte d'Ivoire KP République popu démocratique de CN Chine KR République de CU CU Cuba KZ Kazakstan CZ République tchèque LC Sainte-Lucie DE Allemagne LI Liechtenstein				•	MD	République de Moldova	TG	Togo
BE Belgique GN Guinée BF Burkina Faso GR Grèce BG Bulgarie HU Hongrie BJ Bénin IE Irlande BR Brésil IL Israël BY Bélarus IS Islande CA Canada IT Italie CF République centrafricaine JP Japon CG Congo KE Kenya CH Suisse KG Kirghizistan CI Côte d'Ivoire KP République popu CM Câmeroun démocratique de CN Chine KR République de C CU Cuba KZ Kazakstan CZ République tchèque LC Sainte-Lucie DE Allemagne LI Liechtenstein				•	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BF Burkina Faso GR Grèce BG Bulgarie HU Hongrie BJ Bénin IE Irlande BR Brésil IL Israël BY Bélarus IS Islande CA Canada IT Italie CF République centrafricaine JP Japon CG Congo KE Kenya CH Suisse KG Kirghizistan CI Côte d'Ivoire KP République popu CM Câmeroun démocratique de CN Chine KR République de C CU Cuba KZ Kazakstan CZ République tchèque LC Sainte-Lucie DE Allemagne LI Liechtenstein	_			Guinée	MK	Ex-République yougoslave	TM	Turkménistan
BG Bulgarie HU Hongrie BJ Bénin IE Irlande BR Brésil IL Israël BY Bélarus IS Islande CA Canada IT Italie CF République centrafricaine JP Japon CG Congo KE Kenya CH Suisse KG Kirghizistan CI Côte d'Ivoire KP République popu CM Câmeroun démocratique de CN Chine KR République de C CU Cuba KZ Kazakstan CZ République tchèque LC Sainte-Lucie DE Allemagne LI Liechtenstein				= :		de Macédoine	TR	Turquie
BJ Bénin IE Irlande BR Brésil IL Israél BY Bélarus IS Islande CA Canada IT Italie CF République centrafricaine JP Japon CG Congo KE Kenya CH Suisse KG Kirghizistan CI Côte d'Ivoire KP République popu démocratique de CN Câmeroun CN Chine KR République de CU Cuba KZ Kazakstan CZ République tchèque LC Sainte-Lucie DE Allemagne LI Liechtenstein	-		_		ML	Mali	TT	Trinité-et-Tobago
BR Brésil IL Israël BY Bélarus IS Islande CA Canada IT Italie CF République centrafricaine JP Japon CG Congo KE Kenya CH Suisse KG Kirghizistan CI Côte d'Ivoire KP République popu démocratique de CN Câmeroun KR République de CN Chine KR République de CU Cuba KZ Kazakstan CZ République tchèque LC Sainte-Lucie DE Allemagne LI Liechtenstein				-	MN	Mongolie	UA	Ukraine
BY Bélarus IS Islande CA Canada IT Italie CF République centrafricaine JP Japon CG Congo KE Kenya CH Suisse KG Kirghizistan CI Côte d'Ivoire KP République popu démocratique de CN Chine KR République de CU Cuba KZ Kazakstan CZ République tchèque LC Sainte-Lucie DE Allemagne LI Liechtenstein				Israēl	MR	Mauritanie	$\mathbf{U}\mathbf{G}$	Ouganda
CA Canada IT Italie CF République centrafricaine JP Japon CG Congo KE Kenya CH Suisse KG Kirghizistan CI Côte d'Ivoire KP République popu CM Cameroun démocratique de CN Chine KR République de CU CU Cuba KZ Kazakstan CZ République tchèque LC Sainte-Lucie DE Allemagne LI Liechtenstein					MW	Malawi	US	Etats-Unis d'Amérique
CF République centrafricaine CG Congo CH Suisse CI Côte d'Ivoire CM Cameroun CN Chine CU Cuba CZ République tchèque CL Allemagne CI CA RÉPUBLIQUE CHENCE CI CU Cuba CZ République tchèque CL CL Cainte-Lucie CL Liechtenstein					MX	Mexique	UZ	Ouzbékistan
CG Congo KE Kenya CH Suisse KG Kirghizistan CI Côte d'Ivoire KP République popu CM Cameroun démocratique de CN Chine KR République de C CU Cuba KZ Kazakstan CZ République tchèque LC Sainte-Lucie DE Allemagne LI Liechtenstein					NE	Niger	VN	Viet Nam
CH Suisse KG Kirghizistan CI Côte d'Ivoire KP République popu CM Câmeroun démocratique de CN Chine KR République de C CU Cuba KZ Kazakstan CZ République tchèque LC Sainte-Lucie DE Allemagne LI Liechtenstein		• •	•	•	NL	Pays-Bas	YU	Yougoslavie
CI Côte d'Ivoire KP République popu démocratique de CN Chine KR République de CU Cuba KZ Kazakstan CZ République tchèque LC Sainte-Lucie DE Allemagne LI Liechtenstein		-			NO	Norvège	zw	Zimbabwe
CM Câmeroun démocratique de CN Chine KR République de CU Cuba KZ Kazakstan CZ République tchèque LC Sainte-Lucie DE Allemagne LI Liechtenstein				République populaire	NZ	Nouvelle-Zélande		
CN Chine KR République de C CU Cuba KZ Kazakstan CZ République tchèque LC Sainte-Lucie DE Allemagne LI Liechtenstein				démocratique de Corée	PL	Pologne		
CU Cuba KZ Kazakstan CZ République tchèque LC Sainte-Lucie DE Allemagne LI Liechtenstein			KR	République de Corée	PT	Portugal		
CZ République tchèque LC Sainte-Lucie DE Allemagne LI Liechtenstein				• •	RO	Roumanie		
DE Allemagne LI Liechtenstein				Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
DE Attornagne				Liechtenstein	SD	Soudan		
		•			SE	Suède		
EE Estonie LR Libéria				Libéria	SG	Singapour		

25

DESCRIPTION

MOTEUR A RAPPORT VOLUMETRIQUE VARIABLE ET SON PROCEDE DE MONTAGE

5 La présente invention concerne un moteur à combustion interne à rapport volumétrique variable et son procédé de montage, où le volume des chambres de combustion est modifié par déplacement du vilebrequin (3) par rapport à la culasse, le vilebrequin étant supporté par un bloc vilebrequin (1) distinct du bloc cylindre (2) et qui enferme ce dernier, les deux blocs pouvant se déplacer l'un par rapport à l'autre grace à un dispositif de déplacement et à des organes assurant leur maintien et leur guidage, et 10 comportant des usinages destinés à recevoir lesdits dispositifs et organes, ledit dispositif de déplacement étant composé d'un tourillon de déplacement cylindrique (4) de longueur voisine de la distance qui sépare les paliers extrèmes du vilebrequin et comportant au moins à ses extrémités deux manetons concentriques excentrés par rapport à l'axe du tourillon, ledit tourillon étant monté dans un palier (22) de l'un des blocs, bloc cylindre ou bloc 15 vilebrequin, et étant susceptible de pivoter sous l'action d'un dispositif de commande (5) pour entrainer les manetons (41) qui, solidaires de l'autre bloc, provoquent le déplacement relatif des deux blocs. Un tel moteur est destiné, en particulier, aux véhicules automobiles, aux groupes électrogènes et aux bancs d'essai de moteurs.

La plage de fonctionnement des moteurs à allumage commandé classiques présente une majorité de zones où le rendement énergétique est médiocre par rapport au rendement maximum. Ces zones correspondent soit à des régimes à charge réduite qualifiés d'économique, soit à des régimes élevés où le couple décroit quand la vitesse de rotation augmente. Dans ces deux cas, le remplissage des cylindres est incomplet, la pression résultante dans les chambres de combustion est faible et le rendement thermodynamique du moteur diminue, donc la consommation spécifique augmente ; à ce phénomène s'ajoute la mauvaise combustion du mélange air-essence pour les mêmes raisons, ce qui diminue encore le rendement global.

Les moteurs à rapport volumétrique variable pallient à cet inconvénient en maintenant à son maximum admissible la pression de combustion quelle que soit la charge, par contre ils apportent d'autres inconvénients, en particulier ils comportent plus de pièces mécaniques qu'un moteur traditionnel, sont plus fragiles et plus difficiles à construire. La présente invention se propose d'améliorer la robustesse de tels moteurs et d'en simplifier la structure et la fabrication.

- La figure 1 présente les différentes pièces du moteur et leur assemblage.
 - La figure 2 est une vue en perspective du bloc cylindre construit en une seule pièce.

WO 97/36096 PCT/FR97/00500

- La figure 3 présente en coupe un bloc cylindre construit en deux pièces dont les paliers du tourillon de déplacement sont rapportés et fixés par vis.
- La figure 4 représente un tourillon de déplacement composé de tronçons excentriques montés sur un arbre canelé.
- 5 La figure 5 représente le moteur complet en coupe.

10

15

20

25

30

35

- La figure 6 montre le dispositif de rattrapage de longueur de courroie de distribution.
- La figure 7 montre les cales permettant de rigidifier le bloc cylindre.

Selon l'invention, suivant un mode de réalisation préférentiel (figure 1), le bloc cylindre (2) est réalisé en une seule partie, le tourillon de déplacement (4) est situé en partie basse du bloc cylindre, du coté opposé à la culasse par rapport au vilebrequin et le bloc vilebrequin (1) est constitué de deux demi-coquilles (11) et (12) séparées qui s'assemblent au montage, pour enfermer le bloc cylindre (2), suivant un plan (13) très proche de celui contenant les axes du vilebrequin (3) et du tourillon de déplacement (4), chacune des demi-coquilles comportant des cloisons (19) supportant les demi-paliers des tourillons du vilebrequin (14) et les demi-paliers des manetons (15) du tourillon de déplacement ainsi qu'un dispositif de guidage (16) prenant appui sur le bloc cylindre.

Le bloc cylindre (2) (figure 2) comporte, dans sa partie médiane un trou (21) aménagé pour recevoir le vilebrequin (3) et dont les dimensions permettent la rotation de l'ensemble bielles-vilebrequin tant dans leur position haute - volume des chambres minimum - que dans leur position basse - volume des chambres maximum - pendant la marche, et dans sa partie inférieure les paliers (22) du tourillon de déplacement, ceux-ci étant décalés du plan des cylindres de manière à laisser une place suffisante pour y usiner des trous (23) permettant de mettre en place les demi-paliers de tête de bielle sur les manetons du vilebrequin.

Le bloc cylindre (2) comporte, transversalement et à chaque palier de vilebrequin, un évidement vertical (28) permettant le passage de la cloison (19) correspondante du bloc vilebrequin.

Selon une variante de construction (figure 3), le bloc cylindre (2) comporte une partie basse distincte (24) supportant les paliers (22) du tourillon de déplacement (4) rapportée sous la partie supérieure du bloc cylindre (2) et reliée à celle-ci par des moyens de fixation tels que boulons, le vilebrequin étant dans ce cas reçu de manière habituelle entre ces deux parties.

Afin de rigidifier le bloc cylindre (2) malgré les évidements latéraux (28) qui y sont pratiqués, ceux-ci laissent pleine la partie basse du bloc cylindre ou sa partie rapportée (24), formant ainsi une pièce de liaison (26) entre les supports de palier (22) du tourillon de déplacement (4), chaque cloison (19) du bloc vilebrequin (1) étant évidée (17) afin de

10

15

20

25

30

35

recevoir ladite pièce de liaison avec un jeu suffisant pour permettre le déplacement relatif des deux blocs.

Suivant une variante de construction (figure 7), afin de rigidifier le bloc cylindre (2) malgré les évidements latéraux (28) qui y sont pratiqués, les parties basses du bloc cylindre sont reliées entre elles par des cales (29) ajustées entre lesdits évidements, situées sensiblement au niveau des supports de paliers du tourillon de déplacement et installées lors du montage du bloc vilebrequin, le bloc cylindre et lesdites cales étant bloqués entre eux, par exemple au moyen de boulons longitudinaux, chaque cloison (19) du bloc vilebrequin (1) étant évidée (17) afin de recevoir ladite cale avec un jeu suffisant pour permettre le déplacement relatif des deux blocs.

Toujours dans le but d'améliorer la rigidité du bloc cylindre, surtout s'il s'agit d'un moteur à chemises humides rapportées, le bloc cylindre comporte (figure 2) à chaque jonction des embases de cylindre, et reliant les deux parois latérales du bloc cylindre, des renforts transversaux (25) empêchant sa déformation malgré les pressions latérales induites par la traction exercée sur lesdites parois par le dispositif de déplacement.

Suivant une forme de réalisation préférentiel, le tourillon de déplacement est monobloc (4) et s'introduit directement dans les paliers (22) du bloc vilebrequin.

Suivant une variante de réalisation (figure 4) le tourillon de déplacement est constitué d'un ensemble de tronçons cylindriques (43) excentrés les uns par rapport aux autres et indépendants, installés dans le bloc cylindre et reliés entre eux par un arbre cannelé (44) qui assure leur calage, puis bloqués par des moyens de fixation tels que boulons situés à au moins une des extrémités du dit arbre cannelé.

Suivant un mode de réalisation préférentiel (figure 1), le montage du moteur s'effectue dans l'ordre ci-après en introduisant d'abord le vilebrequin (3) dans le trou (21) du bloc cylindre (2) prévu à cet effet, puis en introduisant les bielles et pistons, et leur chemise s'il y a lieu, dans les cylindres par le haut, puis en amenant les manetons du vilebrequin et leur bielle associée en regard du trou (23) de passage du demi-palier de tête de bielle, et enfin en fixant ce dernier à sa bielle- autour du maneton de vilebrequin correspondant.

Le montage du bloc vilebrequin (1) s'effectue après que le bloc cylindre soit complètement assemblé et équipé de l'ensemble mobile vilebrequin-bielles-pistons et du tourillon de déplacement, en assemblant, au moyen de vis par exemple, les deux demicoquilles (11) et (12) dont il est constitué, et dont les demi-paliers (14) et (15) viennent maintenir, d'une part les manetons (41) du tourillon de déplacement, et d'autre part les tourillons (31) du vilebrequin, les deux demi-coquilles ainsi assemblées enfermant le bloc cylindre (2).

10

15

De plus, afin d'éviter que les vibrations dûes au fonctionnement du moteur ne provoquent une usure excessive des organes de déplacement, le bloc cylindre et le bloc vilebrequin (figure 5) sont soumis en permanence à des forces importantes tendant à les repousser, ces forces étant produites par la mise sous pression d'un joint (6) pneumatique ou hydraulique situé en partie haute du moteur et prenant appui entre la colerette (27) du bloc cylindre et le plan supérieur (18) du bloc vilebrequin.

Afin de maintenir constant le calage de la distribution malgré le déplacement relatif des deux blocs, ce moteur comporte un dispositif de rattrapage de longueur de courroie de distribution (figure 6) placé entre les poulies solidaires du bloc vilebrequin et celles solidaires du bloc cylindre, ledit dispositif étant constitué, d'une part coté tracteur de la courroie, de deux poulies (71) et (72), la première à partir du pignon d'entrainement du vilebrequin (74) étant solidaire du bloc vilebrequin, la suivante étant solidaire du bloc cylindre, la portion de courroie (73) qui les relie étant sensiblement perpendiculaire au plan de déplacement des deux blocs, et d'autre part, coté retour de la courroie, d'un tendeur de courroie de grande amplidude, ou d'une autre paire de poulies. Ce dispositif de rattrapage s'applique également à une chaine de distribution.

10

15

20

35

REVENDICATIONS

- Moteur à combustion interne à rapport volumétrique variable où le volume des 1. chambres de combustion est modifié par déplacement du vilebrequin par rapport à la culasse, le vilebrequin (3) étant supporté par un bloc vilebrequin (1) distinct du bloc cylindre (2) et qui enferme ce dernier, les deux blocs pouvant se déplacer l'un par rapport à l'autre grace à un dispositif de déplacement, tout en restant reliés à des organes assurant leur maintien et leur guidage et comportant des usinages destinés à recevoir lesdits dispositifs et organes, ledit dispositif de déplacement étant composé d'un tourillon de déplacement cylindrique (4) de longueur voisine de la distance qui sépare les paliers extrèmes du vilebrequin et comportant au moins à ses extrémités deux manetons (41) concentriques excentrés par rapport à l'axe du tourillon, ledit tourillon étant monté sous le vilebrequin, du coté opposé à la culasse par rapport au vilebrequin, dans un palier de l'un des blocs, bloc cylindre ou bloc vilebrequin, et étant susceptible de pivoter sous l'action d'un dispositif de commande (5) pour entrainer les manetons qui, solidaires de l'autre bloc, provoquent le déplacement relatif des deux blocs, caractérisé en ce que le bloc vilebrequin (1) est constitué de deux demi-coquilles (11) et (12) qui s'assemblent au montage suivant un plan (13) proche de celui contenant les axes du vilebrequin et du tourillon de déplacement, chacune d'elles comportant des cloisons (19) supportant les demi-paliers (14) des tourillons (31) du vilebrequin (3) et les demi-paliers (15) des manetons (41) du tourillon de déplacement, et en ce que le bloc cylindre (2) comporte transversalement des évidements verticaux (28) permettant le passage des dites cloisons.
- Moteur selon la revendication 1 caractérisé en ce que le bloc cylindre (2) est réalisé en une seule partie et comporte, dans sa partie médiane un trou longitudinal (21) aménagé pour recevoir le vilebrequin et dont les dimensions permettent la rotation de l'ensemble bielles-vilebrequin tant en position haute volume des chambres minimum qu'en position basse volume des chambres maximum pendant la marche, et dans sa partie inférieure les paliers (22) du tourillon de déplacement, ceux-ci étant décalés du plan des cylindres de manière à laisser une place suffisante pour y usiner des trous (23) permettant de mettre en place les demi-paliers de tête de bielle sur les manetons du vilebrequin.
 - 3. Moteur selon la revendication 1 caractérisé en ce que le bloc cylindre (2) comporte une partie basse distincte (24) supportant les paliers (22) du tourillon de déplacement (4) rapportée sous la partie supérieure du bloc cylindre (2) et reliée à celle-ci par des moyens de fixation tels que boulons, le vilebrequin étant dans ce cas reçu de manière habituelle entre ces deux parties.

WO 97/36096 PCT/FR97/00500

4. Moteur selon la revendication 1 dont le tourillon de déplacement (4) est constitué d'un ensemble de tronçons cylindriques (43) excentrés les uns par rapport aux autres et indépendants, installés dans le bloc cylindre et reliés entre eux par un arbre cannelé (44) qui assure leur calage, puis bloqués par des moyens de fixation tels que boulons situés à au moins une des extrémités du dit arbre cannelé.

5

10

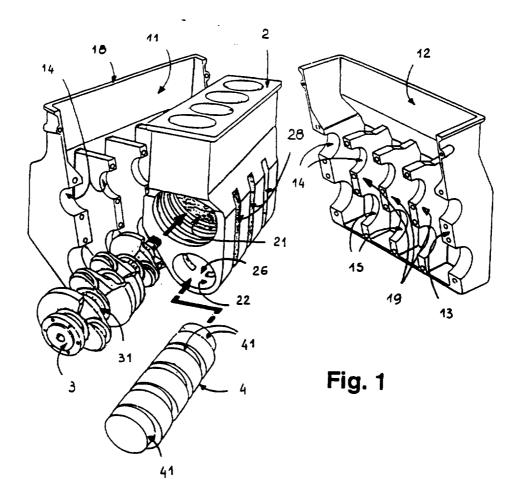
15

35

- 5. Moteur selon la revendication 1 et l'une des revendications 2 ou 3 caractérisé par le fait que le bloc cylindre (2) comporte à chaque jonction des embases de cylindre, et reliant les deux parois latérales du bloc cylindre, des renforts transversaux (25) empêchant sa déformation malgré les pressions latérales induites par la traction exercée sur lesdites parois par le dispositif de déplacement.
- 6. Moteur selon la revendication 1 caractérisé en ce que, afin de rigidifier le bloc cylindre (2) malgré les évidements latéraux (28) qui y sont pratiqués, lesdits évidements laissent pleine la partie basse du bloc cylindre ou sa partie rapportée (24), formant ainsi une pièce de liaison (26) entre les supports de palier (22) du tourillon de déplacement (4), chaque cloison (19) du bloc vilebrequin (1) étant évidée (17) afin de recevoir ladite pièce de liaison avec un jeu suffisant pour permettre le déplacement relatif des deux blocs.
- 7. Moteur selon la revendication 1 caractérisé en ce que, afin de rigidifier le bloc cylindre (2) malgré les évidements latéraux (28) qui y sont pratiqués, les parties basses du bloc cylindre sont reliées entre elles par des cales (29) ajustées entre lesdits évidements, situées sensiblement au niveau des supports de palier du tourillon de déplacement et installées lors du montage du bloc vilebrequin, le bloc cylindre et lesdites cales étant bloqués entre eux, par exemple au moyen de boulons longitudinaux, chaque cloison (19) du bloc vilebrequin (1) étant évidée (17) afin de recevoir ladite cale avec un jeu suffisant pour permettre le déplacement relatif des deux blocs.
- 8. Procédé de montage du moteur selon les revendications 1 et 2 caractérisé en ce qu'il consiste à introduire d'abord le vilebrequin (3) dans le trou (21) du bloc cylindre prévu à cet effet, puis à introduire les bielles et pistons, et leur chemise s'il y a lieu, dans les cylindres par le haut, puis à amener les manetons du vilebrequin et leur bielle associée en regard du trou (23) de passage du demi-palier de tête de bielle, et enfin à fixer ce dernier à sa bielle-autour du maneton de vilebrequin correspondant.
 - 9. Procédé de montage du moteur selon la revendication 1 et l'une des revendications 2 ou 3 caractérisé en ce qu'il consiste à monter le bloc vilebrequin après que le bloc cylindre soit complètement assemblé et équipé de l'ensemble mobile vilebrequin-bielles-pistons et du tourillon de déplacement, en assemblant, au moyen de vis par exemple, les deux demicoquilles (11) et (12) dont il est constitué, et dont les demi-paliers (14) et (15) viennent maintenir, d'une part les manetons (41) du tourillon (31) de déplacement, et d'autre part les

tourillons du vilebrequin, les deux demi-coquilles ainsi assemblées enfermant le bloc cylindre (2).

- 10. Moteur selon la revendication 1 du type comportant des moyens exerçant en permanence à des forces importantes tendant à repousser le bloc cylindre (2) du bloc vilebrequin (1) afin d'éviter que les vibrations dûes au fonctionnement du moteur ne provoquent une usure excessive des organes de déplacement caractérisé en ce que lesdits moyens sont constitués d'un joint (6) situé en partie haute du moteur et prenant appui entre la colerette (27) du bloc cylindre et le plan supérieur (18) du bloc vilebrequin et soumis à une pression pneumatique ou hydraulique.
- 10 11. Moteur selon la revendication 1 du type comportant un dispositif de rattrapage de longueur de courroie de distribution caractérisé en ce que ce dispositif est constitué, coté tracteur de la courroie, de deux poulies (71) et (72), la première à partir du pignon d'entrainement du vilebrequin (74) étant solidaire du bloc vilebrequin, la suivante étant solidaire du bloc cylindre, la portion de courroie (73) qui les relie étant sensiblement perpendiculaire au plan de déplacement des deux blocs et qu'il est placé entre les poulies solidaires du bloc vilebrequin et celles solidaires du bloc cylindre.



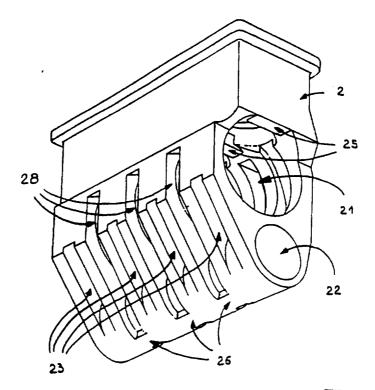


Fig. 2

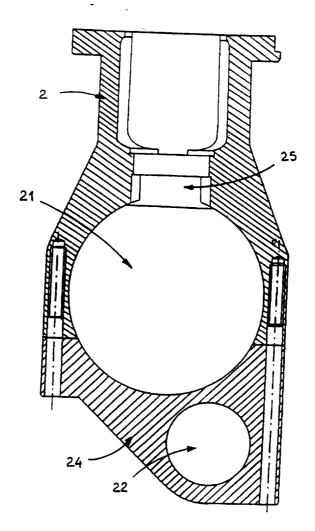


Fig. 3

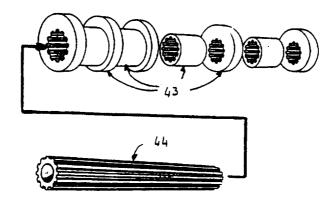


Fig. 4
FEUILLE DE REMPLACEMENT (REGLE 26)

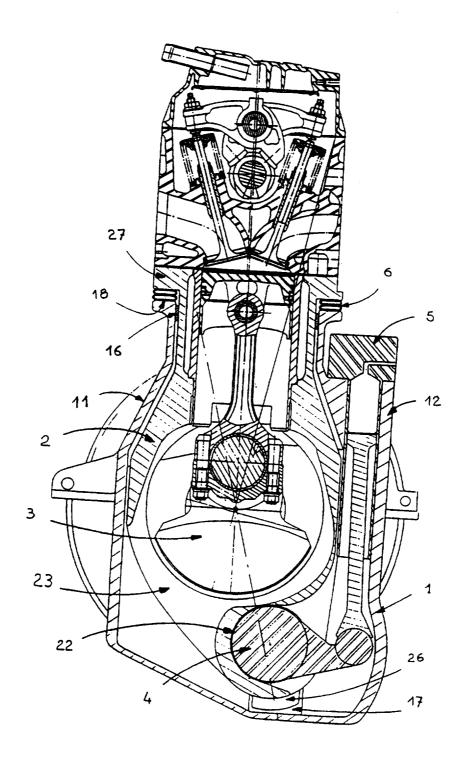


Fig. 5

FEUILLE DE REMPLACEMENT (REGLE 26)

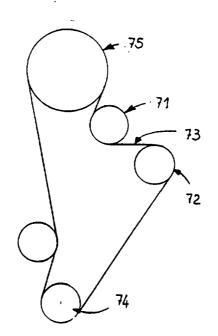


Fig. 6

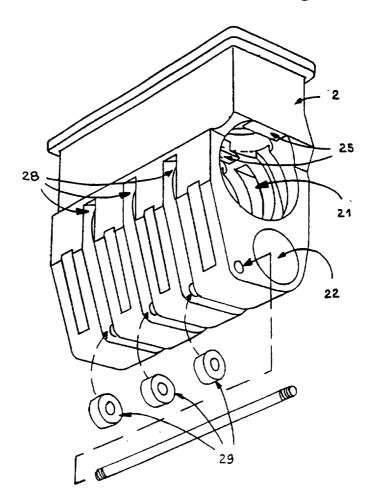


Fig. 7
FEUILLE DE REMPLACEMENT (REGLE 26)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int onal Application No PCT/FR 97/00500

A. CLAS	SIFICATION OF SUBJECT MATTER			
IPC 6	F02B75/04			
	· .			
	e e e e e e e e e e e e e e e e e e e			
1	to International Patent Classification (IPC) or to both national	I classification and IPC		
	OS SEARCHED			
IPC 6	documentation searched (classification system followed by cla $F02B - F02F$	ssification symbols)	<u>-</u>	
Dogument				
Document	ation searched other than minimum documentation to the exter	nt that such documents are included in the field	s searched	
Electronic	data base consulted during the international search (name of d	ata base and, where practical, search terms used	d)	
C. DOCU	MENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of	the relevant passages	Relevant to claim No.	
			atole min to demin 140.	
Α	EP 0 426 540 A (CONDAMIN BERNA	ADD) & May	1.0	
	1991	(KD) o riay	1,2	
	see column 7, line 30 - column	1 14. line		
	43; figure 20			
_	10 04 00045 4 (0440 4)			
Α	WO 94 28345 A (SAAB AUTOMOBILE	AKTIENBOLAG	1	
	;GILLBRAND PER (SE); BERGSTEN December 1994	LARS (SE) 8		
	see the whole document			
	The whole document			
Α	WO 94 00681 A (FANJA LTD ; HEDE	LIN LARS	1	
	(SE)) 6 January 1994		1	
	see the whole document			
Α	DE 36 01 539 4 (COUNTY HOLEO			
^	DE 36 01 528 A (SCHWARZ WOLFGA NORBERT DIPL ING) 23 July 1987	NG;MUELLER	1	
	see abstract; figures			
Furth	and decomposite and bland in the second of the second			
<u> </u>	ner documents are listed in the continuation of box C.	X Patent family members are listed	in annex.	
* Special cat	egories of cited documents:	erre hand desired the second		
"A" docume	ent defining the general state of the art which is not	T later document published after the inte- or priority date and not in conflict wi	th the application but	
conside	red to be of particular relevance locument but published on or after the international	invention	neory underlying the	
ming a	acc	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to		
wnich i	nt which may throw doubts on priority claim(s) or s cited to establish the publication date of another	involve an inventive step when the do	cument is taken alone	
cication	or other special reason (as specified) nt referring to an oral disclosure, use, exhibition or	"Y" document of particular relevance; the cannot be considered to involve an in	Venhue sten when the	
outer m	leans	ments, such combination being obvious	ore other such docu.	
"P" documer later the	nt published prior to the international filing date but an the priority date claimed	in the art. *&* document member of the same patent		
	octual completion of the international search			
	The state of the s	Date of mailing of the international sea	arch report	
11	June 1997	25.06.97		
Name and m	edia - addana of at. 164			
Marite and the	alling address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentiaan 2	Authorized officer		
	NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo ni,	1		
	Fax: (+31-70) 340-3016	Mouton, J		
		1	ľ	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inte onal Application No
PCT/FR 97/00500

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0426540 A	08-05-91	FR 2653826 A DE 69006177 D DE 69006177 T ES 2048467 T	03-05-91 03-03-94 05-05-94 16-03-94
WO 9428345 A	08-12-94	SE 501331 C EP 0704038 A SE 9301814 A US 5611301 A	16-01-95 03-04-96 29-11-94 18-03-97
WO 9400681 A	06-01-94	AU 4520493 A EP 0649496 A JP 8500873 T SE 9202018 A US 5605120 A	24-01-94 26-04-95 30-01-96 31-12-93 25-02-97
DE 3601528 A	23-07-87	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dei e Internationale No PCT/FR 97/00500

			-
A. CLASSI CIB 6	EMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE F02B75/04		
Selon la cla	assification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classi	fication nationale et la CIB	
B. DOMA	AINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documenta CIB 6	ation minimale consultée (système de classification suivi des symboles F02B F02F	de classement)	
Documenta	ation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure d	où ces documents relévent des domaines s	ur lesquels a porté la recherche
Base de do utilisés)	nnées électronique consultée au cours de la recherche internationale (r	nom de la base de données, et si cela est	réalisable, termes de recherche
C. DOCU	MENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Categorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication	des passages pertinents	no, des revendications visées
Α	EP 0 426 540 A (CONDAMIN BERNARD) 1991 voir colonne 7, ligne 30 - colonn ligne 43; figure 20		1,2
A	WO 94 28345 A (SAAB AUTOMOBILE AK ;GILLBRAND PER (SE); BERGSTEN LAR Décembre 1994 voir le document en entier		1
A	WO 94 00681 A (FANJA LTD ;HEDELIN (SE)) 6 Janvier 1994 voir le document en entier	LARS	1
A	DE 36 01 528 A (SCHWARZ WOLFGANG; NORBERT DIPL ING) 23 Juillet 1987 voir abrégé; figures	MUELLER	1
Voir	r la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents	Les documents de familles de bre	vets sont indiqués en annexe
Catémories	s spácsales de documente citte		•
"A" docum	nent définissant l'état général de la technique, non déré comme particulièrement pertinent uent antérieur, mais nublié à la date de dépôt international	C document ultérieur publié après la dat date de priorité et n'appartenenant pa technique pertinent, mais cité pour co ou la théorie constituant la base de l'	is à l'état de la omprendre le principe invention
"L" docum priorit autre o "O" docum une ex	ent pouvant jeter un doute sur une revendication de	K' document particulièrement pertinent, être considèrée comme nouvelle ou c inventive par rapport au document co document particulièrement pertinent, ne peut être considèrée comme implié lorsque le document est associé à un documents de même nature, cette cor pour une personne du métier	omme impliquant une activité insidéré isolément l'invention revendiquée quant une activité inventive ou plusieurs autres
posten	neurement à la date de priorité revendiquée	k" document qui fait partie de la même	famille de brevets
	elle la recherche internationale a été effectivement achevée 1 Juin 1997	Date d'expédition du présent rapport d	de recherche internationale
Nom et adre	esse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk	Fonctionnaire autorisé	
	Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Mouton, J	

1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Der. : Internationale No
PCT/FR 97/00500

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0426540 A	08-05-91	FR 2653826 A DE 69006177 D DE 69006177 T ES 2048467 T	03-05-91 03-03-94 05-05-94 16-03-94
WO 9428345 A	08-12-94	SE 501331 C EP 0704038 A SE 9301814 A US 5611301 A	16-01-95 03-04-96 29-11-94 18-03-97
WO 9400681 A	06-01-94	AU 4520493 A EP 0649496 A JP 8500873 T SE 9202018 A US 5605120 A	24-01-94 26-04-95 30-01-96 31-12-93 25-02-97
DE 3601528 A	23-07-87	AUCUN	