

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 517 014 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
23.03.2005 Bulletin 2005/12

(51) Int Cl.7: F01P 3/08

(21) Numéro de dépôt: 04356150.5

(22) Date de dépôt: 02.09.2004

(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 PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL HR LT LV MK

(72) Inventeurs:
• Bontaz Christophe
F-74970 Marignier (FR)
• Bonvalot Michael
F-74370 Pringy (FR)

(30) Priorité: 16.09.2003 FR 0310986

(74) Mandataire: Poncet, Jean-François
Cabinet Poncet,
7, chemin de Tillier,
B.P. 317
74008 Annecy Cédex (FR)

(71) Demandeur: BONTAZ CENTRE
F-74460 Marnaz (FR)

(54) Dispositif de refroidissement pour pistons de moteur

(57) Un dispositif de refroidissement selon l'invention comprend au moins une rampe d'alimentation commune (5a) portant une série de gicleurs (1a, 2a, 3a, 4a) en formant un ensemble mécaniquement rigide (6a), avec des moyens de fixation (61, 62, 63) pour la fixation dans le moteur, et avec des moyens de connexion hydraulique (7a) pour la connexion hydraulique à un circuit d'alimentation prévu dans le moteur. L'ensemble mécaniquement rigide (6a) se fixe dans le bloc-moteur, de-

puis la face inférieure, les pattes de fixation (61-63) se fixant sur des zones facilement accessibles du bloc-moteur avant adaptation du carter inférieur. Les moyens de connexion (7a) se fixent dans le carter inférieur, et se connectent en sortie du filtre à huile par un clapet commun (22).

On peut ainsi adapter un dispositif de refroidissement pour pistons de moteur à combustion interne, sans avoir à modifier la structure du bloc-moteur.

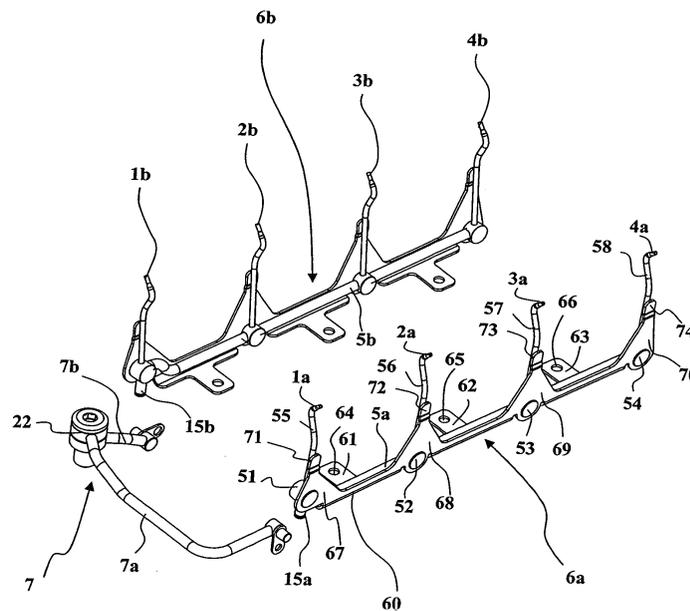


FIG. 5

EP 1 517 014 A1

Description

[0001] La présente invention concerne les dispositifs de refroidissement pour pistons de moteur à combustion interne, permettant de projeter un fluide de refroidissement tel que l'huile sur une zone appropriée des pistons.

[0002] Dans les moteurs à combustion interne actuellement développés, les besoins d'augmentation de puissance fournie par les moteurs, et les besoins d'augmentation de rendement des moteurs, nécessitent une amélioration constante des conditions de refroidissement des moteurs, et en particulier des conditions de refroidissement des pistons.

[0003] Il en résulte une utilisation de plus en plus fréquente de dispositifs de refroidissement de pistons dans lesquels on associe à chaque piston du moteur, pour son refroidissement, au moins un gicleur de refroidissement qui projette un ou plusieurs jets de fluide de refroidissement vers le fond de piston.

[0004] Par exemple, les documents FR 2 745 329, US 4,206,726, EP 0 423 830, US 5,649,505, décrivent des structures de gicleur de refroidissement que l'on fixe à la paroi du bloc-moteur en les faisant communiquer avec une canalisation interne d'alimentation en fluide de refroidissement, ladite canalisation étant usinée dans le bloc-moteur lui-même et raccordée au circuit d'alimentation en huile prévu dans le moteur.

[0005] Il faut ainsi prévoir, dans le bloc-moteur, la canalisation d'amenée de fluide de refroidissement et les orifices d'adaptation des gicleurs.

[0006] La décision de prévoir un dispositif intégré de refroidissement des pistons d'un moteur par gicleurs est une décision qui se prend généralement très en amont dans la phase de pré-développement du moteur. Il faut réaliser notamment des études hydrauliques de dimensionnement du circuit d'huile, et des études thermiques du piston. Parfois même, des moteurs d'essai sont spécialement construits pour valider ces calculs.

[0007] Mais une fois la décision prise de ne pas recourir à un circuit de refroidissement par gicleurs, il est pratiquement impossible de faire marche arrière, car trop d'éléments sont à prévoir concernant l'architecture même du moteur ou concernant les moyens d'usinage pour assurer l'adaptation et l'alimentation de gicleurs de refroidissement.

[0008] Ainsi, si un moteur n'est pas prévu au départ pour être équipé de gicleurs de refroidissement des pistons, une canalisation interne d'alimentation n'est pas forcément existante à l'endroit désiré, et aucun usinage n'est prévu pour l'adaptation des gicleurs. Parfois même, puisque rien n'a été réfléchi dans ce sens initialement, l'usinage du bloc-moteur pour implanter les gicleurs est purement et simplement impossible.

[0009] Pourtant il arrive parfois qu'un constructeur ait besoin de revenir sur sa décision initiale, et désire une fonction de refroidissement par gicleurs. Dans ce cas, pour les raisons évoquées ci-dessus, il faut reprendre

une étude complète du moteur, reprendre les validations, ce qui induit un coût prohibitif qui exclut pratiquement l'implantation du dispositif de refroidissement.

[0010] On connaît par ailleurs du document DE 12 16 014 B un système de refroidissement pour pistons de moteur à combustion interne dans lequel plusieurs gicleurs sont solidaires d'une rampe d'alimentation commune avec laquelle ils forment un ensemble mécaniquement rigide. L'ensemble mécaniquement rigide est fixé au bloc moteur par des vis, qui nécessitent un usinage spécifique du bloc-moteur. La rampe d'alimentation est connectée hydrauliquement à une pompe placée à proximité, sous le bloc-moteur. Il n'est pas fait mention d'un carter inférieur.

[0011] D'autre part, on connaît du document JP 06 264742 A un autre dispositif de refroidissement pour pistons de moteur à combustion interne. Plusieurs gicleurs sont solidaires de deux rampes d'alimentation commune parallèles qui sont fixées ensemble dans le fond du carter inférieur. La position des gicleurs empêche toute précision dans la direction des jets d'huile, et les jets sont nécessairement cassés par les organes mobiles du moteur en cours de fonctionnement.

[0012] Le problème proposé par la présente invention est de concevoir une nouvelle structure de dispositif de refroidissement de pistons par gicleurs, qui puisse être intégré à un moteur avec aucune ou seulement très peu de modification sur la structure du moteur lui-même.

[0013] Le but est d'adapter à un moteur dont le développement est achevé, ou dont le développement est déjà engagé, une fonction de refroidissement de pistons par gicleurs sans avoir à reprendre la conception même du moteur, ni les validations essentielles qui sont nécessaires dans tout développement de moteur.

[0014] L'invention résulte de l'observation selon laquelle la difficulté essentielle d'implantation d'une fonction de refroidissement par gicleur réside dans la modification du bloc-moteur lui-même pour amener l'huile de refroidissement jusqu'aux gicleurs. Ainsi, l'invention prévoit des moyens d'amenée d'huile qui puissent être rapportés dans le moteur lui-même sans modifier de façon sensible la structure du bloc-moteur.

[0015] Dans les moteurs habituels, un carter inférieur de récupération d'huile est rapporté sous le bloc-moteur contenant les organes mobiles. Le carter inférieur porte généralement le filtre à huile, qui est raccordé au circuit d'huile sous pression du moteur par un circuit dont un tronçon se trouve ainsi accessible dans le carter inférieur. L'invention met à profit cet agencement, en captant l'huile dans un circuit d'huile sous pression généralement présent dans la zone du carter inférieur.

[0016] L'invention vise également à faciliter le montage du dispositif de refroidissement dans le moteur, notamment lors des étapes d'assemblage des sous-ensembles lourds et/ou encombrants du moteur.

[0017] Pour atteindre ces buts ainsi que d'autres, l'invention propose un dispositif de refroidissement pour pistons de moteur à combustion interne, le moteur com-

prenant un bloc-moteur ayant une face inférieure ouverte obturée par un carter inférieur, le dispositif comprenant des gicleurs de refroidissement adaptés pour recevoir un liquide de refroidissement sous pression et pour projeter des jets du liquide de refroidissement vers les pistons à refroidir, plusieurs gicleurs étant solidaires d'une rampe d'alimentation commune à laquelle ils sont connectés hydrauliquement tout en formant avec celle-ci un ensemble mécaniquement rigide ; selon l'invention :

- l'ensemble mécaniquement rigide est associé à des moyens d'interface hydraulique pour la connexion hydraulique de la rampe d'alimentation commune à un circuit d'alimentation en liquide de refroidissement prévu dans le carter inférieur,
- les moyens d'interface hydraulique sont agencés pour assurer la connexion hydraulique par l'adaptation du carter inférieur sous le bloc-moteur pour l'obturation de sa face inférieure ouverte,
- l'ensemble mécaniquement rigide comprend des moyens de fixation pour sa fixation au bloc-moteur à l'écart des organes mobiles, indépendamment du carter inférieur.

[0018] Par le fait que la rampe d'alimentation commune permet l'amenée de fluide de refroidissement jusqu'aux gicleurs sans avoir recours à une modification du bloc-moteur, on peut adapter le dispositif sur un moteur déjà développé ou en pré-développement, sans avoir à modifier la structure du bloc-moteur, sans avoir à refaire l'étude permettant cette modification, et sans avoir à refaire les validations nécessaires qui en résultent.

[0019] Naturellement, on peut aussi adapter la structure de refroidissement selon l'invention dans un moteur à concevoir.

[0020] D'autre part, l'ensemble mécaniquement rigide peut, malgré son encombrement, être aisément adapté et fixé sous le moteur ouvert, puis le raccordement hydraulique est automatiquement assuré par l'adaptation du carter inférieur, sans opération supplémentaire.

[0021] Selon une première réalisation, le dispositif comprend une seule rampe d'alimentation commune, portant les gicleurs de refroidissement disposés en ligne au regard de la rangée de pistons d'un moteur à cylindres en ligne.

[0022] Selon une autre réalisation, le dispositif comprend deux rampes d'alimentation communes portant chacune une ligne de gicleurs de refroidissement disposés au regard d'une rangée respective de pistons d'un moteur à cylindres en V.

[0023] Le dispositif selon l'invention peut aussi s'adapter facilement à d'autres géométries de moteur, par exemple des moteurs en W, des moteurs en étoile, ou toute autre géométrie à plusieurs lignes de cylindres.

[0024] Dans une réalisation particulièrement avanta-

geuse, pour adaptation dans un moteur ayant des éléments tournants montés rotatifs dans des paliers, les moyens de fixation comprennent des pattes de fixation transversales agencées pour être fixées aux faces inférieures des paliers du moteur.

[0025] Il apparaît en effet que pratiquement tous les moteurs à combustion interne actuellement développés comportent des paliers dans lesquels tourillonne le vilebrequin, et ces paliers sont constitués de deux parties principales assemblées l'une à l'autre après adaptation du vilebrequin. Les parties inférieures des paliers comportent des faces inférieures accessibles directement depuis le dessous du moteur avant adaptation du carter inférieur de récupération d'huile. Il est ainsi particulièrement aisé de fixer les pattes de fixation transversales sur les faces inférieures des paliers du moteur, avant adaptation du carter inférieur.

[0026] Par exemple, dans un tel moteur dont les paliers sont refermés par des blocs inférieurs de palier tenus par des tiges filetées de fixation, les pattes de fixation transversales peuvent comprendre des trous pour le passage des tiges filetées de fixation des blocs inférieurs de palier, tiges sur lesquelles on fixe les pattes de fixation par des écrous de blocage vissés sur les tiges.

[0027] En alternative, les moyens de fixation peuvent comprendre des pattes de fixation disposées pour être fixées en n'importe quelle autre zone fixe du bloc-moteur qui soit facilement accessible après mise en place des éléments tournants et avant adaptation du carter inférieur.

[0028] Dans une réalisation pratique, on peut prévoir que l'ensemble mécaniquement rigide comprenne :

- un tube longitudinal d'alimentation constituant la rampe d'alimentation commune, auquel se raccordent des tubes transversaux dont les extrémités constituent les gicleurs de refroidissement,
- une plaque de fixation, comportant des pattes de fixation transversales, et fixée par brasage, soudage ou collage au tube longitudinal d'alimentation.

[0029] De préférence, la plaque de fixation peut être pliée en forme de cornière dans le coin de laquelle est fixé le tube longitudinal d'alimentation, une première aile de la cornière constituant les pattes de fixation, une seconde aile de la cornière ayant des prolongements transversaux parallèles aux tubes transversaux et dont les zones d'extrémité sont fixées aux tubes transversaux par brasage, soudage ou collage.

[0030] Selon un mode de réalisation avantageux, qui facilite l'assemblage, les moyens d'interface hydraulique comprennent un orifice inférieur d'entrée en communication avec la rampe d'alimentation commune et solidaire avec celle-ci, et adapté pour se connecter de façon étanche, à un orifice supérieur d'alimentation prévu dans le carter inférieur, par le mouvement d'assemblage du carter inférieur sous le bloc-moteur, l'orifice supérieur d'alimentation étant en communication avec le

circuit de circulation d'huile sous pression du moteur dans le carter inférieur.

[0031] L'une des difficultés réside dans le positionnement relatif et l'étanchéité des raccordements hydrauliques du dispositif de refroidissement. On facilite et on améliore le positionnement et l'étanchéité en prévoyant une structure dans laquelle :

- l'orifice inférieur d'entrée est prévu dans une facette inférieure plane de l'ensemble mécaniquement rigide, dans le plan de joint d'assemblage du carter inférieur au bloc-moteur,
- l'orifice supérieur d'alimentation est prévu dans une facette supérieure plane d'un bloc de connexion du carter inférieur, dans le plan de joint d'assemblage du carter inférieur au bloc-moteur.

[0032] Le joint de carter peut ainsi assurer simultanément l'étanchéité des raccordements hydrauliques.

[0033] Dans ce cas, on peut aussi avantageusement prévoir que :

- l'orifice supérieur d'alimentation communique avec un orifice de jonction ouvert vers l'intérieur du carter inférieur dans le bloc de connexion,
- une conduite de liaison est prévue pour être logée dans le carter inférieur et pour raccorder l'orifice de jonction et un orifice de captage du circuit de circulation d'huile du moteur prévu dans la paroi du carter inférieur.

[0034] De préférence, l'orifice supérieur d'alimentation communique avec le circuit de circulation d'huile du filtre à huile du moteur, en amont ou en aval du filtre à huile.

[0035] Par un raccordement en aval, on profite de l'épuration réalisée par le filtre à huile pour éviter que les éventuelles impuretés entraînées dans l'huile de refroidissement risquent de colmater les gicleurs.

[0036] Les moyens d'interface hydraulique peuvent comprendre de préférence un clapet de commande de débit de liquide de refroidissement, et, en sortie du clapet, une ou plusieurs branches pour alimenter séparément une ou plusieurs rampes d'alimentation communes selon que le moteur est à cylindres en ligne ou à cylindres selon plusieurs lignes.

[0037] L'invention prévoit également un moteur à combustion interne, dans lequel les éléments tournants sont montés dans un bloc-moteur ayant une face inférieure ouverte obturée par un carter inférieur, et dans lequel des gicleurs de refroidissement projettent des jets de liquide de refroidissement vers le fond des pistons, comprenant un dispositif de refroidissement tel que défini ci-dessus.

[0038] D'autres objets, caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante de modes de réalisation particuliers, faite en relation avec les figures jointes, parmi lesquelles :

- la figure 1 est un schéma de principe d'un dispositif de refroidissement selon un mode de réalisation de l'invention, adapté pour un moteur à cylindres en ligne ;
- 5 - la figure 2 est une vue schématique en coupe d'un bloc-moteur à cylindres en ligne, montrant l'adaptation d'un dispositif de refroidissement selon la figure 1 ;
- la figure 3 est un schéma de principe d'un dispositif de refroidissement selon un mode de réalisation de l'invention adapté à un moteur à deux rangées de cylindres en V ;
- la figure 4 est une vue schématique en coupe d'un bloc-moteur à cylindres en V dans lequel est adapté le dispositif de la figure 3 ;
- 10 - la figure 5 est une vue en perspective des éléments essentiels d'un dispositif de refroidissement selon un mode de réalisation de l'invention pour un moteur à huit cylindres en V ;
- la figure 6 est une vue partielle de la face supérieure d'un carter inférieur de moteur, en perspective, montrant l'adaptation des moyens de connexion de la figure 5 ; et
- la figure 7 est une vue en perspective de la face inférieure d'un bloc-moteur à huit cylindres en V, montrant l'adaptation des rampes d'alimentation communes dans le mode de réalisation de la figure 5.

[0039] Selon l'invention, un dispositif de refroidissement pour pistons de moteur à combustion interne comprend des gicleurs de refroidissement adaptés pour être rapportés dans le bloc-moteur, ces gicleurs étant solidaires d'au moins une rampe d'alimentation commune qui est également destinée à être rapportée à l'intérieur du bloc-moteur.

[0040] Ainsi, la figure 1 illustre schématiquement un dispositif de refroidissement selon un mode de réalisation de l'invention, comprenant quatre gicleurs 1a, 2a, 3a et 4a, solidaires d'une rampe d'alimentation commune 5a avec laquelle ils forment un ensemble mécaniquement rigide généralement désigné par la référence 6a.

[0041] Les gicleurs 1a-4a sont connectés hydrauliquement à la rampe d'alimentation commune 5a.

[0042] La rampe d'alimentation commune 5a est associée à des moyens d'interface hydraulique 7a pour sa connexion hydraulique à un circuit d'alimentation en liquide de refroidissement sous pression prévu dans le carter inférieur, non représenté sur la figure 1.

[0043] Sur la figure 2, on distingue un bloc-moteur 8, dont la face inférieure 9 est ouverte pour l'introduction des éléments tournants tels que la bielle 10, avec un bord inférieur 11 plan destiné à recevoir un carter inférieur non représenté.

[0044] Le gicleur 1a, solidaire de la rampe d'alimentation commune 5a, est engagé dans l'espace intermédiaire 12 entre le bloc-moteur 8 et les éléments tour-

nants 10, et se trouve relié et raccordé à la rampe d'alimentation commune 5a par un tube qui est cintré de façon appropriée pour éviter les éléments tournants tels que la bielle 10. Le gicleur 1a est orienté pour projeter un jet de liquide de refroidissement vers le fond du piston 13 associé à la bielle 10 et également schématiquement représenté.

[0045] Dans la réalisation des figures 1 et 2, le dispositif est conçu pour être adapté dans un moteur à cylindres en ligne, les gicleurs de refroidissement 1a-4a étant disposés en ligne au regard des pistons de ladite rangée de cylindres du moteur. Il y a alors une seule rampe d'alimentation commune 5a, associée à ces moyens d'interface hydraulique 7a.

[0046] Comme on le voit également sur la figure 2, la rampe d'alimentation commune 5a et les gicleurs tels que le gicleur 1a, formant l'ensemble mécaniquement rigide 6a, comprennent des moyens de fixation 14 pour la fixation dans le moteur à l'écart des organes mobiles tels que la bielle 10.

[0047] Sur les figures 3 et 4, on a illustré un second mode de réalisation du dispositif de refroidissement de l'invention.

[0048] Dans ce second mode de réalisation, on retrouve les éléments du mode de réalisation précédent, à savoir des gicleurs 1a, 2a, 3a et 4a, associés à une première rampe d'alimentation commune 5a pour former un premier ensemble mécaniquement rigide 6a, avec les premiers moyens d'interface hydraulique 7a.

[0049] On trouve en outre une seconde rampe d'alimentation commune 5b portant une seconde ligne de gicleurs de refroidissement 1b, 2b, 3b et 4b en formant un second ensemble mécaniquement rigide 6b, avec des seconds moyens d'interface hydraulique 7b pour la connexion hydraulique au circuit d'alimentation en liquide de refroidissement prévu dans le moteur. Ce second mode de réalisation est adapté pour être monté sur un moteur ayant deux rangées respectives de cylindres en V.

[0050] Ainsi, sur la figure 4, on distingue dans le bloc-moteur 8 un premier piston 13a et un second piston 13b, agissant sur un même vilebrequin central par des bielles respectives 10a et 10b. Le gicleur de refroidissement 1a, associé à sa rampe d'alimentation commune 5a, est adapté dans le premier espace intermédiaire 12a pour projeter un jet de fluide de refroidissement sur le fond du premier piston 13a. De même, le second gicleur de refroidissement 1b, associé à la seconde rampe d'alimentation commune 5b, est adapté dans le second espace 12b intermédiaire pour projeter un jet de fluide de refroidissement dans le fond du second piston 13b.

[0051] Ainsi, dans ce second mode de réalisation, le dispositif comprend deux rampes d'alimentation communes 5a et 5b, portant chacune une ligne de gicleurs de refroidissement, respectivement 1a-4a et 1b-4b, disposée au regard d'une rangée respective de pistons du moteur à cylindres en V.

[0052] Chaque ensemble mécaniquement rigide 6a

ou 6b est associé à des moyens de fixation 14a ou 14b pour être fixé directement au bloc-moteur 8.

[0053] On considère maintenant la vue en perspective illustrée sur la figure 5, montrant les éléments essentiels d'un dispositif de refroidissement selon un mode de réalisation de l'invention adaptés pour une implantation dans un moteur à huit cylindres en V.

[0054] On retrouve le premier ensemble mécaniquement rigide 6a, le second ensemble mécaniquement rigide 6b, et un troisième ensemble d'interface hydraulique 7 constitué par les moyens d'interface hydraulique 7a et les moyens d'interface hydraulique 7b.

[0055] Les ensembles mécaniquement rigides 6a et 6b ont des structures similaires, symétriquement opposées, sur lesquelles on retrouve les éléments essentiels illustrés sur la figure 3.

[0056] C'est ainsi que l'on retrouve les gicleurs de refroidissement 1a, 2a, 3a et 4a solidaires de la première rampe d'alimentation commune 5a, et les gicleurs 1b, 2b, 3b et 4b fixés sur la seconde rampe d'alimentation commune 5b.

[0057] Les structures étant identiques, on décrira essentiellement le premier ensemble mécaniquement rigide 6a. Cet ensemble comprend un tube longitudinal d'alimentation formant la rampe d'alimentation commune 5a, le tube comportant des raccords 51, 52, 53 et 54 sur lesquels sont emmanchés des tubes transversaux respectifs 55, 56, 57 et 58 dont les extrémités libres respectives constituent les gicleurs 1a, 2a, 3a et 4a.

[0058] Une plaque de fixation 60, comportant des pattes de fixation transversales 61, 62 et 63, est fixée au tube longitudinal d'alimentation formant la rampe d'alimentation commune 5a par brasage, soudage, collage ou tout autre moyen d'assemblage approprié. Les pattes de fixation 61, 62 et 63 sont parallèles, orientées vers l'intérieur en direction de l'autre ensemble mécaniquement rigide 6b, et sont chacune munies d'un trou de fixation 64, 65 ou 66.

[0059] Dans la réalisation illustrée, la plaque de fixation 60 est en outre pliée en forme de cornière dans le coin de laquelle est fixé le tube longitudinal d'alimentation constituant la rampe d'alimentation commune 5a. La première aile de la plaque de fixation 60 constitue les pattes de fixation 61-63. La seconde aile de la plaque de fixation en cornière comprend des prolongements transversaux respectifs 67, 68, 69 et 70, qui sont parallèles aux tubes transversaux 55, 56, 57 et 58, et dont les zones d'extrémité 71, 72, 73 et 74 sont fixées aux tubes transversaux respectifs 55-58 par brasage, soudage, collage, ou tout autre moyen approprié. De la sorte, les prolongements transversaux 67-70 constituent des moyens de rigidification, s'opposant à tout déplacement des gicleurs 1a-4a par rapport au reste de l'ensemble mécaniquement rigide 6a.

[0060] Pour la connexion hydraulique de la rampe d'alimentation commune 5a, on prévoit des moyens d'interface hydraulique 7a comprenant, sur la rampe d'alimentation commune 5a, un orifice inférieur d'entrée

15a, adapté pour se connecter de façon étanche à un orifice supérieur d'alimentation 16a prévu, comme illustré sur la figure 6, dans une facette supérieure plane d'un bloc de connexion 24 du carter inférieur 17, dans le plan de joint d'assemblage du carter inférieur 17. La connexion hydraulique est assurée par le mouvement d'assemblage du carter inférieur 17 sous le bloc-moteur 8.

[0061] L'orifice supérieur d'alimentation 16a est en communication avec le circuit de circulation d'huile sous pression du moteur dans le carter inférieur 17.

[0062] De même, pour la connexion hydraulique de la rampe d'alimentation commune 5b, on prévoit des moyens d'interface hydraulique 7b comprenant un orifice inférieur d'entrée 15b qui est adapté pour se connecter de façon étanche à un orifice supérieur d'alimentation 16b, prévu dans une facette supérieure plane d'un bloc de connexion 25 du carter inférieur 17, dans le plan de joint d'assemblage du carter inférieur 17.

[0063] Dans la réalisation illustrée plus en détails sur la figure 6, l'orifice supérieur d'alimentation 16b communique avec un orifice de jonction 18b ouvert vers l'intérieur du carter inférieur 17, et adapté pour recevoir de façon étanche l'extrémité d'une seconde conduite de liaison 19b. La seconde conduite de liaison 19b est prévue pour être logée à l'intérieur du carter inférieur 17 et pour raccorder l'orifice de jonction 18b avec un orifice de captage 20 du circuit de circulation d'huile sous pression du moteur prévu dans la paroi du carter inférieur 17.

[0064] En pratique, l'orifice de captage 20 communique avec le circuit de circulation d'huile sous pression du moteur en aval ou en amont du filtre à huile 21.

[0065] On peut avantageusement prévoir un clapet 22 de commande de débit de liquide de refroidissement. Le clapet 22 s'adapte sur l'orifice de captage 20, et délivre le liquide de refroidissement à la seconde conduite de liaison 19b qui le conduit elle-même jusqu'à l'orifice de jonction 18b lui-même en communication avec l'orifice supérieur d'alimentation 16b qui communique avec la seconde rampe d'alimentation commune 5b, lorsque le carter inférieur 17 est adapté sous le bloc-moteur 8.

[0066] Dans la réalisation illustrée sur les figures 5 et 6, le clapet 22 communique en outre avec une première conduite de liaison 19a, qui conduit le liquide de refroidissement vers un premier orifice supérieur d'alimentation 16a se raccordant lui-même à la première rampe d'alimentation commune 5a lorsque le carter inférieur 17 est adapté sous le bloc-moteur.

[0067] Le sous-ensemble constitué par les deux conduites de liaison 19a et 19b et par le clapet 22 de commande se trouve engagé à l'intérieur du carter inférieur 17, et fixé par le clapet 22 et par les deux extrémités des conduites de liaison 19a et 19b qui se fixent sur la paroi du carter inférieur 17 par exemple par des vis engagées dans les trous de pattes de fixation telles que la patte 23b.

[0068] On comprend que, par cette disposition de dispositif de refroidissement des figures 5 et 6, aucune mo-

dification n'est à faire dans le bloc-moteur 8 lui-même. La seule modification, pour adapter le dispositif de refroidissement à un moteur qui n'est pas initialement prévu pour cela, consiste à adapter légèrement le carter inférieur 17 pour prévoir ou pour fixer deux blocs de connexion 24 et 25 dans lesquels sont prévus les orifices supérieurs d'alimentation 16a et 16b, et un canal de communication vers les orifices de jonction tels que l'orifice 18b. Il faut également prévoir le passage de fluide en sortie du filtre 21 pour l'adaptation du clapet 22 et l'alimentation en fluide de refroidissement filtré. Le filtre 21 lui-même est placé dans un tronçon de circuit d'huile sous pression du carter inférieur 17 connecté au circuit d'huile sous pression du bloc-moteur, notamment à la pompe. On distingue, sur la figure 6, les orifices respectifs d'entrée et de sortie 21a et 21b de ce circuit d'huile sous pression dans le carter inférieur 17, orifices qui viennent en communication d'orifices correspondants du bloc-moteur lorsque le carter inférieur 17 referme le bloc-moteur.

[0069] Selon une réalisation possible, le ou les blocs de connexion 24 et 25 peuvent être constitués par une portion de la paroi du carter inférieur 17 elle-même, c'est-à-dire qu'ils peuvent être monoblocs avec le carter inférieur 17.

[0070] En alternative, le ou les blocs de connexion 24 et 25 peuvent être des éléments rapportés et fixés dans le carter inférieur 17.

[0071] Dans la réalisation illustrée sur la figure 5, les orifices inférieurs d'entrée 15a et 15b sont de simples tubes destinés à s'engager à l'intérieur de l'orifice supérieur d'alimentation correspondant 16a ou 16b. On comprend que cela nécessite de positionner de façon précise et délicate les extrémités des tubes face aux orifices, lorsque l'on adapte le carter inférieur 17 sous le moteur.

[0072] Pour faciliter cette opération d'assemblage, on peut avantageusement prévoir que le ou les orifices inférieurs d'entrée 15a et 15b sont prévus dans une facette inférieure plane de l'ensemble mécaniquement rigide 6a ou 6b, dans le plan de joint d'assemblage du carter inférieur 17 au bloc-moteur. De la sorte, il n'y a pas de risque de détériorer les extrémités des tubes lors de l'assemblage du carter inférieur 17, et l'étanchéité des moyens d'interface hydraulique peut être assurée dans le plan de joint du carter inférieur 17 par le joint de carter lui-même dont on prévoit une excroissance couvrant les facettes correspondantes des blocs de connexion 24 et 25 et de l'ensemble mécaniquement rigide 6a et 6b.

[0073] On considère maintenant les moyens de fixation des rampes d'alimentation commune ou sous-ensembles mécaniquement rigides 6a et 6b. Il faut considérer pour cela la figure 7, illustrant en perspective la face inférieure d'un moteur. La face inférieure du bloc-moteur 8, orientée vers le haut sur la figure, est ouverte, et on distingue les éléments tournants 26, 27, 28 et 29, dans quatre compartiments séparés par les paliers 30,

31 et 32.

[0074] Le premier ensemble mécaniquement rigide 6a est positionné le long d'un premier côté du moteur, tandis que le second ensemble mécaniquement rigide 6b est positionné le long du second côté opposé du mo-

[0075] Les tubes transversaux 55-58 sont engagés en pénétrant dans le moteur, comme illustré sur la figure, tandis que les pattes de fixation 61-63 sont conformées pour être adaptées à la géométrie du moteur considéré, en se fixant sur des zones facilement accessibles du bloc-moteur avant adaptation du carter inférieur 17. Dans le cas du moteur représenté, les pattes de fixation 61-63 sont orientées transversalement pour être fixées aux faces inférieures des paliers respectifs 30-32 du moteur.

[0076] On voit que les pattes de fixation 61-63 comportent des trous pour le passage des tiges filetées respectives 33, 34 et 35 qui assurent la fixation des blocs inférieurs de paliers, tiges sur lesquelles on fixe les pattes de fixation 61-63 par des écrous de blocage vissés sur les tiges (non représentés sur la figure).

[0077] Dans d'autres géométries de moteurs, on prévoira, sans sortir du cadre de l'invention, des structures de moyens de fixation différentes adaptées à la structure de chaque moteur, de façon à ne rien changer à la géométrie du moteur.

[0078] On voit ainsi qu'il n'y a aucune modification à faire sur le bloc-moteur lui-même pour l'adaptation du dispositif de refroidissement selon l'invention.

[0079] Pour l'adaptation d'un dispositif de refroidissement selon l'invention, on accède dans le moteur par sa face inférieure ouverte, carter inférieur 17 enlevé. Comme on le comprend sur la figure 7, il est alors aisé d'introduire le ou les ensembles mécaniquement rigides 6a et 6b, qui sont des éléments relativement légers. On peut alors aisément les fixer au bloc-moteur comme indiqué ci-dessus, les orifices inférieurs d'entrée 15a et 15b étant automatiquement situés dans le plan de joint entre le bloc-moteur et le carter inférieur 17. On adapte ensuite le carter inférieur 17, réalisant automatiquement le raccordement hydraulique avec le tronçon de circuit d'huile sous pression du filtre.

[0080] La présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui ont été explicitement décrits, mais elle en inclut les diverses variantes et généralisations contenues dans le domaine des revendications ci-après.

Revendications

1. Dispositif de refroidissement pour pistons de moteur à combustion interne, le moteur comprenant un bloc-moteur (8) ayant une face inférieure (9) ouverte obturée par un carter inférieur (17), le dispositif comprenant des gicleurs de refroidissement (1a-4a ; 1b-4b) adaptés pour recevoir un liquide de re-

froidissement sous pression et pour projeter des jets du liquide de refroidissement vers les pistons (13, 13a, 13b) à refroidir, plusieurs gicleurs (1a-4a) étant solidaires d'une rampe d'alimentation commune (5a) à laquelle ils sont connectés hydrauliquement tout en formant avec celle-ci un ensemble mécaniquement rigide (6a), **caractérisé en ce que** :

- l'ensemble mécaniquement rigide (6a) est associé à des moyens d'interface hydraulique (7a) pour la connexion hydraulique de la rampe d'alimentation commune (5a) à un circuit d'alimentation en liquide de refroidissement prévu dans le carter inférieur (17),
- les moyens d'interface hydraulique sont agencés pour assurer la connexion hydraulique par l'adaptation du carter inférieur (17) sous le bloc-moteur (8) pour l'obturation de sa face inférieure (9) ouverte,
- l'ensemble mécaniquement rigide (6a) comprend des moyens de fixation (14) pour sa fixation au bloc-moteur à l'écart des organes mobiles (10), indépendamment du carter inférieur (17).

2. Dispositif de refroidissement selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**il comprend une seule rampe d'alimentation commune (5a), portant les gicleurs de refroidissement (1a-4a) disposés en ligne au regard de la rangée de pistons d'un moteur à cylindres en ligne.

3. Dispositif de refroidissement selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**il comprend plusieurs rampes d'alimentation communes (5a, 5b) portant chacune une ligne de gicleurs de refroidissement (1a-4a ; 1b-4b) disposés au regard d'une rangée respective de pistons (13a, 13b) d'un moteur à plusieurs lignes de cylindres.

4. Dispositif de refroidissement selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, pour adaptation dans un moteur ayant des éléments tournants montés rotatifs dans des paliers (30-32), **caractérisé en ce que** les moyens de fixation (14) comprennent des pattes de fixation transversales (61-63) agencées pour être fixées aux faces inférieures des paliers (30-32) du moteur.

5. Dispositif de refroidissement selon la revendication 4, pour adaptation dans un moteur dont les paliers (30-32) sont refermés par des blocs inférieurs de palier tenus par des tiges filetées (33-35) de fixation, **caractérisé en ce que** les pattes de fixation transversales (61-63) comprennent des trous pour le passage des tiges filetées (33-35) de fixation des blocs inférieurs de palier, tiges sur lesquelles on fixe les pattes de fixation (61-63) par des écrous de blo-

cage vissés sur les tiges.

6. Dispositif de refroidissement selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'ensemble mécaniquement rigide (6a) comprend :
- un tube longitudinal d'alimentation constituant la rampe d'alimentation commune (5a), auquel se raccordent des tubes transversaux (55-58) dont les extrémités constituent les gicleurs de refroidissement (1a-4a),
 - une plaque de fixation (60), comportant des pattes de fixation (61-63) transversales, et fixée par brasage, soudage ou collage au tube longitudinal d'alimentation (5a).
7. Dispositif de refroidissement selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la plaque de fixation (60) est pliée en forme de cornière dans le coin de laquelle est fixé le tube longitudinal d'alimentation (5a), une première aile de la cornière constituant les pattes de fixation (61-63), une seconde aile de la cornière ayant des prolongements transversaux (67-70) parallèles aux tubes transversaux (55-58) et dont les zones d'extrémité (71-74) sont fixées aux tubes transversaux (55-58) par brasage, soudage ou collage.
8. Dispositif de refroidissement selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les moyens d'interface hydraulique (7a) comprennent un orifice inférieur d'entrée (15a, 15b) en communication avec la rampe d'alimentation commune (5a, 5b) et solidaire avec celle-ci, et adapté pour se connecter de façon étanche, à un orifice supérieur d'alimentation (16a, 16b) prévu dans le carter inférieur (17), par le mouvement d'assemblage du carter inférieur (17) sous le bloc-moteur (8), l'orifice supérieur d'alimentation (16a, 16b) étant en communication avec le circuit de circulation d'huile sous pression du moteur dans le carter inférieur (17).
9. Dispositif de refroidissement selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** :
- l'orifice inférieur d'entrée (15a, 15b) est prévu dans une facette inférieure plane de l'ensemble mécaniquement rigide (6a), dans le plan de joint d'assemblage du carter inférieur (17) au bloc-moteur,
 - l'orifice supérieur d'alimentation (16a, 16b) est prévu dans une facette supérieure plane d'un bloc de connexion (24, 25) du carter inférieur (17), dans le plan de joint d'assemblage du carter inférieur (17) au bloc-moteur.
10. Dispositif de refroidissement selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le bloc de connexion (24, 25) est une portion de la paroi du carter inférieur (17) elle-même.
11. Dispositif de refroidissement selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le bloc de connexion (24, 25) est un élément rapporté et fixé dans le carter inférieur (17).
12. Dispositif de refroidissement selon l'une des revendications 10 ou 11, **caractérisé en ce que** :
- l'orifice supérieur d'alimentation (16a, 16b) communique avec un orifice de jonction (18a) ouvert vers l'intérieur du carter inférieur (17) dans le bloc de connexion,
 - une conduite de liaison (19a, 19b) est prévue pour être logée dans le carter inférieur (17) et pour raccorder l'orifice de jonction (18a) et un orifice de captage (20) du circuit de circulation d'huile du moteur prévu dans la paroi du carter inférieur (17).
13. Dispositif de refroidissement selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** l'orifice supérieur d'alimentation (16a, 16b) communique avec le circuit de circulation d'huile du filtre à huile (21) du moteur, en amont ou en aval du filtre à huile (21).
14. Dispositif de refroidissement selon l'une quelconque des revendications 8 à 13, **caractérisé en ce que** les moyens d'interface hydraulique comprennent un clapet (22) de commande de débit de liquide de refroidissement.
15. Dispositif de refroidissement selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** les moyens d'interface hydraulique comprennent, en sortie du clapet (22), plusieurs branches (19a, 19b) pour alimenter séparément plusieurs rampes d'alimentation communes (5a, 5b) dans un moteur à cylindres en plusieurs lignes.
16. Moteur à combustion interne, dans lequel les éléments tournants sont montés dans un bloc-moteur ayant une face inférieure ouverte obturée par un carter inférieur, et dans lequel des gicleurs de refroidissement projettent des jets de liquide de refroidissement vers le fond des pistons, **caractérisé en ce qu'il** comprend un dispositif de refroidissement selon l'une quelconque des revendications 1 à 15.

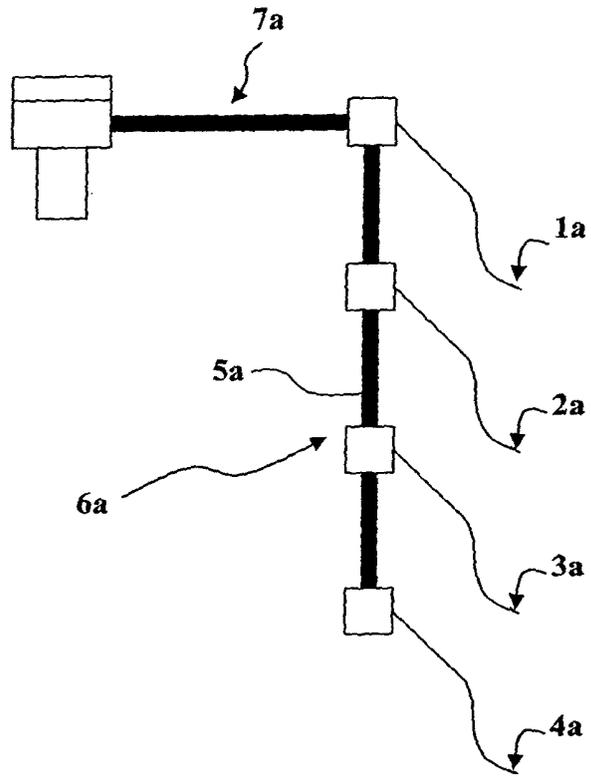


FIG. 1

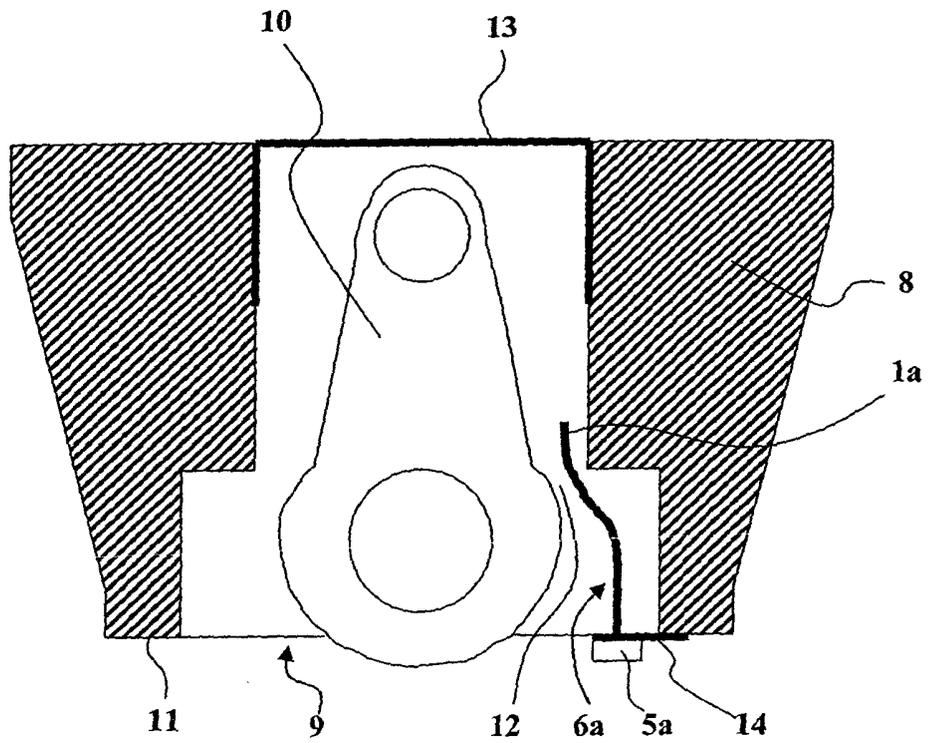
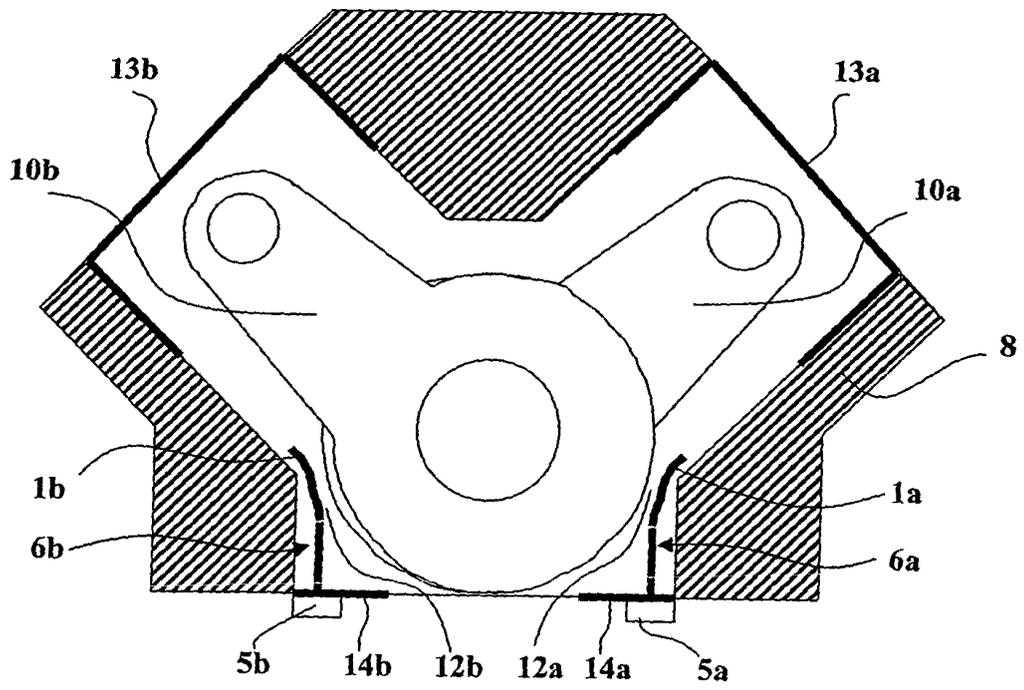
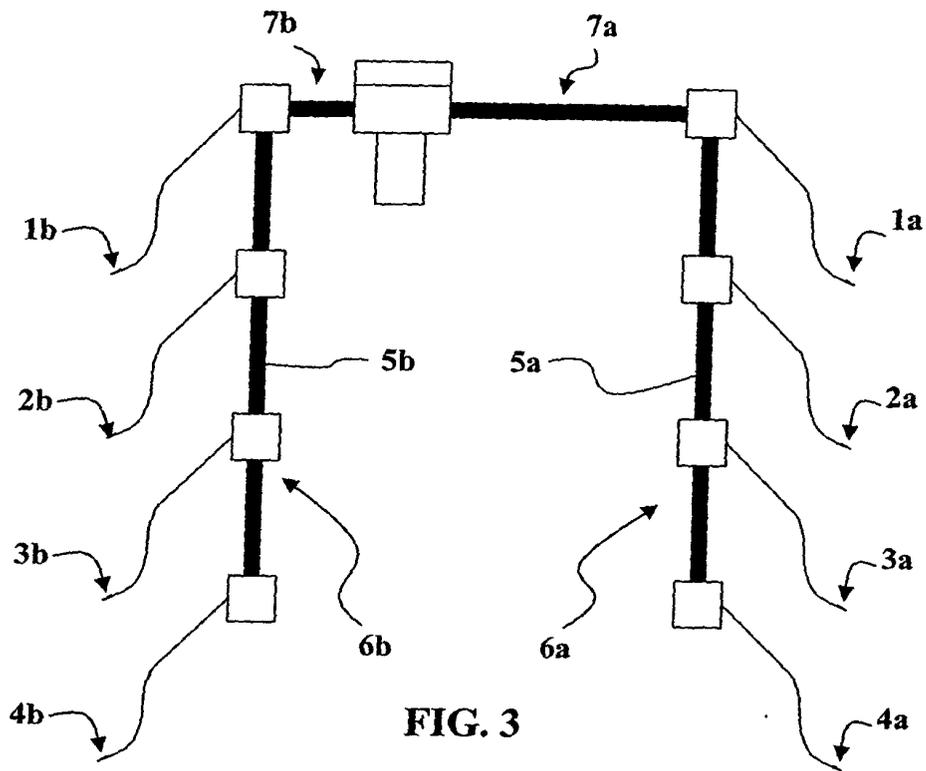


FIG. 2



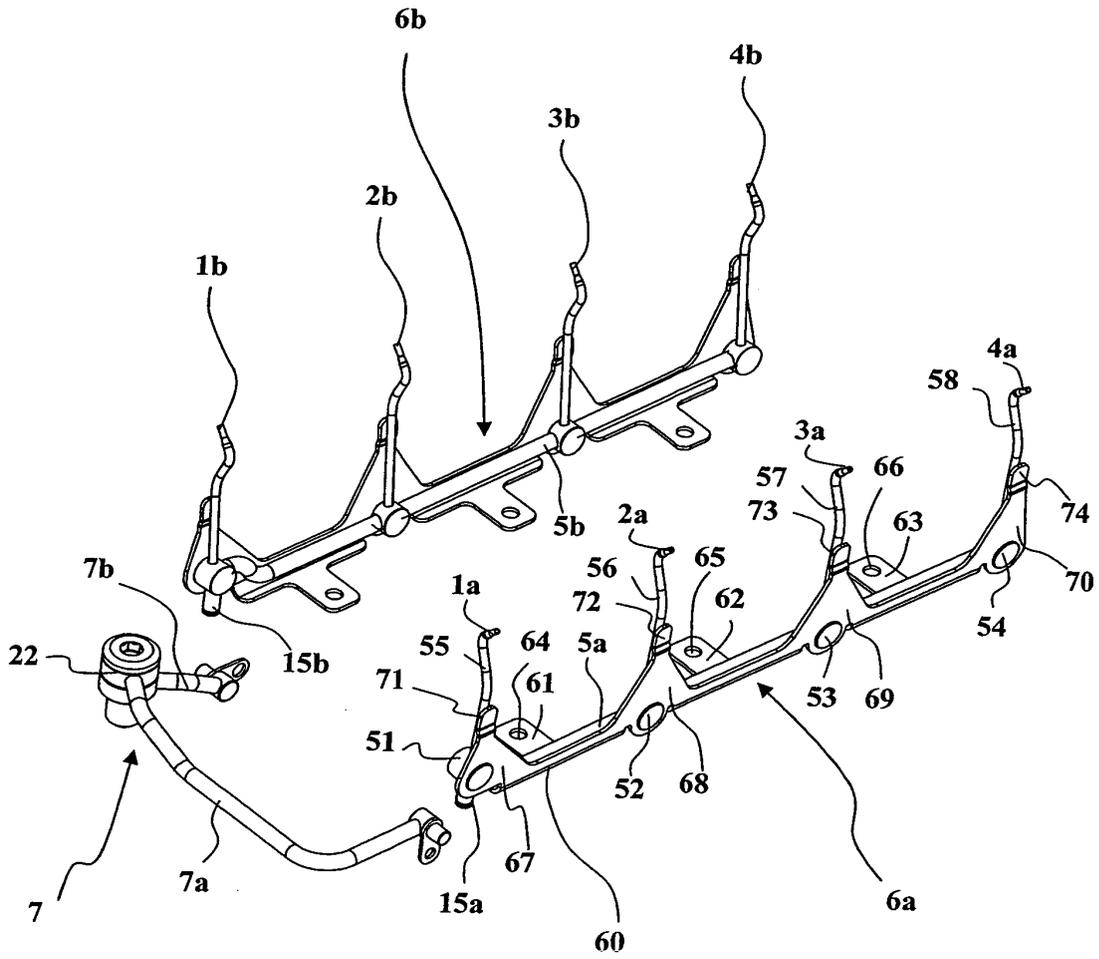


FIG. 5

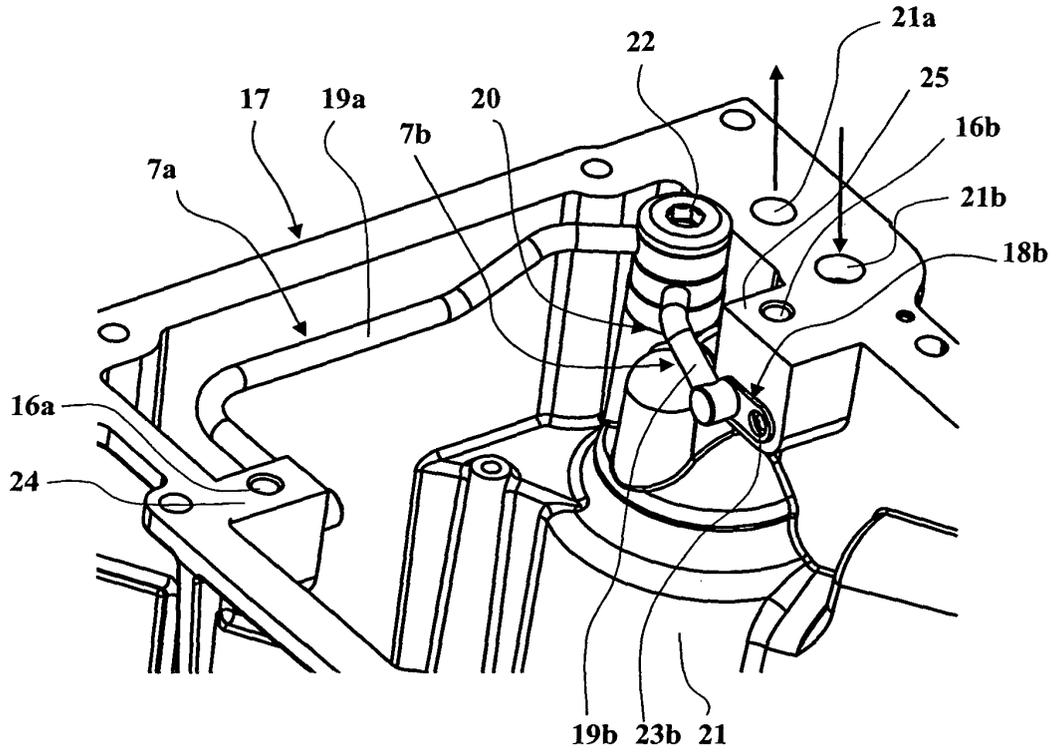


FIG. 6

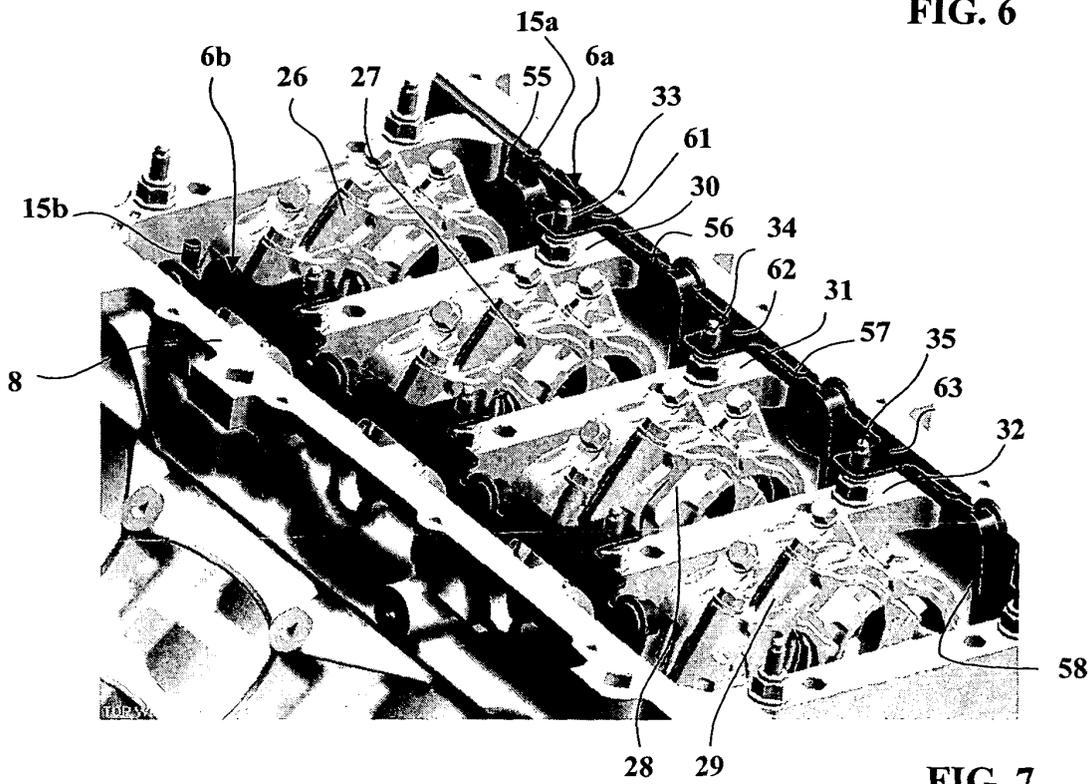


FIG. 7



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	DE 12 16 014 B (INTERNATIONAL HARVERSTER) 5 mai 1966 (1966-05-05) * colonne 5, ligne 65 - colonne 6, ligne 30; figures *	1,3,4,6, 8,9,15, 16	F01P3/08
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0186, no. 71 (M-1726), 19 décembre 1994 (1994-12-19) -& JP 06 264742 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 20 septembre 1994 (1994-09-20) * abrégé; figures *	1,3,16	
A	GB 1 309 983 A (TATRA) 14 mars 1973 (1973-03-14) * page 1, ligne 52 - ligne 81; figures *	1,2,16	
A	US 6 019 071 A (MACIEJKA JR.) 1 février 2000 (2000-02-01) * colonne 2, ligne 29 - colonne 3, ligne 31; figures *	1,2,16	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			F01P
1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		4 novembre 2004	Kooijman, F
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	

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

EP 04 35 6150

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.

04-11-2004

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 1216014	B	05-05-1966	AUCUN	
JP 06264742	A	20-09-1994	AUCUN	
GB 1309983	A	14-03-1973	CH 535377 A	31-03-1973
			DE 2126499 A1	27-01-1972
			FR 2095745 A5	11-02-1972
US 6019071	A	01-02-2000	DE 69909703 D1	28-08-2003
			DE 69909703 T2	15-04-2004
			EP 0994244 A1	19-04-2000
			ES 2202977 T3	01-04-2004

EPO FORM P0460

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