



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
03.03.2004 Bulletin 2004/10

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

(21) Numéro de dépôt: **03356125.9**

(22) Date de dépôt: **28.08.2003**

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

(72) Inventeurs:
 • **Bontaz, Christophe**
74970 Marignier (FR)
 • **Clement, Denis**
74440 Mieussy (FR)

(30) Priorité: **02.09.2002 FR 0211081**
15.11.2002 FR 0214550

(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) **Gicleur a projections multiples pour refroidissement de moteur, et moteurs equipes de tels gicleurs**

(57) Un gicleur selon l'invention comporte un corps de gicleur (2) à partie pénétrante (3) conformée pour s'engager axialement dans un alésage du moteur et pour recevoir un fluide de refroidissement arrivant par ledit alésage. Une structure de sortie (5) comporte deux

tubes de sortie (6, 7), chaque tube de sortie (6, 7) étant cintré de façon appropriée pour créer deux jets de fluide de refroidissement et pour les diriger vers deux zones de refroidissement respectives distinctes dans un piston de moteur.

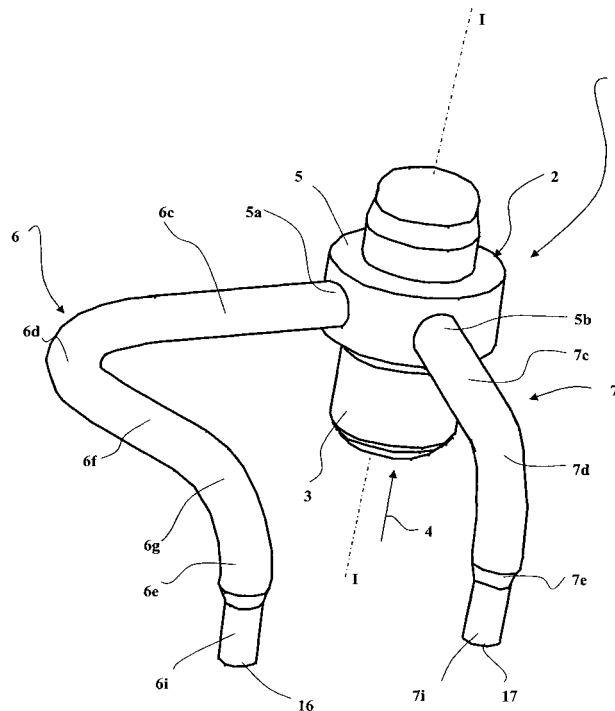


FIG. 3

Description

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

[0001] La présente invention concerne les gicleurs de refroidissement des pistons d'un moteur à combustion interne, permettant de projeter un fluide de refroidissement tel que de l'huile sur une zone appropriée du piston, et les moteurs équipés de tels gicleurs.

[0002] Les gicleurs de refroidissement de pistons habituellement utilisés sont des pièces rapportées, fixées sur le carter moteur et communiquant avec un orifice d'amenée de fluide de refroidissement. La position du gicleur est déterminée avec précision pour réaliser un jet de fluide de refroidissement dirigé vers une zone précise du fond de piston ou vers une entrée de galerie de piston.

[0003] Dans les moteurs à combustion interne actuellement développés, on associe à chaque piston du moteur, pour son refroidissement, un gicleur de refroidissement qui projette un ou plusieurs jets de fluide de refroidissement vers une seule zone de fond de piston. Par exemple, les documents FR 2 745 329, US 4,206,726, EP 0 423 830, JP 07 317519 projettent un seul jet de fluide de refroidissement vers le fond de piston. Les documents DE 196 34742 et US 5,649,505 projettent plusieurs jets parallèles vers une seule zone de fond de piston. La fixation du gicleur dans le cylindre moteur peut s'effectuer soit de l'extérieur, soit de l'intérieur. Ainsi, les documents US 5,649,505 et EP 0 423 830 décrivent des structures de gicleurs de refroidissement que l'on engage depuis l'extérieur dans le moteur. Ces gicleurs manquent de précision, à cause de la faible longueur du tronçon de sortie de gicleur qui est limitée par la taille du passage d'introduction du gicleur.

[0004] Le document US 4,206,726 décrit un gicleur dont la fixation dans un passage nécessite l'accès simultané à l'intérieur et à l'extérieur du cylindre moteur.

[0005] Des documents FR 2 745 319 et JP 07 317519 décrivent un gicleur comportant un corps de gicleur à partie pénétrante conformée pour s'engager axialement dans un alésage du carter moteur et pour recevoir le fluide de refroidissement arrivant par ledit alésage. Le gicleur comporte une structure de sortie ayant un passage radial de fluide dans le corps de gicleur et ayant un conduit de sortie adapté pour diriger un jet de fluide de sortie vers la zone de fond de piston à refroidir.

[0006] Pour obtenir un bon refroidissement, on choisit de façon appropriée le débit du jet de fluide de refroidissement projeté vers le fond de piston. Cependant, dans les moteurs à combustion interne modernes, dont les performances vont en croissant, il y a un besoin pour augmenter encore la capacité de refroidissement de la partie de piston qui est la plus proche de la zone de combustion des gaz. Il apparaît que les gicleurs actuellement utilisés limitent la capacité de refroidissement du piston.

[0007] L'évolution de la thermique des moteurs né-

cessite des gicleurs plus performants, car les pistons sont de plus en plus chauds. On a tenté d'améliorer le refroidissement en prévoyant, dans le piston, des galeries internes dont le but est d'assurer le refroidissement au plus près de la zone de combustion qui est la zone la plus chaude du moteur. Des pistons à galeries internes sont décrits par exemple dans les documents FR 2 745 329 ou US 4,206,726. Une galerie est une cavité généralement annulaire dans le piston, et elle communique avec l'espace inférieur sous le piston par au moins une entrée. Le gicleur projette le fluide de refroidissement dans cette entrée. Le piston reste ainsi relativement épais, pour supporter les contraintes mécaniques, et la galerie permet d'amener le fluide de refroidissement dans la zone qui est la plus proche du volume de combustion.

[0008] Le gicleur doit avoir une très grande précision du jet, car l'entrée de la galerie se trouve généralement à environ 150 millimètres du gicleur qui est fixé sur le carter, et l'entrée de la galerie ne fait que 5 ou 6 millimètres de diamètre. Dans ce petit orifice, il faut entrer le maximum de fluide de refroidissement. Par ailleurs, le gicleur doit avoir une structure facile à fabriquer, de façon à être d'un coût réduit adapté à une production en grande série dans l'industrie automobile.

[0009] Or les structures connues de gicleurs ne donnent pas satisfaction. Par exemple, le document JP 07 317519 décrit une structure monobloc moulée à deux conduits parallèles et une couronne de raccordement qui est complexe et onéreuse. Le document FR 2 745 329 décrit un conduit monobloc similaire moulé et réuné avec une couronne de raccordement.

EXPOSE DE L'INVENTION

[0010] Le problème proposé par la présente invention est de concevoir une nouvelle structure de gicleur de refroidissement, qui puisse améliorer encore la capacité de refroidissement du piston, pour un débit donné de fluide de refroidissement, tout en restant compatible avec la place très réduite dont on dispose dans le moteur pour placer un tel gicleur de refroidissement.

[0011] L'invention a également pour objet de concevoir un tel gicleur dont la structure soit particulièrement simple, pour être fabriquée de manière simple et peu onéreuse en grande série.

[0012] La présente invention résulte de l'observation selon laquelle il est certes très bon pour le refroidissement de mettre le maximum d'huile dans une entrée de galerie d'un piston, mais des défaillances peuvent encore résulter d'une répartition inégale de l'huile dans le corps de piston.

[0013] Pour atteindre ces buts ainsi que d'autres, l'invention propose un gicleur de refroidissement pour piston de moteur à combustion interne, comportant un corps de gicleur à partie pénétrante conformée pour s'engager axialement dans un alésage du moteur selon une direction axiale de pénétration et pour recevoir un

fluide de refroidissement arrivant par ledit alésage ; le gicleur comporte une structure de sortie avec au moins un passage radial de fluide dans le corps de gicleur et avec au moins un premier conduit de sortie et un second conduit de sortie adaptés pour diriger vers le piston à refroidir au moins deux jets de fluide de refroidissement distincts ; le premier conduit de sortie comprend un premier tube de sortie, rapporté sur le corps de gicleur, comportant un premier tronçon radial de raccordement généralement perpendiculaire à la direction axiale de pénétration, se raccordant notamment par un coude à un premier tronçon axial de projection se terminant par un premier orifice, tandis que le second conduit de sortie comprend un second tube de sortie, comportant un second tronçon radial de raccordement décalé angulairement à l'écart du premier tronçon radial de raccordement, se raccordant par un coude à un second tronçon axial de projection se terminant par un second orifice.

[0014] Les deux jets de fluide de refroidissement produits par ce gicleur sont sensiblement parallèles l'un à l'autre, et écartés l'un de l'autre par la distance générée par les tronçons radiaux décalés angulairement l'un par rapport à l'autre.

[0015] Dans une première réalisation, les tubes de sortie se raccordent au corps de gicleur selon deux passages radiaux distincts dans lesquels les extrémités proximales des tubes de sortie sont emmanchées et brasées.

[0016] Par exemple, deux tubes de sortie se raccordent au corps de gicleur selon deux passages radiaux distincts par deux tronçons radiaux de raccordement sensiblement perpendiculaires l'un par rapport à l'autre et perpendiculaires à la direction axiale de pénétration, le premier tube de sortie ayant un tronçon de liaison se développant selon une direction généralement parallèle ou convergente par rapport au tronçon radial de raccordement du second tube de sortie et se raccordant angulairement d'une part au premier tronçon radial de raccordement par un coude et d'autre part à un premier tronçon axial de projection par un second coude, de façon à projeter le fluide de refroidissement vers deux zones d'un même piston nettement écartées l'une de l'autre tout en restant à l'écart de tous les éléments mobiles dans le cylindre moteur.

[0017] Dans une seconde réalisation, le gicleur comporte un premier tube de sortie se raccordant selon un passage radial unique au corps de gicleur, le premier tube de sortie ayant le premier orifice et ayant un tronçon intermédiaire à plus grand diamètre, qui se poursuit par un tronçon de sortie à plus petit diamètre, et auquel se raccorde un second tube de sortie ayant le second orifice.

[0018] Par exemple, le premier tube de sortie peut comporter un tronçon amont et un tronçon aval reliés l'un à l'autre par un manchon intermédiaire de plus gros diamètre que les tronçons amont et aval, le tronçon amont étant engagé par ses extrémités respectives dans le passage radial du corps de gicleur et dans une

première extrémité du manchon, le tronçon aval étant engagé dans la seconde extrémité du manchon, le manchon étant percé d'un trou latéral dans lequel est engagée l'extrémité amont du second tube de sortie.

[0019] Selon un autre aspect de l'invention, un tube de sortie reçoit à son extrémité aval un embout de sortie ayant deux orifices de sortie, l'embout ayant un trou axial d'entrée s'emmanchant sur l'extrémité aval du tube de sortie et communiquant avec deux trous de sortie divergents destinés à être orientés vers les zones de refroidissement respectives du piston.

[0020] Selon un autre aspect, l'invention prévoit un moteur à combustion interne comprenant au moins un gicleur à deux tubes de sortie tel que défini ci-dessus, le gicleur étant conformé et positionné de façon à créer et diriger au moins deux jets de fluide de refroidissement vers deux entrées de galerie respectives creusées dans la masse d'un piston.

[0021] Dans un tel moteur, l'un au moins des tubes de sortie du gicleur de refroidissement peut avantageusement être cintré de façon à contourner le piston selon une portion de sa circonférence, permettant ainsi à chacun des jets d'arroser la zone concernée sous le piston sans jamais être intercepté par la trajectoire de la bielle. Les deux tubes de sortie peuvent avantageusement diriger les jets de fluide de refroidissement vers deux zones de piston situées de part et d'autre de son plan médian. Cela permet de répartir le fluide de refroidissement de façon encore plus équitable dans la surface de tête de piston, pour améliorer le refroidissement.

DESCRIPTION SOMMAIRE DES DESSINS

[0022] 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 une vue en perspective illustrant schématiquement une structure de piston et un gicleur associé selon l'invention ;
- la figure 2 est une autre vue en perspective du piston associé au gicleur selon la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue en perspective d'un gicleur selon un mode de réalisation avantageux de l'invention ;
- la figure 4 est une vue en perspective d'un gicleur selon un autre mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 5 est une coupe partielle longitudinale de la structure de sortie du gicleur de la figure 4 selon une première variante ;
- les figures 6 et 7 sont respectivement une coupe partielle longitudinale et une vue de dessus de la structure de sortie du gicleur de la figure 4 selon une seconde variante ;
- la figure 8 illustre un moteur ayant un gicleur produisant un premier jet projeté vers une galerie de piston et un second jet projeté vers une zone à

lubrifier ;

- la figure 9 est une vue en perspective d'un gicleur selon un autre mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 10 est une vue de face en coupe longitudinale d'un embout de gicleur de la figure 9 ;
- les figures 11 et 12 illustrent l'embout de gicleur de la figure 9, vu de dessus et de côté gauche ;
- les figures 13 et 14 illustrent des coupes longitudinales, vues de côté et de face, du gicleur de la figure 9 ;
- la figure 15 est une vue de côté d'un gicleur selon les figures 4 à 7 adapté face à un piston ; et
- la figure 16 est une vue de côté en coupe du gicleur des figures 1 à 3.

DESCRIPTION DES MODES DE REALISATION PRE-FERES

[0023] Dans les modes de réalisation illustrés sur les figures, un gicleur de refroidissement 1 selon l'invention, prévu pour refroidir un piston 8 de moteur à combustion interne, comporte un corps de gicleur 2 ayant une partie pénétrante 3 conformée pour s'engager axialement selon une direction axiale de pénétration I-I dans un alésage du moteur pour recevoir un fluide de refroidissement arrivant par ledit alésage comme illustré par la flèche 4. Le gicleur de refroidissement 1 comporte en outre une structure de sortie 5 dépassante, communiquant avec la partie pénétrante 3, comportant un passage axial de fluide depuis la partie pénétrante 3, et comportant au moins un passage radial 5a (et éventuellement 5b) de fluide dans le corps de gicleur 2.

[0024] Dans les modes de réalisation des figures 1 à 8, le gicleur de refroidissement 1 comporte au moins deux tubes de sortie 6 et 7. Chaque tube de sortie 6 ou 7 est cintré de façon appropriée pour positionner et orienter leurs orifices de sortie 16 et 17 respectifs de façon à créer deux jets de fluide de refroidissement distincts respectifs 6a et 7a que l'on distingue sur les figures 1, 2 et 8, et pour diriger les deux jets 6a et 7a vers deux zones de refroidissement respectives distinctes 6b et 7b du piston 8 de moteur. Chaque tube de sortie 6 et 7 est un élément rapporté par emmanchement et brasage, tronçonné et formé à partir d'un tube métallique étiré. On évite ainsi d'avoir à mouler et à usiner des pièces monobloc complexes. Et on met à profit la surface interne très lisse et régulière des tubes métalliques étirés, favorisant un écoulement laminaire du fluide.

[0025] Dans l'un et l'autre des modes de réalisation des figures 3 et 4, le premier tube de sortie 6 comporte un premier tronçon radial de raccordement 6c, généralement perpendiculaire à la direction axiale de pénétration I-I du gicleur dans le corps de moteur, et se raccordant notamment par un coude 6d à un premier tronçon axial de projection 6e à premier orifice 16 qui projette ainsi le jet de fluide de refroidissement 6a selon une direction généralement axiale par rapport au piston 8. Le second tube de sortie 7 comporte un second tronçon

radial de raccordement 7c sensiblement perpendiculaire ou fortement angulé par rapport au premier tronçon radial de raccordement 6c, et se raccordant par un coude 7d à un second tronçon axial de projection 7e à second orifice 17 qui projette ainsi un jet de fluide de refroidissement 7a selon une direction généralement axiale, c'est-à-dire parallèle à l'axe de déplacement du piston 8 dans le cylindre moteur, les deux jets de fluide de refroidissement 6a, 7a étant sensiblement écartés l'un de l'autre.

[0026] Dans le mode de réalisation des figures 1 à 3, deux tubes de sortie 6 et 7 se raccordent au corps de gicleur selon deux passages radiaux distincts 5a et 5b respectifs de la structure de sortie 5 par deux tronçons radiaux de raccordement 6c et 7c. Simultanément, les tronçons radiaux de raccordement 6c et 7c sont sensiblement perpendiculaires l'un par rapport à l'autre et tous deux perpendiculaires à la direction axiale I-I de pénétration. En outre, le premier tube de sortie 6 comporte un tronçon de liaison 6f se développant selon une direction généralement parallèle ou convergente par rapport au second tronçon radial de raccordement 7c du second tube de sortie 7, et se raccordant angulairement d'une part au premier tronçon radial de raccordement 6c par un coude 6d et d'autre part à un premier tronçon axial de projection 6e par un second coude 6g, comme on le voit bien sur la figure 3. Cette forme de gicleur est adaptée pour projeter deux jets de fluide de refroidissement vers deux zones d'un même piston situées de part et d'autre du plan médian du piston.

[0027] C'est ainsi que l'on voit, sur les figures 1 et 2, le gicleur de refroidissement 1 selon ce premier mode de réalisation, en position dans un moteur face à un piston 8 sollicité par une bielle 9 elle-même oscillant selon le plan médian M-M du piston 8 autour d'un axe d'oscillation II-II. Le plan médian M-M contient l'axe de translation A-A du piston 8, et est perpendiculaire à l'axe d'oscillation II-II de la bielle 9. Le second tronçon radial de raccordement 7c pénètre radialement sous le piston 8 en direction de son axe A-A. Le premier tronçon radial de raccordement 6c contourne le piston 8 selon une portion de sa circonférence, puis le tronçon de liaison 6f pénètre radialement sous le piston 8 en direction de son axe A-A. Si nécessaire, la jupe du piston comprend deux échancrures respectives 8c et 8d pour le passage des tronçons 7c et 6f.

[0028] Les deux jets de fluide de refroidissement 6a et 7a produits par le gicleur de refroidissement 1 sont dirigés respectivement vers deux zones de refroidissement 6b et 7b qui sont disposées de part et d'autre du plan médian M-M du piston 8. Dans ce cas, les deux zones de refroidissement 6b et 7b sont deux orifices d'entrée d'une ou de deux galeries prévues dans la masse du piston 8, de sorte que le fluide de refroidissement pénètre dans la ou les galeries du piston pour se propager au plus près de la surface supérieure de poussée 8e (figure 15) du piston, surface qui reçoit l'énergie calorifique des gaz de combustion.

[0029] Habituellement, les gicleurs de refroidissement sont disposés dans un moteur dans le premier demi-espace P contenant le système d'admission du moteur, pour des questions d'encombrement des canalisations d'amenée d'huile de refroidissement. Cependant, les parties les plus chaudes du moteur, et donc du piston 8, sont dans le second demi-espace S contenant le système d'échappement du moteur. En prévoyant un gicleur de refroidissement 1 qui produit deux jets de fluide de refroidissement 6a et 7a de part et d'autre du plan médian M-M, on peut alimenter deux entrées de galerie qui communiquent, par une galerie en forme de couronne circulaire, ou par deux galeries respectives en secteur de couronne d'angle inférieur à 180°, avec deux zones de piston respectives 8a et 8b dans le demi-espace S. Le refroidissement des zones les plus chaudes 8a et 8b est ainsi équilibré.

[0030] Dans le second mode de réalisation illustré sur les figures 4 et 5, la structure de sortie comprend un premier tube de sortie 6 qui se raccorde au corps de gicleur selon un passage radial unique 5a. Le premier tube de sortie 6 a le premier orifice 16 et comporte un tronçon intermédiaire 6h de plus grand diamètre auquel se raccorde le second tube de sortie 7 qui a le second orifice 17.

[0031] Dans la réalisation plus spécifiquement illustrée sur la figure 5, le premier tube de sortie 6 comporte un tronçon amont 6c1, un tronçon aval 6c2, un coude 6d et un tronçon axial de projection 6e, et un manchon intermédiaire 6c3 formant le tronçon intermédiaire 6h de plus grand diamètre que les tronçons amont 6c1 et aval 6c2. Le tronçon amont 6c1 est engagé par ses extrémités respectives dans le passage radial 5a de corps de gicleur et dans une première extrémité du manchon 6c3. Le tronçon aval 6c2 est engagé dans la seconde extrémité du manchon 6c3. Le manchon 6c3 est percé d'un trou latéral 6j dans lequel est engagée l'extrémité amont du second tube de sortie 7.

[0032] Selon une variante illustrée sur les figures 6 et 7, le tronçon amont 6c1 et le manchon 6c3 sont d'une seule pièce.

[0033] Dans les deux cas, l'écartement entre les deux jets de fluide de refroidissement 6a et 7a est important, mais le déport des tubes vers l'extérieur est insuffisant pour placer les orifices 16 et 17 de part et d'autre du plan médian M-M. On place alors le gicleur de refroidissement 1 avec ses deux tubes de sortie 6 et 7 selon un même côté du plan médian M-M.

[0034] On peut concevoir, selon l'invention, des gicleurs ayant plus de deux tubes de sortie, pour générer plus de deux jets de fluide de refroidissement.

[0035] Dans les réalisations illustrées sur les figures 1 à 4 et 6 à 8, l'un au moins des tubes de sortie 6 et 7 comporte un rétreint formant un tronçon d'extrémité 6i et 7i à diamètre réduit, dont l'effet technique est :

- de garantir une grande précision du diamètre intérieur du tube, et donc de garantir une bonne préci-

sion du débit de fluide de refroidissement,

- d'améliorer la qualité du jet, produisant un jet laminaire et non diffus,
- d'augmenter la vitesse et la précision du jet en sortie du tube,
- de définir aisément les débits identiques ou différents des tubes de sortie 6 et 7, en fonction des différentes zones de piston plus ou moins prioritaires à refroidir.

[0036] Pour maximiser le pourcentage de fluide de refroidissement qui pénètre dans la ou les galeries du piston 8, par rapport au débit total traversant le gicleur, on peut avantageusement conformer les tubes du gicleur de façon que les jets de fluide de refroidissement soient parallèles à l'axe A-A du piston 8.

[0037] Toutefois, dans certaines configurations de moteurs, il faut écarter le gicleur radialement à l'écart de l'axe A-A du piston 8. On peut alors trouver avantage à prévoir que les jets de refroidissement 6a et 7a sont inclinés dans un plan radial selon un angle légèrement rentrant de quelques degrés par rapport à l'axe A-A du piston 8.

[0038] Les figures 9 à 14 illustrent un gicleur de refroidissement comportant un tube de sortie recevant un embout de sortie permettant de diviser le jet de fluide de refroidissement en deux jets 6a et 7a.

[0039] Dans ce mode de réalisation, on retrouve un gicleur 1 ayant un corps de gicleur 2 avec une partie pénétrante 3 et une structure de sortie 5 à passage radial 5a.

[0040] on retrouve également un tube de sortie 6 cintré, dont la première extrémité est emmanchée dans le trou radial 5a et dont la seconde extrémité s'emmanche dans un embout de sortie 10.

[0041] Comme on le voit sur la figure 10, l'embout de sortie 10 présente un trou axial d'entrée 10a conformé pour s'emmancher sur l'extrémité aval du tube de sortie 6, et communiquant avec deux trous de sortie 10b et 10c divergents destinés à être orientés vers les zones de refroidissement respectives du piston. Ainsi, les deux trous de sortie 10b et 10c définissent les orifices de sortie respectifs 16 et 17 du gicleur de refroidissement.

[0042] Le trou axial d'entrée 10a peut avantageusement avoir une forme cylindrique à section circulaire adaptée pour recevoir l'extrémité aval cylindrique du tube de sortie 6.

[0043] Les deux trous de sortie 10b et 10c peuvent avoir des diamètres différents, par exemple le trou de sortie 16 peut avoir un diamètre supérieur au diamètre du trou de sortie 17. Les diamètres sont choisis de façon à réaliser une meilleure répartition des débits sortant par chaque orifice, en augmentant le débit pour arroser les zones prioritaires à refroidir, et en réduisant le débit pour arroser les zones moins prioritaires à refroidir. Les angles d'orientation des trous de sortie 10b et 10c sont choisis pour correspondre aux emplacements des zones de refroidissement respectives du piston. A leur ex-

trémité amont, les trous de sortie 10b et 10c sont plus rapprochés l'un de l'autre, de façon à communiquer directement avec l'intérieur du tube de sortie 6.

[0044] L'embout de sortie 10 comprend, sur sa face périphérique externe, au moins un plat 11 ou 12 tels qu'illustrés sur les figures 9, 11 et 12, le plat 11 ou 12 permettant de repérer et de fixer la position angulaire de l'embout de sortie 10 autour du tube de sortie 6, permettant d'orienter en rotation les deux trous de sortie 16 et 17 lors du montage de l'embout 10 sur le tube de sortie 6.

[0045] L'embout de sortie 10 peut être utilisé indépendamment de la présence des autres caractéristiques de nombre et de forme des tubes de sortie 6 et 7.

[0046] Dans tous les modes de réalisation décrits ci-dessus, les extrémités proximales des tubes de sortie 6 et 7 sont emmanchées et brasées. Ainsi, la figure 16 illustre en coupe l'emmanchement du tube de sortie 7 dans le passage radial 5b du corps de gicleur 2, pour le gicleur de la figure 3. La figure 5 illustre en coupe l'emmanchement des deux tubes 6 et 7. La figure 14 illustre également l'emmanchement du tube de sortie 6 dans le corps de gicleur 2.

[0047] L'invention prévoit ainsi un moteur à combustion interne comprenant au moins un gicleur de refroidissement 1 à deux tubes de sortie 6 et 7 tel que défini précédemment, le gicleur de refroidissement 1 étant conformé et positionné de façon à créer et diriger au moins deux jets de fluide de refroidissement 6a et 7a vers deux entrées de galeries respectives 6b et 7b creusées dans la masse d'un piston 8, comme illustré sur les figures 1 et 2.

[0048] Dans un tel moteur, les tubes de sortie 6 et 7 peuvent être cintrés de façon à contourner le piston 8 selon une portion de sa circonférence et à se trouver en dehors de la trajectoire du piston 8 et de la bielle 9 durant le fonctionnement, dirigeant ainsi axialement les jets de fluide de refroidissement 6a et 7a vers deux zones de piston 6b et 7b situées de part et d'autre de son plan médian M-M. On voit, sur la figure 2, que le second tube de sortie 7 se développe radialement vers le centre du piston, tandis que le premier tube de sortie 6 se développe tout d'abord par son tronçon 6c selon la périphérie du piston, puis radialement vers le centre du piston par son tronçon 6f.

[0049] En alternative, un gicleur selon les figures 4 à 7 peut projeter deux jets de fluide de refroidissement vers deux zones 6b et 7b situés d'un même côté du plan médian M-M, ou vers deux zones 6b et 7b de part et d'autre du plan M-M. Dans ce dernier cas l'efficacité est réduite, car la bielle 9 coupe momentanément le jet 7a pendant une portion de son cycle de déplacement.

[0050] 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. Gicleur de refroidissement (1) d'un piston (8) de moteur à combustion interne, comportant un corps de gicleur (2) à partie pénétrante (3) conformée pour s'engager axialement dans un alésage du moteur selon une direction axiale (I-I) de pénétration et pour recevoir un fluide de refroidissement arrivant par ledit alésage, et comportant une structure de sortie (5) avec au moins un passage radial (5a) de fluide dans le corps de gicleur et avec au moins un premier conduit de sortie et un second conduit de sortie adaptés pour diriger vers le piston (8) à refroidir au moins deux jets de fluide de refroidissement (6a, 7a) distincts,

caractérisé en ce que le premier conduit de sortie comprend un premier tube de sortie (6), rapporté sur le corps de gicleur (2), comportant un premier tronçon radial de raccordement (6c) généralement perpendiculaire à la direction axiale (I-I) de pénétration, se raccordant notamment par un coude (6d) à un premier tronçon axial de projection (6e) se terminant par un premier orifice (16), tandis que le second conduit de sortie comprend un second tube de sortie (7), comportant un second tronçon radial de raccordement (7c) décalé angulairement à l'écart du premier tronçon radial de raccordement (6c), se raccordant par un coude (7d) à un second tronçon axial de projection (7e) se terminant par un second orifice (17).

2. Gicleur de refroidissement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les tubes de sortie (6, 7) se raccordent au corps de gicleur (2) selon des passages radiaux distincts (5a, 5b) dans lesquels les extrémités proximales des tubes de sortie (6, 7) sont emmanchées et brasées.

3. Gicleur de refroidissement selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** deux tubes de sortie (6, 7) se raccordent au corps de gicleur selon deux passages radiaux distincts (5a, 5b) par deux tronçons radiaux de raccordement (6c, 7c) sensiblement perpendiculaires l'un par rapport à l'autre et perpendiculaires à la direction axiale (I-I) de pénétration, le premier tube de sortie (6) ayant un tronçon de liaison (6f) se développant selon une direction généralement parallèle ou convergente par rapport au tronçon radial de raccordement (7c) du second tube de sortie (7) et se raccordant angulairement d'une part au premier tronçon radial de raccordement (6c) par un coude (6d) et d'autre part à un premier tronçon axial de projection (6e) par un second coude (6g), de façon à projeter le fluide de refroidissement vers deux zones d'un même piston nettement écartées l'une de l'autre tout en restant à l'écart de tous les éléments mobiles dans le cylindre moteur.

4. Gicleur de refroidissement selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** premier tube de sortie (6) se raccorde au corps de gicleur (2) selon un passage radial unique (5a), le premier tube de sortie (6) ayant le premier orifice (16) et comportant un tronçon intermédiaire (6h) à plus grand diamètre auquel se raccorde un second tube de sortie (7) ayant le second orifice (17). 5
5. Gicleur de refroidissement selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le premier tube de sortie (6) comporte un tronçon amont (6c1), un tronçon aval (6c2), et un manchon intermédiaire (6c3) de plus gros diamètre que les tronçons amont (6c1) et aval (6c2), le tronçon amont (6c1) étant engagé par ses extrémités respectives dans le passage radial (5a) du corps de gicleur (2) et dans une première extrémité du manchon (6c3), le tronçon aval (6c2) étant engagé dans la seconde extrémité du manchon (6c3), le manchon (6c3) étant percé d'un trou latéral (6j) dans lequel est engagée l'extrémité amont du second tube de sortie (7) . 10
6. Gicleur de refroidissement selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'un au moins des tubes de sortie (6, 7) comporte un rétreint formant un tronçon d'extrémité (6i, 7i) à diamètre réduit. 15
7. Gicleur de refroidissement selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** tube de sortie (6) se raccorde à un embout de sortie (10) ayant les deux orifices de sortie (16, 17), l'embout (10) ayant un trou axial d'entrée (10a) s'emmanchant sur l'extrémité aval du tube de sortie (6) et communiquant avec deux trous de sortie (10b, 10c) divergents destinés à être orientés vers les zones de refroidissement (6b, 7b) respectives du piston (8). 20
8. Gicleur de refroidissement selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'embout de sortie (10) comprend, sur sa surface périphérique externe, au moins un plat (11, 12), permettant de repérer et de fixer la position angulaire de l'embout de sortie (10) autour du tube de sortie (6). 25
9. Moteur à combustion interne, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un gicleur (1) à deux tubes de sortie (6, 7) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, conformé et positionné de façon à créer et diriger au moins deux jets de fluide de refroidissement (6a, 7a) vers deux entrées de galeries respectives (6b, 7b) creusées dans la masse d'un piston (8). 30
10. Moteur selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'un des tubes de sortie (6) est cintré de façon à contourner le piston (8) selon une portion de sa 35
11. Moteur selon l'une des revendications 9 ou 10, **caractérisé en ce que** les jets de fluide de refroidissement (6a, 7a) sont parallèles à l'axe (A-A) du piston (8). 40
12. Moteur selon l'une des revendications 9 ou 10, **caractérisé en ce que** les jets de fluide de refroidissement (6a, 7a) sont inclinés dans un plan radial selon un angle légèrement rentrant de quelques degrés par rapport à l'axe (A-A) du piston (8). 45
13. Moteur selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, **caractérisé en ce que** les deux entrées de galeries (6b, 7b) communiquent chacune avec une galerie respective en secteur de couronne d'angle inférieure à 180°. 50
14. Moteur selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, **caractérisé en ce que** les deux entrées de galeries (6b, 7b) communiquent avec une même galerie en forme de couronne. 55

circconférence, permettant ainsi à chacun des jets d'arroser la zone concernée sous le piston (8) sans jamais être intercepté par la trajectoire de la bielle (9), et les tubes de sortie (6, 7) dirigent les jets de fluide de refroidissement (6a, 7a) vers deux zones de piston (6b, 7b) situées de part et d'autre de son plan médian (M-M).

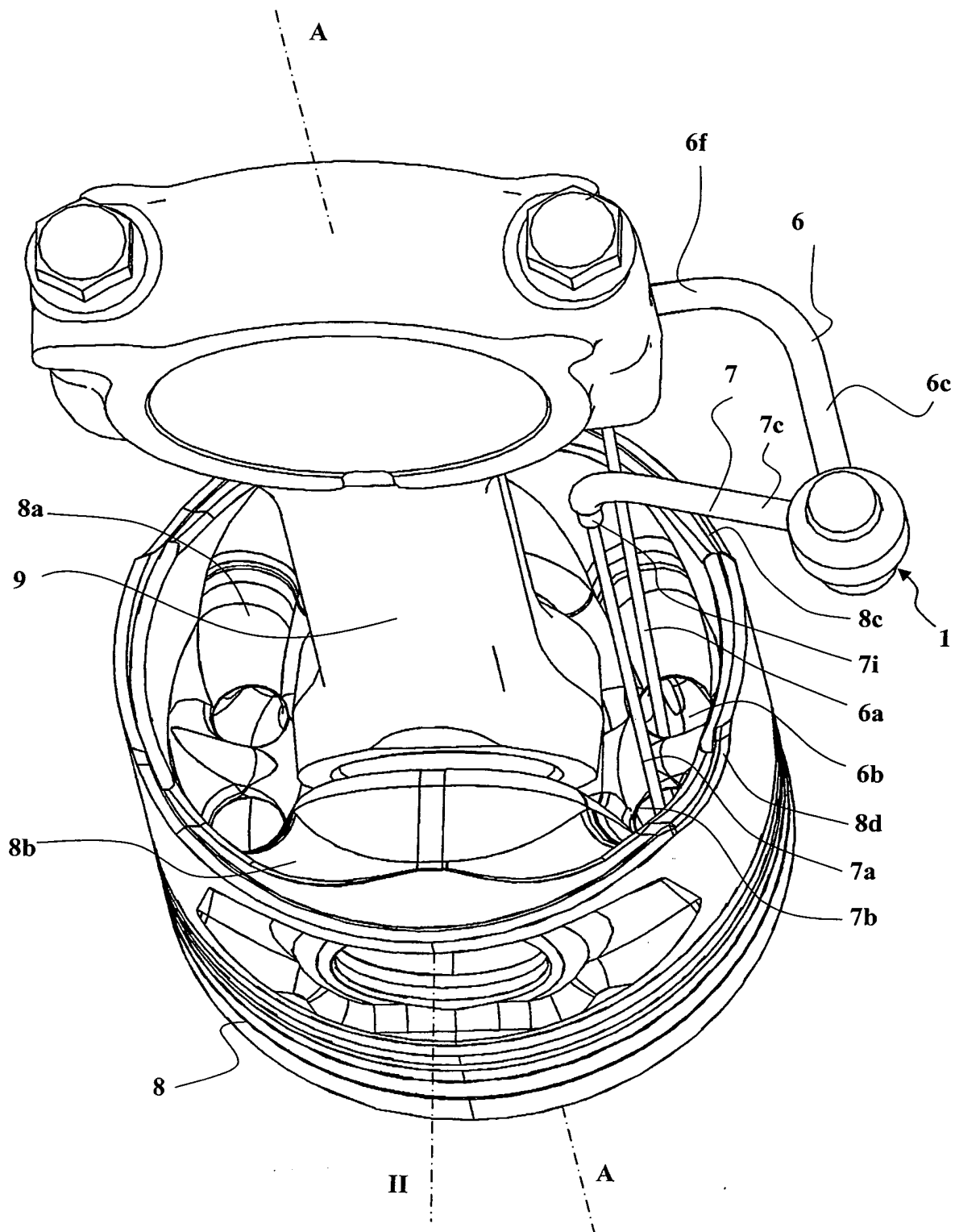


FIG. 1

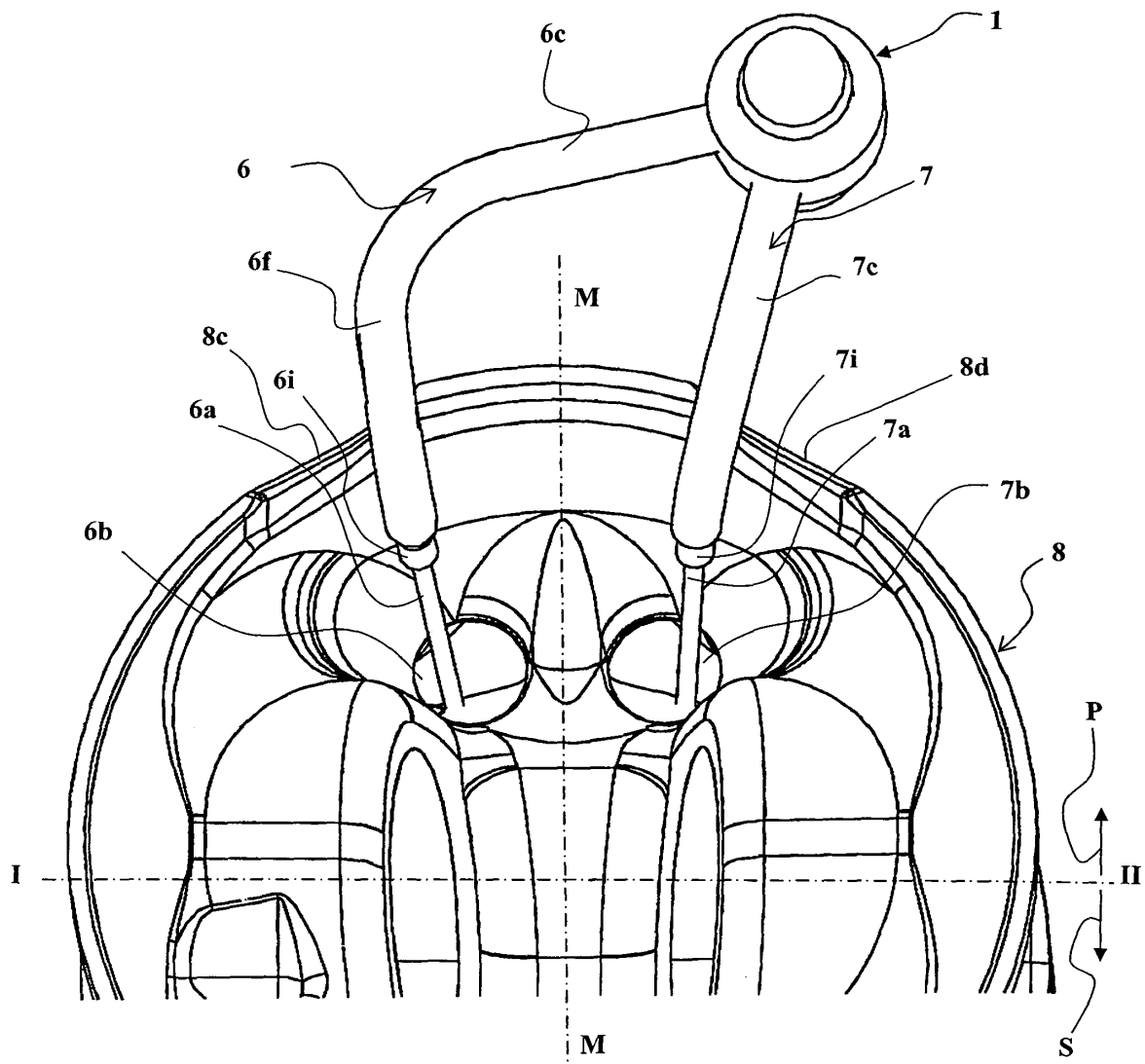


FIG. 2

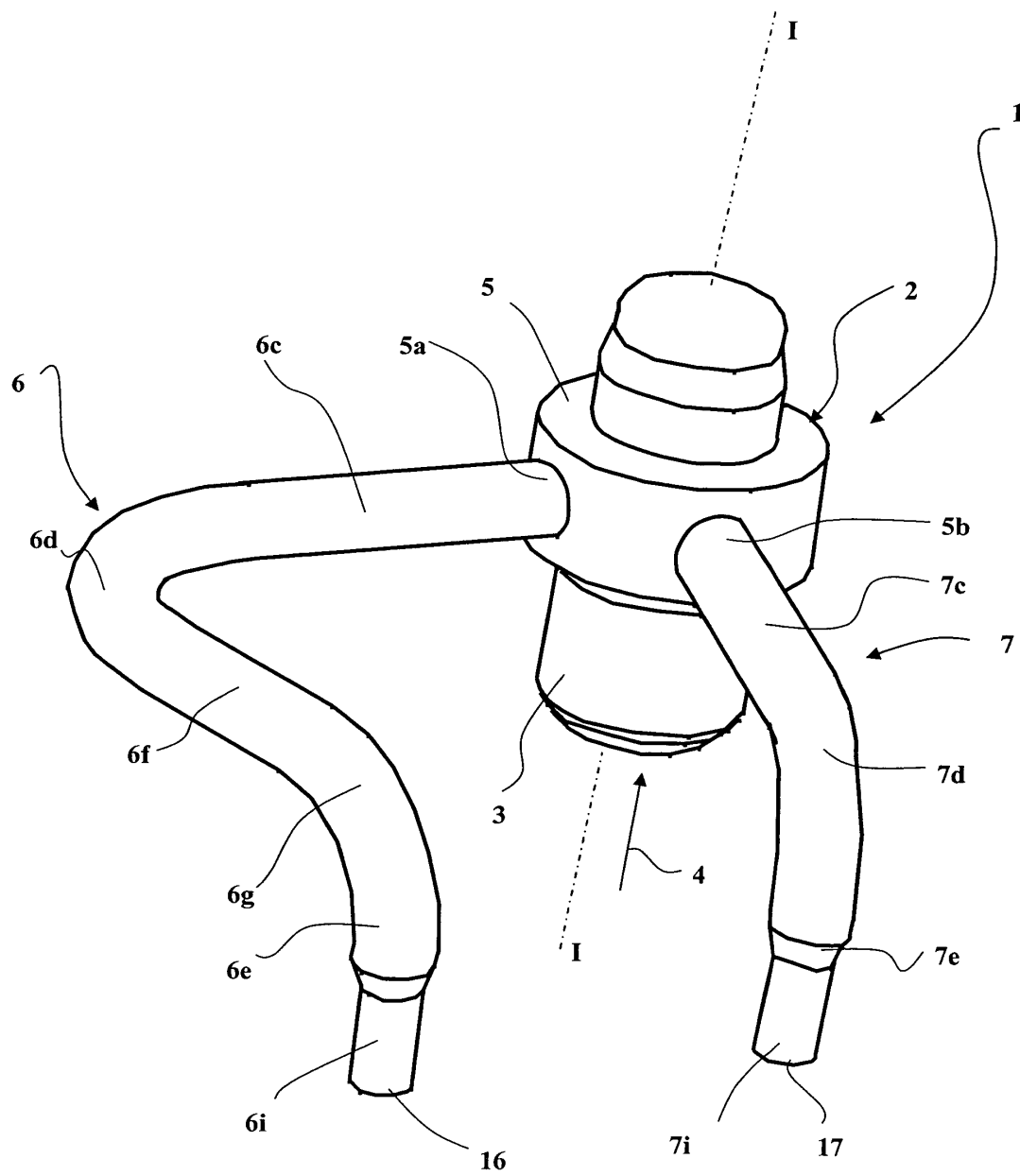
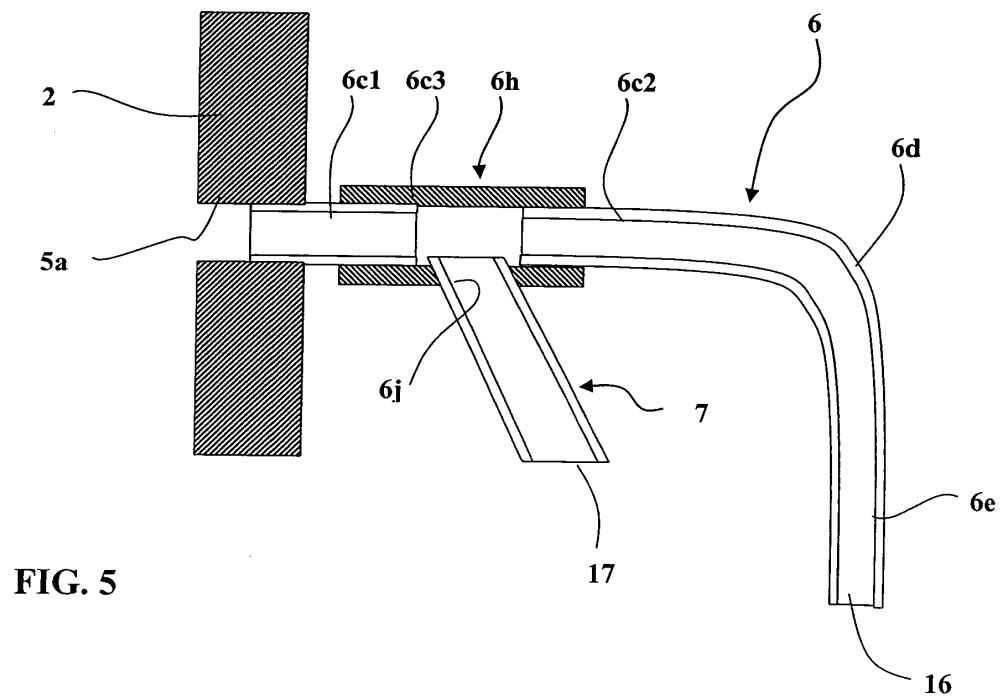
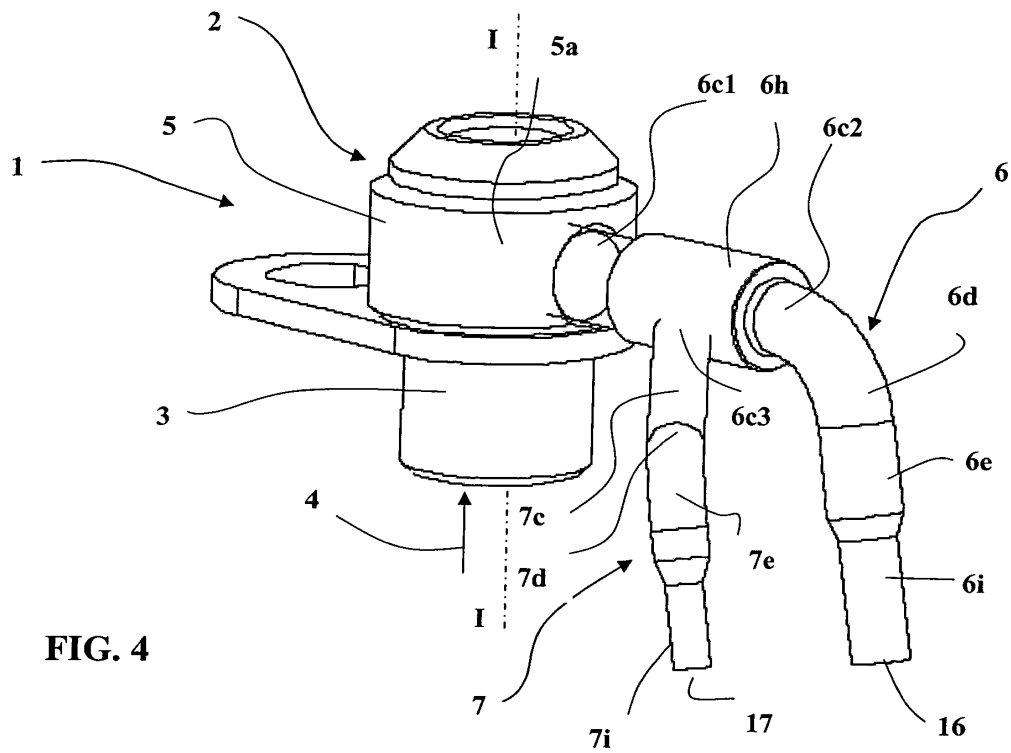


FIG. 3



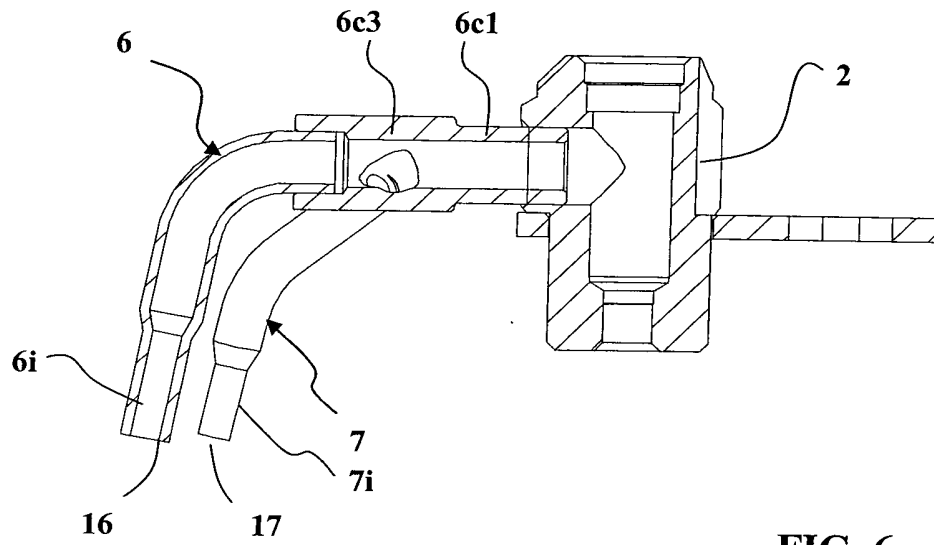


FIG. 6

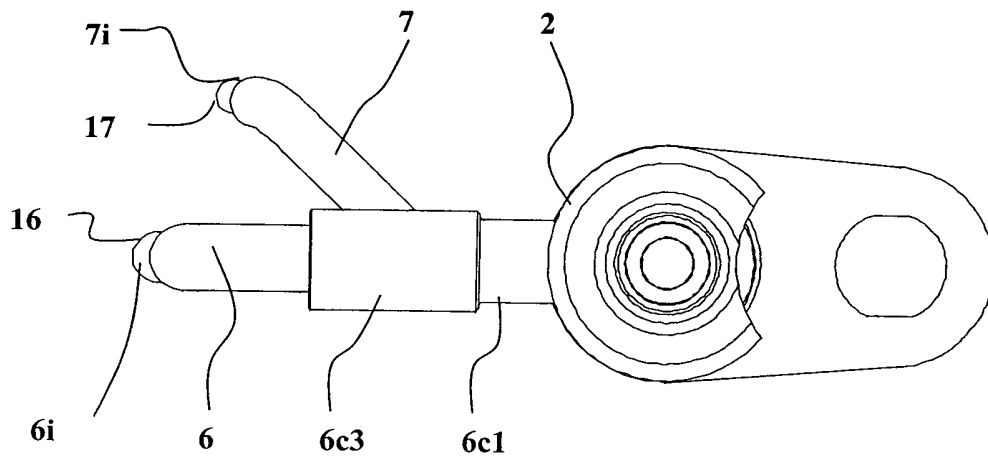


FIG. 7

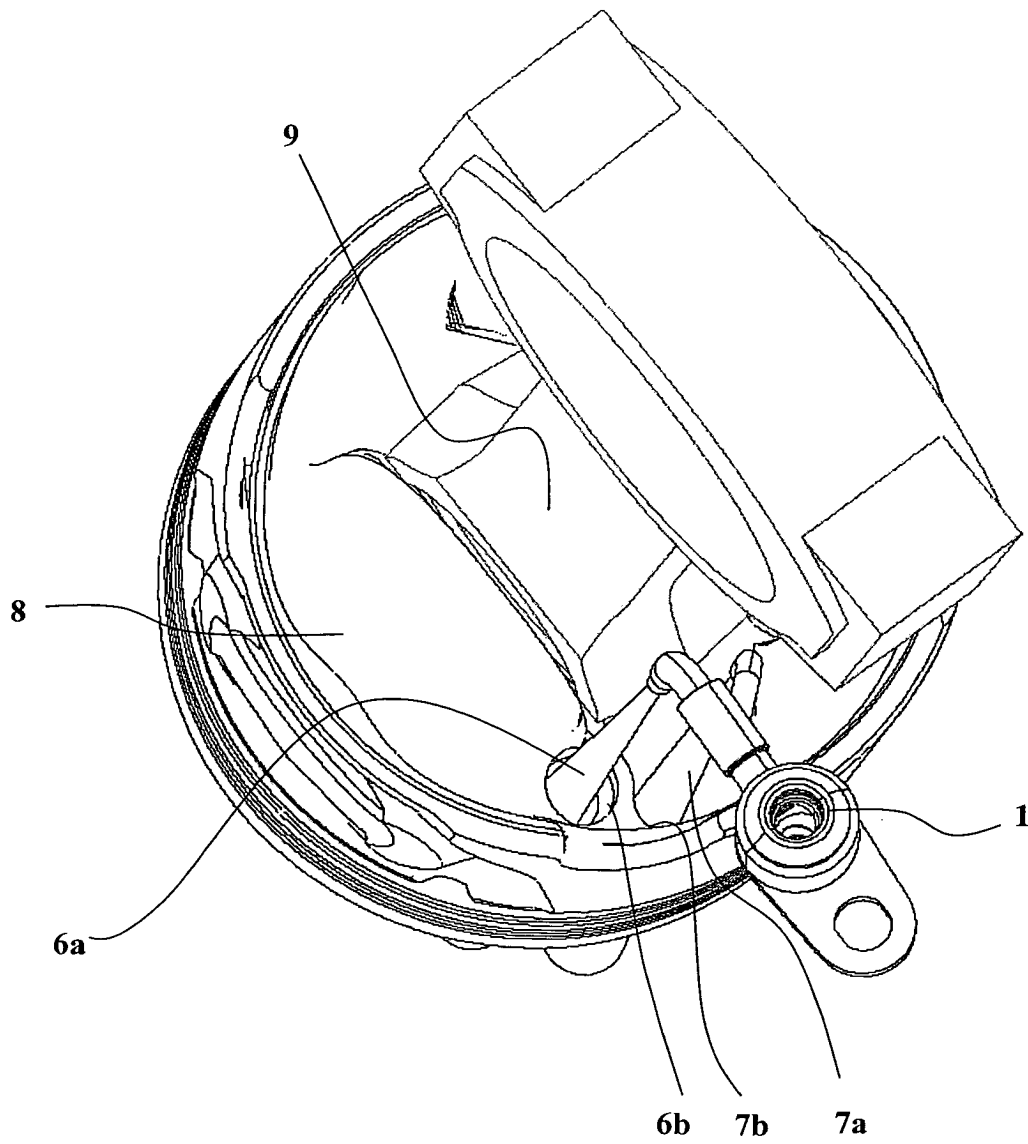


FIG. 8

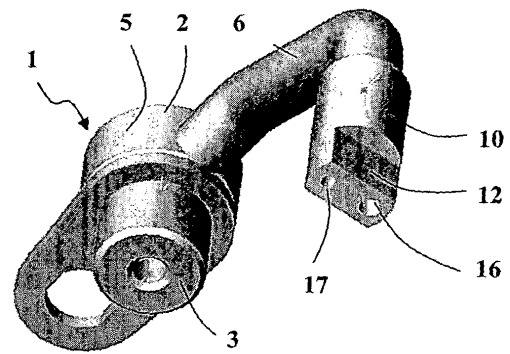


FIG. 9

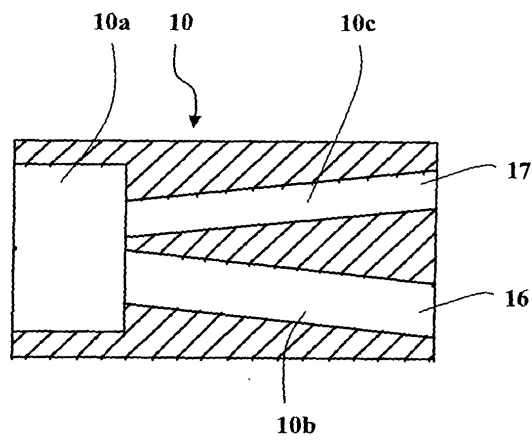


FIG. 10

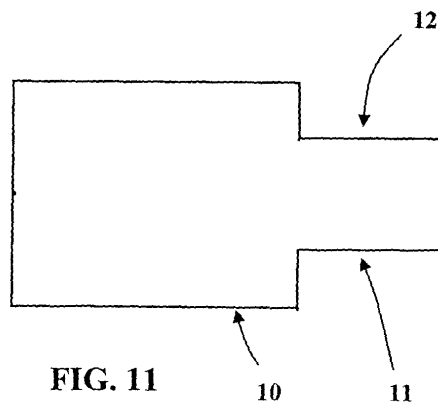


FIG. 11

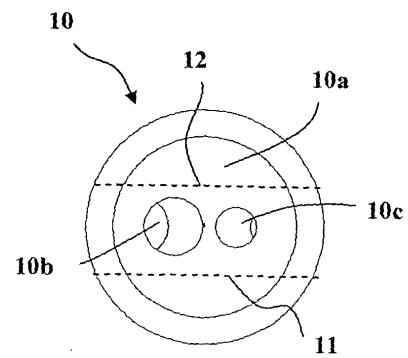


FIG. 12

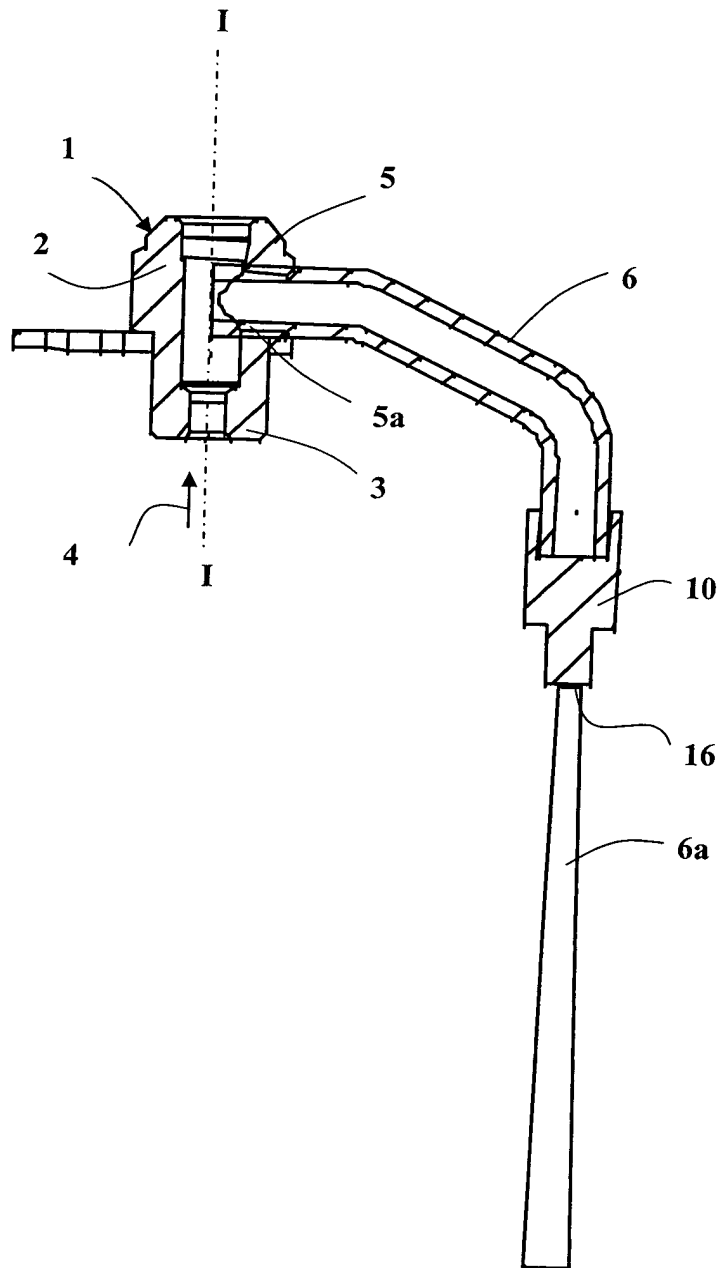


FIG. 13

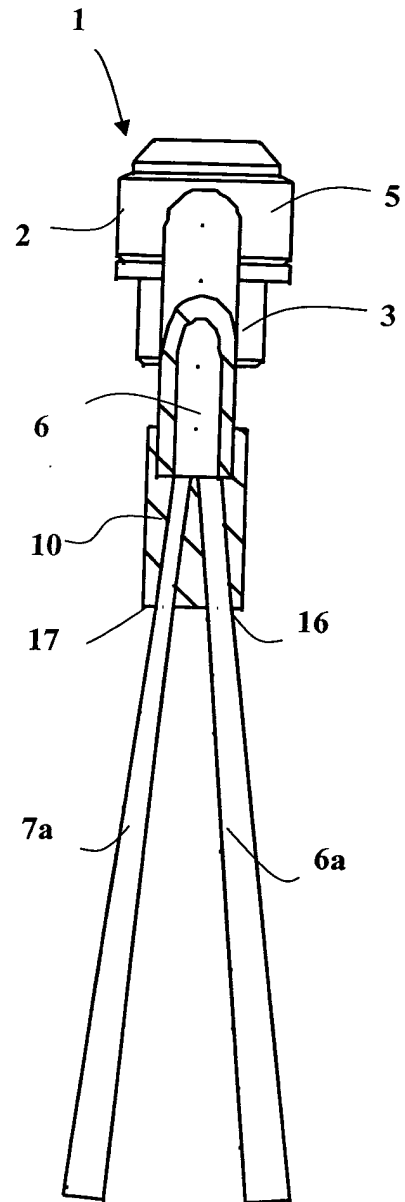


FIG. 14

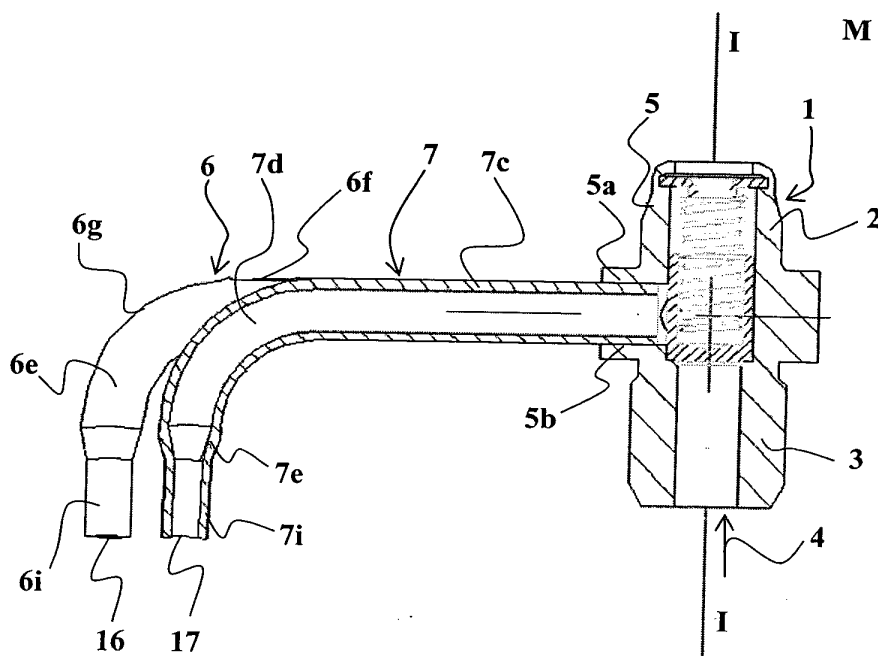
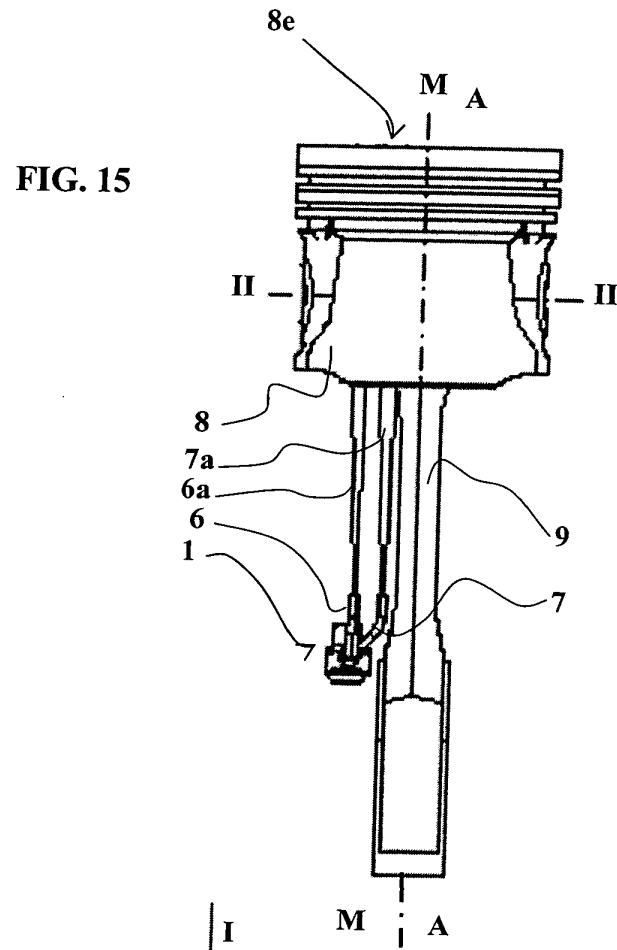


FIG. 16



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 03 35 6125

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,D	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 04, 30 avril 1996 (1996-04-30) -& JP 07 317519 A (UNISIA JECS CORP), 5 décembre 1995 (1995-12-05) * abrégé; figure *	1,7,8	F01P3/08
A,D	US 4 206 726 A (JOHNSON JR. ET AL.) 10 juin 1980 (1980-06-10) * colonne 3, ligne 12 - ligne 19; figures *	1,4,9	
A,D	FR 2 745 329 A (RENAULT) 29 août 1997 (1997-08-29) * abrégé; figures *	1,4	
A,D	EP 0 423 830 A (CUMMINS ENGINE) 24 avril 1991 (1991-04-24) * colonne 8, ligne 5 - colonne 20; figures *	1,6,10,11	
A	US 5 915 345 A (KLING ET AL.) 29 juin 1999 (1999-06-29) * abrégé; figures *	1,7	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7) F01P F01M
A	US 4 408 575 A (CLAIRMONT JR. ET AL.) 11 octobre 1983 (1983-10-11) * abrégé; figures *	1,7	
A,D	DE 196 34 742 A (DEUTZ) 5 mars 1998 (1998-03-05) * colonne 3, ligne 4 - ligne 9; figures *	1,7	
A,D	US 5 649 505 A (TUSSING) 22 juillet 1997 (1997-07-22) * colonne 4, ligne 9 - colonne 5, ligne 61; figures *	1,9	

-/--			
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 11 novembre 2003	Examineur 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			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C02)



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 03 35 6125

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
A	WO 93 05285 A (CATERPILLAR) 18 mars 1993 (1993-03-18) * abrégé; figures * ---	1	
A	EP 0 682 175 A (BONTAZ) 15 novembre 1995 (1995-11-15) * colonne 4, ligne 50 - ligne 54 * -----	2	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 11 novembre 2003	Examinateur 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			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

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

EP 03 35 6125

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.

11-11-2003

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 07317519	A	05-12-1995	JP 3106058 B2	06-11-2000
US 4206726	A	10-06-1980	CA 1089731 A1	18-11-1980
			DE 2831566 A1	01-02-1979
			GB 1571674 A	16-07-1980
			JP 1370421 C	25-03-1987
			JP 54022039 A	19-02-1979
			JP 61023369 B	05-06-1986
FR 2745329	A	29-08-1997	FR 2745329 A1	29-08-1997
EP 0423830	A	24-04-1991	US 4979473 A	25-12-1990
			DE 69014274 D1	05-01-1995
			EP 0423830 A1	24-04-1991
			JP 2608804 B2	14-05-1997
			JP 3194115 A	23-08-1991
US 5915345	A	29-06-1999	DE 19633167 A1	19-02-1998
			DE 59708245 D1	24-10-2002
			EP 0825335 A1	25-02-1998
			JP 10077833 A	24-03-1998
US 4408575	A	11-10-1983	AUCUN	
DE 19634742	A	05-03-1998	DE 19634742 A1	05-03-1998
US 5649505	A	22-07-1997	AUCUN	
WO 9305285	A	18-03-1993	CA 2090330 A1	10-03-1993
			WO 9305285 A1	18-03-1993
			AU 650506 B2	23-06-1994
			MX 9204643 A1	01-03-1993
			US 5267534 A	07-12-1993
EP 0682175	A	15-11-1995	FR 2719868 A1	17-11-1995
			EP 0682175 A1	15-11-1995

EPO FORM P0460

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