



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
02.01.2004 Bulletin 2004/01

(51) Int Cl.7: **F01P 7/16, F01P 3/02**

(21) Numéro de dépôt: **03291583.7**

(22) Date de dépôt: **27.06.2003**

(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

• **Simon, Franck**
92400 Courbevoie (FR)
 • **Tugaye, Anne**
92500 Rueil Malmaison (FR)

(30) Priorité: **27.06.2002 FR 0208012**

(71) Demandeur: **Renault s.a.s.**
92100 Boulogne Billancourt (FR)

(74) Mandataire: **Cemeli, Eric**
Renault Technocentre,
1 avenue du Golf,
Sce 0267 TCR AVA 056
78288 Guyancourt (FR)

(72) Inventeurs:
 • **Grazzini, Herbert**
92340 Bourg la Reine (FR)

(54) **Dispositif de refroidissement pour moteur à combustion**

(57) L'invention se rapporte à un dispositif de refroidissement (100) pour moteur à combustion interne, le dispositif comprenant une pluralité d'enceintes de refroidissement de la culasse (104a, 104b) séparées les unes des autres et aptes à être traversées par un fluide de refroidissement. Selon l'invention, le dispositif comporte en outre au moins des premiers (112a) et des seconds moyens de régulation de débit (112b) couplés respectivement à au moins une première enceinte de refroidissement de la culasse (104a) et au moins une seconde enceinte de refroidissement de la culasse (104b), les premiers et seconds moyens de régulation de débit étant aptes à réguler le débit du fluide de refroidissement respectivement à travers chaque première enceinte de refroidissement (104a) et à travers chaque seconde enceinte de refroidissement (104b).

Application aux domaines des moteurs Diesel et des moteurs à allumage commandé de véhicule automobile.

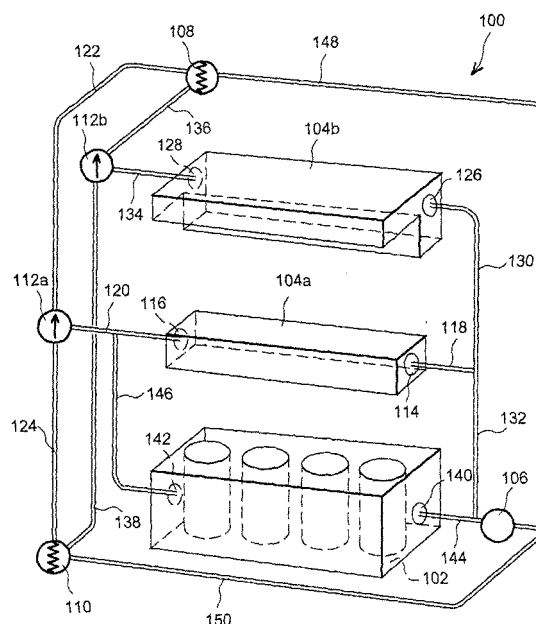


FIG. 2

Description

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] La présente invention se rapporte à un dispositif de refroidissement pour moteur à combustion interne, le dispositif comprenant une pluralité d'enceintes de refroidissement de la culasse du moteur, ces enceintes étant séparées les unes des autres et aptes à être traversées par un fluide de refroidissement.

[0002] L'invention trouve notamment une application dans le domaine des moteurs Diesel et des moteurs à allumage commandé de véhicules automobiles.

ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

[0003] Dans le domaine des dispositifs de refroidissement pour moteur à combustion interne de véhicule automobile, on connaît des réalisations classiques telles que celle représentée sur la figure 1.

[0004] Sur cette figure, le dispositif de refroidissement est représenté de manière générale par la référence numérique 1.

[0005] Le dispositif 1 comprend une enceinte de refroidissement du bloc-cylindres du moteur 2, communiquant avec une enceinte de refroidissement de la culasse du moteur 4 située sensiblement au-dessus d'elle, par l'intermédiaire d'orifices situés dans le joint de culasse (non-représentés). En outre, le dispositif de refroidissement 1 comprend une pompe 6, un échangeur de chaleur principal air/liquide 8, un échangeur de chaleur annexe 10 pour le chauffage de l'habitacle du véhicule, ainsi qu'une vanne pilotée ou un thermostat à cire 12 et d'autres échangeurs (huile, air, etc) .

[0006] En fonctionnement, du liquide de refroidissement est apte à pénétrer à l'intérieur de l'enceinte de refroidissement du bloc-cylindres 2 grâce à la pompe 6, de diffuser vers l'enceinte de refroidissement de la culasse 4, puis d'être dirigé vers les divers échangeurs de chaleur 8 et 10 du dispositif 1, en transitant par la vanne ou le thermostat 12.

[0007] La gestion du débit du fluide de refroidissement à travers les enceintes 2 et 4 est généralement assurée par la vanne ou le thermostat 12, indifféremment situé en sortie ou en entrée de l'échangeur de chaleur principal 8. Ce dernier est alors susceptible d'autoriser une circulation du liquide de refroidissement, lorsque la température de ce fluide, généralement de l'eau, dépasse un seuil prédéterminé.

[0008] Notons que dans ces dispositifs de refroidissement classiques, la conception est telle que le fluide de refroidissement traversant la culasse du moteur est amené de la manière la plus rapprochée possible de la face feu, pour assurer la tenue thermomécanique du moteur équipé d'un tel dispositif.

[0009] Or lors de la mise en oeuvre de ce type de dispositif de refroidissement, le débit de fluide de refroidissement est déterminé par le débit nécessaire aux points

les plus chauds et les plus contraints thermomécaniquement, au(x) point(s) de fonctionnement dimensionnants du moteur.

[0010] La configuration spécifique de ce dispositif de refroidissement classique de l'art antérieur engendre alors un inconvénient majeur, consistant en l'apparition de sur-refroidissements de certaines zones de la culasse du moteur.

[0011] En effet, toutes les zones de la culasse ne nécessitent pas d'être refroidies avec la même intensité, ce qui est pourtant le cas rencontré avec ce type de dispositif à enceinte de refroidissement culasse unique. Ainsi, les sur-refroidissements opérés peuvent aboutir à des conséquences néfastes sur un ensemble de prestations diverses, telles que la consommation inutile d'énergie de pompage et le ralentissement de la montée en température des zones près de l'échappement, ce dernier inconvénient cité étant nettement défavorable à un amorçage rapide du catalyseur de dépollution.

[0012] De l'art antérieur, on connaît également d'autres réalisations dans lesquelles le dispositif de refroidissement dispose de plusieurs enceintes séparées de refroidissement de la culasse du moteur.

[0013] Néanmoins, ces multiples enceintes sont habituellement conçues de manière à communiquer les unes avec les autres à l'extérieur de la culasse, de telle façon que le système de régulation du type vanne ou thermostat piloté soit unique. Par conséquent, en raison du caractère unitaire du système de régulation, la solution proposée ne résout en aucun cas les inconvénients cités ci-dessus, afférents aux sur-refroidissements de certaines zones de la culasse.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

[0014] L'invention a donc pour but de proposer un dispositif de refroidissement pour moteur à combustion interne, le dispositif comprenant une pluralité d'enceintes séparées de refroidissement de la culasse du moteur, et remédiant au moins partiellement aux inconvénients mentionnés ci-dessus relatifs aux réalisations de l'art antérieur.

[0015] Plus précisément, le but de la présente invention est de présenter un dispositif de refroidissement minimisant le plus largement possible les problèmes liés aux sur-refroidissements de la culasse, tels que la consommation inutile d'énergie de pompage et le ralentissement de la montée en température des zones près de l'échappement.

[0016] Pour ce faire, l'invention a pour objet un dispositif de refroidissement pour moteur à combustion interne, le dispositif comprenant une pluralité d'enceintes de refroidissement de la culasse du moteur, ces enceintes étant séparées les unes des autres et aptes à être traversées par un fluide de refroidissement. Selon l'invention, le dispositif comporte en outre au moins des premiers et des seconds moyens de régulation de débit couplés respectivement à au moins une première en-

ceinte de refroidissement de la culasse et au moins une seconde enceinte de refroidissement de la culasse, les premiers et seconds moyens de régulation de débit étant aptes à réguler le débit du fluide de refroidissement respectivement à travers chaque première enceinte de refroidissement et à travers chaque seconde enceinte de refroidissement.

[0017] La culasse du moteur équipé du dispositif de refroidissement selon l'invention est refroidie à l'aide d'au moins deux enceintes, dont le débit de fluide de refroidissement à travers ces deux enceintes peut être régulé, pour chacune d'entre elles, de façon indépendante ou très faiblement liée. Ainsi, avec un tel agencement, le dispositif présente au moins deux enceintes de refroidissement chacune susceptible d'être traversée par un débit différent, l'un quelconque de ces derniers étant apte à subir une variation sans influencer ou n'influant que très faiblement sur la valeur de l'autre débit. De cette manière, le dispositif proposé permet naturellement de diminuer considérablement les sur-refroidissements de certaines zones de la culasse, en modulant l'intensité du refroidissement suivant la zone considérée.

[0018] Par conséquent, en disposant les enceintes de façon optimale en fonction de la nature des diverses zones à refroidir de la culasse, il est possible de réduire fortement les problèmes liés à la consommation inutile d'énergie de pompage et au ralentissement de la montée en température des zones près de l'échappement.

[0019] Le dispositif de refroidissement selon l'invention permet également d'obtenir un très bon compromis entre la consommation de carburant du moteur, les émissions polluantes, la puissance du moteur et la protection des éléments constituant le moteur équipé du dispositif.

[0020] Pour chaque enceinte de refroidissement de la culasse, le dispositif comporte des moyens de régulation de débit propres à l'enceinte, aptes à réguler le débit du fluide de refroidissement à travers l'enceinte. Le dispositif présente alors un nombre maximum d'enceintes disposant d'un débit réglable, propre à chacune d'entre elles. Bien entendu, une telle spécificité favorise encore davantage la disparition des zones de sur-refroidissement de la culasse du moteur.

[0021] Selon un autre mode de réalisation, pour chaque enceinte de refroidissement de la culasse, les moyens de régulation de débit associés sont indifféremment situés à l'entrée ou à la sortie de l'enceinte, et sont constitués par des vannes pilotées ou des thermostats à cire. De plus, pour chaque enceinte de refroidissement de la culasse, on peut prévoir que les moyens de régulation de débit associés fonctionnent indifféremment de façon progressive ou de façon binaire.

[0022] Par ailleurs, pour chaque enceinte de refroidissement de la culasse, les moyens de régulation de débit associés sont pilotés selon une cartographie du type régime/charge, ou selon une mesure de la température du fluide de refroidissement à la sortie de l'enceinte.

[0023] De façon préférée, au moins une des encein-

tes de refroidissement de la culasse s'étend sensiblement sur toute la longueur du bloc-cylindres du moteur.

[0024] En outre, chaque enceinte de refroidissement de la culasse est connectée à un conduit d'alimentation de fluide de refroidissement, chaque conduit d'alimentation de fluide de refroidissement étant connecté à une même pompe du dispositif. De la même manière, chaque enceinte de refroidissement de la culasse est connectée à un conduit d'évacuation de fluide de refroidissement, chaque conduit d'évacuation de fluide de refroidissement étant connecté d'une part à un échangeur de chaleur principal du dispositif, et d'autre part à un échangeur de chaleur annexe du dispositif.

[0025] Selon un autre mode de réalisation, le dispositif de refroidissement comprend également une enceinte de refroidissement du bloc-cylindres du moteur, l'enceinte étant connectée d'une part à la pompe du dispositif, et d'autre part à un conduit d'évacuation de fluide de refroidissement d'une enceinte de refroidissement de la culasse, le débit de fluide de refroidissement à travers l'enceinte de refroidissement du bloc-cylindres étant apte à être régulé par les moyens de régulation de débit couplés à l'enceinte de refroidissement de la culasse.

[0026] D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront dans la description détaillée non limitative ci-dessous.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0027] Cette description sera faite au regard des dessins annexés parmi lesquels ;

- la figure 1, déjà décrite, représente une vue schématique en perspective d'un dispositif de refroidissement classique de l'art antérieur, pour un moteur à combustion interne ;
- la figure 2 représente une vue schématique en perspective d'un dispositif de refroidissement pour moteur à combustion interne, selon un mode de réalisation préféré de la présente invention.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ D'UN MODE DE RÉALISATION PRÉFÉRÉ

[0028] En référence à la figure 2, on voit un dispositif de refroidissement 100 pour moteur à combustion interne (non représenté) de véhicule automobile.

[0029] Notons que le dispositif 100 trouve une application toute particulière pour les moteurs Diesel et les moteurs à allumage commandé, mais qu'il pourrait également s'appliquer à tout autre type de moteur à combustion interne, sans sortir du cadre de l'invention.

[0030] Toujours en référence à la figure 2, le dispositif 100 comporte une enceinte de refroidissement du bloc-cylindres 102, une première enceinte de refroidissement de la culasse 104a, une seconde enceinte de refroidissement de la culasse 104b, une pompe 106, un

échangeur de chaleur principal air/liquide 108 du type radiateur classique, un échangeur de chaleur annexe 110 pour le chauffage de l' habitacle du véhicule, des premiers moyens de régulation de débit 112a, ainsi que des seconds moyens de régulation de débit 112b, les premiers et seconds moyens 112a et 112b étant par exemple du type vanne pilotée ou thermostat à cire.

[0031] Comme on peut l'apercevoir sur la figure, la première enceinte de refroidissement de la culasse 104a et la seconde enceinte de refroidissement de la culasse 104b sont séparées et disposées l'une au-dessus de l'autre, en s'étendant parallèlement et longitudinalement sur toute la longueur du bloc-cylindres du moteur. Naturellement, le dispositif 100 selon l'invention n'est pas limité à deux enceintes de refroidissement de la culasse, et pourrait bien entendu en comporter davantage, de formes quelconques, et réparties de façon optimale pour refroidir les diverses zones de la culasse.

[0032] La première enceinte de refroidissement de la culasse 104a dispose d'une entrée 114 et d'une sortie 116. L'entrée 114 est connectée à un conduit d'alimentation de fluide de refroidissement 118, lui-même connecté à la pompe 106 du dispositif 100. De plus, la sortie 116 est connectée à un conduit d'évacuation de fluide de refroidissement 120, lui-même connecté aux premiers moyens de régulation du débit 112a. Comme cela est visible sur la figure 2, les premiers moyens de régulation de débit 112a sont ensuite d'une part raccordés à l'échangeur de chaleur principal 108 à l'aide d'un conduit 122, et d'autre part à l'échangeur de chaleur annexe 110 à l'aide d'un conduit 124.

[0033] De la même manière, la seconde enceinte de refroidissement de la culasse 104b dispose d'une entrée 126 et d'une sortie 128. L'entrée 126 est connectée à un conduit d'alimentation de fluide de refroidissement 130, lui-même connecté à la pompe 106 du dispositif 100. Notons que les conduits d'alimentation de fluide de refroidissement 118 et 130 disposent d'une partie commune 132 les connectant à la pompe 106, mais qu'ils pourraient bien entendu être totalement indépendants, ou encore raccordés à deux pompes distinctes. De plus, la sortie 128 est connectée à un conduit d'évacuation de fluide de refroidissement 134, lui-même connecté aux seconds moyens de régulation du débit 112b. Comme cela est visible sur la figure 2, les seconds moyens de régulation de débit 112b sont ensuite d'une part raccordés à l'échangeur de chaleur principal 108 à l'aide d'un conduit 136, et d'autre part à l'échangeur de chaleur annexe 110 à l'aide d'un conduit 138.

[0034] Pour la première et la seconde enceinte de refroidissement de la culasse 104a, 104b, les moyens de régulation de débit 112a et 112b sont placés à la sortie de ces enceintes, au niveau des conduits d'évacuation respectifs 120 et 134. A titre d'exemple, il serait également envisageable de placer les moyens de régulation de débit 112a et 112b à l'entrée de ces enceintes, au niveau des conduits d'alimentation respectifs 118 et 130.

[0035] Ainsi, en agissant sur les premiers et seconds moyens de régulation de débit 112a et 112b, il est respectivement possible de réguler, indépendamment ou de façon faiblement liée, le débit de fluide de refroidissement à travers la première enceinte 104a et le débit de fluide de refroidissement à travers la seconde enceinte 104b. En d'autres termes, dans le mode de réalisation présenté, la régulation de l'un des deux débits n'influe pas ou seulement de façon quasiment inexistante sur l'autre des deux débits.

[0036] Il est à noter que dans ce mode de réalisation, chacune des deux enceintes de refroidissement 104a et 104b est couplée à des moyens de régulation de débit 112a et 112b distincts, permettant d'établir deux débits différents à travers ces enceintes 104a et 104b. Cependant, le dispositif 100 pourrait bien entendu être réalisé de telle sorte que plusieurs enceintes de refroidissement de la culasse soient reliées aux mêmes premiers ou seconds moyens de régulation de débit 112a et 112b, notamment lorsque les zones de la culasse associées à ces enceintes nécessitent d'être refroidies avec une intensité identique ou similaire.

[0037] Par ailleurs, le dispositif 100 n'est pas limité aux premiers et seconds moyens de régulation de débit 112a et 112b, mais peut comporter autant de moyens de régulation de débit que d'enceintes de refroidissement de la culasse, sans sortir du cadre de l'invention.

[0038] Dans ce mode de réalisation de l'invention, les moyens de régulation de débit 112a et 112b fonctionnent indifféremment de façon progressive ou de façon binaire, le choix du type d'ouverture dépendant du coût et de la capacité du moteur à supporter les variations rapides de débit et de température.

[0039] De plus, on peut prévoir divers modes de pilotage des moyens de régulation de débit 112a et 112b.

[0040] A titre d'exemples, l'ouverture des moyens de régulation peut être fonction d'une cartographie régime/charge établie expérimentalement et différente pour chacun des moyens de régulation de débit, ou fonction d'une mesure de la température du fluide de refroidissement en sortie de l'enceinte concernée, lorsque cette enceinte est toujours débitante. D'autre part, le pilotage peut également être effectué selon une mesure de la température d'une partie métallique de la culasse ou de l'eau à l'intérieur du moteur, la température mesurée étant jugée représentative de l'état thermique de la zone considérée. Notons à ce titre que lorsque la température du liquide de refroidissement pilote l'ouverture des moyens de régulation de débit, un simple thermostat à cire peut servir de vanne.

[0041] En outre, il est précisé que le pilotage des moyens de régulation de débit peut être mis en oeuvre en fonction du régime, de la charge, et d'une ou de plusieurs mesures de température du fluide de refroidissement.

[0042] Comme on peut le voir sur la figure 2, l'enceinte de refroidissement du bloc-cylindres 102 du dispositif de refroidissement 100 est située en dessous de la pre-

mière enceinte de refroidissement de la culasse 104a, parallèlement et sur une même longueur.

[0043] L'enceinte de refroidissement du bloc-cylindres 102 dispose d'une entrée 140 et d'une sortie 142. L'entrée 140 est connectée à un conduit d'alimentation de fluide de refroidissement 144, lui-même connecté à la pompe 106 du dispositif 100. Notons que le conduit d'alimentation de fluide de refroidissement 144 est relié au conduit d'alimentation commun 132 des première et seconde enceintes de refroidissement de la culasse 104a, 104b, ce conduit commun 132 étant connecté à la pompe 106 du dispositif 100.

[0044] Les trois conduits d'alimentation 118, 130, 144 des trois enceintes de refroidissement 102, 104a, 104b sont tous reliés avant d'être raccordés à la pompe 106, mais pourraient bien entendu être totalement indépendants, ou encore raccordés à deux ou trois pompes distinctes.

[0045] De plus, la sortie 142 est connectée à un conduit d'évacuation de fluide de refroidissement 146, lui-même connecté au conduit d'évacuation 120 de la première enceinte de refroidissement de la culasse 104a. Ainsi, le débit de fluide de refroidissement à travers l'enceinte de refroidissement du bloc-cylindres 102 est donc régulé par les premiers moyens de régulation de débit 112a, au même titre que le débit de fluide de refroidissement à travers la première enceinte de refroidissement de la culasse 104a.

[0046] Par ailleurs, une autre possibilité pourrait consister à relier le conduit d'évacuation de fluide de refroidissement 146 à l'un quelconque des conduits d'évacuation de fluide de refroidissement des enceintes de refroidissement de la culasse, pour autant que les débits respectifs à travers ces deux enceintes soient compatibles.

[0047] Naturellement, le dispositif de refroidissement 100 peut être conçu de manière à ce que l'enceinte de refroidissement du bloc-cylindres 102 dispose de ses propres moyens de régulation de débit, ces derniers devant alors être raccordés à l'échange de chaleur principal air/liquide 108, et à l'échangeur de chaleur annexe 110 pour le chauffage de l'habitacle du véhicule.

[0048] Enfin, dans le but d'obtenir un dispositif de refroidissement 100 du type circuit fermé, l'échangeur de chaleur principal air/liquide 108 et l'échangeur de chaleur annexe 110 sont reliés à la pompe 106, respectivement à l'aide des conduits 148 et 150.

[0049] Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées par l'homme du métier au dispositif de refroidissement 100 qui vient d'être décrit, uniquement à titre d'exemple non limitatif.

Revendications

1. Dispositif de refroidissement (100) pour moteur à combustion interne, ledit dispositif (100) comprenant une pluralité d'enceintes de refroidissement de

la culasse du moteur (104a, 104b), lesdites enceintes (104a, 104b) étant séparées les unes des autres et aptes à être traversées par un fluide de refroidissement, **caractérisé en ce que** le dispositif (100) comporte en outre au moins des premiers (112a) et des seconds moyens de régulation de débit (112b) couplés respectivement à au moins une première enceinte de refroidissement de la culasse (104a) et au moins une seconde enceinte de refroidissement de la culasse (104b), lesdits premiers et seconds moyens de régulation de débit (112a, 112b) étant aptes à réguler le débit du fluide de refroidissement respectivement à travers chaque première enceinte de refroidissement (104a) et à travers chaque seconde enceinte de refroidissement (104b).

2. Dispositif de refroidissement (100) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** pour chaque enceinte de refroidissement de la culasse (104a, 104b), le dispositif (100) comporte des moyens de régulation de débit (112a, 112b) propres à ladite enceinte, aptes à réguler le débit du fluide de refroidissement à travers ladite enceinte.

3. Dispositif de refroidissement (100) selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce que** pour chaque enceinte de refroidissement de la culasse (104a, 104b), les moyens de régulation de débit associés (112a, 112b) sont indifféremment situés à l'entrée ou à la sortie de ladite enceinte.

4. Dispositif de refroidissement (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** pour chaque enceinte de refroidissement de la culasse (104a, 104b), les moyens de régulation de débit associés (112a, 112b) sont des moyens pris parmi le groupe constitué des vannes pilotées et des thermostats à cire.

5. Dispositif de refroidissement (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** pour chaque enceinte de refroidissement de la culasse (104a, 104b), les moyens de régulation de débit associés (112a, 112b) fonctionnent indifféremment de façon progressive ou de façon binaire.

6. Dispositif de refroidissement (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** pour au moins une desdites enceintes de refroidissement de la culasse (104a, 104b), les moyens de régulation de débit associés (112a, 112b) sont pilotés selon une cartographie du type régime/charge.

7. Dispositif de refroidissement (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** pour au moins une desdites enceintes de

refroidissement de la culasse (104a,104b), les moyens de régulation de débit associés (112a, 112b) sont pilotés selon une mesure de la température du fluide de refroidissement à la sortie de ladite enceinte.

5

tion interne de véhicule automobile.

8. Dispositif de refroidissement (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'** au moins une desdites enceintes de refroidissement de la culasse (104a,104b) s'étend sensiblement sur toute la longueur du bloc-cylindres du moteur.

10

9. Dispositif de refroidissement (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque enceinte de refroidissement de la culasse (104a,104b) est connectée à un conduit d'alimentation de fluide de refroidissement (118,130), chaque conduit d'alimentation de fluide de refroidissement (118,130) étant connecté à une même pompe (106) du dispositif (100).

15

20

10. Dispositif de refroidissement (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque enceinte de refroidissement de la culasse (104a,104b) est connectée à un conduit d'évacuation de fluide de refroidissement (120,134), chaque conduit d'évacuation de fluide de refroidissement (120,134) étant connecté d'une part à un échangeur de chaleur principal (108) du dispositif (100), et d'autre part à un échangeur de chaleur annexe (110) du dispositif (100).

25

30

11. Dispositif de refroidissement (100) selon les revendications 9 et 10 combinées, **caractérisé en ce qu'il** comprend également une enceinte de refroidissement du bloc-cylindres du moteur (102), ladite enceinte (102) étant connectée d'une part à la pompe (106) dudit dispositif (100), et d'autre part à un conduit d'évacuation de fluide de refroidissement (120) d'une enceinte de refroidissement de la culasse (104a), le débit de fluide de refroidissement à travers ladite enceinte de refroidissement du bloc-cylindres (102) étant apte à être régulé par les moyens de régulation de débit (112a) couplés à ladite enceinte de refroidissement de la culasse (104a).

35

40

45

12. Dispositif de refroidissement (100) selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la pompe (106) du dispositif (100) est connectée d'une part à l'échangeur de chaleur principal (108) du dispositif (100), et d'autre part à l'échangeur de chaleur annexe (110) du dispositif (100).

50

55

13. Dispositif de refroidissement (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'** il s'applique à un moteur à combus-

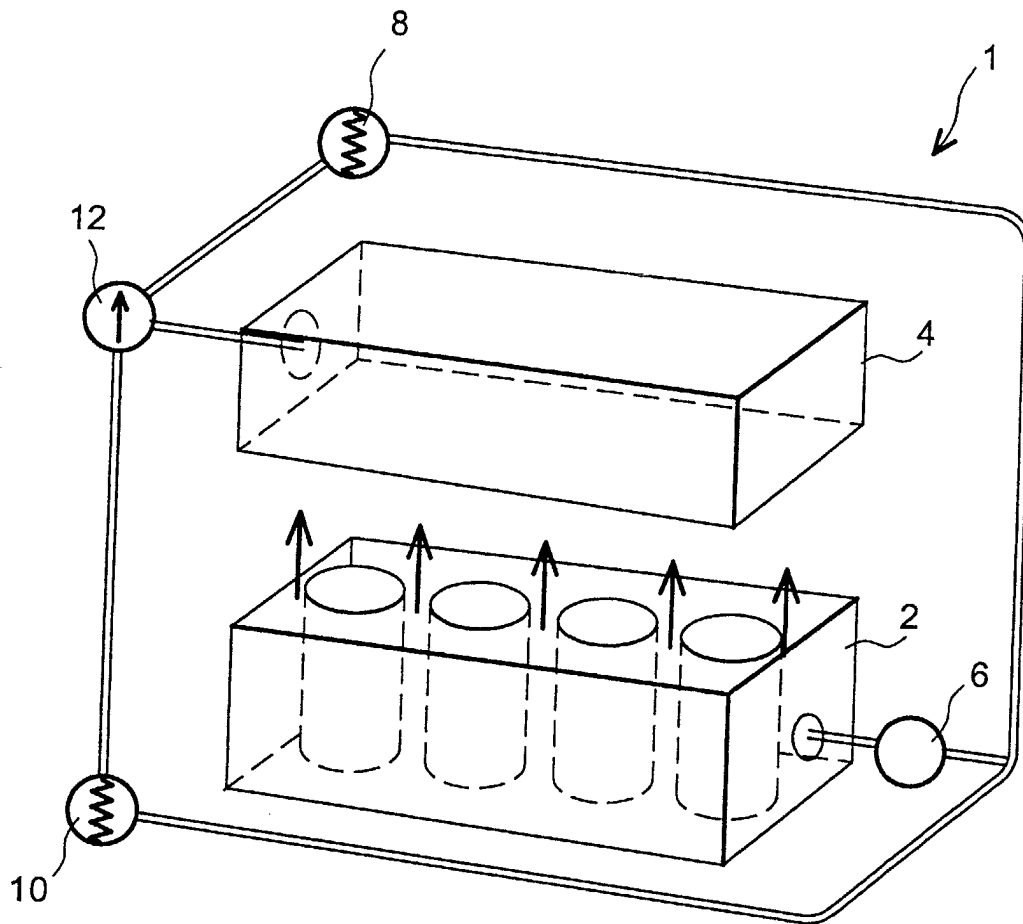


FIG. 1

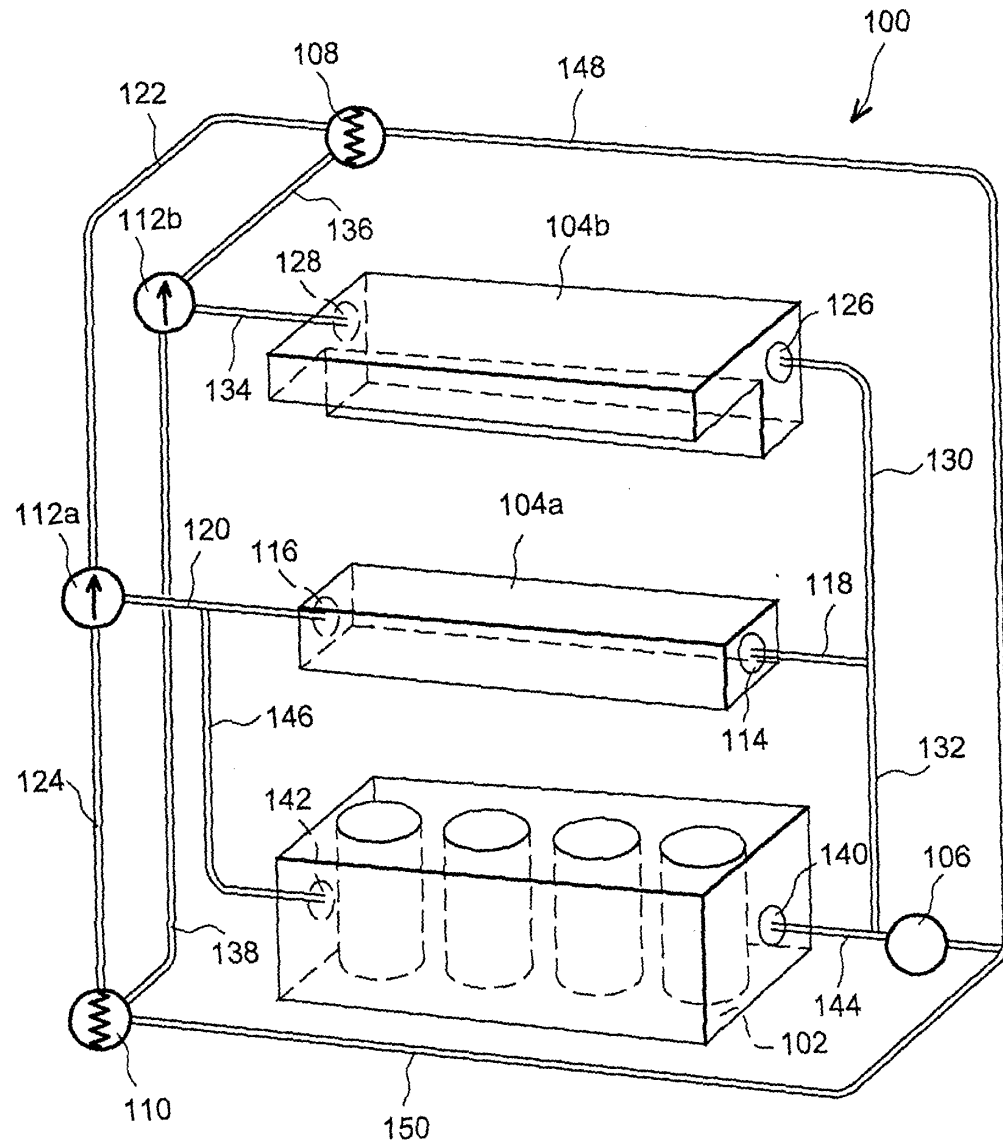


FIG. 2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 03 29 1583

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)
X	DE 100 32 184 A (BOSCH) 10 janvier 2002 (2002-01-10) * abrégé; figures *	1,8,9,13	F01P7/16 F01P3/02
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 375 (M-545), 13 décembre 1986 (1986-12-13) & JP 61 167115 A (YANMAR DIESEL ENGINE CO LTD), 28 juillet 1986 (1986-07-28) * abrégé; figure *	1-4,7-9	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 063 (M-200), 16 mars 1983 (1983-03-16) & JP 57 206721 A (TOYO KOGYO KK), 18 décembre 1982 (1982-12-18) * abrégé *	1-4	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
			F01P
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		20 octobre 2003	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 29 1583

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.

20-10-2003

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 10032184 A	10-01-2002	DE 10032184 A1	10-01-2002
		WO 0202917 A1	10-01-2002
		EP 1299624 A1	09-04-2003
		US 2003000487 A1	02-01-2003
JP 61167115 A	28-07-1986	JP 1608085 C	13-06-1991
		JP 2031769 B	16-07-1990
JP 57206721 A	18-12-1982	AUCUN	

EPO FORM P0460

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