

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 816 651 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

07.01.1998 Bulletin 1998/02(51) Int Cl.⁶: **F01P 3/02, F01P 7/16**(21) Numéro de dépôt: **97401370.8**(22) Date de dépôt: **16.06.1997**

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**(30) Priorité: **24.06.1996 FR 9607815**

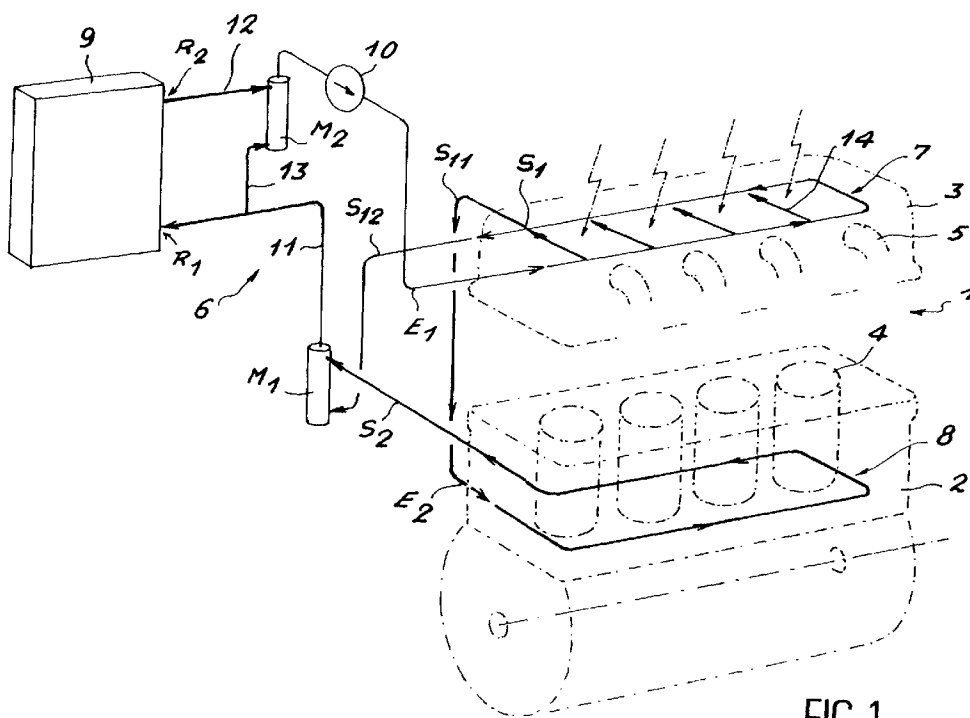
(71) Demandeurs:

- **AUTOMOBILES PEUGEOT**
75116 Paris (FR)

• **AUTOMOBILES CITROEN****92200 Neuilly-sur-Seine (FR)**(72) Inventeur: **Bultel, Frank****78000 Versailles (FR)**(74) Mandataire: **Armengaud Ainé, Alain et al****Cabinet ARMENGAUD AINÉ****3 Avenue Bugeaud****75116 Paris (FR)**(54) **Dispositif de refroidissement d'un moteur à combustion interne**

(57) Ce dispositif pour un moteur comprenant un bloc cylindres (2) et une culasse (3) dont les parois sont aménagées pour délimiter une première (7) et une seconde (8) parties distinctes d'un même circuit (6), un radiateur (9) et une pompe de circulation (10) d'un fluide de refroidissement, la sortie du radiateur étant raccor-

dée, par l'intermédiaire de la pompe de circulation, à l'entrée E1 de la première partie du circuit prévue dans la culasse, se caractérise en ce que l'entrée (E1) de la première partie (7) du circuit (6) est ménagée dans la paroi disposée du côté admission de la culasse (3) balayée par le fluide, la sortie (S1) de cette première partie étant ménagée du côté échappement.

**FIG. 1****EP 0 816 651 A1**

Description

La présente invention est relative à un dispositif de refroidissement d'un moteur à combustion interne, à deux ou quatre temps, permettant de différencier la température atteinte par la culasse et le bloc cylindres de ce moteur respectivement, en vue notamment de réduire les émissions brutes de produits polluants, en particulier au démarrage du moteur, et de diminuer le temps de montée en température d'un catalyseur prévu dans la ligne d'échappement des gaz pour accroître sa rapidité de mise en action.

On sait que le but constant des constructeurs automobiles, pour satisfaire aux normes de dépollution de plus en plus sévères imposées, est de réduire dans la plus large mesure possible le temps nécessaire pour qu'un catalyseur, disposé dans la ligne d'échappement des gaz de combustion, atteigne le niveau d'efficacité requis, ce catalyseur réalisant selon le cas une réduction ou une oxydation de ces gaz, voire mieux encore une double action d'oxydation et de réduction, les produits qui résultent du traitement catalytique ainsi mis en oeuvre pouvant être rejetés à l'extérieur sans créer une pollution inacceptable de l'environnement.

Or, il est connu que la réaction de catalyse n'est déclenchée et ne devient efficace qu'au-dessus d'une certaine température, variable selon le type de catalyseur utilisé, mais qui est généralement voisine de 200°C, cette température n'étant atteinte qu'après un laps de temps relativement notable pendant lequel les émissions brutes du moteur sont importantes et produisent une pollution néfaste.

On sait toutefois que ces émissions brutes, à faible charge du moteur, peuvent être d'autant plus réduites que les parois de celui-ci et en particulier du bloc cylindres et de la culasse, sont elles-mêmes plus chaudes, d'où l'intérêt d'un système de répartition de la température qui permet d'atteindre ces deux objectifs, tout en s'assurant que les moyens mis en oeuvre n'engendrent pas une diminution corrélative des performances du moteur à pleine charge.

L'invention vise donc un dispositif qui permet de diminuer le temps de montée en température de la ligne d'échappement des gaz et simultanément d'élever rapidement et de maintenir la température des parois du bloc moteur à faible charge à une valeur suffisante, en améliorant dans tous les cas les conditions de fonctionnement de ce moteur à tous les régimes.

Le brevet français FR-A-2 594 484 décrit un dispositif de refroidissement pour moteur à combustion interne, comprenant un bloc cylindres et une culasse, ce dispositif comportant un radiateur et un circuit muni d'une pompe pour la circulation d'un fluide de refroidissement entre ce radiateur et le bloc moteur. Le circuit est divisé en deux parties, établies respectivement dans les parois du bloc cylindres et dans celles de la culasse, ces deux parties étant mises en série, celle qui intéresse le bloc cylindres étant disposée en aval de l'autre dans le sens

de la circulation du fluide. Un ensemble de soupapes est prévu pour commander le débit de ce fluide, soit dans l'une, soit dans les deux parties du circuit, en fonction de seuils de déclenchement prédéterminés des soupapes.

Un tel système est cependant complexe à réaliser, lourd à mettre en oeuvre et coûteux à fabriquer. En outre, il vise un tout autre objectif qui consiste à maintenir en permanence la température du fluide de refroidissement dans la culasse à un niveau inférieur à celui qui correspond au bloc cylindres, afin d'obtenir des températures plus basses dans la chambre de combustion pour limiter le phénomène d'auto-allumage, tandis que la température plus élevée dans le bloc cylindres abaisse la viscosité de l'huile de lubrification et réduit le frottement des pistons dans leurs chemises.

L'invention concerne un dispositif de conception plus simple et qui permet une montée en température plus rapide du catalyseur, jointe à une réduction optimale des émissions polluantes, avant que celui-ci n'ait atteint sa pleine efficacité.

A cet effet, le dispositif considéré, pour un moteur à combustion interne comprenant un bloc cylindres et une culasse dont les parois sont aménagées pour délimiter une première et une seconde parties distinctes d'un même circuit pour le refroidissement séparé de ces parois, un radiateur comportant une entrée et une sortie reliées au circuit et une pompe de circulation d'un fluide de refroidissement dans celui-ci, la sortie du radiateur étant raccordée, par l'intermédiaire de la pompe de circulation, à l'entrée de la première partie du circuit prévue dans la culasse, la sortie de cette première partie étant séparée selon deux voies, dont l'une est raccordée à l'entrée du radiateur et l'autre à l'entrée de la seconde partie du circuit prévue dans le bloc cylindres, la sortie de cette seconde partie étant également raccordée à l'entrée du radiateur, se caractérise en ce que l'entrée de la première partie du circuit est ménagée dans la paroi disposée du côté admission de la culasse balayée par le fluide, la sortie de cette première partie étant ménagée du côté échappement.

Selon une autre caractéristique, l'entrée de la seconde partie du circuit, raccordée à la sortie de la première partie, et la sortie de cette seconde partie sont l'une et l'autre prévues dans la paroi du côté échappement du bloc cylindres.

Selon une autre caractéristique, la première partie du circuit comporte, entre son entrée et sa sortie, des conduits de liaison transversaux, s'étendant dans la paroi de la culasse entre les bougies et/ou injecteurs de carburant dans les cylindres du moteur.

Selon une caractéristique complémentaire, la seconde partie du circuit dans la paroi du bloc cylindres, présente un profil en épingle à cheveux.

Avantageusement, l'entrée du radiateur est raccordée aux sorties de la première et de la seconde parties du circuit par un premier mélangeur thermostatique, dont le seuil de déclenchement est fixé par construction

à une température de consigne T1. De préférence également, la sortie du premier mélangeur est raccordée à l'entrée du radiateur ou directement à la pompe de circulation par l'intermédiaire d'une conduite de by-pass et d'un second mélangeur thermostatique dont le seuil de déclenchement est fixé à une température de consigne T2, différente ou non de T1.

Selon une autre caractéristique particulière du dispositif considéré, le second mélangeur thermostatique est placé en aval du premier mélangeur, dans le sens de la circulation du fluide dans le circuit.

En outre et dans un mode de réalisation préféré de l'invention, la température de consigne T1 du premier mélangeur thermostatique est inférieure ou égale à la température de consigne T2 du second.

De préférence également, l'un ou chacun des deux mélangeurs thermostatiques est associé à un tiroir hydraulique ajustant les débits du fluide de refroidissement délivrés à ces mélangeurs par le circuit.

Avantageusement, chaque mélangeur thermostatique comporte un corps contenant un bloc de matière dilatable sous l'effet de la variation de température et agissant sur un piston mobile dans un guide porté par le corps. Un tampon intermédiaire est monté entre le bloc de matière dilatable et le piston, lequel est réuni à un ressort de rappel. Le bloc de matière dilatable agit sur le piston à travers un diaphragme étanche ou similaire.

D'autres caractéristiques d'un dispositif de refroidissement d'un moteur à combustion interne établi conformément à l'invention apparaîtront encore à travers la description qui suit d'un exemple de réalisation, donné à titre indicatif et non limitatif, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- La Figure 1 est un schéma de principe illustrant en perspective l'aménagement du circuit de refroidissement dans la culasse et le bloc cylindres du moteur.
- La Figure 2 est également un schéma de principe correspondant à une vue en plan et de dessus du circuit de la Figure 1.
- La Figure 3 est une vue en coupe à plus grande échelle du premier mélangeur thermostatique et du tiroir hydraulique qui lui est associé pour ajuster les sections des sorties des première et seconde parties du circuit.

Sur la Figure 1, la référence 1 désigne très schématiquement un moteur à combustion interne, dont les deux parties essentielles consistent en un bloc cylindres 2 et une culasse 3. Dans l'exemple ainsi illustré, le bloc 2 comporte quatre cylindres parallèles 4, disposés verticalement, la culasse 3 comprenant, au droit de ces cylindres, des tubulures d'admission telles que 5.

Bien entendu, il est clair que l'invention n'est pas

limitée à un tel agencement, le bloc 2 pouvant comporter un nombre de cylindres 4 différent, ceux-ci étant disposés avec une autre orientation, en V par exemple. De même, aucune limitation ne s'impose quant à la nature de l'alimentation du moteur ou de l'allumage des gaz, le moteur considéré pouvant être à injection directe ou indirecte, à allumage par bougies classiques ou par compression.

La référence 6 désigne dans son ensemble un circuit fermé pour la circulation d'un fluide de refroidissement du moteur, ce circuit étant formé de deux parties distinctes, respectivement 7 et 8, en série l'une avec l'autre, la première étant disposée dans l'épaisseur de la paroi de la culasse 3 et la seconde dans celle du bloc cylindres 2. Ce circuit comporte par ailleurs un radiateur 9, associé de façon classique à un ventilateur 9a (Figure 2), et une pompe de circulation 10.

La première partie 7 du circuit 6 comporte une entrée E1 pour le fluide délivré par la pompe 10 et, après que celui-ci ait circulé dans la paroi de la culasse 3, une sortie S1. De même, la seconde partie 8 de ce circuit, disposée en aval vis-à-vis de la première dans le sens de la circulation du fluide schématisé par les flèches et aménagée dans la paroi du bloc cylindres 2, comporte également une entrée E2 et une sortie S2, l'entrée E2 étant raccordée à la sortie S1 de la première partie.

Comme on le voit également, la sortie S1 de la première partie se subdivise en fait en deux voies distinctes, respectivement S11 et S12, la voie S11 étant seule raccordée à l'entrée E2 de la seconde partie 8 du circuit, tandis que la voie S12 est raccordée, par l'intermédiaire d'une conduite 11, à l'entrée R1 du radiateur 9. La sortie R2 de ce radiateur est pour sa part réunie par une conduite 12, à travers la pompe de circulation 10, à l'entrée E1 de la première partie 7 du circuit.

La seconde voie S12 à la sortie S1 de la première partie 7 est raccordée à la conduite 11 par l'intermédiaire d'un premier mélangeur thermostatique M1, selon un montage plus particulièrement illustré sur la Figure 3 décrite ci-après.

Entre l'entrée R1 et la sortie R2 du radiateur 9 est prévue une conduite de by-pass 13, la liaison entre celle-ci et la conduite 12 en aval de la sortie R2 étant réalisée par l'intermédiaire d'un second mélangeur thermostatique M2.

A noter que la première partie 7 du circuit 6 est avantageusement aménagée pour comporter une série de conduits transversaux 14, s'étendant entre les têtes des cylindres 4, à l'intérieur des parois de la culasse 3.

La Figure 3 illustre plus particulièrement comment est réalisée et commandée par le premier mélangeur thermostatique M1, la liaison entre la sortie S2 de la seconde partie 8 du circuit de refroidissement, la sortie S12 de la voie correspondante, en provenance de la première partie 7, et la conduite 11 de retour à l'entrée R1 du radiateur 9 ou à la conduite de by-pass 13.

Comme représenté, le montage met en oeuvre un tiroir hydraulique 15, de forme générale cylindrique,

adapté à coulisser à l'intérieur d'une chemise de guidage creuse 16 dans laquelle débouchent les sorties S2 et S12. Ces sorties sont séparées l'une de l'autre, selon la direction de l'axe de la chemise de guidage, par une distance qui correspond sensiblement à la longueur du tiroir, de telle sorte que, en fonction de la position relative de ce dernier dans la chemise, la sortie S2 puisse être entièrement fermée lorsque la sortie S12 est totalement ouverte ou vice-versa, le tiroir pouvant bien entendu occuper n'importe quelle position intermédiaire en ajustant les débits relatifs du fluide de refroidissement provenant de ces deux sorties respectivement, s'écoulant vers la conduite de retour 11.

Le tiroir hydraulique 15 est commandé au moyen d'un élément thermostatique 17, en lui-même connu dans la technique, comportant un corps fixe 18 à l'intérieur duquel est logé un bloc 19 d'une matière dilatable appropriée.

Selon la température environnant le corps 18, ce bloc s'expande ou se rétracte et agit par l'intermédiaire d'un diaphragme 20 et éventuellement d'un tampon de poussée 21 sur un piston mobile 22, à travers un guide 23 prévu dans le corps, ce piston 22 s'appuyant à son extrémité opposée sur un épaulement 24 solidaire du tiroir 15.

Dans ces conditions, lorsque sous l'effet d'un accroissement de température le bloc 19 se dilate, celui-ci provoque le déplacement du piston 22 et par suite celui du tiroir 15 vers le haut sur la figure, en ouvrant progressivement la sortie S2 et en fermant simultanément la sortie S12, le fluide provenant de ces sorties, respectivement du bloc cylindres 2 et de la culasse 3, étant recueilli dans la conduite 11 et envoyé au radiateur 9 ou à la conduite de by-pass 13. Lorsque la température diminue, le bloc 19 se rétracte, le piston 22 étant rappelé contre le tampon 21 par l'intermédiaire d'un ressort 25 logé dans le corps 18 sous le guide 23.

Une disposition analogue est prévue pour le second mélangeur thermostatique M2, le fluide qui pénètre dans la chemise creuse contenant le tiroir hydraulique provenant respectivement de la conduite 12 reliée à la sortie R2 du radiateur 9 et de la conduite de by-pass 13, ce fluide étant à la sortie du mélangeur repris par la pompe de circulation 10.

L'élément 17 utilisé dans l'un et l'autre des deux mélangeurs thermostatiques est choisi par construction de manière à présenter un seuil de consigne correspondant à une température prédéterminée, seulement au-delà de laquelle se produit le déplacement du tiroir hydraulique. Les seuils de consigne respectivement du premier et du second mélangeurs M1 et M2 sont généralement différents et par convention repérés dans ce qui suit sous les références T1 et T2. En outre et de façon préférée, le seuil T1 est inférieur au seuil T2.

Enfin, on notera que, selon une caractéristique essentielle de l'invention, l'entrée E1 du fluide dans la première partie 7 du circuit est disposée du côté admission dans la culasse 3, la sortie S1 étant du côté échappe-

ment, les côtés opposés étant réunis par les conduits transversaux 14, tandis que l'entrée E2 et la sortie S2 de la seconde partie 8 sont l'une et l'autre prévues du côté échappement, le profil du circuit dans cette seconde partie correspondant sensiblement à une épingle à cheveux.

Le fonctionnement du dispositif considéré est alors le suivant, le fluide mis en oeuvre étant usuellement de l'eau, comportant éventuellement des additifs appropriés comme il est bien connu dans la technique de mise en oeuvre de ces circuits pour le refroidissement d'un moteur à combustion interne.

L'eau provenant du radiateur et mise en circulation par la pompe 10 pénètre dans la première partie 7 du circuit 6 à l'entrée E1 de celle-ci, prévue du côté admission dans la culasse 3, de préférence à l'une ou à l'autre de ses extrémités, du côté distribution comme représenté sur les Figures 1 et 2, ou le cas échéant à l'opposé, du côté embrayage.

L'eau balaye ainsi toute la paroi de la culasse dans la face de celle-ci correspondant à l'admission, de manière longitudinale et aussi bien transversale entre les têtes des cylindres 4 grâce aux conduits transversaux 14, en permettant un refroidissement efficace des organes usuels prévus à cet endroit, notamment les bougies et/ou injecteurs de carburant.

A la sortie S1 de cette première partie 7, l'eau peut être acheminée, en tout ou en partie selon le cas, soit vers l'entrée E2 de la seconde partie 8 du circuit 6, soit directement vers la conduite de retour 11 à travers le mélangeur thermostatique M1 par la voie S12, en réalisant ou non le refroidissement du bloc cylindres 2 par le trajet en épingle à cheveux prévu dans la paroi de ce dernier.

Le pilotage du mélangeur M1 est réalisé par son élément thermostatique 17 de la façon évoquée ci-dessus, en fonction de la valeur de consigne T1, donc du niveau de la température de l'eau.

Notamment, aussi longtemps que la température à la sortie du mélangeur M1 reste inférieure à cette valeur de consigne T1, l'eau chemine exclusivement par la voie S12 et la conduite de retour 11, le bloc cylindres 2 n'étant pas refroidi.

En revanche, lorsque la température atteint cette valeur T1, le mélangeur M1 adapte son ouverture pour que le débit d'eau se répartisse entre l'entrée E2 dans la seconde partie 8 du circuit dans la paroi du bloc cylindres et la sortie S12 comme précédemment.

Dans l'un et l'autre cas, l'eau recueillie retourne, soit au radiateur 9, soit, par la conduite de by-pass 13 et le second mélangeur M2, directement vers la pompe de circulation 10 qui la renvoie vers l'entrée E1 de la première partie, ceci en fonction cette fois de la valeur de consigne T2 fixée pour le déclenchement de l'élément thermostatique de ce second mélangeur.

En d'autres termes, tant que la température de l'eau de sortie du mélangeur M2 reste inférieure à la valeur de consigne T2, cette eau ne circule pas dans le radia-

teur mais est en totalité reprise par la pompe et retournée à l'entrée E1.

Grâce à ces dispositions, lorsque le moteur est froid et en particulier au démarrage de celui-ci, tout le liquide circule uniquement dans la première partie 7 du circuit, permettant un échauffement beaucoup plus rapide du bloc cylindres et par suite une montée en température très rapide des gaz de combustion qui, en échauffant le catalyseur dans la ligne d'échappement, provoquent la mise en oeuvre très rapide de celui-ci en réduisant de façon particulièrement sensible le niveau de pollution lors de leur rejet à l'extérieur.

En revanche, dès que le bloc cylindres est échauffé, le mélangeur thermostatique M1 est commandé pour permettre la circulation régulée de l'eau dans la seconde partie 8 du circuit, en aval de la première. Si, en cours de fonctionnement, la température du moteur diminue à nouveau, le mélangeur M1 jouera en sens inverse, en limitant, voire annulant la circulation dans la seconde partie du circuit.

Dans tous les cas, le dispositif permet d'éviter les surchauffes accidentelles grâce au second mélangeur M2, dont la température de consigne T2 est de préférence choisie supérieure à la température T1 du premier, en réalisant selon le cas, soit une circulation directe par la pompe 10, soit un passage de tout ou partie du débit par le radiateur 9, permettant de réduire la température de cette eau jusqu'en dessous de la valeur de consigne T2 pour laquelle le circuit direct est à nouveau mis en oeuvre.

Cependant, on ne sortirait pas du cadre de l'invention en choisissant des températures T1 et T2 égales, par exemple avec deux mélangeurs identiques pour lesquels l'ouverture du tiroir intervient à 83°C et la pleine ouverture à 95°C.

Le dispositif ainsi réalisé, du fait qu'il dissocie le circuit de refroidissement en deux parties disposées en série, intéressant pour l'une la culasse toujours refroidie, et pour l'autre le bloc cylindres dont le refroidissement est ajusté en permanence, permet d'obtenir une maîtrise permanente de la température dans ce bloc et, aux faibles charges, de réduire de façon très sensible les émissions polluantes de gaz de combustion.

L'eau plus froide fournie par la pompe circulant d'abord dans la culasse du côté de l'admission, outre qu'elle assure un refroidissement efficace des organes sensibles disposés en cet endroit tels que les injecteurs de carburant, permet de ne pas réchauffer cette culasse, puisque cette eau n'est pas encore chargée thermiquement. Il en résulte que le débit masse des gaz au travers de l'admission est favorisé, que ces gaz soient constitués par de l'air pur, par un mélange d'air et de gaz brûlés, ou bien par des gaz brûlés seuls.

Bien entendu, il va de soi que l'invention ne se limite pas à l'exemple de réalisation plus spécialement décrit ci-dessus en référence aux dessins annexés ; elle en embrasse au contraire toutes les variantes.

Revendications

1. Dispositif de refroidissement pour un moteur à combustion interne, comprenant un bloc cylindres (2) et une culasse (3) dont les parois sont aménagées pour délimiter une première (7) et une seconde (8) parties distinctes d'un même circuit (6) pour le refroidissement séparé de ces parois, un radiateur (9) comportant une entrée (R1) et une sortie (R2) reliées au circuit et une pompe de circulation (10) d'un fluide de refroidissement dans celui-ci, la sortie du radiateur étant raccordée, par l'intermédiaire de la pompe de circulation, à l'entrée (E1) de la première partie du circuit prévue dans la culasse, la sortie (S1) de cette première partie étant séparée selon deux voies, dont l'une (S12) est raccordée à l'entrée du radiateur et l'autre (S11) à l'entrée (E2) de la seconde partie du circuit prévue dans le bloc cylindres, la sortie (S2) de cette seconde partie étant également raccordée à l'entrée du radiateur, caractérisée en ce que l'entrée (E1) de la première partie (7) du circuit (6) est ménagée dans la paroi disposée du côté admission de la culasse (3) balayée par le fluide, la sortie (S1) de cette première partie étant ménagée du côté échappement.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'entrée (E2) de la seconde partie (8) du circuit, raccordée à la sortie (S1) de la première partie, et la sortie (S2) de cette seconde partie sont l'une et l'autre prévues dans la paroi du côté échappement du bloc cylindres (2).
3. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la première partie (7) du circuit (6) comporte, entre son entrée (E1) et sa sortie (S1), des conduits de liaison transversaux (14) s'étendant dans la paroi de la culasse (3) entre les bougies et/ou injecteurs de carburant dans les cylindres (4) du moteur.
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la seconde partie (8) du circuit (6) dans la paroi du bloc cylindres (2) présente un profil en épingle à cheveux.
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'entrée (R1) du radiateur (9) est raccordée aux sorties (S1, S2) de la première (7) et de la seconde (8) parties du circuit (6) par un premier mélangeur thermostatique (M1), dont le seuil de déclenchement est fixé par construction à une température de consigne T1.
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la sortie du premier mélangeur (M1) est raccordée à l'entrée (R1) du radiateur (9) ou directement à la pompe de cir-

culution (10) par l'intermédiaire d'une conduite de by-pass (13) et d'un second mélangeur thermostatique (M2) dont le seuil de déclenchement est fixé à une température de consigne T2, différente ou non de T1 .

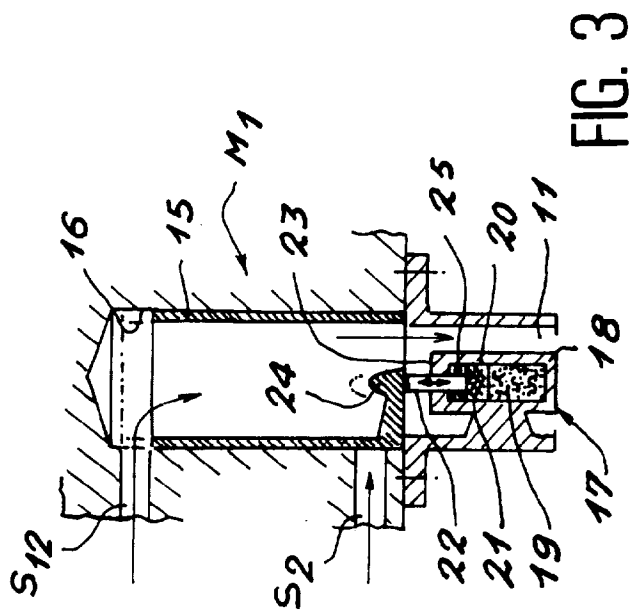
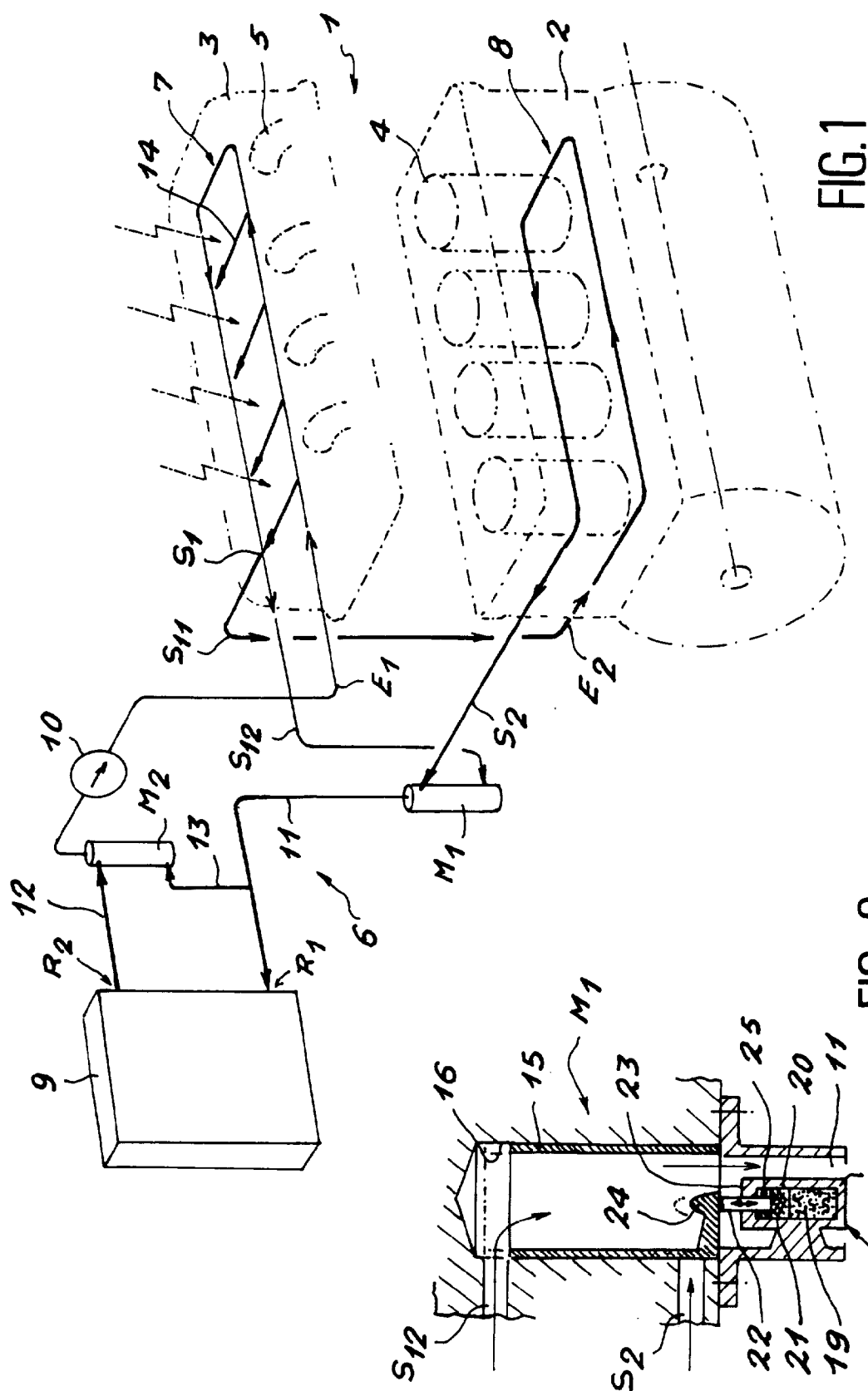
5

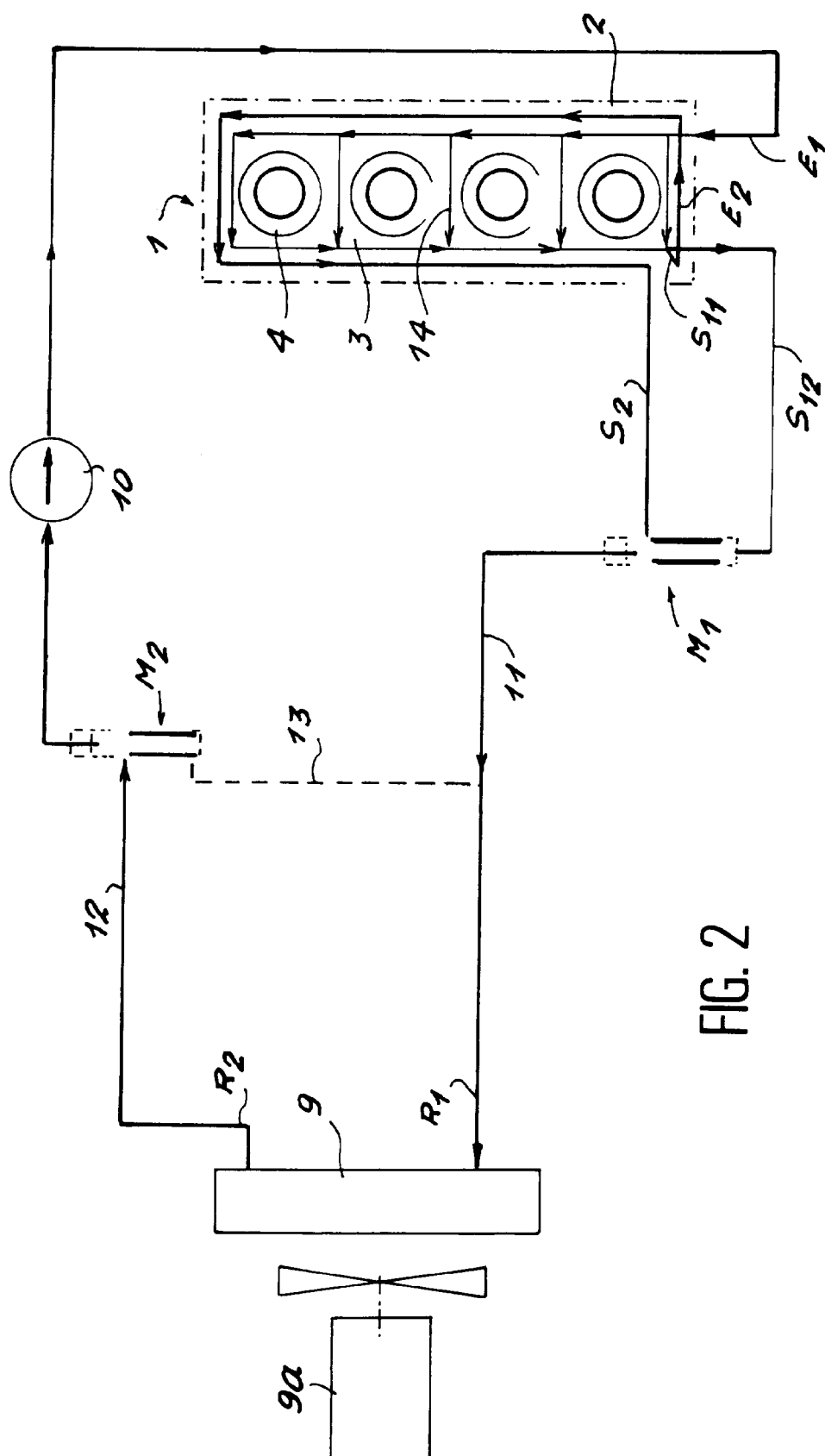
7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que le second mélangeur thermostatique (M2) est placé en aval du premier mélangeur (M1), dans le sens de la circulation du fluide de refroidissement dans le circuit (6). 10
8. Dispositif selon l'une des revendications 6 ou 7, caractérisé en ce que la température de consigne T1 du premier mélangeur thermostatique (M1) est inférieure ou égale à la température de consigne T2 du second mélangeur (M2). 15
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que l'un ou chacun des deux mélangeurs thermostatiques (M1, M2) est associé à un tiroir hydraulique (15) ajustant les débits du fluide de refroidissement délivrés à ces mélangeurs par le circuit. 20
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 à 9, caractérisé en ce que chaque mélangeur thermostatique (M1 ou M2) comporte un corps (18) contenant un bloc (19) de matière dilatable sous l'effet de la variation de température et agissant sur un piston (22) mobile dans un guide (23) porté par le corps. 25
11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'un tampon intermédiaire (21) est monté entre le bloc de matière dilatable (19) et le piston (22), lequel est réuni à un ressort de rappel (25). 30
12. Dispositif selon l'une des revendications 10 ou 11, caractérisé en ce que le bloc de matière dilatable (19) agit sur le piston (22) à travers un diaphragme étanche (20) ou similaire. 35

45

50

55







Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 97 40 1370

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A	FR 2 660 967 A (PEUGEOT ET CITROEN) * le document en entier * ---	1,2,4	F01P3/02 F01P7/16
A,D	FR 2 594 484 A (FIAT AUTO) * abrégé; figures * ---	1,5,10	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 475 (M-774), 13 décembre 1988 & JP 63 195314 A (MAZDA MOTOR CORP), 12 août 1988, * abrégé; figure * ---	1,5,6	
A	GB 2 286 039 A (FORD) * abrégé; figures * ---	1	
A	FR 2 660 694 A (PEUGEOT ET CITROEN) * le document en entier * -----	3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			F01P
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 8 septembre 1997	Examineur Kooijman, F
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 01.82 (P04/C02)