



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
19.05.2010 Bulletin 2010/20

(51) Int Cl.:
F01P 11/02^(2006.01) F01P 7/16^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **09174963.0**

(22) Date de dépôt: **03.11.2009**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
AL BA RS

- **Le Lievre, Armel**
78360 Montesson (FR)
- **Lefebvre, Ludovic**
92700 Colombes (FR)

(30) Priorité: **13.11.2008 FR 0857670**

(71) Demandeur: **Peugeot Citroën Automobiles SA**
78140 Vélizy-Villacoublay (FR)

(74) Mandataire: **Ménès, Catherine**
Peugeot Citroën Automobiles SA
Propriété Industrielle (LG081)
18, rue des Fauvelles
92250 La Garenne Colombes (FR)

(72) Inventeurs:
• **Dumoulin, Pierre**
92250 La Garenne Colombes (FR)

(54) **Circuit de refroidissement moteur**

(57) L'invention concerne un circuit de refroidissement (1), d'un moteur à combustion interne, notamment de véhicule automobile comprenant un boîtier de sortie d'eau (3); un radiateur (7) de refroidissement présentant une sortie d'évacuation et une entrée raccordée à une première sortie du boîtier de sortie d'eau (3); un boîtier de dégazage (18) présentant une première entrée raccordée à la sortie d'évacuation du radiateur et une deuxième entrée raccordée à une deuxième sortie du

boîtier de sortie d'eau; une première vanne thermostatique (5) obturant sélectivement l'écoulement entre le boîtier de sortie d'eau (3) et le radiateur (7); **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre une deuxième vanne thermostatique (4) obturant sélectivement l'écoulement entre la deuxième sortie du boîtier de sortie d'eau (3) et la deuxième entrée du boîtier de dégazage (18), la vanne thermostatique (4) se fermant lorsque la température du liquide de refroidissement dépasse un premier seuil.

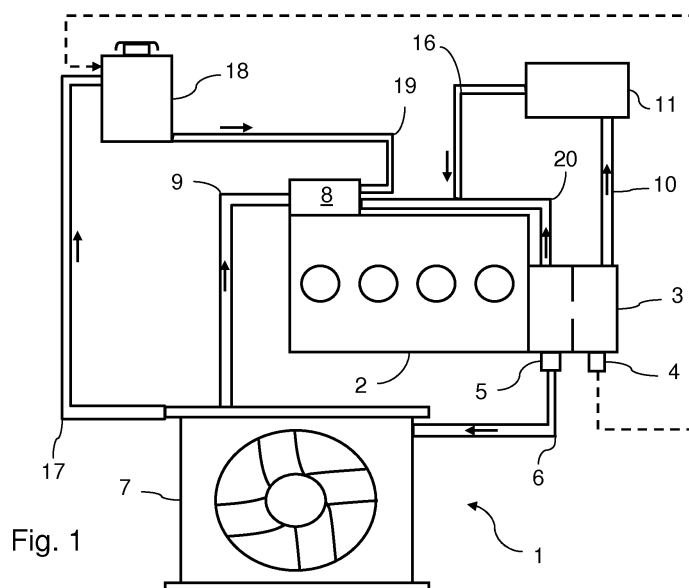


Fig. 1

Description

[0001] L'invention concerne les circuits de refroidissement de moteurs de véhicules automobiles, et en particulier le dégazage du liquide de refroidissement réchauffé en provenance du moteur.

[0002] Un circuit de refroidissement de moteur de véhicule automobile connu comprend un boîtier de sortie d'eau muni d'un thermostat. Le boîtier de sortie d'eau comprend une canalisation principale de sortie pour transporter le liquide de refroidissement vers un radiateur dont la fonction est de refroidir ce liquide. Lorsque la température du liquide de refroidissement est suffisante, le thermostat s'ouvre pour permettre l'écoulement dans la canalisation principale vers le radiateur. Le liquide de refroidissement ainsi refroidi est ensuite acheminé au moyen d'une canalisation du radiateur vers l'entrée d'un boîtier de dégazage. Le boîtier de dégazage permet de retirer des bulles de gaz présentes dans le liquide de refroidissement. Des bulles de gaz apparaissent dans le liquide de refroidissement notamment lors d'un défaut de remplissage ou lors d'un dysfonctionnement du moteur. Le liquide de refroidissement dégazé est ensuite acheminé au moyen d'une canalisation vers l'entrée d'une pompe à eau située en amont du moteur. Le radiateur présente une sortie raccordée à une entrée de la pompe à eau. La pompe contribue à faire circuler le liquide de refroidissement dans le moteur et le liquide de refroidissement ainsi réchauffé est ensuite récupéré dans le boîtier de sortie d'eau. Une première conduite de dérivation raccorde une sortie du boîtier de sortie d'eau à la pompe à eau. Cette première conduite de dérivation court-circuite le radiateur. Le boîtier de sortie d'eau comporte une canalisation secondaire de sortie de liquide de refroidissement destinée à alimenter un aérotherme en liquide de refroidissement et dont la fonction est de créer du chauffage dans l'habitacle du véhicule automobile. Le liquide de refroidissement récupéré à la sortie de l'aérotherme est ramené dans la pompe à eau par l'intermédiaire d'un piquage ménagé dans la première conduite de dérivation.

[0003] Dans des zones de grand froid, et en particulier sur des distances courtes, la température du liquide de refroidissement peut ne pas atteindre la température d'ouverture du thermostat. Ainsi, le liquide de refroidissement ne s'écoule pas du radiateur dans le boîtier de dégazage. De plus, même pour des trajets plus longs, le froid réduit la fréquence d'ouverture du thermostat. Afin de garantir un dégazage suffisant du liquide de refroidissement dans ce contexte, une deuxième conduite de dérivation raccorde le boîtier de sortie d'eau à une entrée de la boîte de dégazage. Cette conduite permet de garantir en continu un écoulement vers le boîtier de dégazage, même lorsque le thermostat bloque l'écoulement vers le radiateur.

[0004] Un tel circuit de refroidissement présente des inconvénients. Lorsque le moteur est froid et que la température extérieure est basse, le chauffage du liquide de

refroidissement est relativement lent. Par conséquent, l'aérotherme ne pourra pas réchauffer suffisamment l'habitacle du véhicule. De plus, le moteur met plus de temps à atteindre sa température optimale de fonctionnement.

[0005] Afin d'accélérer le réchauffage initial du liquide de refroidissement et d'améliorer l'efficacité thermique de l'aérotherme, il est connu de dégrader le rendement de la combustion pour certains points de fonctionnement du moteur.

[0006] Cette technique s'accompagne cependant d'une surconsommation pouvant atteindre 5 % sur ces points de fonctionnement. Une telle surconsommation est coûteuse pour l'utilisateur et nuisible à l'environnement. Il existe un besoin pour une solution simple et économique permettant d'éviter une telle surconsommation tout en garantissant un réchauffement plus rapide du liquide de refroidissement.

[0007] L'invention vise à résoudre ces inconvénients. L'invention porte ainsi sur un circuit de refroidissement d'un moteur à combustion interne, notamment de véhicule automobile, comprenant un boîtier de sortie d'eau; un radiateur de refroidissement présentant une sortie d'évacuation et une entrée raccordée à une première sortie du boîtier de sortie d'eau; un boîtier de dégazage présentant une première entrée raccordée à la sortie d'évacuation du radiateur et une deuxième entrée raccordée à une deuxième sortie du boîtier de sortie d'eau; une première vanne thermostatique obturant sélectivement l'écoulement entre le boîtier de sortie d'eau et le radiateur; **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre une deuxième vanne thermostatique obturant sélectivement l'écoulement entre la deuxième sortie du boîtier de sortie d'eau et la deuxième entrée du boîtier de dégazage, la vanne thermostatique se fermant lorsque la température du liquide de refroidissement dépasse un premier seuil.

[0008] de véhicule automobile, comprenant un boîtier de sortie d'eau présentant des première et deuxième sorties; un radiateur de refroidissement présentant une entrée raccordée à la première sortie du boîtier de sortie d'eau, et une sortie d'évacuation de liquide de refroidissement; un boîtier de dégazage présentant une première entrée raccordée à la sortie d'évacuation du radiateur et une deuxième entrée raccordée à la deuxième sortie du boîtier de sortie d'eau; une première vanne thermostatique obturant sélectivement l'écoulement entre le boîtier de sortie d'eau et le radiateur; et une deuxième vanne thermostatique obturant sélectivement l'écoulement entre la deuxième sortie du boîtier de sortie d'eau et la deuxième entrée du boîtier de dégazage, la vanne thermostatique se fermant lorsque la température du liquide de refroidissement dépasse un premier seuil.

[0009] Selon une variante, ledit premier seuil est compris entre -5 et 20° Celsius, et de préférence compris entre 0 et 5 °Celsius.

[0010] Selon encore une variante, la deuxième vanne thermostatique comprend un organe dont la dilatation thermique déplace un joint d'étanchéité et obture l'écou-

lement entre la deuxième sortie du boîtier de sortie d'eau et la deuxième entrée du boîtier de dégazage lorsque ladite température du liquide de refroidissement dépasse le premier seuil.

[0011] Selon une autre variante, ledit organe est réalisé en cire.

[0012] Selon encore une autre variante, ladite vanne thermostatique est disposée au niveau de la deuxième sortie du boîtier de sortie d'eau.

[0013] Selon une variante, ladite première vanne thermostatique s'ouvre lorsque la température du liquide de refroidissement dépasse un deuxième seuil supérieur au premier seuil.

[0014] Selon encore une variante, le deuxième seuil est compris entre 70 et 90° Celsius.

[0015] Selon une autre variante, le circuit comprend un aérotherme muni d'une entrée connectée au boîtier de sortie d'eau.

[0016] Selon une autre variante, le circuit comporte un moyen de purge du circuit lorsque la deuxième vanne thermostatique est fermée. Cette variante est plus particulièrement utilisée si le véhicule opère fréquemment par grands froids.

[0017] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront clairement de la description qui en est faite ci-après, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique d'un circuit de refroidissement selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue en coupe d'un exemple de vanne thermostatique dans deux positions de fonctionnement ;
- la figure 3 représente schématiquement les connexions hydrauliques du circuit de refroidissement lorsque le moteur est froid ;
- la figure 4 représente schématiquement les connexions hydrauliques du circuit de refroidissement au cours du réchauffement du moteur ;
- la figure 5 représente schématiquement les connexions hydrauliques du circuit de refroidissement lorsque le moteur est chaud ; et,
- la figure 6 représente une variante du montage du thermostat associé à des moyens de purge, configuration adaptée aux véhicules soumis fréquemment à des conditions de roulage par temps froids.

[0018] L'invention propose un circuit de refroidissement de moteurs à combustion interne de véhicules automobiles. Ce circuit comprend un boîtier de sortie d'eau raccordé à un radiateur de refroidissement par l'intermédiaire d'une première vanne thermostatique obturant sélectivement l'écoulement entre eux. Le boîtier de sortie

d'eau est également raccordé à un boîtier de dégazage. Le radiateur est également raccordé au boîtier de dégazage. Une deuxième vanne thermostatique obture sélectivement l'écoulement entre le boîtier de sortie d'eau et le boîtier de dégazage, la deuxième vanne thermostatique se ferme lorsque la température du liquide de refroidissement dépasse un seuil.

[0019] En permettant au liquide de refroidissement de s'écouler du boîtier de sortie d'eau dans le boîtier de dégazage par temps froid lorsque le liquide de refroidissement n'est pas encore réchauffé, on assure un dégazage de ce liquide de refroidissement immédiatement après le démarrage du moteur sans pour autant avoir de déperdition de chaleur. En interdisant au liquide de refroidissement de s'écouler du boîtier de sortie d'eau vers le boîtier de dégazage durant le réchauffement du liquide de refroidissement, l'invention permet de limiter les déperditions de chaleur après avoir bénéficié du dégazage. La montée en température du moteur est donc plus rapide. Il n'est alors pas nécessaire de dégrader certains points de fonctionnement du moteur pour accélérer la montée en température, ce qui induit une réduction de la consommation de carburant. De plus, lorsque le moteur est chaud, le volume de liquide de refroidissement à réchauffer est plus réduit du fait de la fermeture de la deuxième vanne thermostatique. Par conséquent, la fréquence d'ouverture de la première vanne thermostatique sera plus élevée, permettant un dégazage plus fréquent par temps froid. Par ailleurs, ce résultat est obtenu avec une solution simple ayant un surcoût particulièrement réduit.

[0020] La figure 1 illustre un mode de réalisation d'un circuit de refroidissement 1 selon l'invention. Les flèches illustrent le sens d'écoulement du liquide de refroidissement dans ce circuit 1. Un moteur à combustion interne 2, typiquement un moteur diesel destiné à une utilisation dans des pays à climat froid, présente des tubulures destinées à être parcourues par du liquide de refroidissement. Ces tubulures parcourent notamment la culasse et le bloc du moteur 2. Un boîtier de sortie de liquide de refroidissement ou boîtier de sortie d'eau 3 est destiné à collecter le liquide de refroidissement ayant traversé les tubulures du moteur 2. Une sortie du boîtier de sortie 3 est raccordée à une entrée d'un radiateur principal 7 par l'intermédiaire d'une conduite 6. Une vanne thermostatique 5 est disposée sur cette sortie du boîtier de sortie 3, et obture sélectivement l'écoulement de liquide de refroidissement dans la conduite 6. Une première sortie du radiateur 7 est raccordée à une entrée d'une pompe de refoulement 8, par l'intermédiaire d'une conduite 9. Le radiateur principal 7 est destiné à évacuer les calories du liquide de refroidissement le traversant, par échange thermique avec de l'air frais prélevé à l'extérieur du véhicule. Le radiateur 7 présente des canalisations mettant en communication la conduite 6 avec la conduite 9 et présentant une importante surface d'échange thermique avec de l'air conduit jusqu'au radiateur 7.

[0021] De façon connue en soi, la vanne thermostatique

que 5 s'ouvre à une température comprise entre 70 et 90° Celsius pour permettre l'écoulement du liquide de refroidissement à l'intérieur du radiateur 7. Le radiateur 7 présente une deuxième sortie. Cette deuxième sortie est avantageusement ménagée dans la partie supérieure du radiateur 7. Cette deuxième sortie permet d'évacuer du liquide de refroidissement vers un boîtier de dégazage 18. La deuxième sortie est connectée à l'entrée du boîtier de dégazage 18 par l'intermédiaire d'une conduite 17. Une sortie du boîtier de dégazage 18 est raccordée à une entrée de la pompe 8 par l'intermédiaire d'une conduite 19. Ainsi, lorsque la vanne thermostatique 5 est ouverte, du liquide de refroidissement peut s'écouler du boîtier de sortie 3 dans le radiateur 7, puis du radiateur 7 dans le boîtier de dégazage 18, puis vers la pompe de refoulement 8.

[0022] Une conduite raccorde une sortie du boîtier de sortie 3 à une entrée du boîtier de dégazage 18. Cette connexion permet de réaliser un dégazage du liquide de refroidissement lorsque la vanne thermostatique 5 est fermée. Une vanne thermostatique 4 obture sélectivement l'écoulement entre le boîtier de sortie 3 et le boîtier de dégazage 18.

[0023] Lorsque la température du liquide de refroidissement dans le boîtier de sortie 3 est inférieure à un seuil, la vanne thermostatique 4 reste ouverte pour permettre l'écoulement vers le boîtier de dégazage 18. Ainsi, lorsque la température du liquide de refroidissement n'a quasiment pas augmenté peu après le démarrage du moteur 2, le liquide de refroidissement peut être dégazé avec un minimum de pertes thermiques, le liquide de refroidissement n'ayant pas encore absorbé une quantité importante de chaleur du moteur 2.

[0024] Lorsque la température du liquide de refroidissement dans le boîtier de sortie 3 dépasse ce seuil, la vanne thermostatique 4 se ferme pour obturer l'écoulement du boîtier de sortie 3 vers le boîtier de dégazage 18. Cette fermeture intervient donc lorsque le liquide de refroidissement commence à être réchauffé par le moteur 2. Ainsi, la fermeture de la vanne thermostatique 4 permet de limiter la dissipation thermique durant le réchauffement du liquide de refroidissement, le temps de réchauffage du liquide de refroidissement étant ainsi réduit.

[0025] De plus, lorsque le moteur et le liquide de refroidissement sont chauds, la fermeture de la vanne 4 permet de limiter la quantité de liquide de refroidissement à réchauffer, ce qui permet d'augmenter la fréquence d'ouverture de la vanne 5 et donc la fréquence de dégazage du liquide de refroidissement lorsque la vanne 4 est fermée. La température d'ouverture de la vanne thermostatique 5 sera supérieure à la température d'ouverture de la vanne thermostatique 4. Le seuil au-delà duquel la vanne thermostatique 4 se ferme sera avantageusement compris entre -5 et 10° Celsius, et de préférence compris entre 0 et 5° Celsius.

[0026] Une conduite de dérivation 20 raccorde une sortie du boîtier de sortie 3 à une entrée de la pompe de

refoulement 8. La conduite de dérivation 20 permet de maintenir une circulation continue de liquide de refroidissement dans le moteur 2. La pompe 8 refoule du liquide de refroidissement dans les tubulures du moteur 2 et entraîne donc le liquide de refroidissement dans le circuit 1.

[0027] Le circuit de refroidissement 1 comprend un aérotherme 11. Cet aérotherme 11 prélève du liquide de refroidissement dans le boîtier de sortie 3 par l'intermédiaire d'une conduite 10. Le liquide de refroidissement ayant traversé l'aérotherme est évacué par une conduite 16 raccordée sur une partie intermédiaire de la conduite 20. Cet aérotherme 11 comprend un échangeur destiné à alimenter l'habitacle du véhicule en air réchauffé par le liquide de refroidissement. Du fait de la fermeture de la vanne thermostatique 4 durant la phase de réchauffage du liquide de refroidissement, la température du liquide de refroidissement traversant l'aérotherme augmente plus rapidement. Ainsi, le réchauffage de l'habitacle interviendra plus rapidement, sans nécessiter une surconsommation de carburant.

[0028] La vanne thermostatique 4 pourra comprendre de façon connue en soi un organe dont la dilatation thermique déplace un joint d'étanchéité et obture l'écoulement entre le boîtier de sortie 3 et l'entrée du boîtier de dégazage 18 au-delà dudit premier seuil de température. Cet organe pourra par exemple être réalisé en cire.

[0029] La figure 2 est une vue en coupe d'un exemple de vanne thermostatique 4. Cette vanne thermostatique 4 présente un piston 41 actionné par la dilatation d'une cartouche de cire 43. La vanne thermostatique 4 est avantageusement disposée à proximité du boîtier de sortie 3. Avantageusement, la cartouche de cire 43 fait saillie à l'intérieur même du boîtier de sortie 3, afin de détecter le plus tôt possible une augmentation de température du liquide de refroidissement. La cartouche 43 est orientée vers l'amont de l'écoulement du boîtier de sortie 3 vers le boîtier de dégazage 18. La vanne thermostatique 4 sera de préférence fixée directement sur le boîtier de sortie 3.

[0030] Lorsque la cartouche de cire 43 est plongée dans le liquide de refroidissement, elle rétracte le piston 41 lorsque la température de ce liquide est inférieure au seuil de fermeture. Lorsque le piston 41 est rétracté (sur la partie gauche de la figure 2), il écarte une membrane 42 munie d'un joint par rapport à un siège d'étanchéité 45. Le liquide de refroidissement peut alors s'écouler à travers la vanne thermostatique 4 comme illustré par la flèche en traits discontinus. Un ressort 44 rappelle la membrane 42 vers sa position de contact (sur la partie droite de la figure 2) avec le siège 45 lorsque la température du liquide de refroidissement atteint le seuil de fermeture. Le piston 41 se déploie et laisse le ressort 44 appliquer le joint de la membrane 42 contre le siège 45 pour interrompre l'écoulement à travers la vanne thermostatique 4.

[0031] Les figures 3 à 5 représentent schématiquement les connexions hydrauliques dans le circuit de re-

froidissement 1 dans différents cas de fonctionnement.

[0032] À la figure 3, le liquide de refroidissement et le moteur 2 sont froids. Le liquide de refroidissement a une température inférieure à la température de fermeture de la vanne 4. La vanne 4 reste donc ouverte et permet donc le dégazage du liquide de refroidissement. Le liquide de refroidissement a une température inférieure à la température d'ouverture de la vanne 5. La vanne 5 reste donc fermée et empêche donc l'écoulement du liquide de refroidissement du boîtier de sortie 3 vers le radiateur 7.

[0033] À la figure 4, la température du liquide de refroidissement dans le boîtier de sortie 3 dépasse le seuil de fermeture de la vanne 4. La vanne 4 se ferme donc et obture donc l'écoulement de liquide de refroidissement du boîtier de sortie 3 vers le boîtier de dégazage 18. La température du liquide de refroidissement dans le boîtier de sortie 3 est inférieure au seuil d'ouverture de la vanne 5. La vanne 5 reste donc fermée et obture l'écoulement de liquide de refroidissement du boîtier de sortie 3 vers le radiateur 7. Les échanges thermiques du liquide de refroidissement sont ainsi réduits et sa vitesse de réchauffement est ainsi optimisée.

[0034] À la figure 5, la température du liquide de refroidissement dans le boîtier de sortie 3 augmente. Le liquide de refroidissement appliqué sur la vanne thermostatique 5 a alors une température supérieure à son seuil d'ouverture. La vanne thermostatique 5 s'ouvre donc et permet l'écoulement de liquide de refroidissement du boîtier de sortie 3 vers le radiateur 7, puis du radiateur 7 vers le boîtier de dégazage 18. Le liquide de refroidissement appliqué sur la vanne thermostatique 4 garde une température supérieure à son seuil de fermeture, et maintient donc la vanne thermostatique 4 fermée.

[0035] Lorsque le moteur équipe un véhicule adapté à des conditions hivernales à très basses températures (à l'exemple des véhicules commercialisés en Scandinavie et en Russie par exemple), on prévoit typiquement un tuyau de dégazage reliant le boîtier de sortie d'eau ou le moteur à la boîte de dégazage ce qui permet d'assurer le dégazage et la pressurisation du circuit de refroidissement. Or, si le véhicule roule souvent et longtemps par grand froid, la situation de vie avec thermostat fermé, inhibant donc le dégazage du radiateur est très fréquente.

[0036] Dans ce cas, afin d'assurer néanmoins la fonction dégazage en début de roulage et d'assurer le chauffage de l'habitacle sans dégrader la qualité de la combustion, ce qui serait néfaste en consommation de carburant, on peut inclure comme proposé plus haut, sur le circuit de dégazage culasse, un thermostat, ouvert en-deçà d'une certaine température comprise par exemple entre -5°C et 20°C pour assurer le dégazage du circuit sur cette plage de température, puis fermer au-delà pour favoriser la montée en température du moteur à des fins de chauffage de l'habitacle et de consommation et de dépollution.

[0037] Mais la localisation de ce thermostat peut de-

venir très gênante pour certaines opérations d'après vente. Ainsi, le remplissage du circuit n'est plus possible au-delà de la température de fermeture du thermostat, donc si l'atelier est à plus de 20°C. En effet, le remplissage par gravité du circuit de refroidissement emprisonne dans le circuit des poches d'air de volume important qu'il peut être difficile de purger en utilisant simplement la purge déjà présente sur le circuit aérotherme.

[0038] Par ailleurs, ces poches d'air peuvent occasionner des dommages irréversibles pour le moteur (casse) ou dangereux (projection de fluides chauds sous pression) ou inquiétants (bruit dans l'aérotherme) ou aussi s'accumuler au niveau du thermostat dégazage, qui est de base et de façon préférentielle un point haut du circuit, le rendant irrémédiablement inopérant.

[0039] Dans ces conditions, il est tout particulièrement avantageux de prévoir un élément permettant de purger l'air du circuit de refroidissement par le circuit, au niveau du circuit de dégazage de ce circuit. Cette « purge » (par abus de langage) peut être insérée sur le boîtier de sortie d'eau ou sur l'embout de dégazage ou sur le tuyau de dégazage, mais sera de façon avantageuse incluse sur le thermostat de dégazage, en amont de celui-ci (vu de l'écoulement de fluide), comme illustré à la figure 6 qui montre un ensemble monté entre un premier embout d'extrémité 61, sur lequel vient se surmouler la partie du tuyau de dégazage raccordée à la boîte de dégazage et un second embout d'extrémité 62, qui raccorde la partie du tuyau de dégazage reliée au boîtier de sortie d'eau.

[0040] L'élément de la figure 6 comporte par ailleurs un clapet 63, associé à un ressort de rappel 64 ; l'élément thermostatique 65 et la purge 66, un joint torique 67 étant par ailleurs prévu. Ainsi, le « purgeur » est positionné sur le corps du thermostat de dégazage, au niveau de l'élément thermostatique, en un point haut afin d'assurer le bon remplissage et le dégazage du circuit. Cet élément est à la fois léger et bon marché de sorte qu'il ne modifie pratiquement pas le coût total du système, ni n'induit de modifications des performances des véhicules.

Revendications

1. Circuit de refroidissement (1), d'un moteur à combustion interne, comprenant un boîtier de sortie d'eau (3); un radiateur (7) de refroidissement présentant une sortie d'évacuation et une entrée raccordée à une première sortie du boîtier de sortie d'eau (3); un boîtier de dégazage (18) présentant une première entrée raccordée à la sortie d'évacuation du radiateur et une deuxième entrée raccordée à une deuxième sortie du boîtier de sortie d'eau; une première vanne thermostatique (5) obturant sélectivement l'écoulement entre le boîtier de sortie d'eau (3) et le radiateur (7); **caractérisé en ce qu'il comprend en outre une deuxième vanne thermostatique (4) obturant sélectivement l'écoulement entre la deuxième sortie du boîtier de sortie d'eau (3)**

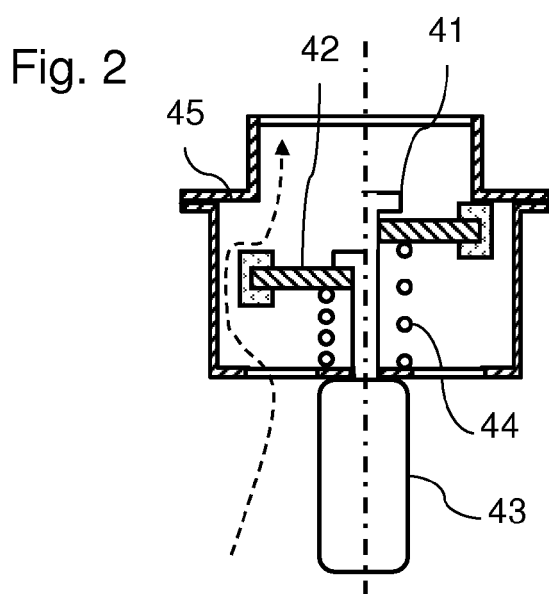
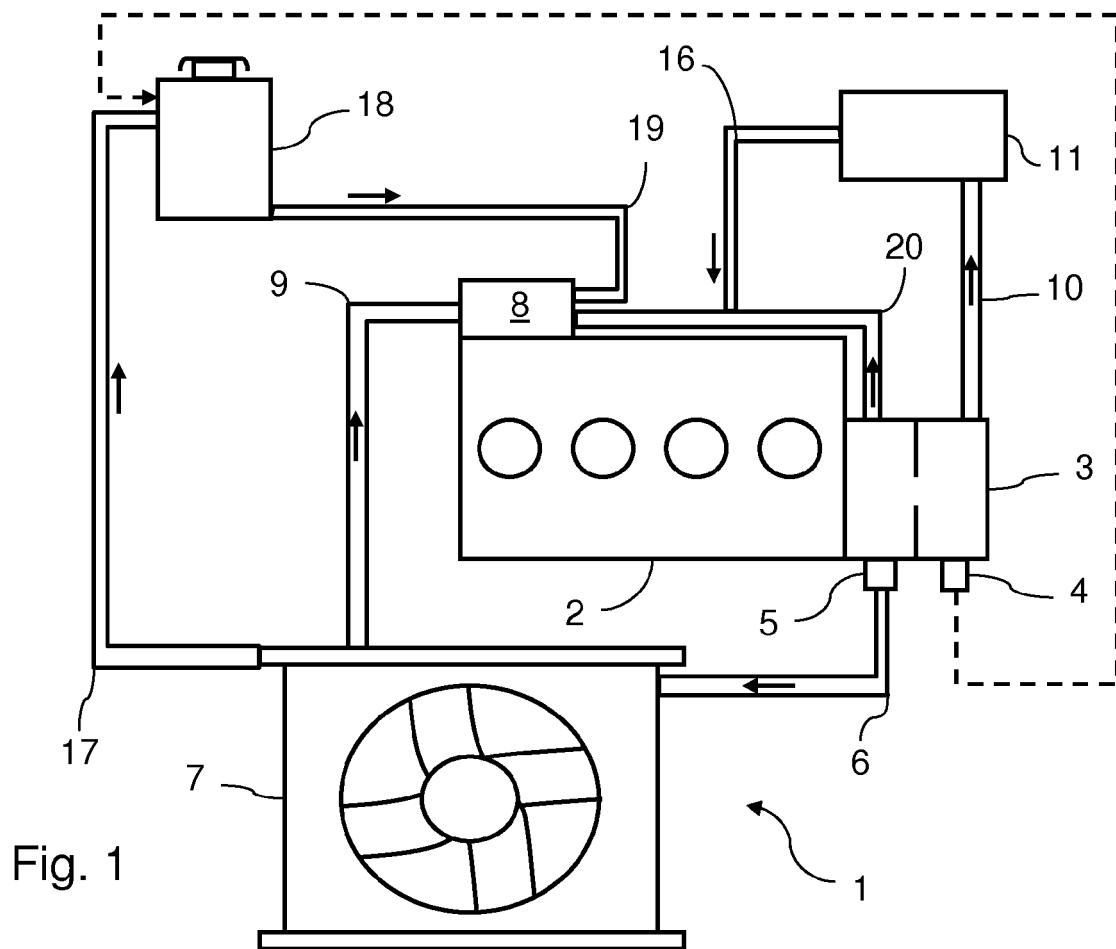
et la deuxième entrée du boîtier de dégazage (18), la vanne thermostatique (4) se fermant lorsque la température du liquide de refroidissement dépasse un premier seuil.

5

2. Circuit de refroidissement (1) selon la revendication 1, dans lequel ledit premier seuil est compris entre -5 et 20° Celsius.
3. Circuit de refroidissement (1) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la deuxième vanne thermostatique (4) comprend un organe (43) dont la dilatation thermique déplace un joint d'étanchéité (42) et obture l'écoulement entre la deuxième sortie du boîtier de sortie d'eau (3) et la deuxième entrée du boîtier de dégazage (18) lorsque ladite température du liquide de refroidissement dépasse le premier seuil.
4. Circuit de refroidissement (1) selon la revendication 3, dans lequel ledit organe (43) est réalisé en cire.
5. Circuit de refroidissement selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ladite vanne thermostatique (4) est disposée au niveau de la deuxième sortie du boîtier de sortie d'eau (3).
6. Circuit de refroidissement selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ladite première vanne thermostatique (5) s'ouvre lorsque la température du liquide de refroidissement dépasse un deuxième seuil supérieur au premier seuil.
7. Circuit de refroidissement selon la revendication 6, dans lequel le deuxième seuil est compris entre 70 et 90° Celsius.
8. Circuit de refroidissement selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant un aérotherme (11) muni d'une entrée connectée au boîtier de sortie d'eau (3).
9. Circuit de refroidissement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte un moyen de purge du circuit lorsque la deuxième vanne thermostatique est fermée.

50

55



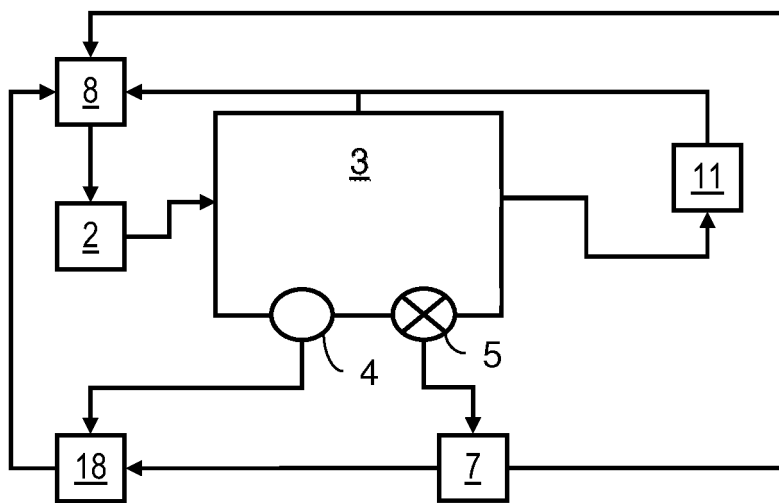


Fig. 3

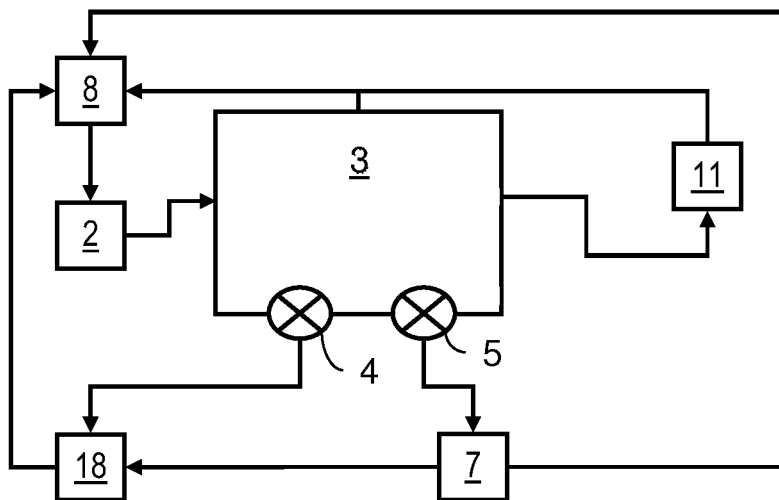


Fig. 4

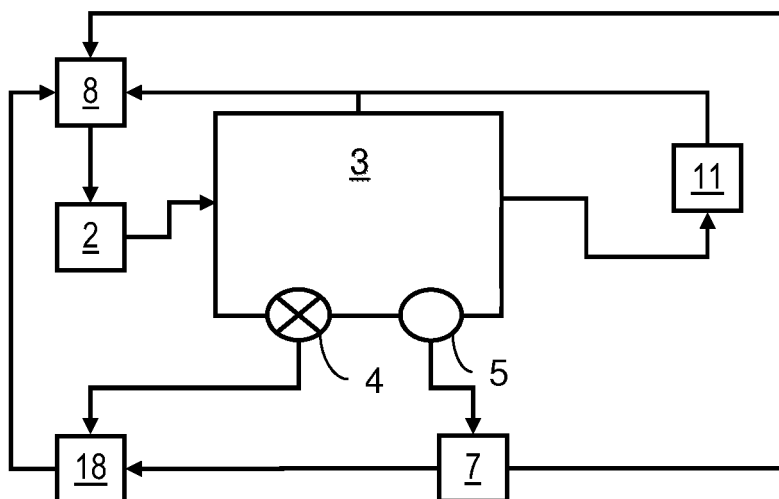


Fig. 5

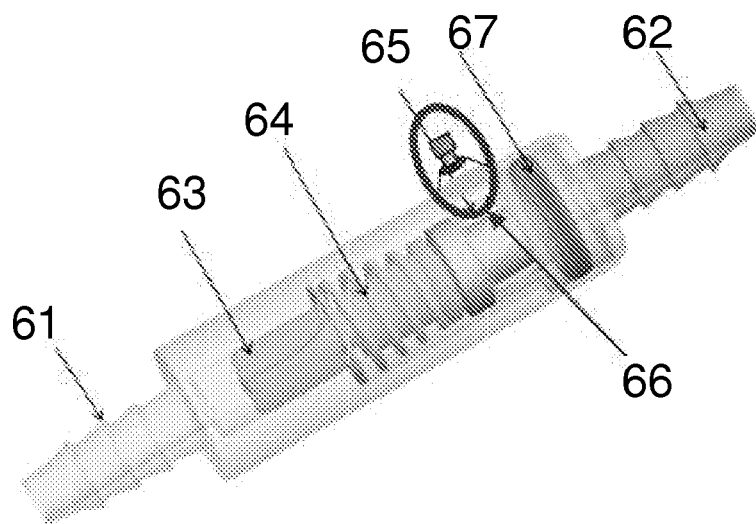


Fig. 6



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 09 17 4963

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 6 550 431 B1 (HOLMSTROEM JAN CHRISTIAN [SE]) 22 avril 2003 (2003-04-22)	1,3-5,9	INV. F01P11/02 F01P7/16
Y	* colonne 1, ligne 52 - colonne 3, ligne 9 *	8	
A	* figure *	6,7	
A	DE 41 31 357 C1 (MERCEDES-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT, 7000 STUTTGART, DE) 9 juillet 1992 (1992-07-09) * colonne 3, ligne 9-41 * * colonne 4, ligne 25-45 * * figures 1-4 *	1,3,4, 6-9	
Y	WO 2008/091027 A (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; DENSO CORP [JP]; SHINTANI OSAMU [JP]; TAKAHA) 31 juillet 2008 (2008-07-31)	8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) F01P
A	* page 5, ligne 18-33 *	1,3,4,6, 7	
A	* page 6, ligne 33 - page 7, ligne 24 * * figure 1 *	1,3,4, 6-8	
A	US 6 405 688 B1 (DAHLM CHRISTOPH [DE] ET AL) 18 juin 2002 (2002-06-18) * colonne 3, ligne 55 - colonne 4, ligne 54 * * figure 1 *	1,3,4, 6-8	
A	FR 2 800 125 A (COUTIER MOULAGE GEN IND [FR]) 27 avril 2001 (2001-04-27) * page 5, ligne 1-24 * * figure 1 *	1,3,4, 6-8	
A	WO 2008/097166 A (VOLVO LASTVAGNAR AB [SE]; DAHL ERIK [SE]; JEMT KATARINA [SE]) 14 août 2008 (2008-08-14) * page 13, ligne 7-20 * * figures 1-3 *	1,9	
3 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 19 novembre 2009	Examineur Mallo López, Manuel
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 03.02 (P04C02)

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

EP 09 17 4963

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.

19-11-2009

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6550431	B1	22-04-2003	DE 69911216 D1	16-10-2003
			DE 69911216 T2	01-07-2004
			EP 1099049 A1	16-05-2001
			SE 521618 C2	18-11-2003
			SE 9802655 A	01-02-2000
			WO 0006873 A1	10-02-2000

DE 4131357	C1	09-07-1992	AUCUN	

WO 2008091027	A	31-07-2008	EP 2108077 A2	14-10-2009
			JP 2008180160 A	07-08-2008

US 6405688	B1	18-06-2002	DE 19956893 A1	31-05-2001
			FR 2801637 A1	01-06-2001

FR 2800125	A	27-04-2001	AUCUN	

WO 2008097166	A	14-08-2008	EP 2118463 A1	18-11-2009
			SE 0700341 A	10-08-2008

EPO FORM P0460

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