

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 18.09.12.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 21.03.14 Bulletin 14/12.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : RENAULT S.A.S Société par actions
simplifiée — FR.

72 Inventeur(s) : ATIM KOKONDI VIANNEY, YU
ROBERT et MARY STEPHANE.

73 Titulaire(s) : RENAULT S.A.S Société par actions sim-
plifiée.

74 Mandataire(s) : CASALONGA & ASSOCIES.

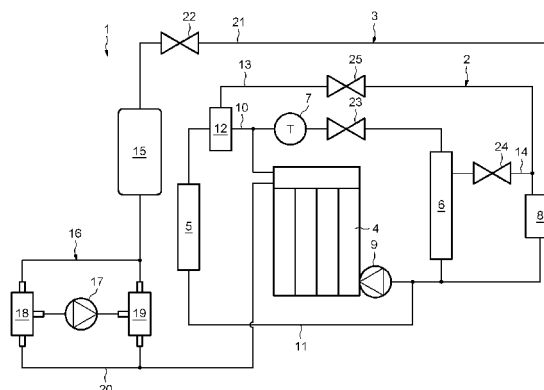
54 MOTEUR A COMBUSTION INTERNE EQUIPE D'UN CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT PAR LIQUIDE, ET
PROCÉDE CORRESPONDANT.

57 L'invention concerne un moteur à combustion interne
équipé d'un circuit de refroidissement par liquide 1
comprenant :

- un circuit principal 2 comportant la chambre d'eau 4 du
moteur et un radiateur 6, et
- un circuit auxiliaire 3 comportant des moyens de stoc-
kage calorifugés 15 et des moyens de pompage 16 pour
transférer, de manière réversible, une partie du liquide de
refroidissement du circuit principal 2 vers les moyens de
stockage calorifugés 15.

Le circuit principal 2 comprend également des moyens
d'isolation hydraulique du radiateur 6 aptes à isoler le radi-
ateur du circuit principal 2 pendant des phases de transfert du
liquide de refroidissement entre le circuit principal 2 et les
moyens de stockage calorifugés 15.

L'invention concerne également le procédé associé.



**Moteur à combustion interne équipé d'un circuit de
refroidissement par liquide, et procédé correspondant**

5 La présente invention concerne un circuit de refroidissement
par liquide pour un moteur à combustion interne destiné notamment à
équiper un véhicule automobile. L'invention concerne plus
particulièrement un circuit de refroidissement adapté pour permettre
une montée rapide en température du moteur lors d'une phase de
démarrage à froid et accélérer ainsi le réchauffement des parois des
10 chambres de combustion, du lubrifiant ou encore de l'habitacle.

Le fonctionnement d'un moteur à combustion interne refroidi
par un liquide de refroidissement, peut se décomposer généralement en
trois étapes ou phases :

15 - une phase de démarrage à froid correspondant au
fonctionnement du moteur lorsque la température du liquide de
refroidissement n'a pas atteint une valeur suffisante, également
appelée température nominale, de l'ordre de 90°C ;

20 - une phase permanente correspondant au fonctionnement du
moteur lorsque la température du liquide de refroidissement a atteint
la température nominale, et

 - une phase d'arrêt correspondant à la période durant laquelle
le moteur est arrêté.

25 Il est connu de favoriser au démarrage le réchauffement d'un
moteur à combustion interne à refroidissement par liquide de manière
à réduire la période de fonctionnement à froid pendant laquelle la
consommation en carburant et les émissions de polluants sont très
élevées. En effet, tant que la température d'eau du moteur n'a pas
atteint la température nominale, le carburant injecté tend à se
condenser sur les parois des chambres de combustion et l'huile, pas
30 encore assez fluide, ne permet pas de réduire significativement les
frottements de l'équipage mobile.

Pour remédier à ces inconvénients, des solutions ont été
imaginées pour accélérer la montée en température du moteur après

son démarrage ou pour préchauffer le liquide de refroidissement du moteur avant le démarrage de celui-ci.

La solution la plus répandue consiste à limiter, au démarrage, la quantité de liquide de refroidissement à chauffer. Cela est obtenu
5 notamment par l'introduction d'un thermostat en sortie de la chambre d'eau du moteur. Le thermostat interdit l'écoulement, et donc le refroidissement, du liquide de refroidissement dans le radiateur. Cet écoulement, et donc ce refroidissement, ne sera rendu possible qu'après la phase de montée en température du liquide de
10 refroidissement (température supérieure à 85°C). Cependant, lors des démarrages à froid, la surconsommation engendrée par la montée en température du moteur représente encore jusqu'à 20% de la consommation du moteur à chaud.

La demande de brevet français 2 914 960 décrit un autre
15 exemple de dispositif permettant de réchauffer le moteur au démarrage.

La montée en température est d'autant plus rapide que la température initiale du liquide de refroidissement et du moteur est élevée. Les demandes de brevet français 2 905 737, 2 938 304 et
20 2 740 172, 2 771 771 décrivent des dispositifs et procédés dans lesquels, lorsque le moteur est chaud, le liquide de refroidissement est transféré dans un réservoir de stockage adiabatique et avant le démarrage à froid du moteur, ce liquide de refroidissement est transféré à partir du réservoir de stockage vers le circuit de
25 refroidissement du moteur. Ainsi, la totalité du circuit de refroidissement du moteur, c'est-à-dire la chambre d'eau du moteur, le radiateur de chauffage de l'habitacle (aérotherme) et le radiateur de refroidissement sont remplis du liquide de refroidissement chaud provenant du réservoir de stockage adiabatique. On obtient ainsi une
30 accélération de la montée en température du moteur.

Il existe ainsi deux façons pour stocker de l'eau de refroidissement de moteur.

Une première façon, dite « sans vidange », ne vide pas le circuit de refroidissement, lors de l'arrêt du moteur : l'eau de

refroidissement, qui est chaude, est aspirée par une pompe et envoyée vers le réservoir, et de l'eau froide, contenue initialement dans le réservoir, est chassée par l'eau de refroidissement et la remplace dans le circuit de refroidissement. Lors du démarrage à froid, l'eau de refroidissement chaude contenue dans le réservoir est chassée du réservoir par l'eau froide venant du circuit de refroidissement. Cette première façon est simple à mettre en œuvre mais est moins efficace du fait que : a) dans le réservoir, la poussée du liquide chaud par le liquide froid crée inévitablement un mélange entre ces deux fluides à température différente ; b) ce même mélange existe aussi dans le moteur où le liquide froid est chassé par le liquide chaud, ce qui nuit à l'efficacité du système.

Une deuxième façon, dite « avec vidange », vide partiellement le circuit de refroidissement lors de l'arrêt du moteur, et stocke le liquide de refroidissement, qui est chaud, dans un réservoir équipé d'une membrane ou dans un réservoir de type soufflet (phase de stockage). Le liquide de refroidissement est alors remplacé, à l'arrêt du moteur, par de l'air. Au démarrage du moteur, le liquide de refroidissement stocké est transféré du réservoir vers le moteur, et l'air contenu dans le circuit principal est chassé partiellement vers le réservoir de stockage (phase de déstockage). La phase de déstockage s'accompagne d'un mélange air-liquide dans le circuit de refroidissement. Ce mélange est la conséquence d'un circuit de refroidissement et d'une chambre d'eau du moteur relativement complexes. Dans la chambre d'eau du moteur, le remplissage non homogène est propice à la création de poches d'air. Dans le circuit de refroidissement, certains composants en parallèle se remplissent plus ou moins vite que d'autres en raison des différences de perte de charge. Cette seconde façon nécessite donc une purge rapide du circuit de refroidissement au démarrage du moteur, lorsque le liquide de refroidissement est réintroduit dans le circuit de refroidissement. Cette purge est indispensable pour garantir le bon fonctionnement du moteur.

Les problèmes résultant de la présence d'air dans le circuit de refroidissement sont de deux natures. D'un point de vue hydraulique, la vidange du radiateur de refroidissement implique un dégazage en deux temps : au démarrage et après l'ouverture du thermostat. De plus, le deuxième dégazage est plus délicat à réaliser en raison de la température élevée du liquide de refroidissement, du débit élevé, d'un écoulement diphasique air-liquide plus dispersé (présence de microbulles et/ou mousse). D'un point de vue thermique, les solutions actuelles ne permettent pas de faire bénéficier pleinement le moteur de l'apport thermique du liquide stocké.

La présente invention a pour objet de résoudre les problèmes techniques énoncés précédemment. En particulier l'invention a pour objet un dispositif permettant de réduire le volume d'air résiduel présent dans le circuit de refroidissement lors d'une phase de démarrage à froid du moteur, et l'accélération plus importante de la montée en température du moteur.

Selon un aspect, il est proposé un moteur à combustion interne équipé d'un circuit de refroidissement par liquide comprenant :

- un circuit principal comportant la chambre d'eau du moteur, et un radiateur, et

- un circuit auxiliaire comportant des moyens de stockage calorifugés et des moyens de pompage pour transférer, de manière réversible, une partie du liquide de refroidissement du circuit principal vers les moyens de stockage calorifugés.

Le circuit principal comprend également des moyens d'isolation hydraulique du radiateur, aptes à isoler le radiateur du circuit principal pendant les phases de transfert du liquide de refroidissement entre circuit principal et les moyens de stockage calorifugés.

Ainsi, grâce aux moyens d'isolation hydraulique, il est possible d'obtenir une vidange ciblée de la chambre d'eau du moteur, d'un vase de purge et éventuellement d'un aérotherme. Le radiateur de refroidissement est ainsi exclu du processus de vidange, ce qui permet de réduire le volume résiduel d'air présent dans le circuit principal

lors de la phase de démarrage à froid du moteur et donc de faciliter la purge du circuit principal. Cela permet également d'accélérer la montée en température du moteur lors du démarrage, en limitant les pertes thermiques dans le radiateur. Enfin, un tel dispositif évite le
5 deuxième temps de purge nécessaire lors de l'ouverture du thermostat du radiateur.

Par ailleurs, en l'absence de vidange du radiateur, la phase de déstockage conduit à la formation, dans le circuit principal, d'un écoulement diphasique à poches ou à grosses bulles d'air, qui se prête
10 plus facilement au processus de séparation, notamment avec un vase de purge.

On obtient ainsi, globalement, une température moyenne de liquide de refroidissement plus élevée au démarrage.

Préférentiellement, les moyens d'isolation hydraulique comprennent une vanne montée sur une conduite reliant la sortie de la
15 chambre d'eau du moteur et l'entrée du radiateur.

Selon un mode de réalisation, le circuit principal comprend un vase de purge et une conduite reliant une sortie du radiateur et une entrée du vase de purge, et les moyens d'isolation hydraulique
20 comprennent une vanne montée sur la conduite reliant une sortie du radiateur et une entrée du vase de purge.

Préférentiellement, le circuit auxiliaire est monté sur le circuit principal entre l'entrée ou la sortie de la chambre d'eau du moteur, et l'entrée du vase de purge. Il est ainsi possible d'obtenir une vidange
25 du vase de purge, ce qui permet de disposer d'un volume de liquide de refroidissement chaud stocké plus important. Les calories stockées pendant la phase d'arrêt du moteur sont donc plus importantes, et permettent d'obtenir une montée en température du moteur plus rapide lors du démarrage suivant.

Préférentiellement, le dispositif comprend également un thermostat monté entre la sortie de la chambre d'eau du moteur et l'entrée du radiateur et apte à commander l'alimentation en liquide de refroidissement du radiateur en fonction de la température du liquide
30 de refroidissement. Le thermostat permet de contrôler la circulation du

liquide de refroidissement dans le radiateur, notamment en fonction de la température de ce dernier. Il est alors possible de limiter les pertes thermiques pendant les phases de montée en température du moteur.

5 L'invention concerne également, selon un autre aspect, un procédé de gestion des calories contenues dans le liquide de refroidissement d'un moteur à combustion interne, le liquide de refroidissement circulant dans un circuit principal comportant la chambre d'eau du moteur et un radiateur. Le procédé comporte :

10 - une phase d'arrêt du moteur durant laquelle au moins une partie du liquide de refroidissement contenu dans le circuit principal, notamment la chambre d'eau du moteur, est stockée de manière adiabatique, et

15 - une phase de démarrage du moteur durant laquelle le circuit principal, notamment la chambre d'eau du moteur, est rempli avec au moins une partie du liquide de refroidissement stocké pendant la phase d'arrêt du moteur.

20 Selon le procédé, pendant la phase d'arrêt du moteur, le radiateur est isolé hydrauliquement du circuit principal avant le stockage adiabatique, de manière à y laisser le liquide de refroidissement présent.

Préférentiellement, le radiateur est isolé hydrauliquement du circuit principal en fermant un moyen d'isolation hydraulique monté sur une conduite reliant la sortie de la chambre d'eau du moteur et l'entrée du radiateur.

25 Selon un mode de mise en œuvre, le circuit principal comprend un vase de purge et une conduite reliant une sortie du radiateur et une entrée du vase de purge, et le radiateur est isolé hydrauliquement du circuit principal en fermant un moyen d'isolation hydraulique monté sur la conduite reliant une sortie du radiateur et une entrée du vase de purge.

30 Selon un mode de mise en œuvre, pendant la phase d'arrêt du moteur, au moins une partie du liquide de refroidissement contenu dans le vase de purge est également stocké de manière adiabatique, et dans lequel, pendant la phase de démarrage du moteur, le vase de

purge est rempli avec au moins une partie du liquide de refroidissement stocké pendant la phase d'arrêt du moteur.

5 D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée de trois modes de réalisation de l'invention nullement limitatifs, et des dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 représente une vue schématique d'un moteur équipé d'un circuit de refroidissement par liquide selon un premier mode de réalisation,
- 10 - la figure 2 représente une vue schématique d'un moteur équipé d'un circuit de refroidissement par liquide selon un deuxième mode de réalisation, et
- la figure 3 représente une vue schématique d'un moteur équipé d'un circuit de refroidissement par liquide selon un troisième mode de réalisation.

15 La figure 1 représente de manière schématique, un premier mode de réalisation d'un moteur à combustion interne équipé d'un circuit de refroidissement 1. Le circuit de refroidissement 1 permet de faire circuler un liquide de refroidissement, par exemple un mélange eau-glycol, dans différents échangeurs thermiques afin de gérer les calories fournies ou nécessaires aux différentes parties du véhicule.

20 Le circuit de refroidissement 1 comporte un circuit principal 2 et un circuit auxiliaire 3 pour le stockage et déstockage du liquide de refroidissement.

25 Le circuit principal 2 comprend la chambre d'eau 4 du moteur, qui est ménagée autour des chambres de combustion, à travers le bloc-cylindres et la culasse. Le circuit principal 2 comprend également, en parallèle de la chambre d'eau 4 du moteur, un aérotherme 5 pour le chauffage de l'habitacle, un radiateur de refroidissement 6 avec un thermostat 7 capable de shunter le radiateur de refroidissement 6 pendant la phase de montée en température du moteur, et un vase de

30 purge 8 situé en partie haute du circuit principal 2. Le circuit principal 2 comprend par ailleurs une pompe de circulation 9 située en partie basse du circuit, en l'occurrence à l'entrée de la chambre 4 d'eau du

moteur. La pompe de circulation 9 est entraînée par l'arbre moteur et assure dès le démarrage du moteur, une circulation permanente en boucle fermée du liquide de refroidissement dans le circuit principal 2, à travers la chambre d'eau 4 du moteur, de l'aérotherme 5 et, selon la position du thermostat 7, du radiateur de refroidissement 6.

Plus précisément, une conduite de distribution 10 est montée entre la sortie de la chambre d'eau 4 du moteur, l'entrée du radiateur de refroidissement 6 et l'entrée de l'aérotherme 5, et une conduite de collecte 11 est montée entre la sortie du radiateur de refroidissement 6, la sortie de l'aérotherme 5, la sortie du vase de purge 8 et l'entrée de la chambre d'eau 4 (ou de la pompe de circulation 9).

La conduite de distribution 10 permet d'acheminer le liquide de refroidissement sortant de la chambre d'eau 4 du moteur vers l'aérotherme pour chauffer l'habitacle ou vers le radiateur 6 pour dissiper dans l'atmosphère les calories transférées par le moteur au liquide de refroidissement. La conduite de distribution 10 comprend également le thermostat 7 monté en amont du radiateur de refroidissement 6 et permettant de couper l'alimentation en liquide de refroidissement du radiateur de refroidissement 6, notamment lors des phases de montée en température du moteur durant lesquelles les calories du liquide de refroidissement sont conservées jusqu'à ce que le moteur atteigne la température de fonctionnement voulue.

Afin de purger l'air contenu dans le circuit principal 2, un dispositif de dégazage 12 est monté sur la conduite de distribution 10, en amont de l'aérotherme 5. Le dispositif de dégazage 12 comprend une entrée montée sur la conduite 10 en aval de la chambre d'eau 4, une sortie phase liquide montée sur la conduite 10 en amont de l'aérotherme 5, et une sortie diphasique montée sur une conduite 13, en amont de l'entrée du vase de purge 8. Le dispositif de dégazage 12 permet de séparer le flux de liquide de refroidissement sortant de la chambre d'eau 4 du moteur, en un flux contenant essentiellement une phase liquide et un flux contenant une phase gazeuse. Le flux contenant la phase gazeuse et la phase liquide est alors acheminé par la conduite 13 vers le vase de purge 8 afin de

séparer les deux phases, la phase gazeuse étant stocké dans le vase de purge et la phase liquide étant réutilisée dans le circuit principal 2.

5 Le circuit principal 2 peut également comprendre une conduite 14 piquée en partie haute du radiateur de refroidissement 6 et acheminant un écoulement diphasique vers l'entrée du vase de purge 8, afin de séparer la phase gazeuse contenue dans le liquide de refroidissement du radiateur 6.

10 Le circuit de refroidissement 1 comprend également le circuit auxiliaire 3. Le circuit auxiliaire 3 comprend des moyens de stockage calorifugés 15 et des moyens de pompages 16 permettant de transférer, de manière réversible, une partie du liquide de refroidissement du circuit principal 2 vers les moyens de stockage calorifugés 15. Les
15 moyens de pompage 16 comprennent une pompe 17 et deux vannes trois voies 18, 19, et permettent de faire circuler le liquide de refroidissement vers les moyens de stockage 15 ou vers le circuit principal 2. Les moyens de pompages 16 sont montés sur une conduite 20 piquée, à une extrémité, en sortie de la chambre d'eau 4 du circuit principal 2 et reliée, par son autre extrémité, à un premier orifice d'entrée et de sortie des moyens de stockage calorifugés 15. Le circuit
20 auxiliaire 3 comprend également une conduite 21 reliant un deuxième orifice d'entrée et de sortie des moyens de stockage calorifugés 15 à l'entrée du vase de purge 8. Une vanne d'arrêt 22 est montée sur la conduite 21.

25 Afin d'isoler hydrauliquement le radiateur de refroidissement 6 pendant les phases de stockage/déstockage, le circuit principal 2 comprend également des moyens d'isolation hydraulique. Les moyens d'isolation hydraulique comprennent ainsi une vanne d'arrêt 23 montée sur la conduite de distribution 10, entre le thermostat 7 et l'entrée du radiateur 6, ainsi qu'une vanne d'arrêt 24 montée sur la conduite 14,
30 entre le radiateur 6 et le vase de purge 8.

Enfin, une vanne d'arrêt 25 est montée sur la conduite 13, entre le dispositif de dégazage 12 et le vase de purge 8.

En phase permanente du moteur, le circuit de refroidissement 1 fonctionne comme sur un véhicule classique. Le circuit auxiliaire 3 est

coupé du circuit principal 2 grâce à la vanne 22 qui est en position fermée, et aux vannes 18 et 19 qui empêchent la circulation du liquide de refroidissement entre les moyens de stockage calorifugés 15 et le circuit principal 2. De plus, le moteur fonctionnant à sa température nominale, le thermostat 7 et la vanne 23 sont ouverts et permettent la circulation du liquide de refroidissement à travers le radiateur 6. De même, la vanne d'arrêt 24 est également ouverte afin de permettre le dégazage de l'air contenu dans le radiateur en régime stationnaire.

En cas d'arrêt du moteur, au moins une partie du liquide de refroidissement contenu dans la chambre d'eau 4 du moteur, dans le vase de purge 8 et éventuellement dans l'aérotherme 5 est transféré dans les moyens de stockage calorifugés 15 de façon à conserver les calories qu'il contient. Par contre, le liquide de refroidissement contenu dans le radiateur 6 n'est pas transféré, afin de faciliter l'opération de déstockage lors du redémarrage du moteur.

A cet effet, les vannes 23 et 24 sont fermées afin d'isoler le radiateur 6, les vannes 22 et 25 sont ouvertes et les vannes 18 et 19 des moyens de pompages 16 sont actionnées de manière à permettre l'aspiration, par la pompe 17, du liquide de refroidissement (chaud) du circuit principal 2 vers les moyens de stockage calorifugés 15. L'arrivée du liquide de refroidissement dans les moyens de stockage calorifugés 15 chasse l'air qui y était présent vers le circuit principal 2, via la conduite 21. L'air chassé des moyens de stockage calorifugés 15 est acheminé vers le vase de purge 8 où se trouve déjà stocké l'air présent dans le circuit principal 2 lors de l'arrêt du moteur : il n'y a donc pas formation d'un mélange diphasique. De plus, cela permet de stocker une plus grande quantité de liquide de refroidissement puisque le liquide de refroidissement contenu dans le vase de purge 8 est également stocké dans les moyens 15.

Lorsque la phase de stockage est terminée, les vannes 22, 18 et 19 sont actionnées de manière à isoler le circuit auxiliaire 3 du circuit principal 2, comme lors de la phase permanente du moteur.

Pendant la phase de démarrage à froid du moteur, les vannes 22 et 25 sont ouvertes et les vannes 18 et 19 des moyens de pompages 16

sont actionnées de manière à permettre le transfert, par la pompe 17, du liquide de refroidissement (chaud) des moyens de stockage 15 vers le circuit principal 2. L'arrivée du liquide de refroidissement dans le circuit principal 2 remplit la chambre d'eau 4 du moteur, puis le vase de purge 8 et l'aérotherme 5, et chasse l'air qui y était présent vers les moyens de stockage 15, via la conduite 21. L'ouverture de la vanne 23 permet également d'améliorer le remplissage de la chambre d'eau 4 du moteur en permettant à l'air piégé du côté opposé à l'entrée du liquide de refroidissement, de retourner vers les moyens de stockage 15 via le vase de purge 8.

Le déstockage du liquide de refroidissement par le haut de la chambre d'eau 4 du moteur conduit à une sortie rapide du liquide de refroidissement au niveau de la pompe 9, avant d'avoir complètement rempli la chambre d'eau 4. Des poches d'air subsistent ainsi dans la chambre d'eau 4, qui tendent à remonter vers la partie supérieure de la chambre d'eau 4 et qui sont ensuite dirigées par la conduite 13 vers le vase de purge 8.

A la fin du déstockage, la vanne 22 est fermée, la vanne 24 est ouverte et les vannes 18 et 19 sont actionnées de manière à isoler le circuit auxiliaire 3 du circuit principal 2, comme lors du fonctionnement stationnaire du moteur.

Le mode de réalisation illustré sur la figure 1 permet notamment d'améliorer la phase de déstockage grâce à un volume d'air résiduel réduit et à un préchauffage privilégié de la chambre d'eau 4.

La figure 2 illustre un deuxième mode de réalisation d'un moteur à combustion interne équipé d'un circuit de refroidissement 1. Les références de la figure 2 identiques à celles de la figure 1 désignent les mêmes éléments.

Sur la figure 2, les moyens de pompes 16 sont montés sur une conduite 26 piquée, à une extrémité, en entrée de la chambre d'eau 4 du circuit principal 2, par exemple sur la conduite de collecte 11, en amont de la pompe 9. Les phases de stockage, déstockage et de fonctionnement du moteur sont similaires à celles du premier mode de réalisation. Cependant, le circuit de refroidissement selon le deuxième

mode de réalisation permet une montée en température du moteur plus rapide et permet de réaliser la phase de déstockage après le démarrage du moteur. En effet, le moteur peut démarrer partiellement rempli de liquide de refroidissement, liquide provenant essentiellement de l'aérotherme, ce qui permet une montée en température plus rapide du moteur. Durant ce démarrage avant déstockage, les vannes 22 et 25 sont fermées, et les vannes 18 et 19 sont actionnées de manière à isoler le circuit auxiliaire 3 du circuit principal 2, comme lors du fonctionnement stationnaire du moteur.

La figure 3 illustre un troisième mode de réalisation d'un moteur à combustion interne équipé d'un circuit de refroidissement 1. Les références de la figure 3 identiques à celles de la figure 2 désignent les mêmes éléments.

Sur la figure 3, le circuit de refroidissement est dépourvu de dispositif de dégazage 12, ainsi que de la conduite 14 reliant le radiateur 6 au vase de purge 8. Enfin, il n'y a pas non plus de vanne 25 sur la conduite 13, ni de vanne 24. L'entrée du vase de purge 8 communique donc directement avec la sortie de la chambre d'eau 4 du moteur via la conduite 13 qui constitue la principale branche de dégazage du circuit principal 2. On obtient ainsi un mode de réalisation particulièrement simple à mettre en œuvre.

Ainsi, grâce à l'isolation hydraulique du radiateur de refroidissement du circuit principal pendant les phases de stockage et déstockage, les modes de réalisation décrits précédemment permettent de valoriser, au démarrage, les calories contenues dans le liquide de refroidissement à l'arrêt du véhicule, tout en limitant la quantité d'air présent dans le circuit principal et la durée de purge.

REVENDICATIONS

1. Moteur à combustion interne équipé d'un circuit de refroidissement par liquide (1) comprenant :
- 5 - un circuit principal (2) comportant la chambre d'eau (4) du moteur et un radiateur (6), et
- un circuit auxiliaire (3) comportant des moyens de stockage calorifugés (15) et des moyens de pompage (16) pour transférer, de manière réversible, une partie du liquide de refroidissement du circuit principal (2) vers les moyens de stockage calorifugés (15),
- 10 caractérisé en ce que le circuit principal (2) comprend également des moyens d'isolation hydraulique du radiateur (6) aptes à isoler le radiateur du circuit principal (2) pendant des phases de transfert du liquide de refroidissement entre le circuit principal (2) et les moyens de stockage calorifugés (15).
- 15 2. Dispositif selon la revendication 1 dans lequel les moyens d'isolation hydraulique comprennent une vanne (23) montée sur une conduite reliant la sortie de la chambre d'eau (4) du moteur et l'entrée du radiateur (6).
- 20 3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2 dans lequel le circuit principal (2) comprend également un vase de purge (8) et une conduite (14) reliant une sortie du radiateur (6) et une entrée du vase de purge (8), et dans lequel les moyens d'isolation hydraulique comprennent une vanne (24) montée sur la conduite (14) reliant la sortie du radiateur (6) et l'entrée du vase de purge (8).
- 25 4. Dispositif selon la revendication 3 dans lequel le circuit auxiliaire (3) est monté sur le circuit principal (2) entre l'entrée ou la sortie de la chambre d'eau (4) du moteur, et l'entrée du vase de purge (8).
- 30 5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes comprenant également un thermostat (7) monté entre la sortie de la chambre d'eau (4) du moteur et l'entrée du radiateur (6) et apte à

commander l'alimentation en liquide du refroidissement du radiateur en fonction de la température du liquide de refroidissement.

5 6. Procédé de gestion des calories contenues dans le liquide de refroidissement d'un moteur à combustion interne, le liquide de refroidissement circulant dans un circuit principal (2) comportant la chambre d'eau (4) du moteur et un radiateur (6), le procédé comportant :

10 - une phase d'arrêt du moteur durant laquelle au moins une partie du liquide de refroidissement contenu dans le circuit principal (2) est stockée de manière adiabatique, et

- une phase de démarrage du moteur durant laquelle le circuit principal (2) est rempli avec au moins une partie du liquide de refroidissement stocké pendant la phase d'arrêt du moteur,

15 caractérisé en ce que, pendant la phase d'arrêt du moteur, le radiateur (6) est isolé hydrauliquement du circuit principal (2) avant le stockage adiabatique.

20 7. Procédé selon la revendication 6 dans lequel le radiateur (6) est isolé hydrauliquement du circuit principal (2) en fermant un moyen d'isolation hydraulique (23) monté sur une conduite reliant la sortie de la chambre d'eau (4) du moteur et l'entrée du radiateur (6).

25 8. Procédé selon la revendication 6 ou 7 dans lequel le circuit principal (2) comprend également un vase de purge (8) et une conduite (14) reliant une sortie du radiateur (6) à une entrée du vase de purge (8), et dans lequel le radiateur (6) est isolé hydrauliquement du circuit principal (2) en fermant un moyen d'isolation hydraulique (24) monté sur la conduite (14) reliant une sortie du radiateur (6) et une entrée du vase de purge (8).

30 9. Procédé selon la revendication 8 dans lequel, pendant la phase d'arrêt du moteur, au moins une partie du liquide de refroidissement contenu dans le vase de purge (8) est également stocké de manière adiabatique, et dans lequel, pendant la phase de démarrage du moteur, le vase de purge (8) est rempli avec au moins une partie du liquide de refroidissement stocké pendant la phase d'arrêt du moteur.

FIG.1

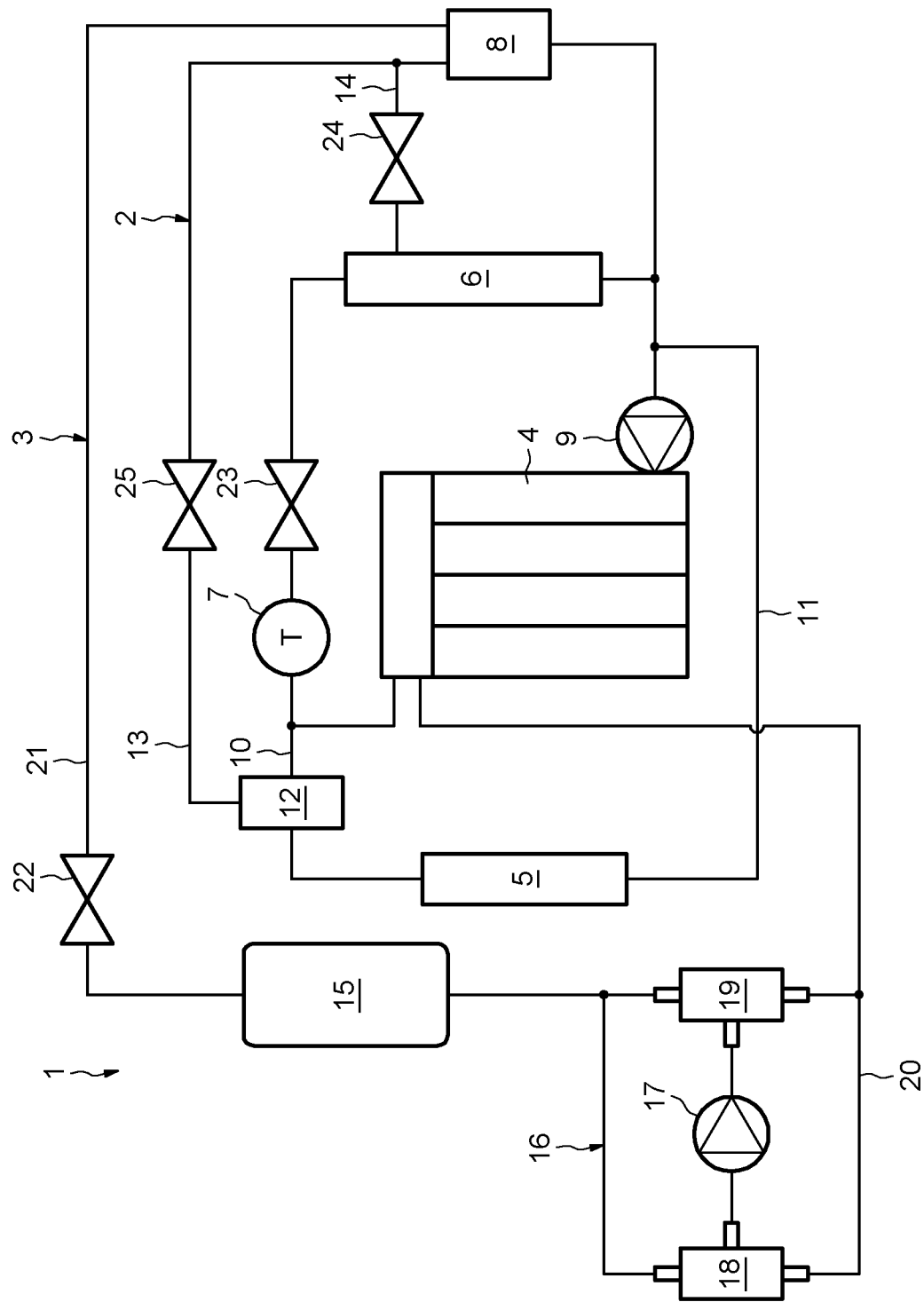


FIG.2

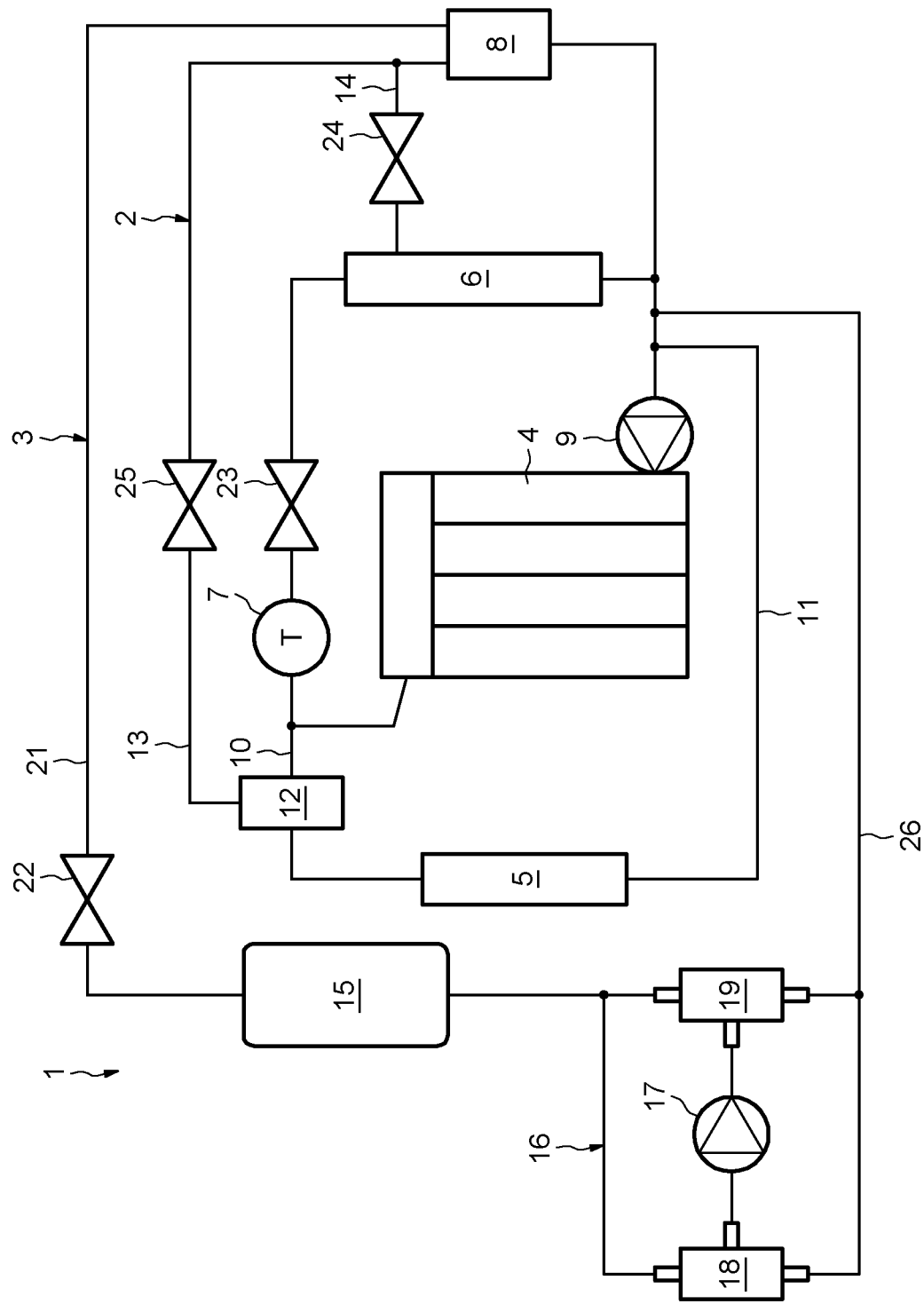
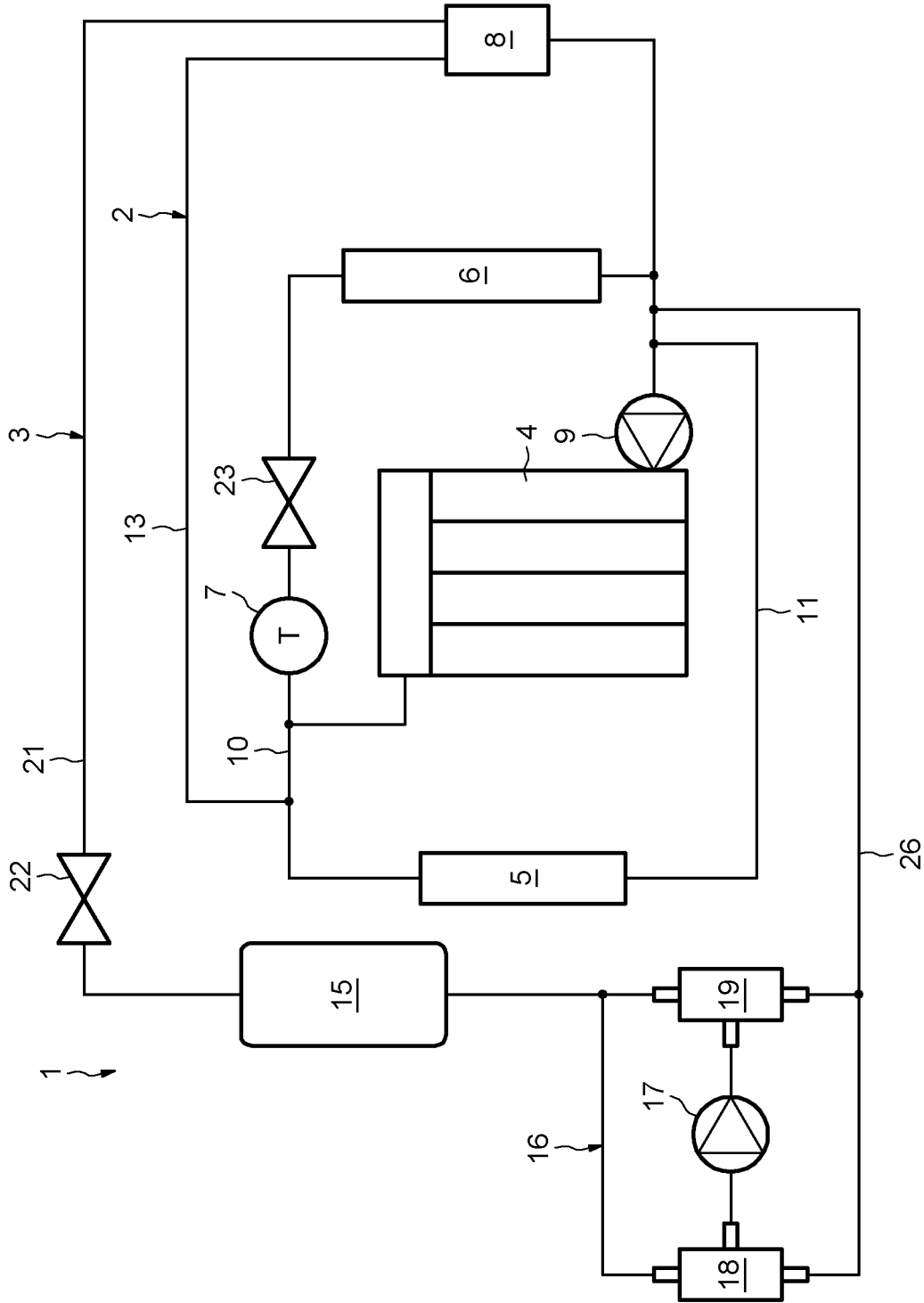


FIG.3





RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 774544
FR 1258752

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	DE 10 2010 013047 A1 (SCHATZ THERMO SYSTEM GMBH [DE]) 29 septembre 2011 (2011-09-29) * abrégé * * revendication 1 * * figures *	1-9	F01P3/20 F01P11/00
X	JP 2008 082225 A (MAZDA MOTOR) 10 avril 2008 (2008-04-10) * abrégé * * alinéa [0034] * * figures *	1,5,6	
X	DE 197 36 222 A1 (DENSO CORP [JP]) 5 mars 1998 (1998-03-05) * colonne 9, ligne 3-26 * * figure 10 *	1,2,6,7	
X	JP 2010 276003 A (TOYOTA MOTOR CORP) 9 décembre 2010 (2010-12-09) * abrégé * * figures *	1,2,6,7	
X	EP 1 176 040 A2 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 30 janvier 2002 (2002-01-30) * abrégé * * figures *	1,2,6,7	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F01P
A	EP 0 806 556 A1 (VALEO THERMIQUE MOTEUR SA [FR]) 12 novembre 1997 (1997-11-12) * figures *	3-5	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
14 juin 2013		Matray, J	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1258752 FA 774544**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **14-06-2013**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102010013047 A1	29-09-2011	AUCUN	
JP 2008082225 A	10-04-2008	AUCUN	
DE 19736222 A1	05-03-1998	DE 19736222 A1	05-03-1998
		JP H1077840 A	24-03-1998
		US 5809944 A	22-09-1998
JP 2010276003 A	09-12-2010	AUCUN	
EP 1176040 A2	30-01-2002	CA 2353676 A1	26-01-2002
		CN 1341804 A	27-03-2002
		CN 1538043 A	20-10-2004
		EP 1176040 A2	30-01-2002
		EP 2025539 A2	18-02-2009
		US 2002011221 A1	31-01-2002
EP 0806556 A1	12-11-1997	EP 0806556 A1	12-11-1997
		FR 2748519 A1	14-11-1997
		US 5884588 A	23-03-1999