

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 11.09.06.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 14.03.08 Bulletin 08/11.

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 SAS Société par actions
simplifiée — FR.*

72 Inventeur(s) : YU ROBERT.

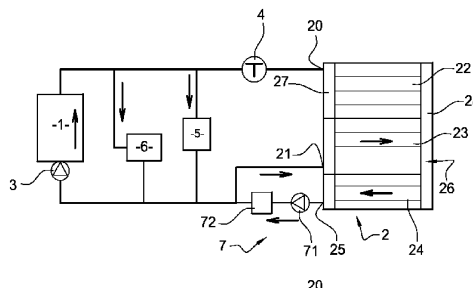
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : NOVAGRAAF TECHNOLOGIES
(CABINET BALLOT).

54 SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT D'UN GROUPE MOTOPROPULSEUR DE VÉHICULE AUTOMOBILE, ET
PROCÉDE DE COMMANDE D'UN TEL SYSTÈME.

57 Un système de refroidissement d'un groupe motopropulseur de véhicule automobile comporte un circuit principal pour refroidir une première partie du groupe motopropulseur à un premier niveau de température, un circuit secondaire pour refroidir une deuxième partie du groupe motopropulseur à un deuxième niveau de température. Le système comporte un radiateur (2) subdivisé en un au moins un compartiment principal (23) et un compartiment secondaire (24), le circuit principal comprenant le compartiment principal (23), le circuit secondaire comprenant le compartiment secondaire (24) et, dans un mode de fonctionnement secondaire, le compartiment principal (23).

Procédé de commande du système.



Système de refroidissement d'un groupe motopropulseur
de véhicule automobile, et procédé de commande d'un
tel système.

L'invention concerne un système de refroidissement d'un groupe motopropulseur de véhicule automobile, du type comportant un circuit principal et un circuit secondaire pour refroidir des parties du groupe motopropulseur à des niveaux de température différents.

Un groupe motopropulseur comporte par exemple un moteur thermique nécessitant d'être maintenu à un niveau de température de l'ordre de 90°C à 105 °C. Ce groupe motopropulseur peut comporter des accessoires nécessitant un refroidissement à un niveau de température plus bas, entre 30 et 70 °C, voire le plus bas possible. Parmi ces accessoires, on compte par exemple un radiateur d'air de suralimentation, un échangeur de gaz recyclés, un moteur électrique, son système électronique d'alimentation ou des batteries.

On utilise pour cela un circuit de refroidissement à eau comportant un radiateur parcouru par un flux d'air ambiant. Cependant, pour assurer deux niveaux de température différents, il a été proposé des systèmes de refroidissement comportant deux circuits de refroidissement, soit indépendants, soit avec des parties communes.

Le document FR-A1-2 815 402 montre un système de refroidissement de ce type. Le système permet de refroidir un moteur thermique à un premier niveau de

température et un moteur électrique et son unité de commande à un deuxième niveau de température grâce à un circuit secondaire. Le système comporte un radiateur subdivisé en compartiments. Le circuit
5 secondaire est une dérivation du circuit principal et comporte l'un des compartiments, dit secondaire.

Le compartiment secondaire de ce système est complètement dédié au circuit secondaire. Cependant, dans certaines situations où le circuit principal
10 n'est pas connecté au radiateur, par exemple lors de la phase de démarrage à froid, il serait intéressant d'utiliser une plus grande part du radiateur pour abaisser la température du circuit secondaire.

Avec ces objectifs en vue, l'invention a pour
15 objet un système de refroidissement d'un groupe motopropulseur de véhicule automobile, comportant un circuit principal pour refroidir une première partie du groupe motopropulseur à un premier niveau de température, un circuit secondaire pour refroidir une
20 deuxième partie du groupe motopropulseur à un deuxième niveau de température, le système comportant un radiateur subdivisé en un au moins un compartiment principal et un compartiment secondaire, le circuit principal comprenant le compartiment principal, le
25 circuit secondaire comprenant le compartiment secondaire. Le circuit secondaire, dans un mode de fonctionnement secondaire, comporte le compartiment principal.

Le système selon l'invention permet de faire
30 circuler le fluide du circuit secondaire également dans le compartiment principal, ce qui permet un meilleur refroidissement du fluide, et donc un

fonctionnement avec une température plus basse que dans l'art antérieur.

Selon un mode de réalisation, le compartiment principal comporte un orifice d'entrée, une connexion
5 intermédiaire et un orifice de communication avec le compartiment secondaire, le compartiment secondaire comportant en outre un orifice de sortie, la connexion intermédiaire et l'orifice de communication étant séparés par une zone de refroidissement du
10 compartiment principal. Le fluide circulant dans le circuit secondaire sort du radiateur par l'orifice de sortie après avoir traversé l'orifice de communication et le compartiment secondaire. Mais auparavant, il a traversé une zone de refroidissement
15 du compartiment principal depuis la connexion intermédiaire ou l'orifice d'entrée. De ce fait, sa température a déjà baissé depuis l'entrée dans le radiateur, et elle continue d'être abaissée en traversant le compartiment secondaire.

20 De manière particulière, le circuit secondaire comporte une branche secondaire connectée à l'orifice de sortie et incluant une pompe secondaire et un élément à refroidir du groupe motopropulseur. L'élément à refroidir reçoit un fluide ayant traversé
25 une partie du compartiment principal et le compartiment secondaire, et donc à la température la plus faible possible.

De manière complémentaire, une branche commune est connectée au circuit principal, à la connexion
30 intermédiaire et à la branche secondaire. Selon le mode de fonctionnement choisi, la branche commune peut recevoir le fluide de retour du circuit

secondaire qui pénètre dans le compartiment principal par la connexion intermédiaire, puis rejoint le compartiment secondaire en traversant le compartiment principal. Selon un autre mode de fonctionnement, le fluide du circuit principal sort du compartiment principal par la branche commune tandis qu'une part du fluide circule dans le compartiment secondaire et la branche secondaire avant de rejoindre le flux dans le circuit principal. Ainsi, par exemple dans le cas où l'élément à refroidir est un échangeur de gaz recyclés, le refroidissement maximal est assuré par la faible température du fluide dans le circuit secondaire. Lorsque le moteur fonctionne à pleine charge, les gaz d'échappement ne circulent plus dans l'échangeur de gaz recyclés et le fluide dans le circuit secondaire n'est pas réchauffé. Ce fluide est injecté dans le circuit principal et apporte sa contribution au refroidissement du moteur à un moment où la puissance à évacuer est importante. Tous les compartiments du radiateur contribuent ainsi au refroidissement du moteur.

Selon un perfectionnement, le radiateur comporte au moins un compartiment primaire en amont du compartiment principal. On est ainsi certain que le fluide qui parvient du circuit principal et qui va vers le circuit secondaire par l'orifice de communication a traversé la zone de refroidissement du compartiment primaire.

Selon une disposition particulière, le compartiment secondaire est un élément séparé du compartiment principal. Ceci permet de donner plus de souplesse pour intégrer le radiateur dans

l'architecture du véhicule.

L'invention a aussi pour objet un procédé de commande d'un système tel que décrit précédemment. Selon ce procédé, on commande le système dans un mode
5 de fonctionnement secondaire dans lequel un fluide issu de la pompe secondaire et de l'élément à refroidir circule dans le compartiment principal puis dans le compartiment secondaire, le radiateur étant déconnecté du circuit principal.

10 Selon un mode de fonctionnement principal, le liquide de refroidissement issu du circuit principal entre dans le radiateur et se subdivise en un flux vers le compartiment principal et un flux vers le compartiment secondaire.

15 L'invention sera mieux comprise et d'autres particularités et avantages apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, la description faisant référence aux dessins annexés parmi lesquels :

- 20 - la figure 1 est une vue schématique d'un système de refroidissement conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une vue similaire à la figure 1 du système dans un mode de fonctionnement secondaire ;
- 25 - la figure 3 est une vue similaire à la figure 1 du système dans un mode de fonctionnement principal ;
- les figures 4 à 6 sont des vues schématiques de radiateurs selon des variantes du système de la figure 1 ;
- 30 - la figure 7 est une vue similaire à la figure 2

avec le radiateur de la figure 5.

Un système de refroidissement conforme à l'invention, selon un premier mode de réalisation tel que représenté sur les figures 1 à 3, comporte un
5 moteur 1 thermique, un radiateur 2 et une pompe principale 3 en aval du moteur. Le moteur 1 est relié à un orifice d'entrée 20 du radiateur par l'intermédiaire d'une vanne thermostatique 4. Le radiateur 2 est relié à la pompe principale 3 à
10 partir d'une connexion intermédiaire 21 par la voie d'une branche commune 9. La pompe principale 3 est apte à faire circuler un fluide caloporteur à travers le moteur 1, la vanne thermostatique 4, le radiateur 2 et la branche commune 9. Le système comporte en
15 outre, en parallèle au moteur 1, un vase d'expansion 6 et un aérotherme 5 destiné au chauffage de l'habitacle.

Une branche secondaire 7 est connectée au radiateur 2 à un orifice de sortie 25 et comporte une
20 pompe secondaire 71 et un élément à refroidir 72 tel qu'un échangeur de gaz recyclés. La branche secondaire 7 se connecte en outre à la branche commune 9.

Le radiateur 2 comporte trois compartiments :
25 un compartiment primaire 22 connecté à l'orifice d'entrée 20, suivi par un compartiment principal 23 connecté à la connexion intermédiaire 21, et un compartiment secondaire 24 connecté à l'orifice de sortie 25 et au compartiment principal 23 par un
30 orifice de communication 26. Le radiateur 2 comporte de manière classique un premier collecteur 27 et un deuxième collecteur 28 parallèles entre eux, en

communication entre eux par une pluralité de canaux parallèles, perpendiculaires à la direction des collecteurs 27, 28. Les canaux 29 forment des zones de refroidissement à travers lesquelles de l'air peut circuler pour refroidir le fluide contenu dans les canaux 29. Pour établir les compartiments, le premier collecteur 27 comporte une première cloison 271 et une deuxième cloison 272 séparant le premier collecteur 27 en trois zones sans circulation directe possible de fluide entre elles. Chaque zone correspond respectivement au compartiment primaire 22, au compartiment principal 23 et au compartiment secondaire 24.

Dans un premier mode de fonctionnement du système de refroidissement, lorsque le moteur 1 n'est pas encore suffisamment chaud, la vanne thermostatique 4 ferme la circulation du fluide. La pompe principale 3 fait donc circuler le fluide caloporteur à travers le moteur 1, puis en parallèle à travers le vase d'expansion 6 et l'aérotherme 5 avant le retour vers la pompe principale 3 par la branche commune 9. Ceci établit le circuit principal dans ce mode de fonctionnement, dit mode de fonctionnement secondaire, illustré par la figure 2. Dans le même temps, la pompe secondaire 71 fait circuler le fluide caloporteur à travers l'échangeur de gaz recyclés 72, puis vers le compartiment principal 23 par l'intermédiaire de la branche commune 9 et de la connexion intermédiaire 21, et enfin vers le compartiment secondaire 24 par l'orifice de communication 26. Le fluide revient à la pompe secondaire 71 par la branche secondaire 7 à travers l'orifice de sortie 25. Ceci établit le

circuit secondaire dans le mode de fonctionnement secondaire.

Dans le mode de fonctionnement secondaire, le refroidissement maximal dans l'échangeur de gaz recyclés 72 est assuré, ce qui permet d'introduire une grande quantité de gaz recyclés dans le moteur 1, car ceux-ci ont une grande densité avec une température la plus faible possible. Le refroidissement est assuré par le passage du fluide à travers le compartiment principal 23 et le compartiment secondaire 24.

Dans un autre mode de fonctionnement, dit principal et illustré par la figure 3, la vanne thermostatique 4 ouvre la circulation du fluide. La pompe principale 3 fait donc circuler le fluide caloporteur à travers le moteur 1, puis en parallèle à travers le vase d'expansion 6, l'aérotherme 5 et le radiateur 2 avant le retour vers la pompe principale 3 par la branche commune 9. Ceci établit le circuit principal dans le mode de fonctionnement principal. Ce mode de fonctionnement principal est mis en œuvre lorsque le moteur 1 est chaud, c'est-à-dire quand le fluide à la sortie du moteur 1 a une température supérieure à 90 °C par exemple. Dans le même temps, la pompe secondaire 71 fait circuler une part du fluide caloporteur circulant dans le radiateur 2 à travers le compartiment secondaire 24, puis à travers l'échangeur de gaz recyclés 72, avant que le fluide rejoigne le flux du fluide du circuit principal dans la branche commune 9 vers la pompe principale 3. Ceci établit le circuit secondaire dans le mode de fonctionnement principal. Le fluide qui circule dans

le circuit secondaire est d'abord refroidi dans le compartiment primaire 22, passe dans le deuxième collecteur 28 puis dans le compartiment secondaire 24.

5 Dans une variante du premier mode de réalisation, le radiateur 2a peut être en deux parties, comme représenté sur la figure 4, où le compartiment secondaire 24a est un élément séparé relié au compartiment principal 23a par
10 l'intermédiaire d'une conduite de communication 26a. La conduite de communication 26a joue le même rôle que l'orifice de communication 26.

Dans un deuxième mode de réalisation de l'invention, le radiateur 2b ne comporte pas de
15 compartiment primaire 22, contrairement au premier mode de réalisation. En se référant aux figures 5 et 7, l'orifice d'entrée 20b est sur le deuxième collecteur 28b, tandis que l'orifice de sortie 25b et la connexion intermédiaire 21b sont sur le premier
20 collecteur 27b. La figure 7 représente le mode de fonctionnement secondaire, lorsque la vanne thermostatique 4 est fermée. Le fluide caloporteur provenant de la branche secondaire 7 par la branche commune 9 vers le compartiment principal 23b circule
25 ensuite dans tout le compartiment principal 23b, puis dans le compartiment secondaire 24b ce qui permet un refroidissement optimal en utilisant toute la surface du radiateur 2b.

Dans une variante du deuxième mode de
30 réalisation, le radiateur 2c peut être en deux parties, comme représenté sur la figure 6, où le compartiment secondaire 24c est un élément séparé

relié au compartiment principal 23c par l'intermédiaire d'une conduite de communication 26c. La conduite de communication 26c joue le même rôle que l'orifice de communication 26.

REVENDICATIONS

1. Système de refroidissement d'un groupe motopropulseur de véhicule automobile, comportant un circuit principal pour refroidir une première partie du groupe motopropulseur à un premier niveau de température, un circuit secondaire pour refroidir une deuxième partie du groupe motopropulseur à un deuxième niveau de température, le système comportant un radiateur (2) subdivisé en un au moins un compartiment principal (23) et un compartiment secondaire (24), le circuit principal comprenant le compartiment principal (23), le circuit secondaire comprenant le compartiment secondaire (24), caractérisé en ce que le circuit secondaire, dans un mode de fonctionnement secondaire, comporte le compartiment principal (23).

2. Système selon la revendication 1, dans lequel le compartiment principal (23) comporte un orifice d'entrée (20), une connexion intermédiaire (21) et un orifice de communication (26) avec le compartiment secondaire (24), le compartiment secondaire (24) comportant en outre un orifice de sortie (25), la connexion intermédiaire (21) et l'orifice de communication (26) étant séparés par une zone de refroidissement du compartiment principal (23).

3. Système selon la revendication 2, dans lequel le circuit secondaire comporte une branche secondaire (7) connectée à l'orifice de sortie (25) et incluant une pompe secondaire (71) et un élément à

refroidir (72) du groupe motopropulseur.

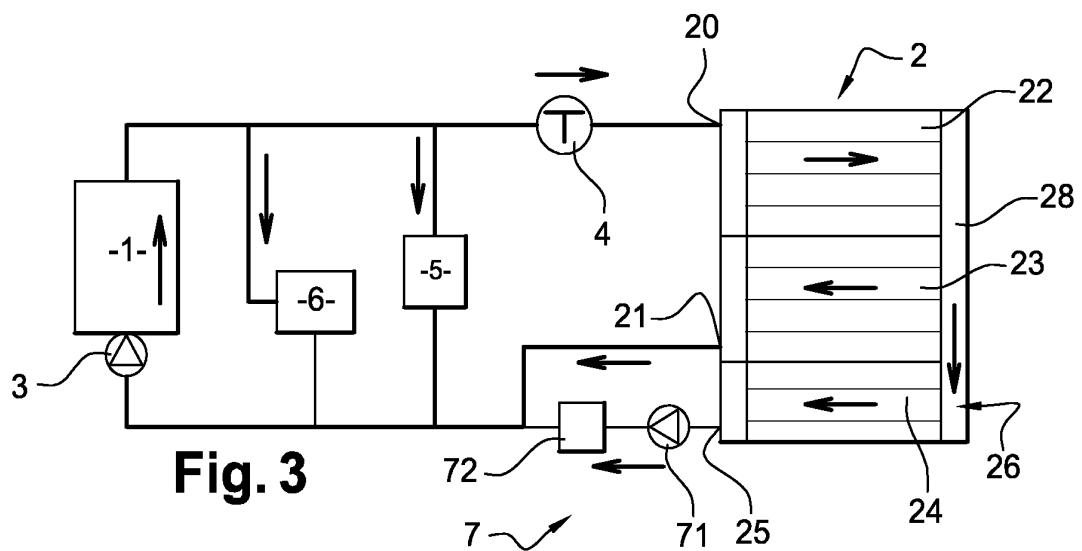
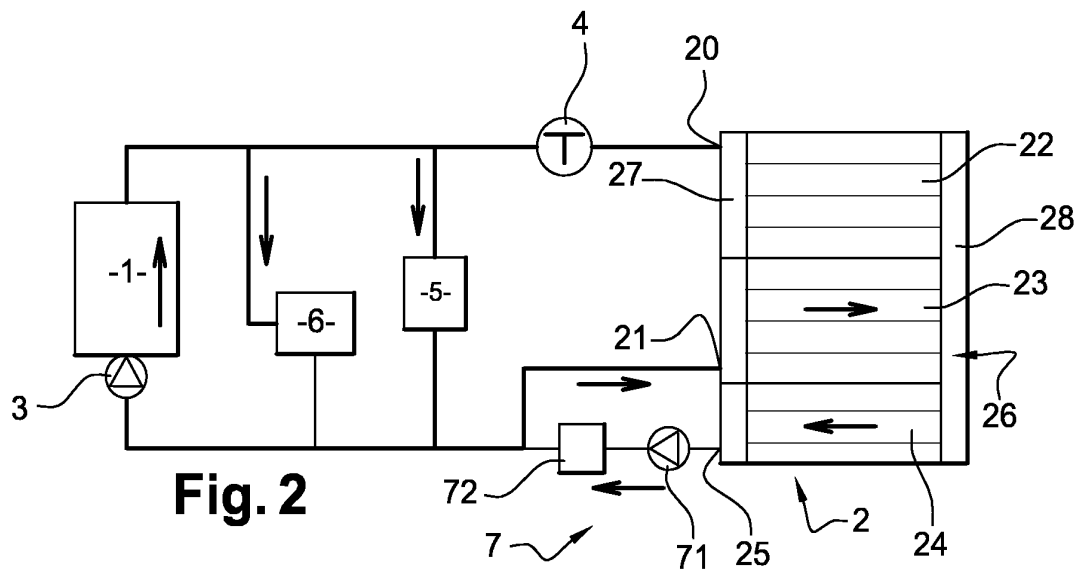
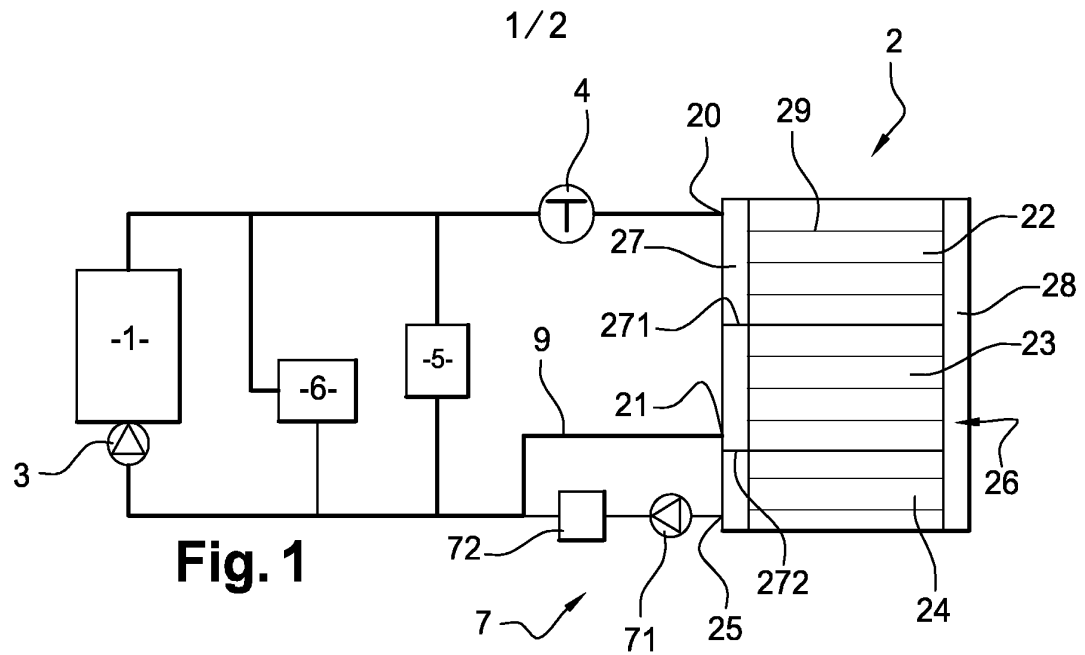
4. Système selon la revendication 3, dans lequel une branche commune (9) est connectée au circuit principal, à la connexion intermédiaire (21) et à la branche secondaire (7).

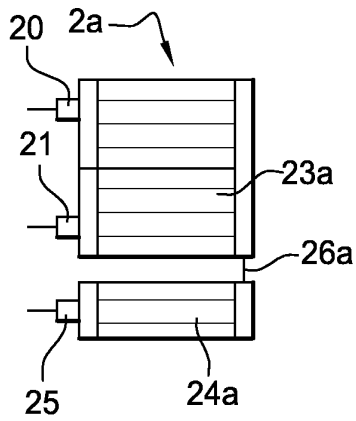
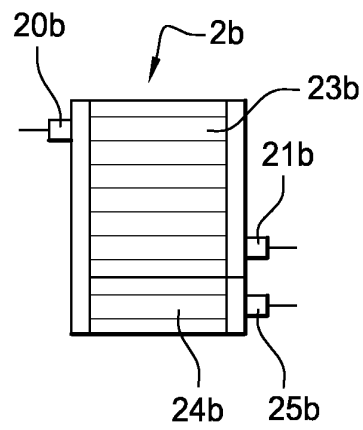
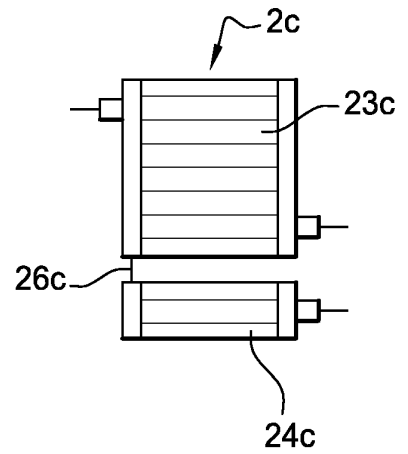
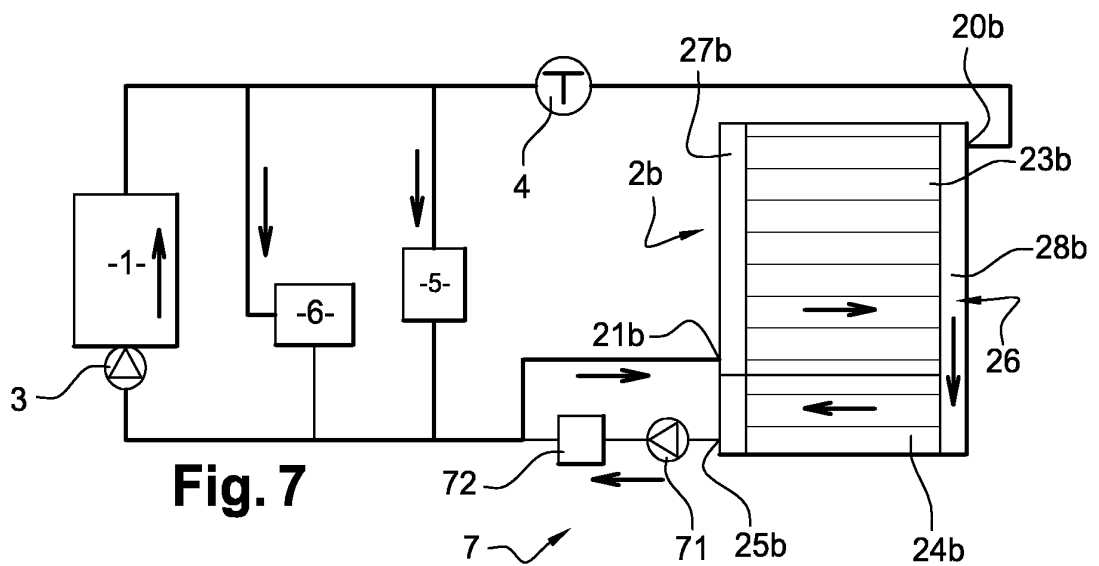
5. Système selon la revendication 1, dans lequel le radiateur (2) comporte au moins un compartiment primaire (22) en amont du compartiment principal (23).

6. Système selon la revendication 1, dans lequel le compartiment secondaire (24) est un élément séparé du compartiment principal (23).

7. Procédé de commande d'un système selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel on commande le système dans un mode de fonctionnement secondaire, caractérisé en ce qu'un fluide issu du circuit secondaire circule dans le compartiment principal (23) puis dans le compartiment secondaire (24), le radiateur (2) étant déconnecté du circuit principal.

8. Procédé de commande selon la revendication 7, dans lequel, selon un mode de fonctionnement principal, le liquide de refroidissement issu du circuit principal entre dans le radiateur (2) et se subdivise en un flux vers le compartiment principal (23) et un flux vers le compartiment secondaire (24).



**Fig. 4****Fig. 5****Fig. 6****Fig. 7**

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 683398
FR 0653668

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	US 5 353 757 A (SUSA SUMIO [JP] ET AL) 11 octobre 1994 (1994-10-11) * colonne 7, ligne 9-20 *	1,7,8	F01P3/18 F01P3/20 F01P7/16
A	* colonne 7, ligne 3 - colonne 8, ligne 49; figure 1 * * colonne 12, ligne 20 - colonne 13, ligne 68; figure 17 * * colonne 4, ligne 59 - colonne 5, ligne 11 *	2-5	
X	EP 1 398 200 A (RENAULT SA [FR]) 17 mars 2004 (2004-03-17)	1,6	
A	* alinéas [0017] - [0030]; figures 1,7-9,10a,10b,11a,11b,11c,12,12b,12c *	2-5,7,8	
X	DE 196 33 190 A1 (DAIMLER BENZ AG [DE] DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 19 février 1998 (1998-02-19)	1,6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	* colonne 3, ligne 20 - colonne 3, ligne 43; figure 3 *	7	
			F01P
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
26 juin 2007		Luta, Dragos	
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 0653668 FA 683398**

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 **26-06-2007**

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
US 5353757 A	11-10-1994	JP 3422036 B2 JP 6081648 A	30-06-2003 22-03-1994
EP 1398200 A	17-03-2004	FR 2844224 A1	12-03-2004
DE 19633190 A1	19-02-1998	FR 2752440 A1 GB 2316445 A IT RM970504 A1	20-02-1998 25-02-1998 15-02-1999