

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11) N° de publication : **2 904 856**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21) N° d'enregistrement national : **06 53336**

51) Int Cl⁸ : F 01 P 7/16 (2006.01), F 01 P 11/08, B 60 H 1/08,
F 02 D 23/00, F 01 M 5/00

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 09.08.06.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la
demande : 15.02.08 Bulletin 08/07.

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) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES
SA Société anonyme — FR.

72) Inventeur(s) : NOIRET CHRISTIAN.

73) Titulaire(s) :

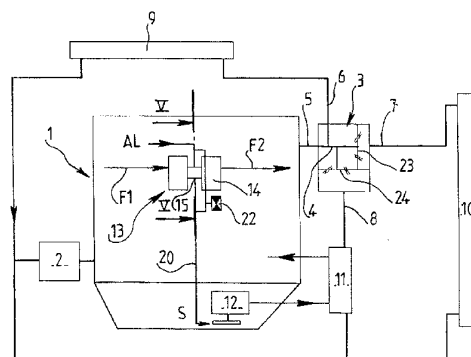
74) Mandataire(s) : CABINET WEINSTEIN.

54) DISPOSITIF PERMETTANT DE COMMANDER UN CIRCUIT DE CIRCULATION D'UN LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT AINSI QU'UN CIRCUIT DE CIRCULATION D'HUILE DE LUBRIFICATION D'UN MOTEUR THERMIQUE DE VEHICULE.

57) Dispositif permettant de commander un circuit de circulation d'un liquide de refroidissement ainsi qu'un circuit de circulation d'huile de lubrification d'un moteur thermique de véhicule.

Le dispositif est caractérisé en ce qu'un ensemble formant vanne thermostatique (23, 24) est commandé en fonction de la température du liquide de refroidissement du moteur thermique (1) de manière à occuper une première position de coupure de circulation du liquide de refroidissement dans le radiateur (10) et l'échangeur (11) à une valeur de température du liquide inférieure à une première température de consigne d'environ 40°C, et une seconde position de coupure de circulation de ce liquide vers l'échangeur (11) et de circulation du liquide à travers le radiateur de refroidissement (10) à une valeur de température de ce liquide comprise entre la première température de consigne et une seconde température de consigne d'environ 80°C.

L'invention trouve application dans le domaine de l'automobile.



FR 2 904 856 - A1



Dispositif permettant de commander un circuit de circulation d'un liquide de refroidissement ainsi qu'un circuit de circulation d'huile de lubrification d'un moteur thermique de véhicule.

5

La présente invention concerne un dispositif permettant de commander un circuit de circulation d'un liquide de refroidissement ainsi qu'un circuit de circulation d'huile de lubrification d'un moteur de véhicule, tel qu'un véhicule automobile.

Les contraintes réglementaires de plus en plus sévères sur les émissions de polluants ainsi que les contraintes de l'environnement visant à protéger la planète par réduction de CO2 imposent aux constructeurs d'automobiles à réduire les émissions de polluants et de CO2 ainsi que la consommation en carburant des véhicules compte tenu également de l'attrait commercial que présentent des véhicules consommant peu.

Une grande partie des trajets des véhicules automobiles étant de courte durée, le fonctionnement à froid des moteurs thermiques de ces véhicules conditionne très fortement les résultats relatifs à la consommation de tels moteurs et la pollution occasionnée par ceux-ci.

La réduction de la consommation en carburant lors du fonctionnement à froid d'un moteur de véhicule nécessite de réduire rapidement les pertes mécaniques par frottement des différentes pièces du moteur, ces pertes mécaniques étant importantes à cause de la viscosité élevée de l'huile de lubrification du moteur lors du démarrage à froid de celui-ci.

En outre, la réduction des émissions de polluants, en particulier des NOx émis par un moteur thermique de type diesel, peut être obtenue en abaissant la température d'eau du moteur thermique.

35

La figure 1 représente un circuit de refroidissement d'un moteur thermique 1 de véhicule automobile parcouru par un liquide de refroidissement, tel que de l'eau, sous l'action d'une pompe de circulation 2 fonctionnant en circuit fermé. Ce circuit est alimenté par l'intermédiaire d'un calorstat ou thermostat 3 à vanne 3a à deux voies dont une entrée de liquide 4 est reliée à une arrivée de liquide de refroidissement en provenance de la culasse du moteur 1 par l'intermédiaire d'une conduite 5. Cette dernière communique par l'intermédiaire de conduites 6, 7, 8, avec respectivement un aérotherme 9 pour le chauffage de l'habitacle du véhicule, un radiateur de refroidissement 10 du moteur 1 par l'intermédiaire du thermostat 3 et un échangeur liquide/huile 11 permettant de refroidir l'huile de lubrification sous pression circulant dans le moteur 1 par l'intermédiaire d'une pompe à huile 12.

L'aérotherme 9 et l'échangeur 11 sont traversés en permanence par le liquide de refroidissement tandis que le radiateur 10 est traversé par ce liquide lorsque le thermostat s'ouvre à une température déterminée comme on le verra ci-dessous.

Le moteur thermique 1 est pourvu d'un turbocompresseur à gaz d'échappement représenté schématiquement en 13 et dont la turbine 14, ayant son axe monté à rotation dans le corps 15 du turbocompresseur 13, est entraînée par les gaz d'échappement du moteur 1 de manière que l'air entrant dans le turbocompresseur 13 comme symbolisé par la flèche F1 soit comprimé et fourni au moteur, la flèche F2 symbolisant l'échappement des gaz après passage dans le turbocompresseur, la sortie d'air comprimé vers l'admission du moteur 1 n'étant pas représentée.

Le turbocompresseur 13 est alimenté en huile de lubrification sous pression provenant du moteur thermique 1 comme indiqué en AL, cette huile traversant le corps 15 du turbocompresseur 13 pour lubrifier les paliers de

l'axe ou arbre de la turbine 14 et étant évacuée du turbocompresseur comme indiqué en S.

La sortie en huile de lubrification de l'échangeur 11 est reliée notamment à l'entrée d'alimentation AL du
5 turbocompresseur 13.

Lorsque la température du liquide de refroidissement à l'entrée 4 du thermostat 3 atteint une température habituelle d'environ 80°C, le thermostat 3 s'ouvre pour fournir un débit de liquide de
10 refroidissement au radiateur 10.

Un tel circuit connu de refroidissement de moteur thermique ne permet pas de réduire à la fois la consommation en carburant en fonctionnement à froid du moteur pour réduire rapidement les pertes mécaniques par
15 frottement des différentes pièces du moteur et les émissions de polluants du moteur par abaissement de la température du liquide de refroidissement de celui-ci.

La présente invention a pour but de résoudre le problème ci-dessus des circuits de refroidissement connus
20 de moteurs thermiques.

A cet effet, selon l'invention, le dispositif permettant de commander un circuit de refroidissement d'un moteur thermique de véhicule, tel qu'un véhicule automobile, parcouru par un liquide de refroidissement,
25 tel que de l'eau, sous l'action d'une pompe de circulation, lequel circuit comprend un ensemble formant vanne thermostatique recevant du liquide de refroidissement provenant du moteur, un radiateur de refroidissement du moteur pouvant être parcouru par le
30 liquide de refroidissement lorsque l'ensemble formant vanne thermostatique est ouvert, et un échangeur liquide/huile pouvant être parcouru par le liquide de refroidissement pour refroidir de l'huile de lubrification du moteur circulant dans l'échangeur sous
35 l'action d'une pompe de circulation, est caractérisé en ce que l'ensemble formant vanne thermostatique est raccordé également à l'échangeur liquide/huile et est

commandé en fonction de la température du liquide de refroidissement à son entrée de manière à occuper une première position de coupure de circulation du liquide de refroidissement vers le radiateur de refroidissement et l'échangeur liquide/huile à une valeur de température du liquide de refroidissement inférieure à une première température de consigne d'environ 40°C, une seconde position de coupure de circulation du liquide de refroidissement vers l'échangeur liquide/huile et de circulation du liquide de refroidissement à travers le radiateur de refroidissement à une valeur de température du liquide de refroidissement comprise entre la première température de consigne et une seconde température de consigne d'environ 80°C, et une troisième position de circulation du liquide de refroidissement à travers le radiateur de refroidissement et l'échangeur liquide/huile à une température de liquide de refroidissement supérieure à la seconde température de consigne.

Lorsque le moteur thermique est pourvu d'un turbocompresseur à gaz d'échappement comportant un passage d'entrée et un passage de sortie d'huile sous pression pour la lubrification des paliers de l'axe de la turbine du turbocompresseur, un circuit de dérivation à débit contrôlé par une électrovanne de régulation est branché parallèlement aux passages d'entrée et de sortie d'huile sous pression, l'électrovanne étant pilotée à sa position d'ouverture, lorsque la température du liquide de refroidissement est inférieure à la seconde température de consigne, de façon à permettre la circulation d'huile dans le circuit de dérivation pour augmenter le débit de circulation d'huile passant à travers le turbocompresseur tant que la pression d'huile le traversant et réchauffée par les gaz d'échappement est supérieure à un niveau de pression prédéterminé qui correspond à une pression d'huile de fonctionnement normale du moteur à chaud.

Le passage de sortie du turbocompresseur est relié à l'entrée de la pompe de circulation de l'huile de lubrification du moteur.

De préférence, l'ensemble formant vanne
5 thermostatique comprend deux thermostats, dont l'un permet de mettre en communication l'entrée du liquide de refroidissement de ce thermostat avec le radiateur de refroidissement lorsque la température du liquide de refroidissement est égale ou supérieure à la première
10 température de consigne et l'autre permet de mettre en communication cette entrée avec l'échangeur liquide/huile lorsque la température du liquide de refroidissement est égale ou supérieure à la seconde température de consigne.

L'entrée commune d'arrivée du liquide de
15 refroidissement aux deux thermostats est reliée par une conduite à l'aérotherme pour le chauffage de l'habitacle du véhicule.

L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci
20 apparaîtront plus clairement au cours de la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemple illustrant un mode de réalisation de l'invention et dans lesquels :

25 - la figure 1 représente un moteur thermique pourvu de circuits connus de circulation de liquide de refroidissement et de circulation d'huile de lubrification de ce moteur ;

- la figure 2 représente un moteur thermique équipé
30 de circuits conformes à l'invention permettant la circulation de liquide de refroidissement et d'huile de lubrification du moteur à une température du liquide de refroidissement inférieure à une première température de consigne ;

35 - la figure 3 est une vue semblable à celle de la figure 2 et représentant l'état des circuits de circulation du liquide de refroidissement et de l'huile

de lubrification du moteur à une température du liquide de refroidissement comprise entre la première température de consigne et une seconde température de consigne ;

- la figure 4 est une vue semblable à celle de la figure 2 représentant l'état des circuits de circulation du liquide de refroidissement et de l'huile de lubrification du moteur à une température du liquide de refroidissement supérieure à la seconde température de consigne ; et

- la figure 5 est une vue en coupe agrandie suivant la ligne V-V de la figure 2 et représentant un dispositif permettant d'accélérer la montée en température de l'huile de lubrification traversant le turbocompresseur du moteur thermique des figures 2 à 4.

Les différents éléments ou composants des circuits de circulation du liquide de refroidissement et d'huile de lubrification du moteur thermique 1 représentés aux figures 2 à 4 et identiques ou accomplissant les mêmes fonctions que ceux des circuits de circulation du liquide de refroidissement et de l'huile de lubrification du moteur thermique de la figure 1, portent les mêmes références et ne seront pas à nouveau détaillés.

Selon l'invention, comme représenté aux figures 2 à 5, l'arbre 16 de la turbine du turbocompresseur 13 est monté à rotation dans le corps 15 de celui-ci par au moins deux paliers axialement espacés dont un seul est représenté.

L'huile de lubrification sous pression provenant du moteur pénètre dans le turbocompresseur 13 au travers d'un perçage 18 réalisé dans le corps 15 et débouchant dans l'espace entre palier 17 et arbre 16 pour assurer une lubrification de ceux-ci. L'huile de lubrification traverse le corps 15 pour être évacuée au travers du perçage de sortie 19 du corps 15 comme symbolisé en S. Ce perçage de sortie 19 est raccordé par l'intermédiaire d'un conduit 20 à l'entrée de la pompe à l'huile 12.

Dans le but d'accélérer la montée en température de l'huile de lubrification du moteur 1 traversant le turbocompresseur 13, il est prévu un circuit de dérivation à débit contrôlé 21 branché parallèlement aux perçages d'entrée 18 et de sortie 19 de l'huile sous pression, de manière à augmenter le débit de circulation d'huile passant à travers le turbocompresseur 13 tant que la pression de l'huile le traversant et réchauffée par les gaz d'échappement est supérieure à un niveau de pression prédéterminé qui correspond à une pression d'huile de fonctionnement normale du moteur à chaud.

Le circuit de dérivation 21 comprend une électrovanne de régulation 22 pilotée à sa position d'ouverture du circuit 21 pour permettre la circulation d'huile dans ce circuit tant que la valeur de pression d'huile est supérieure à celle de fonctionnement normale du moteur à chaud. L'électrovanne 22 permet de piloter le débit d'huile parallèle au plus près de la pression normale de fonctionnement de ce moteur et, par conséquent, d'augmenter le débit de dérivation.

L'électrovanne 22 peut donc être pilotée de manière que le débit d'huile puisse être dérivé jusqu'à ce que la température ou pression de fonctionnement normale du moteur soit atteinte afin d'accélérer le réchauffement de l'huile de lubrification du moteur.

Le circuit de dérivation 21 à électrovanne 22 peut être intégré dans le turbocompresseur ou tout simplement fixé à celui-ci sans modifier la circulation des différents fluides du turbocompresseur comprenant l'huile, l'air et les gaz d'échappement par rapport aux turbocompresseurs existants.

Par ailleurs, le circuit du liquide de refroidissement du moteur thermique 1 est équipé de deux vannes thermostatiques 23, 24 ou calorstats, chacune du type à deux voies, connues en soi et pouvant s'ouvrir en fonction de l'élévation de la température d'entrée du liquide de refroidissement.

La vanne thermostatique 23 permet de mettre en communication l'entrée 4 du liquide de refroidissement provenant de la culasse du moteur avec le radiateur de refroidissement 10 tandis que la vanne thermostatique 24
5 permet de mettre en communication cette entrée avec l'échangeur liquide/huile 11.

La vanne thermostatique 23 permettant de réguler le débit du liquide de refroidissement vers le radiateur 10 correspond à celle de l'art antérieur, mais son
10 ouverture, au lieu de se produire habituellement à une température du liquide de refroidissement d'environ 80°C, s'effectue à partir d'une température du liquide de refroidissement plus basse d'environ 40°C.

Comme représenté en figure 2, lorsque la
15 température du liquide de refroidissement est inférieure à la première température de consigne de 40°C, les deux vannes thermostatiques 23, 24 sont fermées de sorte que le liquide de refroidissement circule uniquement à travers l'aérotherme 9 de manière à faire monter la
20 température du moteur pour assurer le chauffage de l'habitacle du véhicule, l'électrovanne 22 est ouverte de manière à faire circuler un débit d'huile supplémentaire au travers du turbocompresseur 13 afin d'accélérer la montée en température de l'huile de lubrification. Enfin,
25 du fait que la vanne thermostatique 24 soit fermée, aucun débit du liquide de refroidissement ne circule à travers l'échangeur liquide/huile 11 afin de ne pas refroidir l'huile de lubrification circulant en circuit fermé dans le moteur sous l'action de la pompe à huile 12.

La figure 3 représente la situation selon laquelle
30 la température du liquide de refroidissement est comprise entre la première température de consigne d'environ 40°C et une seconde température de consigne d'environ 80°C. Dans ces conditions, la vanne thermostatique 23 est
35 ouverte à partir de la première température de consigne et permet d'assurer un débit de liquide de refroidissement au travers du radiateur 10 afin de

maintenir la température du liquide de refroidissement à un faible niveau. La vanne thermostatique 24 reste fermée de sorte qu'aucun débit du liquide de refroidissement ne circule à travers l'échangeur liquide/huile 11 afin de
5 garantir la montée en température de l'huile de lubrification et, bien entendu, du liquide de refroidissement circule en circuit fermé au travers de l'aérotherme sous l'action de la pompe à eau 2. L'électrovanne 22 reste ouverte de façon qu'un débit
10 d'huile supplémentaire traverse le turbocompresseur 13, débit d'huile qui est maintenu à concurrence de satisfaire la pression d'huile moteur comme expliqué précédemment en liaison avec le fonctionnement du circuit de dérivation 21 à vanne 22 de la figure 5, de sorte que
15 le réchauffement de l'huile est amélioré.

La figure 4 représente la situation selon laquelle la température du liquide de refroidissement est supérieure à la seconde température de consigne d'environ 80°C. Dans ces conditions, la vanne thermostatique 23
20 reste ouverte et l'autre vanne thermostatique 24 s'ouvre de manière à permettre la circulation du liquide de refroidissement au travers de l'échangeur 11 pour assurer le refroidissement de l'huile de lubrification le traversant et l'électrovanne 22 du circuit de dérivation
25 21 est fermée. Bien entendu, le liquide de refroidissement continue à circuler au travers de l'aérotherme 9.

L'invention permet donc la gestion thermique des circuits de circulation de liquide de refroidissement et
30 de l'huile de lubrification d'un moteur thermique en accélérant la montée en température de l'huile de lubrification tout en maintenant la température du liquide de refroidissement à un niveau faible restant compatible avec le confort dans l'habitacle du véhicule.
35 L'invention permet de maintenir un écart assez significatif de températures entre le liquide de refroidissement et l'huile de lubrification lorsque la

puissance demandée au moteur est relativement faible. Un tel écart permet de réduire l'émission de polluants, en particulier les émissions de NO_x, tout en diminuant la consommation du moteur.

REVENDICATIONS

1. Dispositif permettant de commander un circuit de refroidissement d'un moteur thermique (1) de véhicule, tel qu'un véhicule automobile, parcouru par un liquide de refroidissement, tel que de l'eau, sous l'action d'une pompe de circulation (2), lequel circuit comprend un ensemble formant vanne thermostatique (23,24) recevant du liquide de refroidissement provenant du moteur (1), un radiateur de refroidissement (10) du moteur pouvant être parcouru par le liquide de refroidissement lorsque l'ensemble formant vanne thermostatique est ouvert, et un échangeur liquide/huile (11) pouvant être parcouru par le liquide de refroidissement pour refroidir de l'huile de lubrification du moteur (1) circulant dans l'échangeur (11) sous l'action d'une pompe de circulation (12), caractérisé en ce que l'ensemble formant vanne thermostatique (23,24) est raccordé également à l'échangeur liquide/huile et est commandé en fonction de la température du liquide de refroidissement à son entrée (4) de manière à occuper une première position de coupure de circulation du liquide de refroidissement vers le radiateur de refroidissement (10) et l'échangeur liquide/huile (11) à une valeur de température du liquide de refroidissement inférieure à une première température de consigne d'environ 40°C, une seconde position de coupure de circulation du liquide de refroidissement vers l'échangeur liquide/huile (11) et de circulation du liquide de refroidissement à travers le radiateur de refroidissement (10) à une valeur de température du liquide de refroidissement comprise entre la première température de consigne et une seconde température de consigne d'environ 80°C, et une troisième position de circulation du liquide de refroidissement à travers le radiateur de refroidissement (10) et l'échangeur liquide/huile (11) à une température du liquide de

refroidissement supérieure à la seconde température de consigne.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que, lorsque le moteur thermique (1) est pourvu
5 d'un turbocompresseur à gaz d'échappement (13) comportant un passage d'entrée (18) et un passage de sortie (19) d'huile sous pression pour la lubrification des paliers (17) de l'axe (16) de la turbine du turbocompresseur (13), un circuit de dérivation (21) à débit contrôlé par
10 une électrovanne de régulation (22) est branché parallèlement aux passages d'entrée et de sortie (18,19) d'huile sous pression, l'électrovanne (22) étant pilotée à sa position d'ouverture, lorsque la température du liquide de refroidissement est inférieure à la seconde
15 température de consigne, de façon à permettre la circulation d'huile dans le circuit de dérivation (21) pour augmenter le débit de circulation d'huile passant à travers le turbocompresseur (13) tant que la pression d'huile le traversant et réchauffée par les gaz
20 d'échappement est supérieure à un niveau de pression prédéterminé qui correspond à une pression d'huile de fonctionnement normal du moteur à chaud.

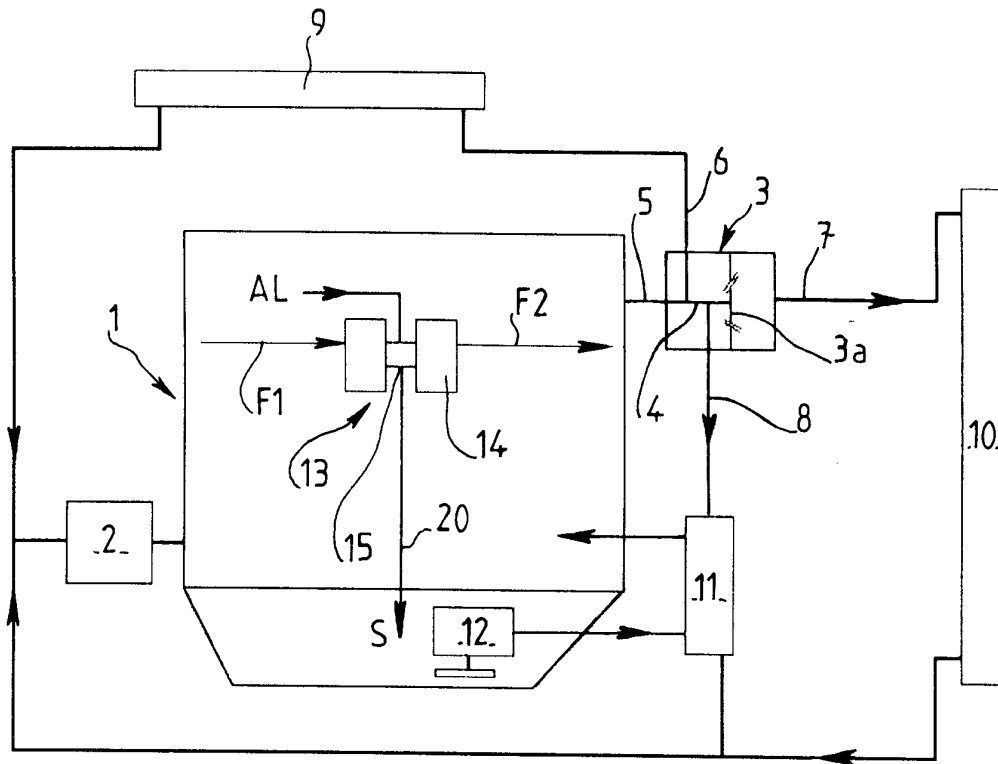
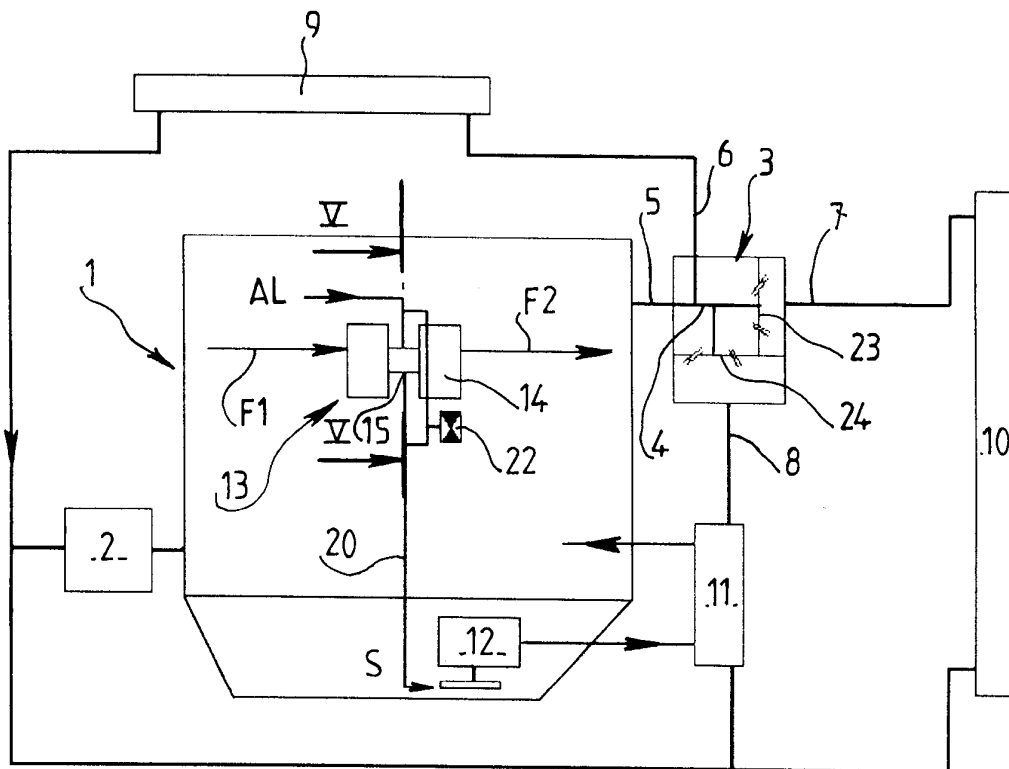
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le passage de sortie (19) du turbocompresseur
25 (13) est relié à l'entrée de la pompe de circulation (12) de l'huile de lubrification du moteur.

4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'ensemble formant vanne thermostatique comprend deux thermostats (23,24),
30 dont l'un (23) permet de mettre en communication l'entrée (4) du liquide de refroidissement de ce thermostat avec le radiateur de refroidissement (10) lorsque la température du liquide de refroidissement est égale ou supérieure à la première température de consigne et
35 l'autre (24) permet de mettre en communication cette entrée avec l'échangeur liquide/huile (11) lorsque la

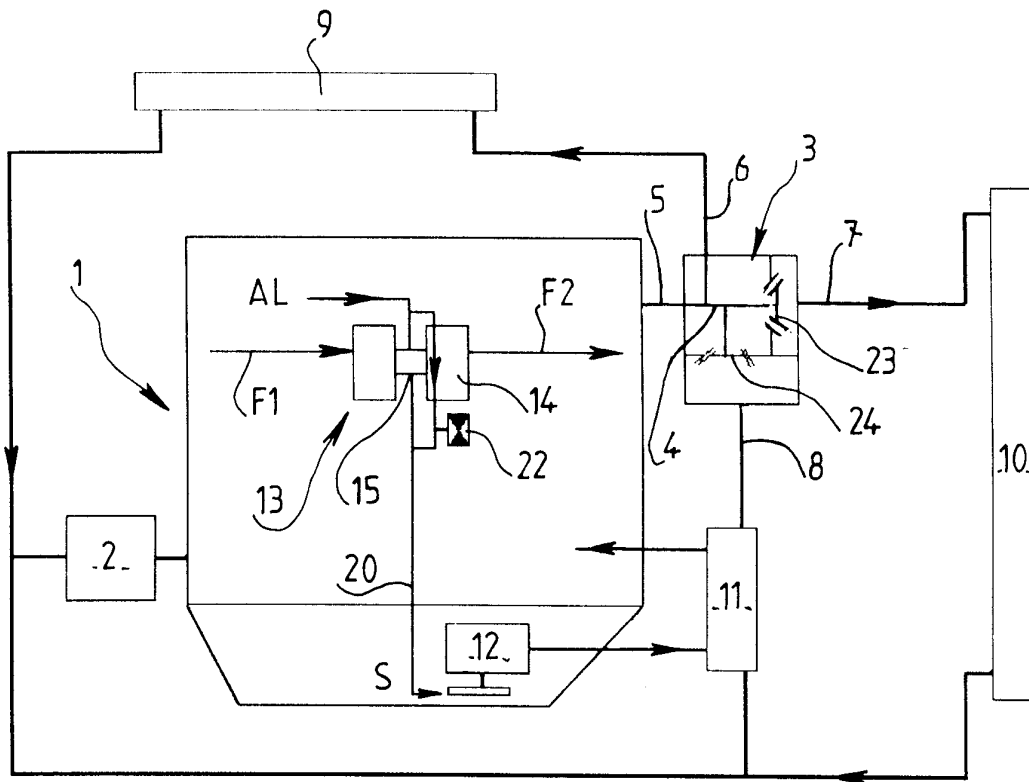
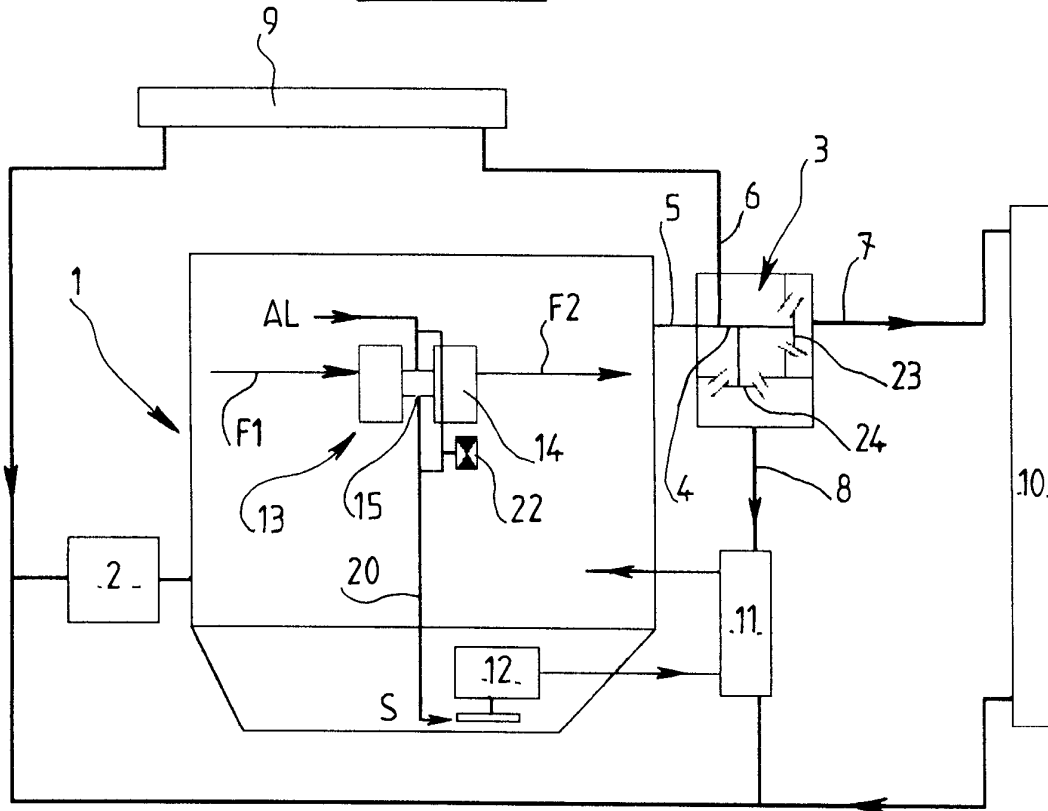
température du liquide de refroidissement est égale ou supérieure à la seconde température de consigne.

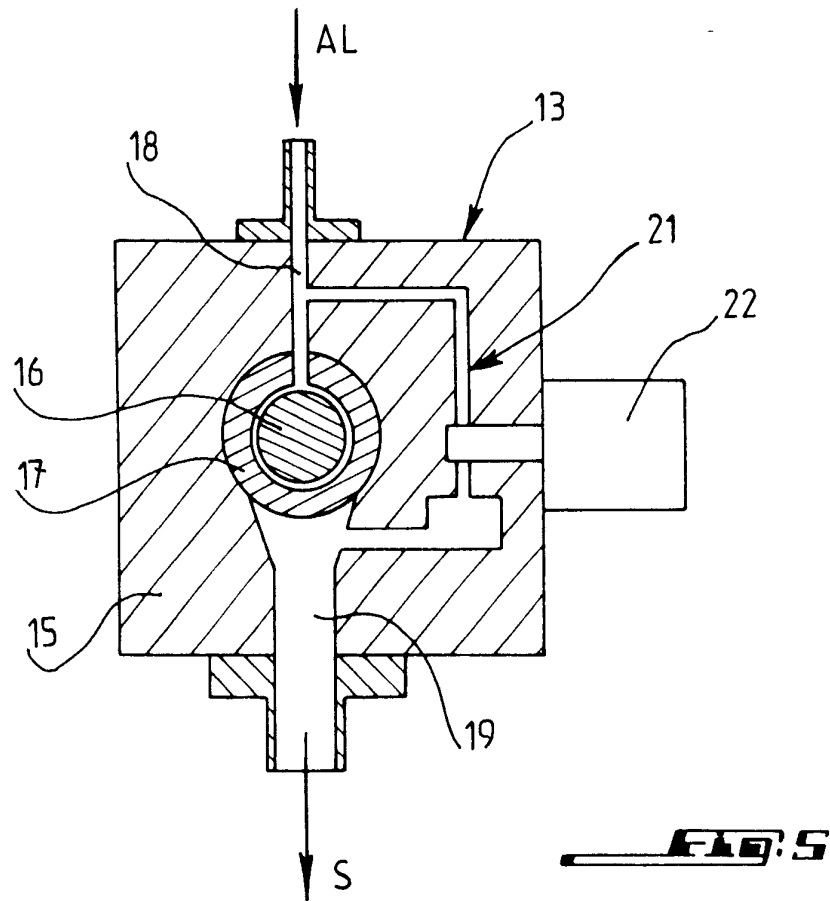
5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'entrée commune (4) d'arrivée du liquide de refroidissement aux deux thermostats (23,24) est reliée à l'aérotherme (9) pour le chauffage de l'habitacle du véhicule par une conduite (6).

1/3

**FIG. 1****FIG. 2**

2/3

**FIG. 3****FIG. 4**

$\frac{3}{3}$ 



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 681789
FR 0653336

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 2002/050251 A1 (TAKAHASHI EIZO [JP] ET AL) 2 mai 2002 (2002-05-02) * alinéas [0055] - [0057]; figure 5 * * alinéas [0059] - [0061]; figure 7 * -----	1,4,5	F01P7/16 F01P11/08 B60H1/08 F02D23/00 F01M5/00
A	FR 2 776 707 A1 (PEUGEOT [FR]) 1 octobre 1999 (1999-10-01) * page 7, ligne 10 - page 8, ligne 23; figure 1 *	1,3-5	
A	WO 2004/022941 A (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES LLC [US]; HUTCHINS WILLIAM RICHARD [GB]) 18 mars 2004 (2004-03-18) * page 8, ligne 7 - page 9, ligne 17; figure 1 *	1,3-5	
A	JP 57 124029 A (HITACHI LTD) 2 août 1982 (1982-08-02) * abrégé; figure 1 * -----	2	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F01P F02B
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		26 mars 2007	Luta, Dragos
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
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 12.99 (P04C14) 2

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0653336 FA 681789**

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 26-03-2007

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 2002050251 A1	02-05-2002	DE 10145735 A1	06-06-2002
FR 2776707 A1	01-10-1999	AUCUN	
WO 2004022941 A	18-03-2004	EP 1537308 A1	08-06-2005
		GB 2394277 A	21-04-2004
		US 2005199193 A1	15-09-2005
JP 57124029 A	02-08-1982	JP 1512251 C	09-08-1989
		JP 63063731 B	08-12-1988