

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 084 914

21 N° d'enregistrement national : 18 57399

51 Int Cl⁸ : F 01 P 7/00 (2018.01), F 01 P 3/20, 11/04

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 09.08.18.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 14.02.20 Bulletin 20/07.

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 :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : RENAULT S.A.S. — FR.

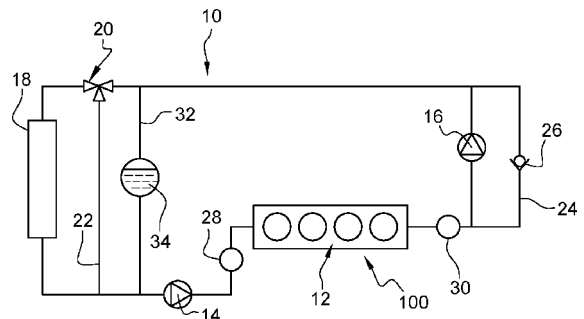
72 Inventeur(s) : BRUCK SYLVAIN, CHOUKROUN
FRANCK et LALLICH SYLVAIN.

73 Titulaire(s) : RENAULT S.A.S..

74 Mandataire(s) : RENAULT.

54 CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT D'UN GROUPE MOTOPROPULSEUR THERMIQUE OU HYBRIDE ET
PROCEDE DE COMMANDE D'UN TEL CIRCUIT.

57 L'invention concerne un procédé de commande d'un
circuit (10) de refroidissement et un tel circuit (10) de refroidissement d'un groupe (100) motopropulseur thermique ou hybride, notamment pour un véhicule automobile, comportant un moteur (12) à combustion interne, ledit circuit (10) de refroidissement comportant au moins une pompe à eau mécanique (14) qui est entraînée par le moteur (12) à combustion interne, une pompe à eau électrique (16), un radiateur (18) de refroidissement et des moyens (20) de régulation associés pouvant occuper au moins une position d'ouverture et une position de fermeture dans laquelle du liquide de refroidissement circule dans une branche (22) de dérivation dudit radiateur (18) de refroidissement, caractérisé en ce que le circuit (10) comporte une branche (24) de dérivation de ladite pompe à eau électrique (16) qui est commandée sélectivement en fonction d'au moins un paramètre pour fonctionner conjointement avec ladite pompe à eau mécanique (14).



FR 3 084 914 - A1



**« Circuit de refroidissement d'un groupe
motopropulseur thermique ou hybride et procédé de
commande d'un tel circuit »**

5

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

L'invention concerne un circuit de refroidissement d'un groupe motopropulseur thermique ou hybride et un procédé de commande d'un tel circuit.

10

L'invention concerne plus particulièrement un circuit de refroidissement d'un groupe motopropulseur thermique ou hybride, notamment pour un véhicule automobile, comportant un moteur à combustion interne, ledit circuit de refroidissement comportant au moins une pompe à eau mécanique qui est
15 entraînée par le moteur à combustion interne, une pompe à eau électrique, un radiateur de refroidissement et des moyens de régulation associés pouvant occuper au moins une position d'ouverture dans laquelle du liquide de refroidissement circule à travers le radiateur de refroidissement et une position de
20 fermeture dans laquelle du liquide de refroidissement circule dans une branche de dérivation dudit radiateur de refroidissement.

25

L'invention concerne encore un procédé de commande d'un tel circuit de refroidissement d'un groupe motopropulseur thermique ou hybride, notamment pour un véhicule automobile.

25

ÉTAT DE LA TECHNIQUE

30

On connaît de l'état de la technique des exemples de circuit de refroidissement d'un groupe motopropulseur thermique ou hybride, notamment pour un véhicule automobile, comportant en outre une pompe à eau mécanique et une pompe à eau électrique.

Dans un contexte règlementaire toujours plus contraignant, une optimisation de la consommation du véhicule est recherchée, plus précisément celle du moteur à combustion interne que comporte le groupe motopropulseur thermique ou hybride du véhicule.

De manière connue, un tel moteur à combustion interne est équipé d'au moins une pompe à eau mécanique destinée à assurer la circulation du liquide de refroidissement dans le circuit de refroidissement associé au moins audit moteur à combustion interne.

Grâce à ladite pompe à eau mécanique, le liquide de refroidissement est mis en circulation dans le circuit de refroidissement pour refroidir le moteur à combustion interne en fonctionnement, ledit liquide de refroidissement circulant à travers le moteur puis sélectivement selon les paramètres de fonctionnement à travers au moins un radiateur de refroidissement.

La pompe à eau mécanique est entraînée directement ou indirectement par le moteur à combustion interne de sorte que ladite pompe est par rapport au moteur à combustion interne un consommateur important d'énergie.

Par conséquent, on cherche des solutions permettant de réduire la consommation liée à l'utilisation d'une pompe à eau mécanique.

Selon une première solution connue, la pompe à eau mécanique est remplacée par une pompe à eau électrique.

Cependant, l'électricité nécessaire au fonctionnement de la pompe à eau électrique est produite par l'alternateur avec un rendement entre 0,5 et 0,7 suivant le point de fonctionnement de l'alternateur. En effet, la puissance à l'arbre consommée par la pompe est donnée par le ratio de la puissance de la pompe sur le rendement de l'alternateur.

Une telle solution est néanmoins rare et pour des raisons tant économiques que de fiabilité, on lui préfère une pompe à eau de type mécanique dans la grande majorité des applications avec un groupe motopropulseur thermique.

5 Toutefois, le problème de la consommation engendrée par l'utilisation de la pompe à eau mécanique reste entier.

 Selon une deuxième solution connue pour un groupe motopropulseur hybride comportant un moteur à combustion interne (ou thermique) et un moteur électrique, le circuit de
10 refroidissement comporte deux pompes à eau, l'une mécanique et l'autre électrique.

 La pompe à eau mécanique est utilisée lorsque le moteur à combustion interne est en fonctionnement, la pompe à eau électrique lorsque le moteur électrique est en fonctionnement et
15 que le moteur à combustion interne est arrêté.

 Par conséquent, les deux pompes à eau sont utilisées séparément en fonction du mode de fonctionnement, thermique ou électrique, du véhicule.

 Selon une troisième solution connue, le circuit de
20 refroidissement comporte une pompe à eau électrique et une pompe à eau mécanique de type débrayable qui est utilisée sélectivement en complément de la pompe à eau électrique.

 Dans cette troisième solution, l'utilisation de la pompe à eau électrique à titre principal présente les mêmes inconvénients
25 que ceux de la première solution c'est-à-dire que l'efficacité du refroidissement est tributaire du rendement de l'alternateur.

 De plus, la nécessité de prévoir une pompe à eau mécanique qui soit de type débrayable n'en fait pas une solution simple et surtout économique car une telle pompe est plus
30 onéreuse qu'une pompe à eau mécanique conventionnelle.

 Par conséquent, aucune des solutions connues de l'état de la technique ne donne satisfaction.

Le but de l'invention est notamment de proposer une nouvelle solution permettant de résoudre au moins une partie des inconvénients de l'état de la technique et surtout de réduire la consommation liée à l'utilisation d'une pompe à eau mécanique tout en conservant avantageusement un circuit de refroidissement qui soit simple, fiable et économique.

BREF RESUME DE L'INVENTION

Dans ce but, l'invention propose un circuit de refroidissement d'un groupe motopropulseur thermique ou hybride du type décrit précédemment, caractérisé en ce que le circuit comporte une branche de dérivation de ladite pompe à eau électrique qui est commandée sélectivement en fonction d'au moins un paramètre pour fonctionner conjointement avec ladite pompe à eau mécanique.

Selon l'invention, on utilise uniquement la pompe à eau mécanique tant que la température du liquide de refroidissement n'est pas supérieure à une deuxième température de seuil déterminée ou tant que la température du liquide de refroidissement est inférieure à la deuxième température de seuil déterminée et que la charge du moteur est inférieure à une valeur de charge donnée.

Au-delà de cette deuxième température de seuil ou de valeur de charge moteur, on va adjoindre la pompe à eau électrique à la pompe à eau mécanique pour assurer un fonctionnement optimal du circuit de refroidissement.

Ainsi, la pompe à eau mécanique est-elle dimensionnée pour assurer un fonctionnement du circuit de refroidissement dans une plage de fonctionnement qui, délimitée à une extrémité supérieure par ladite température de seuil ou ladite valeur de charge, ne comprend notamment pas les points critiques de fonctionnement.

C'est la raison pour laquelle, la pompe à eau mécanique peut avantageusement être sous-dimensionnée dès lors que la pompe à eau électrique est utilisée en complément pour permettre de couvrir toute la plage de fonctionnement.

5 En effet, le dimensionnement d'une pompe à eau mécanique selon l'état de la technique est déterminé pour assurer un refroidissement sur toute la plage de fonctionnement du moteur, en particulier jusqu'aux points critiques correspondant par exemple à une utilisation à pleine puissance du moteur à
10 combustion interne.

Par comparaison, on comprendra qu'avec l'invention la pompe à eau mécanique peut être de moindre dimension, au bénéfice du but recherché, à savoir une réduction de la puissance prélevée sur l'arbre moteur par la pompe à eau mécanique en
15 fonctionnement.

Avantageusement, la réduction de la puissance prélevée par la pompe à eau mécanique s'accompagne ainsi d'une économie d'énergie.

Avantageusement, le démarrage de la pompe à eau
20 électrique est commandé sélectivement lorsque la température du liquide de refroidissement atteint une deuxième température de seuil déterminée ou lorsque la charge du moteur atteint une valeur de charge donnée.

25 Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

-- la pompe à eau électrique est agencée en aval du moteur à combustion interne ;

-- la pompe à eau électrique est disposée en amont du moteur à combustion interne, le moyen de contrôle de la
30 circulation étant disposé dans une branche de dérivation de la pompe à eau électrique,

-- la branche de dérivation peut être disposée entre la pompe à eau mécanique et le moteur à combustion interne ;

-- le circuit de refroidissement peut comprendre une branche de dérivation de la pompe à eau électrique dans laquelle est disposée la pompe à eau mécanique de telle sorte que ces dernières sont toutes deux agencées en amont du moteur à combustion interne ;

-- la branche de dérivation de la pompe à eau électrique est réalisée pour partie par une portion de circuit contenant la pompe à eau mécanique ;

-- la branche de dérivation de la pompe à eau électrique est réalisée pour partie par une portion de circuit contenant la pompe à eau mécanique disposée en série d'un moyen de contrôle de la circulation ;

-- le circuit de refroidissement peut comprendre une branche de dérivation de la pompe à eau électrique disposée entre le moteur à combustion interne et la pompe à eau mécanique, une branche de dérivation de la pompe à eau mécanique, au moins l'une d'entre les branches de dérivation comportant un moyen de contrôle de la circulation de telle sorte qu'au moins l'une d'entre la pompe à eau mécanique et la pompe à eau électrique est associée à un moyen de contrôle de la circulation du liquide de refroidissement ;

-- ledit au moins un paramètre de commande de la pompe à eau électrique comprend la température du liquide de refroidissement ;

-- ledit au moins un paramètre de commande de la pompe à eau électrique comprend la température du liquide de refroidissement et la charge du moteur à combustion interne ;

- ladite branche de dérivation de la pompe à eau électrique comporte des moyens de contrôle de la circulation du liquide de refroidissement ;

-- les moyens de contrôle de la circulation du liquide de refroidissement comportent un clapet anti-retour, tel qu'un clapet à bille ;

- ladite pompe à eau électrique est agencée en amont du radiateur de refroidissement ;

- le circuit comporte des moyens de mesure de la température du liquide de refroidissement ;

5 -- les moyens de mesure de la température du liquide de refroidissement comportent un premier capteur de température qui est agencé en amont du moteur à combustion interne et/ou un deuxième capteur de température qui est agencé en aval du moteur à combustion interne ;

10 - les moyens de régulation sont commandés sélectivement en fonction de la température du liquide de refroidissement, lesdits moyens de régulation occupant ladite position de fermeture lorsque la température du liquide de refroidissement est inférieure à une première température de seuil et la position
15 d'ouverture lorsque la température du liquide de refroidissement est supérieure à la première température de seuil ;

-- la position d'ouverture correspond à une position des moyens de régulation dans laquelle du liquide de refroidissement est mis en circulation à travers le radiateur de refroidissement et
20 la position de fermeture à une position des moyens de régulation dans laquelle du liquide de refroidissement est mis en circulation dans la branche de dérivation dudit radiateur de refroidissement ;

-- lesdits moyens de régulation associés au radiateur de refroidissement comportent une vanne thermostatique ;

25 - la pompe à eau électrique est commandée en fonction d'au moins un paramètre comprenant la température du liquide de refroidissement, ladite pompe à eau électrique étant mise en fonctionnement au moins lorsque la température du liquide de refroidissement est supérieure à une deuxième température de
30 seuil ;

- la pompe à eau électrique est commandée en fonction d'au moins un paramètre comprenant la charge du moteur à combustion interne, ladite pompe à eau électrique étant mise en

fonctionnement lorsque, la température du liquide de refroidissement étant inférieure à une deuxième température de seuil, la charge du moteur à combustion interne est supérieure à une valeur de charge donnée ;

5 - la deuxième température de seuil pour laquelle ladite pompe à eau électrique est mise en fonctionnement est supérieure à la première température de seuil pour laquelle les moyens de régulation associés au radiateur sont commandés en position d'ouverture ;

10 - ledit circuit comporte une branche d'expansion dans laquelle est agencé un bocal de dégazage (ou vase d'expansion), ladite branche d'expansion comportant une extrémité qui est reliée en amont des moyens de régulation associés au radiateur de refroidissement et une autre extrémité qui est reliée en amont
15 de la pompe à eau mécanique.

Dans ce but, l'invention propose également un procédé de commande d'un circuit de refroidissement d'un groupe motopropulseur thermique ou hybride, notamment pour un véhicule automobile, comportant un moteur à combustion interne,
20 ledit circuit de refroidissement comportant au moins une pompe à eau mécanique qui est entraînée par le moteur à combustion interne, une pompe à eau électrique, un radiateur de refroidissement et des moyens de régulation associés, caractérisé en ce que le procédé de commande comporte au moins les étapes
25 consistant à :

- mesurer la température du liquide de refroidissement pour déterminer si la température du liquide de refroidissement est supérieure à une deuxième température de seuil ;

30 - démarrer la pompe à eau électrique lorsque ladite température mesurée du liquide de refroidissement est supérieure à la deuxième température de seuil.

Avantageusement, ledit procédé de commande comporte au moins les étapes consistant à :

- déterminer, lorsque la température du liquide de refroidissement est inférieure à la deuxième température de seuil, si la charge du moteur est supérieure à une valeur de charge donnée ;

5 - démarrer la pompe à eau électrique lorsque la charge du moteur est supérieure à ladite valeur de charge.

Avantageusement, l'étape de mesure de la température du liquide de refroidissement pour déterminer si la température du liquide de refroidissement est supérieure à une deuxième température de seuil est mise en œuvre de manière itérative de manière à arrêter la pompe à eau électrique lorsque la température du liquide de refroidissement est inférieure à la deuxième température de seuil.

Avantageusement, le procédé de commande comporte au moins une étape consistant à arrêter la pompe à eau électrique lorsque la température du liquide de refroidissement est inférieure à la deuxième température de seuil.

Avantageusement, le procédé de commande comporte au moins une étape consistant à :

20 - mesurer la température du liquide de refroidissement pour déterminer si la température du liquide de refroidissement est supérieure à une première température de seuil ;

- commander les moyens de régulation associés au radiateur de refroidissement en position d'ouverture lorsque la température du liquide de refroidissement est supérieure à la première température de seuil.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

30 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la lecture de la description détaillée qui va suivre pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique qui représente un circuit de refroidissement d'un groupe motopropulseur comportant un moteur à combustion interne selon un mode de réalisation de l'invention et qui illustre une pompe à eau électrique destinée à être commandée sélectivement pour s'adjoindre dans des conditions déterminées de fonctionnement à la pompe à eau mécanique ;

- la figure 2 est un diagramme logique qui représente les étapes d'un premier exemple de procédé de commande d'une la pompe à eau électrique d'un circuit de refroidissement selon la figure 1 et qui illustre une la pompe à eau électrique commandée uniquement en fonction de la température du liquide de refroidissement par rapport à une deuxième température de seuil ;

- la figure 3 est un diagramme logique qui représente les étapes d'un deuxième exemple de procédé de commande d'une pompe à eau électrique d'un circuit de refroidissement selon la figure 1 et qui illustre une pompe à eau électrique commandée en fonction de la charge du moteur par rapport à une valeur de charge donnée et en fonction de la température du liquide de refroidissement par rapport à la deuxième température de seuil.

- les figures 4 à 6 sont des vues schématiques qui représentent des modes de réalisation d'un circuit de refroidissement selon l'invention et qui illustrent notamment des variantes d'agencement de la pompe à eau électrique par rapport à la figure 1.

DESCRIPTION DETAILLEE DES FIGURES

On a représenté sur la figure 1, un circuit de refroidissement d'un groupe motopropulseur thermique ou hybride, notamment pour un véhicule automobile, selon un mode de réalisation de l'invention.

Le groupe motopropulseur 100 comporte au moins un moteur 12 à combustion interne. Le groupe motopropulseur 100 peut être de type thermique ou de type hybride, ledit groupe motopropulseur 100 comportant alors, outre le moteur 12 à combustion interne, un moteur électrique (non représenté).

Dans la suite de la description, les termes « amont » et « aval » sont utilisés en référence au sens de circulation du liquide de refroidissement dans le circuit 10 de refroidissement.

Le circuit 10 de refroidissement comporte au moins une pompe à eau de type mécanique qui est référencée 14.

La pompe à eau mécanique 14 est entraînée directement ou indirectement par le moteur 12 à combustion interne, par exemple au moyen d'une courroie (non représentée).

La pompe à eau mécanique 14 constitue une pompe « principale » pour le circuit 10 de refroidissement qui est entraînée en permanence par le moteur 12 à combustion interne.

Ainsi, la pompe à eau mécanique 14 n'est en particulier pas une pompe à eau de type débrayable.

La pompe à eau mécanique 14 est agencée en amont du moteur 12 à combustion interne. La pompe à eau mécanique 14 est utilisée de manière permanente pour assurer la circulation du liquide de refroidissement dans le circuit 10 de refroidissement.

Le circuit 10 de refroidissement comporte une pompe à eau de type électrique référencée 16, avantageusement agencée en aval du moteur 12 à combustion interne.

La pompe à eau électrique 16 est utilisée sélectivement dans des conditions de fonctionnement déterminées qui seront détaillées ultérieurement.

En effet, la pompe à eau électrique 16 constitue une pompe secondaire destinée à s'adjoindre en fonctionnement à ladite pompe à eau mécanique 14.

Le circuit 10 de refroidissement comporte un radiateur 18 de refroidissement, notamment configuré pour refroidir le liquide de refroidissement par un flux d'air ambiant le traversant.

Des moyens 20 de régulation sont avantageusement associés radiateur 18 de refroidissement pour contrôler la circulation du liquide de refroidissement à travers le radiateur 18 de refroidissement.

Les moyens 20 de régulation sont aptes à occuper au moins une position d'ouverture dans laquelle du liquide de refroidissement circule à travers le radiateur 18 de refroidissement.

Les moyens 20 de régulation sont également aptes à occuper une position de fermeture dans laquelle du liquide de refroidissement circule dans une branche 22 de dérivation (ou by-pass) dudit radiateur 18 de refroidissement.

Les moyens 20 de régulation sont commandés sélectivement en fonction de la température T du liquide de refroidissement, ici en fonction d'une température T_1 de seuil, ci-après la première température T_1 de seuil.

Ainsi, les moyens 20 de régulation occupent ladite position de fermeture lorsque la température T du liquide de refroidissement est inférieure à la première température T_1 de seuil et la position d'ouverture lorsque la température T du liquide de refroidissement est supérieure à la première température T_1 de seuil.

Les moyens 20 de régulation associés au radiateur 18 de refroidissement sont par exemple formés par une vanne thermostatique comportant un élément thermosensible tel qu'une capsule de cire ou tout autre moyen équivalent.

L'ouverture d'une telle vanne thermostatique est alors commandée automatiquement par la température du liquide de refroidissement lorsque la température T du liquide de

refroidissement est supérieure à la première température T1 de seuil.

En variante, l'ouverture des moyens 20 de régulation est pilotée par l'intermédiaire d'une unité de commande (non représentée) en fonction de la température T du liquide de refroidissement.

Les moyens 20 de régulation sont agencés en amont du radiateur 18 de refroidissement de manière à réguler la circulation du liquide de refroidissement vers le radiateur 18 ou vers la branche 22 de dérivation (ou by-pass).

Une extrémité de la branche 22 de dérivation est raccordée aux moyens 20 de régulation tandis que l'autre extrémité, en aval du radiateur 18 de refroidissement, se raccorde en amont de la pompe à eau mécanique 14.

Le circuit 10 de refroidissement comporte une branche 24 de dérivation (ou by-pass) de ladite pompe à eau électrique 16.

La pompe à eau électrique 16 est commandée sélectivement en fonction d'au moins un paramètre, tel que la température T du liquide de refroidissement ou la température T du liquide de refroidissement et la charge Cm du moteur 12 à combustion interne, dite charge moteur, pour fonctionner conjointement avec ladite pompe à eau mécanique 14.

Grâce à la branche 24 de dérivation, le liquide de refroidissement circule soit à travers la pompe à eau électrique 16, soit à travers ladite branche 24 de dérivation.

Avantageusement, ladite branche 24 de dérivation permet d'éviter les pertes de charge liées à la présence de la pompe à eau électrique 16.

En l'absence d'une telle branche 24 de dérivation de la pompe à eau électrique 16, la pompe à eau électrique 16 seraient en effet « entraînée » par le liquide de refroidissement la traversant.

Avantageusement, la pompe à eau électrique 16 n'est donc pas traversée par du liquide de refroidissement lorsque ladite pompe à eau électrique 16 n'est pas en fonctionnement.

Avantageusement, ladite branche 24 de dérivation de la pompe à eau électrique 16 comporte des moyens 26 de contrôle de la circulation du liquide de refroidissement.

De préférence, les moyens 26 de contrôle de la circulation du liquide de refroidissement comportent un clapet anti-retour, tel qu'un clapet à bille.

Avantageusement, les moyens 26 de contrôle sont configurés pour assurer une circulation du liquide de refroidissement uniquement dans la branche 24 de dérivation lorsque la pompe à eau électrique 16 est arrêtée.

Avantageusement, les moyens 26 de contrôle interdisent tout retour de liquide de refroidissement vers le moteur 12 à combustion interne.

Tel qu'illustré sur la figure 1, la pompe à eau électrique 16 est de préférence agencée en amont du radiateur 18 de refroidissement, en amont des moyens 20 de régulation.

Avantageusement, le circuit 10 de refroidissement comporte des moyens de mesure de la température du liquide de refroidissement, tels qu'au moins un capteur de température.

De préférence, lesdits moyens de mesure de la température du liquide de refroidissement comportent au moins un premier capteur 28 de température qui est agencé en amont du moteur 12 à combustion interne et/ou un deuxième capteur 30 de température qui est agencé en aval du moteur 12 à combustion interne.

Tel qu'illustré sur la figure 1, le premier capteur 28 de température est agencé en aval de la pompe à eau mécanique 14 et en amont du moteur 12 à combustion interne.

Le deuxième capteur 30 de température est agencé en amont de la pompe à eau électrique 16 et en aval du moteur 12 à combustion interne.

Avantageusement, la pompe à eau électrique 16 est commandée sélectivement en fonction d'au moins un paramètre comprenant la température T du liquide de refroidissement.

La pompe à eau électrique 16 est démarrée, mise en fonctionnement, lorsque la température T du liquide de refroidissement est supérieure à une température T_2 de seuil, ci-après deuxième température T_2 de seuil.

La température T du liquide de refroidissement ne constitue toutefois pas le seul paramètre susceptible d'être utilisé pour commander la pompe à eau électrique 16.

Avantageusement, la pompe à eau électrique 16 est commandée en fonction d'au moins un autre paramètre comprenant la charge C_m du moteur 12 à combustion interne, c'est-à-dire la « charge moteur ».

La pompe à eau électrique 16 est mise en fonctionnement lorsque ladite charge C_m du moteur 12 à combustion interne est supérieure à une charge C_s donnée et cela bien que la température T du liquide de refroidissement soit inférieure à une deuxième température T_2 de seuil.

Avantageusement, un procédé de commande de la pompe à eau électrique 16 selon une telle stratégie permet d'anticiper une montée en température du liquide de refroidissement, sans attendre que le liquide de refroidissement ait atteint ladite deuxième température T_2 de seuil.

De préférence, la valeur de la charge C_s du moteur formant le seuil de démarrage de la pompe à eau électrique 16 est avantageusement supérieure à 55%, préférentiellement de l'ordre de 65%. Cette valeur pourra être adaptée à la typologie même du moteur afin de maximiser ses gains en consommation et d'assurer sa fiabilité de fonctionnement.

La deuxième température T2 de seuil pour laquelle ladite pompe à eau électrique 16 est mise en fonctionnement est supérieure à la première température T1 de seuil pour laquelle les moyens 20 de régulation associés au radiateur 18 de refroidissement sont commandés en position d'ouverture.

Avantageusement, le circuit 10 de refroidissement comporte une branche 32 de compensation dans laquelle est agencé un bocal 34 de dégazage (ou vase d'expansion).

Le bocal 34 de dégazage (ou vase d'expansion) est destiné à compenser les variations de volume subies par le liquide de refroidissement.

En effet, l'augmentation de la température du liquide de refroidissement provoque sa dilatation et par conséquent une augmentation de son volume dans le circuit 10 de refroidissement.

Tel qu'illustré sur la figure 1, la branche 32 de compensation comporte une extrémité qui est reliée en amont des moyens 20 de régulation associés au radiateur 18 de refroidissement et une autre extrémité qui est reliée en amont de la pompe à eau mécanique 14.

Le mode de réalisation illustré à la figure 1 qui vient d'être décrit ne constitue toutefois qu'un exemple non limitatif de circuit 10 de refroidissement.

Le circuit 10 de refroidissement peut comprendre d'autres modes de réalisation, notamment une intégration de la pompe à eau électrique 16 en amont du moteur 12 à combustion interne, selon le sens de circulation du fluide de refroidissement.

Les figures 4, 5 et 6 décrivent différents modes de réalisation (ou variantes) du circuit 10 de refroidissement.

Selon le mode de réalisation illustré à la figure 4, la pompe à eau électrique 16 est disposée en amont du moteur 12 à combustion interne, de telle sorte que la pompe à eau mécanique 14 et la pompe à eau électrique 16 sont alors disposées en série.

Dans ce cas, les moyens 26 de contrôle de la circulation sont disposés dans une branche 24' de dérivation de la pompe à eau électrique 16, ladite branche 24' de dérivation étant formée par une portion du circuit 10 reliant la pompe à eau mécanique 14 au moteur 12 à combustion interne.

De préférence, les moyens 26 de contrôle de la circulation comportent un clapet anti-retour tel qu'un clapet à bille.

Selon le mode de réalisation illustré à la figure 5, le circuit de refroidissement comprend une branche 24'' de dérivation de la pompe à eau électrique 16 dans laquelle est disposée la pompe à eau mécanique 14.

La pompe à eau électrique 16 et la pompe à eau mécanique 14 sont alors disposées en amont du moteur 12 à combustion interne.

La branche 24'' de dérivation de la pompe à eau électrique 16 est réalisée pour partie par une portion de circuit 10 de refroidissement contenant la pompe à eau mécanique 14 disposée en série avec un moyen 29 de contrôle de la circulation.

Il s'agit ici d'un montage en parallèle de la pompe à eau électrique 16 et de la pompe à eau mécanique 14. La portion de circuit 10 dans laquelle est agencée la pompe à eau électrique 16 comprend au moins un moyen 26' de contrôle de la circulation.

Selon le mode de réalisation de la figure 6, le circuit 10 de refroidissement peut comprendre une branche 24' de dérivation de la pompe à eau électrique 16 disposée entre le moteur 12 à combustion interne et la pompe à eau mécanique 14, à l'identique du circuit de la figure 4.

Par comparaison, le circuit 10 de refroidissement illustré à la figure 6 se différencie par le fait de comporter une branche 25 de dérivation de la pompe à eau mécanique 14.

Avantageusement, au moins l'une d'entre les branches 24' et 25 de dérivation comporte des moyens 26, 29' de contrôle de la circulation de telle sorte qu'au moins l'une d'entre la pompe à eau

mécanique 14 et la pompe à eau électrique 16 est associée à l'un desdits moyens 26, 29' de contrôle de la circulation du liquide de refroidissement.

Avantageusement, le circuit 10 de refroidissement selon les figures 4, 5 ou 6 comporte des moyens (non représentés) de mesure de la température du liquide de refroidissement tels que les moyens 28, 30 de mesure décrit en référence à la figure 1.

On décrira ci-après un premier exemple d'un procédé de commande d'un circuit 10 de refroidissement, tel que celui représenté à la figure 1 ou sur l'une des figures 4, 5 ou 6.

Sur le diagramme logique de la figure 2 illustrant le premier exemple de procédé de commande d'un circuit 10 de refroidissement comme sur celui de la figure 3 qui sera décrit ultérieurement, les termes « YES » et « NO » y figurant signifient respectivement « OUI » et « NON » et correspondent aux deux réponses possibles à une étape donnée.

Avantageusement, le procédé de commande selon ce premier exemple utilise uniquement la température T du liquide de refroidissement comme paramètre pour commander sélectivement la pompe à eau électrique 16.

Le procédé de commande comporte une étape D qui correspond à la détection d'un démarrage du moteur 12 à combustion interne.

Dans le cas d'un démarrage à froid, le liquide de refroidissement mû par la pompe à eau mécanique 14 circule à travers le moteur 12 à combustion interne et se poursuit ensuite, en aval dudit moteur 12, à travers la branche 24 de dérivation dès lors que la pompe à eau électrique 16 est arrêtée.

Le liquide de refroidissement circule alors jusqu'aux moyens 20 de régulation associés au radiateur 18 de refroidissement et la partie du circuit 10 de refroidissement empruntée par le liquide de refroidissement est alors déterminée en fonction de sa température.

Avantageusement, le procédé de commande comporte au moins une étape E1 de mesure consistant à mesurer la température T du liquide de refroidissement et à comparer ladite température T mesurée à une première température T1 de seuil.

5 Dans le circuit 10 de refroidissement tel que celui représenté sur la figure 1, les capteurs 28 et/ou 30 de température sont avantageusement utilisés lors de la mise en œuvre d'une telle étape E1 de mesure.

10 Si lors de l'étape E1, on détermine que la température T du liquide de refroidissement est inférieure à ladite première température T1 de seuil alors les moyens 20 de régulation associés au radiateur 18 sont maintenus en position de fermeture ou sont commandés de la position d'ouverture vers la position de fermeture.

15 La circulation du liquide de refroidissement s'effectue alors à travers la branche 22 de dérivation du radiateur 18 jusqu'à reboucler la pompe à eau mécanique 14.

20 Avantageusement, ladite étape E1 de mesure est alors effectuée de manière itérative pour continuer à mesurer la température T du liquide de refroidissement de manière à en contrôler sélectivement le refroidissement.

25 Si lors de l'étape E1, on détermine au contraire que la température T du liquide de refroidissement est supérieure à la première température T1 de seuil alors le procédé de commande se poursuit par une étape O de commande.

L'étape O de commande consiste à commander les moyens 20 de régulation associés au radiateur 18 de refroidissement de la position de fermeture vers la position d'ouverture.

30 En effet, le fonctionnement du moteur 12 à combustion interne provoque une augmentation de la température T du liquide de refroidissement qui doit être refroidi au-delà de ladite première température T1 de seuil.

Lorsque la température T du liquide de refroidissement mesurée à l'étape E1 est supérieure à la première température $T1$ de seuil, l'ouverture des moyens 20 de régulation associés au radiateur 18 de refroidissement est alors commandée ou
5 provoquée automatiquement selon le type de moyens 20 de régulation.

L'ouverture des moyens 20 de régulation a pour conséquence d'établir une circulation du liquide de refroidissement à travers le radiateur 18 de refroidissement,
10 grâce à quoi le liquide de refroidissement est refroidi par le radiateur 18 de refroidissement.

Le procédé de commande comporte au moins une autre étape E2 de mesure consistant à mesurer la température T du liquide de refroidissement et à comparer la température T
15 mesurée à une deuxième température $T2$ de seuil.

Dans l'exemple, la deuxième température $T2$ de seuil associée au démarrage de la pompe à eau électrique 16 est supérieure à la première température $T1$ de seuil associée au radiateur 18 de refroidissement, c'est la raison pour laquelle le
20 procédé de commande illustré sur la figure 2 débute par l'étape E1 de mesure.

Si lors de l'étape E2, on détermine que la température du liquide de refroidissement est inférieure à la deuxième température $T2$ de seuil alors la pompe à eau électrique 16
25 demeure à l'arrêt.

La circulation du liquide de refroidissement dans le circuit
10 de refroidissement demeure la même que celle décrite précédemment, c'est-à-dire que la circulation s'effectue à travers la branche 24 de dérivation et ensuite à travers la branche 22 de dérivation ou à travers le radiateur 18 de refroidissement si la
30 température T du liquide de refroidissement est supérieure à la première température $T1$ de seuil.

Avantageusement, ladite étape E2 de mesure est effectuée de manière itérative pour mesurer de manière continue la température T du liquide de refroidissement.

Si lors de l'étape E2, on détermine au contraire que la
5 température T du liquide de refroidissement est supérieure à la deuxième température T2 de seuil alors le procédé de commande se poursuit par une étape R de commande de la pompe à eau électrique 16.

L'étape R de commande consiste à démarrer sélectivement
10 la pompe à eau électrique 16 lorsque ladite température T mesurée du liquide de refroidissement est supérieure à une deuxième température T2 de seuil.

Suite à l'étape R de commande, la pompe à eau électrique 16 va s'adjoindre à la pompe à eau mécanique 14 pour faire
15 circuler le liquide de refroidissement dans le circuit 10 de refroidissement, notamment à travers le radiateur 18.

Le liquide de refroidissement circule alors à travers la pompe à eau électrique 16 et non plus la branche 24 de dérivation comportant les moyens 26 de contrôle.

Tel qu'indiqué précédemment, la deuxième température T2
20 de seuil associée au démarrage de la pompe à eau électrique 16 étant supérieure à la première température T1 de seuil, la circulation du liquide de refroidissement à travers le radiateur 18 se poursuit.

Après l'étape R de commande, le procédé de commande se
25 poursuit avantageusement par une surveillance de l'évolution de la température T du liquide de refroidissement.

Ainsi, le procédé de commande comporte à nouveau
l'étape E2 de mesure consistant à mesurer la température T du
30 liquide de refroidissement et à comparer la température T mesurée à la deuxième température T2 de seuil.

Si lors de l'étape E2, on détermine que la température du liquide de refroidissement est toujours supérieure à la deuxième

température T2 de seuil alors l'étape R de commande de la pompe à eau électrique 16 est maintenue.

La circulation du liquide de refroidissement dans le circuit 10 de refroidissement continue d'être réalisée au moyen de la pompe à eau mécanique 14 et de la pompe à eau électrique 16.

Avantageusement, l'utilisation conjointe de la pompe à eau mécanique 14 et de la pompe à eau électrique 16 permet notamment d'augmenter le débit de circulation du liquide de refroidissement dans le circuit 10 afin d'en augmenter le refroidissement et partant celui du moteur 12 à combustion interne.

Ladite étape E2 de mesure est effectuée de manière itérative pour continuer de mesurer la température T du liquide de refroidissement.

Si lors de l'étape E2, on détermine que la température T du liquide de refroidissement est devenue inférieure à la deuxième température T2 de seuil alors le procédé de commande se poursuit par une étape S de commande consistant à arrêter la pompe à eau électrique 16.

Après l'arrêt de la pompe à eau électrique 16, le procédé de commande maintient une surveillance de la température T du liquide de refroidissement en rebouclant à l'étape E2 de mesure précédente mise en œuvre après l'ouverture des moyens 20 de régulation associés au radiateur 18.

On décrira maintenant, par comparaison avec le premier exemple de procédé de commande illustré à la figure 2, un deuxième exemple de procédé de commande qui est illustré à la figure 3.

Le procédé de commande selon ce deuxième exemple débute de la même manière que celui selon le premier exemple, à savoir par une étape D de démarrage du moteur 12 à combustion interne suivie d'une étape E1 de mesure de la température T du liquide de refroidissement afin de commander sélectivement,

suivant l'étape O, l'ouverture des moyens 20 de régulation associés au radiateur 18 de refroidissement.

Selon ce deuxième exemple, le procédé de commande comporte également l'étape E2 de mesure consistant à surveiller l'évolution de la température T du liquide de refroidissement par rapport à la deuxième température T2 de seuil associée à la commande sélective de la pompe à eau électrique 16 destinée à s'adjoindre à la pompe à eau mécanique 14.

Par comparaison, le procédé de commande selon ce deuxième exemple comporte une étape supplémentaire qui est mise en œuvre lorsque la température T du liquide de refroidissement mesurée à l'étape E2 est inférieure à la deuxième température T2 de seuil.

Le procédé de commande comporte au moins une étape E3 de mesure consistant, lorsque la température T du liquide de refroidissement est inférieure à la deuxième température T2 de seuil, à déterminer si la charge Cm du moteur 12 à combustion interne est supérieure à une valeur de charge Cs donnée.

De préférence, l'étape E3 est mise en œuvre pendant au moins une durée t déterminée de manière à déterminer si la charge Cm du moteur 12 à combustion interne est supérieure à une valeur de charge Cs donnée pendant au moins ladite durée t déterminée.

La valeur de la charge Cs du moteur 12 formant le seuil de démarrage de la pompe à eau électrique 16 est avantageusement supérieur à 55%, préférentiellement de l'ordre de 65%.

Ainsi et par comparaison avec le premier exemple de procédé de commande, l'étape E3 supplémentaire est destinée à exploiter un autre paramètre de fonctionnement que la seule température T du liquide de refroidissement afin de commander sélectivement la pompe à eau électrique 16 destinée à s'adjoindre à la pompe à eau mécanique 14.

Grâce à l'exploitation du paramètre de charge C_m du moteur 12 à combustion interne, on anticipe avantageusement une montée en température du liquide de refroidissement dans le circuit 10 sans attendre que la température T du liquide de refroidissement ne soit supérieure à la deuxième température T_2 de seuil.

Avantageusement, une telle anticipation permet d'améliorer le refroidissement, le fonctionnement général du circuit 10.

En effet, au-delà d'une certaine valeur de charge C_m du moteur 12 à combustion interne, le besoin de refroidissement du moteur 12 et donc celui du liquide de refroidissement s'accroît et la pompe à eau électrique 16 est alors mise en service dans ce but, en complément de la pompe à eau mécanique 14.

Si lors de l'étape E3, on détermine que la charge C_m du moteur 12 à combustion interne est inférieure à ladite valeur de charge C_s donnée alors la pompe à eau électrique 16 est maintenue à l'arrêt.

Avantageusement, le procédé de commande reboucle alors avant l'étape E2 qui est mise en œuvre de manière itérative.

Si lors de l'étape E3, on détermine au contraire que la charge C_m du moteur 12 à combustion interne est supérieure à ladite valeur de charge C_s donnée alors on démarre la pompe à eau électrique 16 selon l'étape R de commande.

La pompe à eau électrique 16 est donc démarrée lorsque la charge C_m du moteur 12 à combustion interne est supérieure à ladite valeur de charge C_s donnée et cela bien que la température T du liquide de refroidissement soit inférieure à la deuxième température T_2 de seuil.

Une fois la pompe à eau électrique 16 en fonctionnement, le procédé de commande se poursuit par la mise en œuvre à nouveau de l'étape E2 afin de surveiller l'évolution de la température T du liquide de refroidissement par rapport à la deuxième température T_2 de seuil.

Selon ladite étape E2, tant que la température T du liquide de refroidissement est supérieure à la deuxième température T2 de seuil on maintient la pompe à eau électrique 16 en fonctionnement.

5 Si la température T du liquide de refroidissement devient inférieure à la deuxième température T2 alors l'étape S de commande est mise en œuvre pour arrêter la pompe à eau électrique 16.

10 Lorsque la pompe à eau électrique 16 est arrêtée la circulation du liquide de refroidissement dans le circuit 10 est alors uniquement assurée par la pompe à eau mécanique 14, comme cela est généralement le cas initialement après le démarrage du moteur 12.

REVENDICATIONS

1. Circuit (10) de refroidissement d'un groupe (100) motopropulseur thermique ou hybride, notamment pour un
5 véhicule automobile, comportant un moteur (12) à combustion interne, ledit circuit (10) de refroidissement comportant au moins une pompe à eau mécanique (14) qui est entraînée par le moteur (12) à combustion interne, une pompe à eau électrique (16), un radiateur (18) de refroidissement et des moyens (20) de
10 régulation associés pouvant occuper au moins une position d'ouverture dans laquelle du liquide de refroidissement circule à travers le radiateur (18) de refroidissement et une position de fermeture dans laquelle du liquide de refroidissement circule dans une branche (22) de dérivation dudit radiateur (18) de
15 refroidissement, **caractérisé en ce que** le circuit (10) comporte une branche (24) de dérivation de ladite pompe à eau électrique (16) qui est commandée sélectivement en fonction d'au moins un paramètre pour fonctionner conjointement avec ladite pompe à eau mécanique (14).

20 2. Circuit de refroidissement selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite branche (24) de dérivation de la pompe à eau électrique (16) comporte des moyens (26) de contrôle de la circulation du liquide de refroidissement.

25 3. Circuit de refroidissement selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que ladite pompe à eau électrique (16) est agencée en amont du radiateur (18) de refroidissement.

4. Circuit de refroidissement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le circuit (10) comporte des moyens (28, 30) de mesure de la température du
30 liquide de refroidissement.

5. Circuit de refroidissement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens (20) de régulation sont commandés sélectivement en fonction de

la température (T) du liquide de refroidissement, lesdits moyens (20) de régulation occupant ladite position de fermeture lorsque la température (T) du liquide de refroidissement est inférieure à une première température (T1) de seuil et la position d'ouverture
5 lorsque la température (T) du liquide de refroidissement est supérieure à la première température (T1) de seuil.

6. Circuit de refroidissement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la pompe à eau électrique (16) est commandée en fonction d'au moins un
10 paramètre comprenant la température (T) du liquide de refroidissement, ladite pompe à eau électrique (16) étant mise en fonctionnement au moins lorsque la température du liquide de refroidissement est supérieure à une deuxième température (T2) de seuil.

15 7. Circuit de refroidissement selon la revendication 6, caractérisé en ce que la pompe à eau électrique (16) est commandée en fonction d'au moins un paramètre comprenant la charge (Cm) du moteur (12) à combustion interne, ladite pompe à eau électrique (16) étant mise en fonctionnement lorsque, la
20 température (T) du liquide de refroidissement étant inférieure à une deuxième température (T2) de seuil, la charge (Cm) du moteur (12) à combustion interne est supérieure à une valeur de charge (Cs) donnée.

8. Circuit de refroidissement selon les revendications 5 et
25 6 ou les revendications 5 et 7, caractérisé en ce que la deuxième température (T2) de seuil pour laquelle ladite pompe à eau électrique (16) est mise en fonctionnement est supérieure à la première température (T1) de seuil pour laquelle les moyens (20) de régulation associés au radiateur (18) sont commandés en
30 position d'ouverture.

9. Procédé de commande d'un circuit (10) de refroidissement d'un groupe (100) motopropulseur thermique ou hybride, notamment pour un véhicule automobile, comportant un

moteur (12) à combustion interne, ledit circuit (10) de refroidissement comportant au moins une pompe à eau mécanique (14) qui est entraînée par le moteur (12) à combustion interne, une pompe à eau électrique (16), un radiateur (18) de refroidissement et des moyens (20) de régulation associés, **caractérisé en ce que** le procédé de commande comporte au moins les étapes consistant à :

- mesurer la température (T) du liquide de refroidissement pour déterminer si la température du liquide de refroidissement est supérieure à une deuxième température (T2) de seuil ;

- démarrer la pompe à eau électrique (16) lorsque ladite température (T) mesurée du liquide de refroidissement est supérieure à la deuxième température (T2) de seuil.

10. Procédé de commande selon la revendication 9, caractérisé en ce que ledit procédé de commande comporte au moins les étapes consistant à :

- déterminer, lorsque la température (T) du liquide de refroidissement est inférieure à la deuxième température (T2) de seuil, si la charge (Cm) du moteur est supérieure à une valeur de charge (Cs) donnée ;

- démarrer la pompe à eau électrique (16) lorsque la charge (Cm) du moteur (12) est supérieure à ladite valeur de charge (Cs).

11. Procédé de commande selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que le procédé de commande comporte au moins une étape consistant à :

- arrêter la pompe à eau électrique (16) lorsque la température (T) du liquide de refroidissement est inférieure à la deuxième température (T2) de seuil.

12. Procédé de commande selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, caractérisé en ce que le procédé de commande comporte au moins une étape consistant à :

- mesurer la température (T) du liquide de refroidissement pour déterminer si la température (T) du liquide de refroidissement est supérieure à une première température (T1) de seuil ;

- 5 - commander les moyens (20) de régulation associés au radiateur (18) de refroidissement en position d'ouverture lorsque la température (T) du liquide de refroidissement est supérieure à la première température (T1) de seuil.

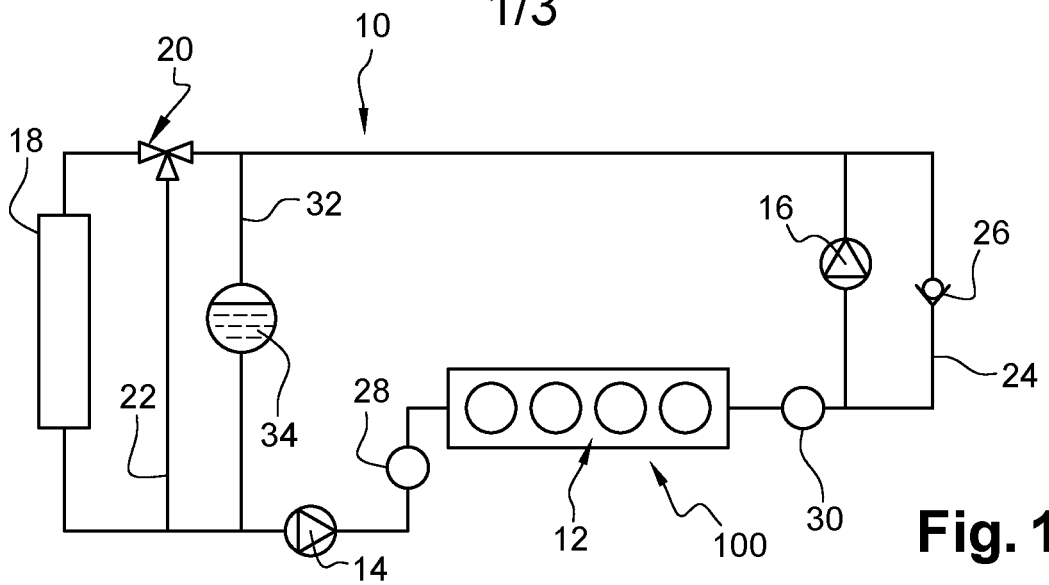
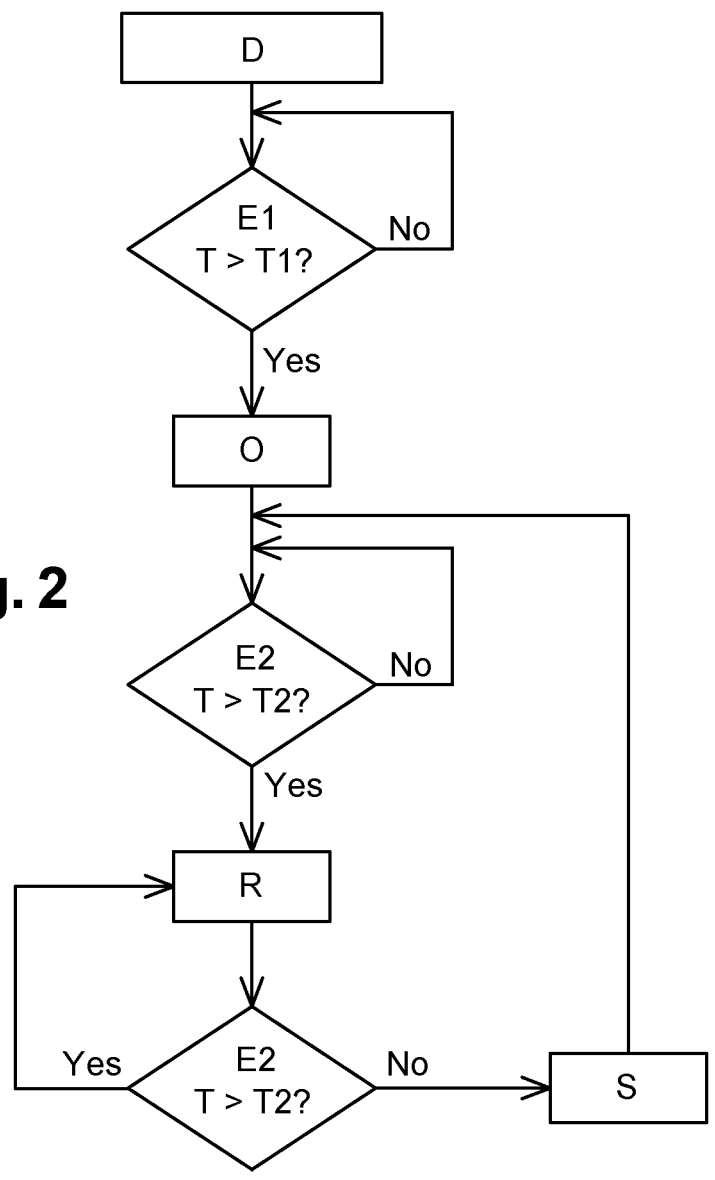


Fig. 1

Fig. 2



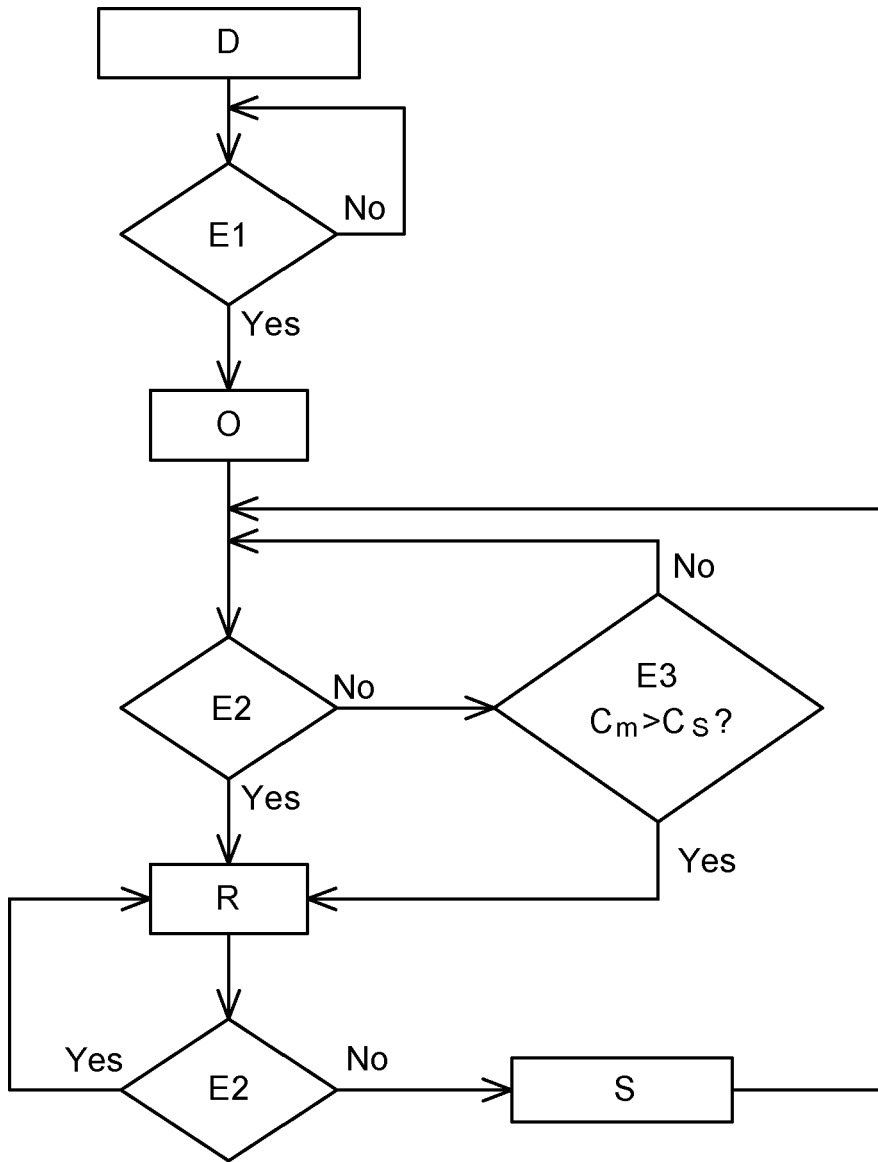


Fig. 3

Fig. 4

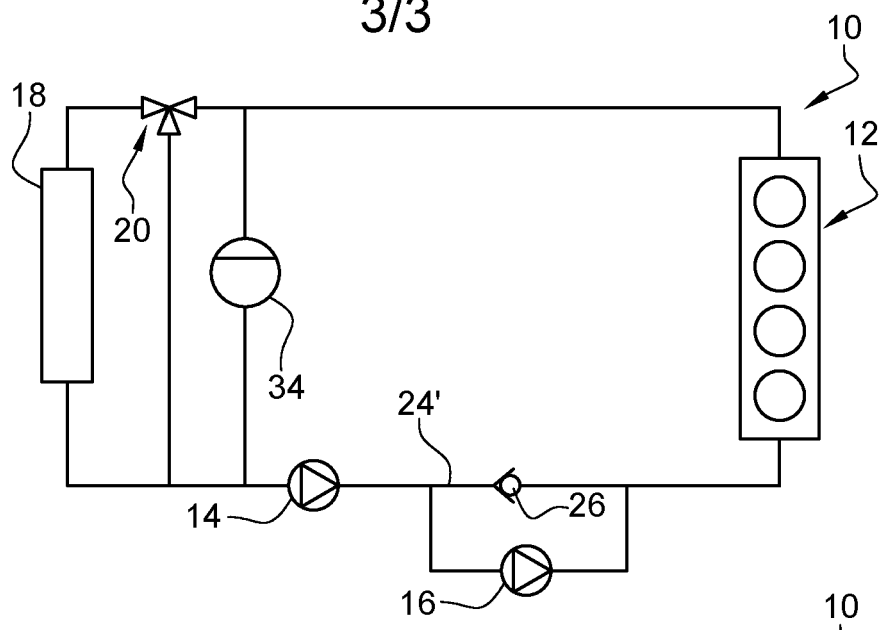


Fig. 5

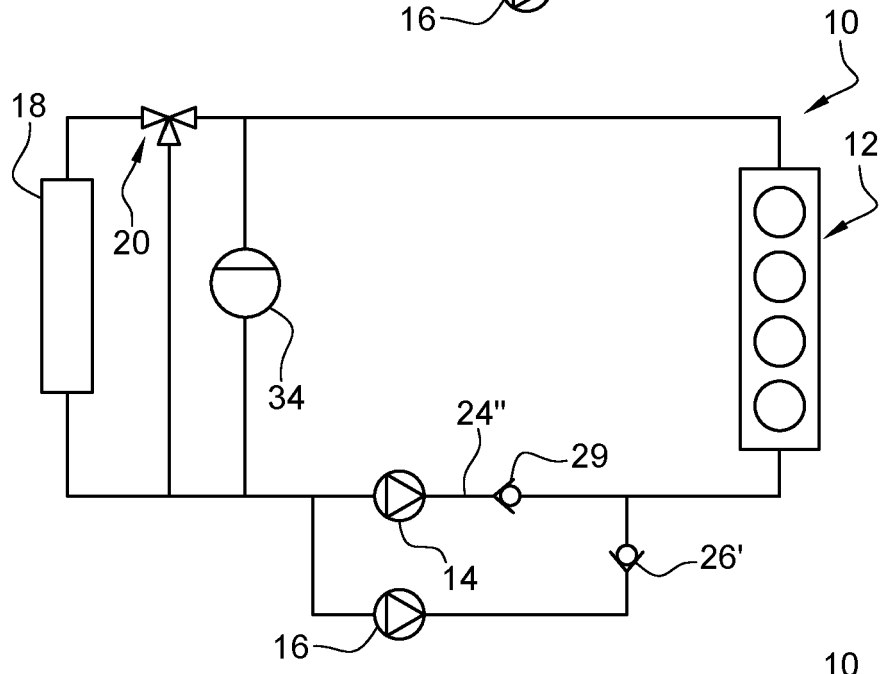
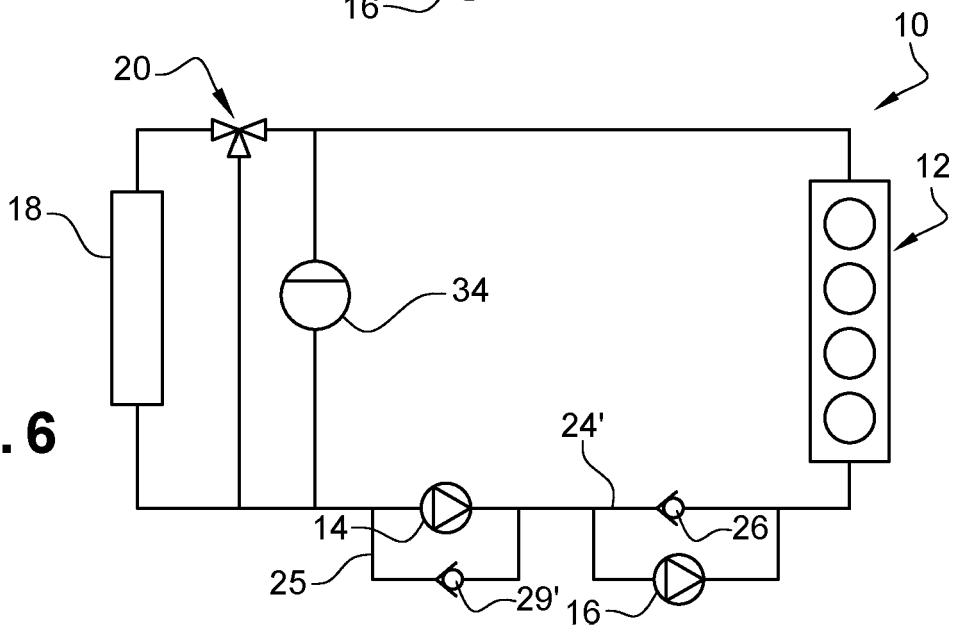


Fig. 6



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 856481
FR 1857399

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 A	DE 199 16 313 A1 (DENSO CORP [JP]) 28 octobre 1999 (1999-10-28) * colonnes 2-10 * * figures 1-5 *	1-6,8,9, 11,12 7,10	F01P7/00 F01P3/20 F01P11/04
X A	US 5 095 855 A (FUKUDA SUNAO [JP] ET AL) 17 mars 1992 (1992-03-17) * colonnes 2-10 * * figures 1,6-8 *	1-5 6-12	
X A	WO 2014/177513 A1 (BEHR GMBH & CO KG [DE]) 6 novembre 2014 (2014-11-06) * pages 9-21 * * figures 4-8 *	1,2,5 3,4,6-12	
A	CN 102 230 417 A (CHINA AUTOMOTIVE TECH & RES CT) 2 novembre 2011 (2011-11-02) * figure 2 *	1-12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F01P
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		19 novembre 2018	Schwaller, Vincent
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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1857399 FA 856481**

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 19-11-2018

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 19916313 A1	28-10-1999	DE 19916313 A1	28-10-1999
		JP 3199025 B2	13-08-2001
		JP H11303636 A	02-11-1999
		US 6082626 A	04-07-2000

US 5095855 A	17-03-1992	DE 4041937 A1	04-07-1991
		JP 2767995 B2	25-06-1998
		JP H03222814 A	01-10-1991
		US 5095855 A	17-03-1992

WO 2014177513 A1	06-11-2014	CN 205477882 U	17-08-2016
		DE 102013208115 A1	06-11-2014
		EP 2992194 A1	09-03-2016
		US 2016053666 A1	25-02-2016
		WO 2014177513 A1	06-11-2014

CN 102230417 A	02-11-2011	AUCUN	

EPO FORM P0485

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