

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
—  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
—  
COURBEVOIE

(11) Nº de publication : **3 062 878**  
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)  
(21) Nº d'enregistrement national : **18 50879**  
(51) Int Cl<sup>8</sup> : **F 01 P 3/02 (2018.01), F 01 P 7/16**

(12)

## BREVET D'INVENTION

**B1**

(54) SYSTEME DE REFROIDISSEMENT POUR MOTEUR A COMBUSTION INTERNE.

(22) Date de dépôt : 02.02.18.

(30) Priorité : 13.02.17 JP 2017023871.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

(71) Demandeur(s) : SUZUKI MOTOR CORPORATION — JP.

(43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 17.08.18 Bulletin 18/33.

(45) Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention : 27.05.22 Bulletin 22/21.

(72) Inventeur(s) : KANEKO HIROYUKI.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

(73) Titulaire(s) : SUZUKI MOTOR CORPORATION.

(74) Mandataire(s) : PLASSERAUD IP.

FR 3 062 878 - B1



SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT POUR MOTEUR À COMBUSTION  
INTERNE

La présente invention concerne généralement un système de refroidissement pour un moteur à combustion interne.

Des systèmes de refroidissement de moteur sont connus, qui sont équipés d'un trajet d'eau de refroidissement côté culasse de cylindre et d'un trajet d'eau de refroidissement côté bloc cylindres, s'étendant parallèlement au trajet d'eau de refroidissement côté bloc cylindres, et produisent des écoulements d'eau de refroidissement à travers deux trajets d'écoulement : le trajet d'eau de refroidissement côté culasse de cylindre et le trajet d'eau de refroidissement côté bloc cylindres pour refroidir un bloc cylindres et une culasse de cylindre d'un moteur à combustion interne en utilisant de l'eau de refroidissement de températures différentes. Par exemple, la première publication de brevet japonais n° 2002-227648 décrit un tel système de refroidissement de moteur.

Le système de refroidissement de moteur ci-dessus possède une soupape de commande de débit qui est disposée dans le trajet d'eau de refroidissement côté bloc cylindres et ouverte lorsque la température d'eau de refroidissement de moteur est supérieure ou égale à une première température déterminée et également possède une soupape de commande de débit qui est disposée dans le trajet d'eau de refroidissement côté culasse de cylindre et ouverte lorsque la température d'eau de refroidissement est supérieure ou égale à une seconde température déterminée.

Spécifiquement, lorsque le moteur démarre dans une condition froide, et la température de l'eau de refroidissement s'écoulant à travers le trajet d'eau de refroidissement côté culasse de cylindre est supérieure ou égale à la seconde température déterminée et augmente jusqu'à la première température déterminée, la soupape de commande de débit installée dans le trajet d'eau de refroidissement côté culasse de cylindre est ouverte alors que la soupape de commande de débit installée dans le trajet d'eau de refroidissement côté bloc cylindres est maintenue fermée. Ceci fait en sorte que l'eau de refroidissement se déplace dans le trajet d'eau de refroidissement côté culasse de cylindre, ainsi refroidissant la culasse de cylindre et facilitant le réchauffement du bloc cylindres.

Le système de refroidissement de moteur sert également à joindre ensemble des écoulements de l'eau de refroidissement provenant de sorties du trajet d'eau de refroidissement côté culasse de cylindre et du trajet d'eau de refroidissement côté bloc cylindres et puis à les diriger vers un radiateur et un élément de chauffage.

- 5        Le système de refroidissement de moteur classique ci-dessus, cependant, n'est pas équipé d'un mécanisme qui optimise la quantité d'eau de refroidissement s'écoulant des sorties du trajet d'eau de refroidissement côté culasse de cylindre et du trajet d'eau de refroidissement côté bloc cylindres au radiateur et à l'élément de chauffage.
- 10      Le risque dans les agencements ci-dessus est que, lorsque l'eau de refroidissement s'écoule hors des sorties du trajet d'eau de refroidissement côté bloc cylindres et du trajet d'eau de refroidissement côté culasse de cylindre plus vers l'élément de chauffage que vers le radiateur, ceci peut avoir pour résultat une réduction de la capacité entière du système de refroidissement de moteur pour 15      refroidir le moteur.

L'invention a été réalisée au vu du problème ci-dessus. Un objet de l'invention est de proposer un système de refroidissement pour un moteur à combustion interne qui est conçu pour refroidir une culasse de cylindre et un bloc cylindres à des températures différentes et optimiser des quantités d'eau de refroidissement s'écoulant de la culasse de cylindre et du bloc cylindres à un 20      radiateur et un élément de chauffage.

Selon un aspect de l'invention, un système de refroidissement pour un moteur à combustion interne est proposé, qui inclut un corps de moteur équipé d'une culasse de cylindre sur laquelle une première chemise d'eau est montée et un bloc cylindres 25      sur lequel une seconde chemise d'eau est montée. Le système de refroidissement comprend : (a) une première sortie d'eau de refroidissement qui est formée dans une surface d'extrémité du corps de moteur et communique avec la première chemise d'eau ; (b) une seconde sortie d'eau de refroidissement qui est formée dans la surface d'extrémité du corps de moteur et communique avec la seconde chemise d'eau ; et (c) 30      un organe de logement qui est fixé à la surface d'extrémité du corps de moteur et possède une première entrée d'eau de refroidissement, une seconde entrée d'eau de refroidissement, une sortie d'eau de refroidissement principale, et une sortie d'eau de refroidissement subsidiaire. La première entrée d'eau de refroidissement

communique avec la première sortie d'eau de refroidissement. La seconde entrée d'eau de refroidissement communique avec la seconde sortie d'eau de refroidissement. La sortie d'eau de refroidissement principale fournit de l'eau de refroidissement à un radiateur. La sortie d'eau de refroidissement subsidiaire fournit

5 l'eau de refroidissement à un élément de chauffage. L'organe de logement inclut un premier trajet d'eau de refroidissement, un second trajet d'eau de refroidissement, un premier thermostat, et un second thermostat. Le premier trajet d'eau de refroidissement communique entre la première entrée d'eau de refroidissement et la sortie d'eau de refroidissement principale. Le second trajet d'eau de refroidissement

10 communique entre la seconde entrée d'eau de refroidissement et le premier trajet d'eau de refroidissement. Le premier thermostat est disposé dans le premier trajet d'eau de refroidissement et ouvert à une première température déterminée. Le second thermostat est disposé dans le second trajet d'eau de refroidissement ou en amont du second trajet d'eau de refroidissement et ouvert à une seconde température

15 déterminée supérieure à la première température déterminée. Le premier trajet d'eau de refroidissement et le second trajet d'eau de refroidissement sont formés de façon adjacente l'un à l'autre dans l'organe de logement. Le premier trajet d'eau de refroidissement possède une extrémité en aval qui est positionnée vers l'extérieur de façon plus éloignée de la surface d'extrémité du corps de moteur qu'une extrémité en

20 aval du second trajet d'eau de refroidissement. La sortie d'eau de refroidissement principale possède une portion en amont faisant face à un trajet de communication communiquant entre le second trajet d'eau de refroidissement et le premier trajet d'eau de refroidissement et une portion en aval faisant face à une chambre positionnée en aval du trajet de communication dans une direction dans laquelle

25 l'eau de refroidissement s'écoule dans le premier trajet d'eau de refroidissement. La sortie d'eau de refroidissement subsidiaire est agencée de façon adjacente au trajet de communication et fait face à la sortie d'eau de refroidissement principale.

Selon l'invention ci-dessus, dans un cas où la culasse de cylindre et le bloc cylindres doivent être refroidis à des températures différentes, le système de

30 refroidissement est capable d'optimiser des quantités de l'eau de refroidissement s'écoulant de la culasse de cylindre et du bloc cylindres au radiateur et à l'élément de chauffage.

La présente invention sera mieux comprise à partir de la description détaillée fournie ci-dessous et à partir des dessins joints du mode de réalisation préféré de l'invention, qui, cependant, ne doivent pas être interprétés comme limitant l'invention au mode de réalisation spécifique mais sont fournis dans des buts 5 d'explication et de compréhension seulement.

La figure 1 est une vue structurelle qui représente un système de refroidissement pour un moteur à combustion interne selon un mode de réalisation de l'invention.

La figure 2 est une vue qui illustre un système de refroidissement pour un 10 moteur à combustion interne selon un mode de réalisation de l'invention et une vue latérale du moteur duquel un organe de logement est enlevé.

La figure 3 est une vue qui illustre un système de refroidissement pour un moteur à combustion interne selon un mode de réalisation de l'invention et une vue latérale du moteur duquel un organe de logement est enlevé.

15 La figure 4 est une vue qui illustre un système de refroidissement pour un moteur à combustion interne selon un mode de réalisation de l'invention et une vue en coupe, telle que prise le long de la ligne *IV-IV* sur la figure 3.

La figure 5 est une vue qui illustre un système de refroidissement pour un 20 moteur à combustion interne selon un mode de réalisation de l'invention et une vue en coupe, telle que prise le long de la ligne *IV-IV* sur la figure 3, qui représente le système de refroidissement duquel un thermostat est enlevé.

Un système de refroidissement selon un mode de réalisation de l'invention est proposé pour un moteur à combustion interne qui inclut un corps de moteur équipé 25 d'une culasse de cylindre sur laquelle une première chemise d'eau est montée et un bloc cylindres sur lequel une seconde chemise d'eau est montée. Le système de refroidissement inclut une première sortie d'eau de refroidissement qui est formée dans une surface d'extrémité du corps de moteur et communique avec la première chemise d'eau, une seconde sortie d'eau de refroidissement qui est formée dans la 30 surface d'extrémité du corps de moteur et communique avec la seconde chemise d'eau, et un organe de logement qui est fixé à la surface d'extrémité du corps de moteur et possède une première entrée d'eau de refroidissement, une seconde entrée d'eau de refroidissement, une sortie d'eau de refroidissement principale, et une sortie d'eau de refroidissement subsidiaire. La première entrée d'eau de refroidissement

communique avec la première sortie d'eau de refroidissement. La seconde entrée d'eau de refroidissement communique avec la seconde sortie d'eau de refroidissement. La sortie d'eau de refroidissement principale fournit de l'eau de refroidissement à un radiateur. La sortie d'eau de refroidissement subsidiaire fournit

5 l'eau de refroidissement à un élément de chauffage. L'organe de logement inclut un premier trajet d'eau de refroidissement, un second trajet d'eau de refroidissement, un premier thermostat, et un second thermostat. Le premier trajet d'eau de refroidissement communique entre la première entrée d'eau de refroidissement et la sortie d'eau de refroidissement principale. Le second trajet d'eau de refroidissement

10 communique entre la seconde entrée d'eau de refroidissement et le premier trajet d'eau de refroidissement. Le premier thermostat est disposé dans le premier trajet d'eau de refroidissement et ouvert à une première température déterminée. Le second thermostat est disposé dans le second trajet d'eau de refroidissement ou en amont du second trajet d'eau de refroidissement et ouvert à une seconde température

15 déterminée supérieure à la première température déterminée. Le premier trajet d'eau de refroidissement et le second trajet d'eau de refroidissement sont formés de façon adjacente l'un à l'autre dans l'organe de logement. Le premier trajet d'eau de refroidissement possède une extrémité en aval qui est positionnée vers l'extérieur de façon plus éloignée de la surface d'extrémité du corps de moteur qu'une extrémité en

20 aval du second trajet d'eau de refroidissement. La sortie d'eau de refroidissement principale possède une portion en amont faisant face à un trajet de communication communiquant entre le second trajet d'eau de refroidissement et le premier trajet d'eau de refroidissement et une portion en aval faisant face à une chambre positionnée en aval du trajet de communication dans une direction dans laquelle

25 l'eau de refroidissement s'écoule dans le premier trajet d'eau de refroidissement. La sortie d'eau de refroidissement subsidiaire est agencée de façon adjacente au trajet de communication et fait face à la sortie d'eau de refroidissement principale.

Les agencements ci-dessus permettent à des quantités de l'eau de refroidissement s'écoulant de la culasse de cylindre et du bloc cylindres au radiateur

30 et à l'élément de chauffage d'être optimisées lorsqu'il faut refroidir la culasse de cylindre et le bloc cylindres à des températures différentes.

Un mode de réalisation d'un système de refroidissement pour un moteur à combustion interne selon l'invention va être décrit en faisant référence aux dessins.

Les figures 1 à 5 sont des vues qui illustrent le système de refroidissement pour le moteur à combustion interne selon le mode de réalisation de l'invention. Sur les figures 2 à 5, « haut », « bas », « droite », et « gauche » sont des directions, telles que vues à partir d'un conducteur dans le véhicule.

5 D'abord, la structure va être décrite ci-dessous.

Sur les figures 1 à 3, le moteur 1, qui est un moteur à combustion interne monté dans le véhicule, est équipé du corps de moteur 2. Le corps de moteur 2 est équipé du bloc cylindres 3 et de la culasse de cylindre 4. Le bloc cylindres 3 possède des cylindres, non représentés, formés dans celui-ci. Chacun des cylindres possède 10 un piston, disposé dans celui-ci. Le piston peut se déplacer en va-et-vient verticalement dans le cylindre.

Le piston se raccorde à un vilebrequin, non représenté, par l'intermédiaire d'une bielle, non représentée. Le mouvement en va-et-vient du piston est converti en mouvement de rotation du vilebrequin par l'intermédiaire de la bielle.

15 La culasse de cylindre 4 possède un orifice d'admission et un orifice d'échappement, non représentés, formés dans celle-ci. L'air aspiré dans l'orifice d'admission est introduit dans une chambre de combustion, non représentée, définie par un fond de la culasse de cylindre 4, le cylindre, et le piston. Après qu'un carburant est brûlé dans le moteur à combustion, un gaz d'échappement sera émis à 20 partir de l'orifice d'échappement.

Sur la figure 1, le bloc cylindres 3 est équipé de la chemise d'eau 5 dans laquelle l'eau de refroidissement s'écoule. Par exemple, la chemise d'eau 5 est agencée autour du cylindre et sert à refroidir le cylindre et le piston.

La culasse de cylindre 4 est équipée de la chemise d'eau 6 dans laquelle l'eau 25 de refroidissement s'écoule. Par exemple, la chemise d'eau 6 fait verticalement face à la chambre de combustion et s'étend en dessous du fond de la culasse de cylindre 4 dans une direction dans laquelle les cylindres sont disposés. La chemise d'eau 6 sert à refroidir le fond de la culasse de cylindre 4 qui forme une portion de la chambre de combustion. La chemise d'eau 6 de ce mode de réalisation constitue une première 30 chemise d'eau dans l'invention. La chemise d'eau 5 de ce mode de réalisation constitue une seconde chemise d'eau dans l'invention.

Le moteur 1 se raccorde au radiateur 21 servant d'échangeur de chaleur par l'intermédiaire du trajet d'eau de refroidissement 7 et du trajet en aval 8. Le trajet

d'eau de refroidissement 7 inclut le trajet en amont 7A, le trajet de branche en amont 7B, et le trajet de branche en amont 7C. Le trajet de branche en amont 7B diverge du trajet en amont 7A et fournit l'eau de refroidissement à la chemise d'eau 5. Le trajet de branche en amont 7C diverge du trajet en amont 7A et fournit l'eau de refroidissement à la chemise d'eau 6.

Le trajet en aval 8 communique avec le premier trajet d'eau de refroidissement 34A de l'organe de logement 31 qui va être décrit plus bas en détail et sert à fournir l'eau de refroidissement, telle qu'elle est émise de la chemise d'eau 6, au radiateur 21.

Le trajet en amont 7A possède la pompe à eau 22, installée dans celui-ci. La pompe à eau 22 est mise en œuvre par une pompe à eau entraînée mécaniquement actionnée par le vilebrequin, non représenté, du moteur 1 ou une pompe à eau entraînée électriquement actionnée par un moteur électrique. La pompe à eau 22 sert à faire recirculer l'eau de refroidissement entre le moteur 1 et le radiateur 21.

Le premier trajet d'eau de refroidissement 34A se raccorde à l'élément de chauffage 23 par l'intermédiaire du trajet d'élément de chauffage en amont 9A. L'élément de chauffage 23 se raccorde au trajet en amont 7A par l'intermédiaire du trajet d'élément de chauffage en aval 9B. Par exemple, l'élément de chauffage 23 sert à réchauffer de l'air passant à travers l'élément de chauffage 23. L'air, tel qu'étant passé à travers l'élément de chauffage 23, est fourni par, par exemple, un ventilateur dans un habitacle du véhicule, ainsi réchauffant l'habitacle.

Sur la figure 2, la culasse de cylindre 4 possède la première sortie d'eau de refroidissement 4a et la seconde sortie d'eau de refroidissement 4b, formées dans celle-ci. La première sortie d'eau de refroidissement 4a communique avec la chemise d'eau 6. L'eau de refroidissement, telle qu'elle est fournie du radiateur 21 à la chemise d'eau 6 par l'intermédiaire du trajet en amont 7A et du trajet de branche en amont 7C, refroidit la culasse de cylindre 4 et est alors drainée de la première sortie d'eau de refroidissement 4a à l'extérieur de la culasse de cylindre 4.

La seconde sortie d'eau de refroidissement 4b communique avec la chemise d'eau 5. L'eau de refroidissement, telle qu'elle est fournie du radiateur 21 à la chemise d'eau 5 par l'intermédiaire du trajet en amont 7A et du trajet de branche en amont 7B, refroidit le bloc cylindres 3 et est alors drainée de la seconde sortie d'eau de refroidissement 4b à l'extérieur du bloc cylindres 3. La première sortie d'eau de

refroidissement 4a de ce mode de réalisation constitue une première sortie d'eau de refroidissement dans l'invention. La seconde sortie d'eau de refroidissement 4b de ce mode de réalisation constitue une seconde sortie d'eau de refroidissement dans l'invention.

- 5       La culasse de cylindre 4 possède la chambre à eau 4A, formée dans celle-ci. La chambre à eau 4A conduit à la chemise d'eau 5 du bloc cylindres 3 par l'intermédiaire du trajet de communication 4d. La chambre à eau 4A reçoit l'eau de refroidissement, telle qu'elle s'est écoulée dans la chemise d'eau 5, par l'intermédiaire du trajet de communication 4d. La seconde sortie d'eau de refroidissement 4b communique avec la chambre à eau 4A, pour que l'eau de refroidissement s'écoulant dans la chambre à eau 4A soit évacuée de la seconde sortie d'eau de refroidissement 4b.

La première sortie d'eau de refroidissement 4a communique directement avec la chemise d'eau 6 (voir figure 4), pour que l'eau de refroidissement s'écoulant dans la chemise d'eau 6 soit émise de la première sortie d'eau de refroidissement 4a. La première sortie d'eau de refroidissement 4a et la seconde sortie d'eau de refroidissement 4b sont formées dans la culasse de cylindre 4 et agencées de façon adjacente l'une à l'autre.

Sur la figure 1, le trajet en amont 7A, le trajet de branche en amont 7B, 7C, le trajet en aval 8, le trajet d'élément de chauffage en amont 9A, et le trajet d'élément de chauffage en aval 9B sont formés par des tuyaux, non représentés, qui sont agencés autour du moteur 1.

Sur la figure 3 ou 4, l'organe de logement 31 est fixé à la surface d'extrémité 4c de la culasse de cylindre 4 en utilisant une pluralité de boulons 31A. 25 L'organe de logement 31 couvre la première sortie d'eau de refroidissement 4a et la seconde sortie d'eau de refroidissement 4b. La surface d'extrémité 4c de ce mode de réalisation constitue une surface d'extrémité du corps de moteur dans l'invention.

Sur les figures 4 et 5, l'organe de logement 31 est équipé de la première entrée d'eau de refroidissement 32A, de la seconde entrée d'eau de refroidissement 32B, de la sortie d'eau de refroidissement principale 33A, et de la sortie d'eau de refroidissement subsidiaire 33B. La première entrée d'eau de refroidissement 32A communique avec la première sortie d'eau de refroidissement 4a. La seconde entrée d'eau de refroidissement 32B communique

avec la seconde sortie d'eau de refroidissement 4b. La sortie d'eau de refroidissement principale 33A fournit l'eau de refroidissement au radiateur 21. La sortie d'eau de refroidissement subsidiaire 33B fournit l'eau de refroidissement à l'élément de chauffage 23.

5           La première entrée d'eau de refroidissement 32A et la seconde entrée d'eau de refroidissement 32B sont opposées à la première sortie d'eau de refroidissement 4a et la seconde sortie d'eau de refroidissement 4b et possèdent les mêmes superficies d'ouverture que celles de la première sortie d'eau de refroidissement 4a et de la seconde sortie d'eau de refroidissement 4b,  
10 respectivement.

15           L'organe de logement 31 possède le premier trajet d'eau de refroidissement 34A et le second trajet d'eau de refroidissement 34B, formés dans celui-ci. Le premier trajet d'eau de refroidissement 34A établit une communication entre la première entrée d'eau de refroidissement 32A et la sortie d'eau de refroidissement principale 33A.

20           L'eau de refroidissement s'écoulant dans la chemise d'eau 6 passe de la première sortie d'eau de refroidissement 4a au premier trajet d'eau de refroidissement 34A par l'intermédiaire de la première entrée d'eau de refroidissement 32A et est alors drainée du premier trajet d'eau de refroidissement 34A au trajet en aval 8 par l'intermédiaire de la sortie d'eau de refroidissement principale 33A.

25           Le second trajet d'eau de refroidissement 34B communique entre la seconde entrée d'eau de refroidissement 32B et le premier trajet d'eau de refroidissement 34A. Une extrémité en aval du second trajet d'eau de refroidissement 34B et le premier trajet d'eau de refroidissement 34A communiquent l'un avec l'autre par l'intermédiaire du trajet de communication 35.

30           L'eau de refroidissement s'écoulant dans la chemise d'eau 5 est fournie à partir du trajet de communication 4d dans la chambre à eau 4A et puis dirigée vers le second trajet d'eau de refroidissement 34B par l'intermédiaire de la seconde sortie d'eau de refroidissement 4b et de la seconde entrée d'eau de refroidissement 32B. L'eau de refroidissement fournie au second trajet d'eau de refroidissement 34B est introduit dans le premier trajet d'eau de refroidissement 34A par l'intermédiaire du trajet de communication 35 et puis évacuée du premier trajet d'eau de

refroidissement 34A au trajet en aval 8. L'eau de refroidissement s'écoulant dans le premier trajet d'eau de refroidissement 34A est partiellement drainée vers le trajet d'élément de chauffage en aval 9A par l'intermédiaire de la sortie d'eau de refroidissement subsidiaire 33B.

5       L'organe de logement 31 est équipé du tuyau d'élément de chauffage 24. Le tuyau d'élément de chauffage 24 est raccordé à un tuyau d'élément de chauffage en amont, non représenté, qui définit le trajet d'élément de chauffage en amont 9A. L'organe de logement 31 possède le thermo-chapeau 25, fixé à celui-ci. Le thermo-chapeau 25 est raccordé à un tuyau en aval, non représenté, qui définit le trajet en  
10      aval 8.

15      L'organe de logement 31 de ce mode de réalisation constitue un organe de logement dans l'invention. La première entrée d'eau de refroidissement 32A de ce mode de réalisation constitue une première entrée d'eau de refroidissement dans l'invention. La seconde entrée d'eau de refroidissement 32B de ce mode de  
réalisation constitue une seconde entrée d'eau de refroidissement dans l'invention.

20      La sortie d'eau de refroidissement principale 33A constitue une sortie d'eau de refroidissement principale dans l'invention. La sortie d'eau de refroidissement subsidiaire 33B constitue une sortie d'eau de refroidissement subsidiaire dans l'invention. Le premier trajet d'eau de refroidissement 34A constitue un premier trajet d'eau de refroidissement dans l'invention. Le second trajet d'eau de refroidissement 34B constitue un second trajet d'eau de refroidissement dans l'invention. Le trajet de communication 35 constitue un trajet de communication dans l'invention.

25      Sur la figure 4, le premier trajet d'eau de refroidissement 34A possède le thermostat 26, disposé dans celui-ci. Le thermostat 26 inclut une soupape, non représentée, qui sélectivement ouvre ou ferme la sortie d'eau de refroidissement principale 33A, le ressort hélicoïdal 26A, qui pousse élastiquement la soupape dans une direction de fermeture de soupape, et l'organe thermosensible 26B qui se dilate ou se contacte, en réponse à la température de l'eau de refroidissement, pour ouvrir  
30      ou fermer la soupape.

Le thermostat 27 est disposé dans la chambre à eau 4A et le second trajet d'eau de refroidissement 34B. Le thermostat 27 est équipé d'une soupape, non représentée, qui sélectivement ouvre ou ferme la seconde entrée d'eau de

refroidissement 32B et du ressort hélicoïdal 27A, qui pousse élastiquement la soupape dans une direction de fermeture de soupape, et de l'organe thermosensible 27B, qui est disposé dans la chambre à eau 4A et se dilate ou se contracte, en réponse à la température de l'eau de refroidissement, pour ouvrir ou 5 fermer la soupape.

Les organes thermosensibles 26B et 27B de ce mode de réalisation sont chacun faits de, par exemple, cire. L'organe thermosensible 26B se dilate, en réponse à une première température déterminée, pour ouvrir la sortie d'eau de refroidissement principale 33A. L'organe thermosensible 27B se dilate, en réponse à 10 une seconde température déterminée supérieure à la première température déterminée, pour ouvrir la seconde entrée d'eau de refroidissement 32B.

Les organes thermosensibles 26B et 27B peuvent en variante être faits de bimétal ainsi que de cire, sans toutefois y être limités. Le thermostat 26 de ce mode de réalisation constitue un premier thermostat. Le thermostat 27 de ce mode de 15 réalisation constitue un second thermostat.

Sur les figures 4 et 5, le premier trajet d'eau de refroidissement 34A et le second trajet d'eau de refroidissement 34B sont agencés de façon adjacente l'un à l'autre dans la direction longitudinale à l'intérieur de l'organe de logement 31. Le premier trajet d'eau de refroidissement 34A possède l'extrémité en aval 34a, qui est 20 positionnée vers l'extérieur de façon plus éloignée de la surface d'extrémité 4c de la culasse de cylindre 4 que l'extrémité en aval 34b du second trajet d'eau de refroidissement 34B. Autrement dit, l'extrémité en aval 34a est agencée sur le côté gauche de l'extrémité en aval 34b. « Vers l'extérieur », auquel ce mode de réalisation fait référence, représente une direction de la surface d'extrémité 4c au côté gauche de 25 la surface d'extrémité 4c.

La sortie d'eau de refroidissement principale 33A possède une portion en amont faisant face au trajet de communication 35 et une portion en aval faisant face à la chambre 36 positionnée en aval du trajet de communication 35 dans une direction dans laquelle l'eau de refroidissement s'écoule dans le premier trajet d'eau de refroidissement 34A. La chambre 36 est définie par un espace interne du premier 30 trajet d'eau de refroidissement 34A.

La sortie d'eau de refroidissement subsidiaire 33B est agencée de façon adjacente au trajet de communication 35 dans la direction latérale et fait face à la

sortie d'eau de refroidissement principale 33A. La sortie d'eau de refroidissement subsidiaire 33B et le trajet de communication 35 sont positionnés au même niveau dans la direction de hauteur du véhicule.

Sur la figure 4, l'organe de logement 31 possède le capteur de température d'eau 28, fixé à celui-ci. Le capteur de température d'eau 28 inclut le dispositif de détection de température d'eau 28A qui mesure la température d'eau. Le dispositif de détection de température d'eau 28A se trouve en aval du trajet de communication 35 dans une direction A dans laquelle l'eau de refroidissement s'écoule dans le second trajet d'eau de refroidissement.

Le capteur de température d'eau 28 envoie un signal indiquant la température d'eau, telle que mesurée par le dispositif de détection de température d'eau 28A, à une ECU (« Electronic Control Unit »), non représentée. L'ECU sert à commander un fonctionnement d'un ventilateur monté sur, par exemple, le radiateur 21 en fonction d'informations, concernant la température d'eau, entrées à partir du capteur de température d'eau 28.

Le fonctionnement va être décrit ci-dessous.

Lorsque le moteur 1 fonctionne, et la température de l'eau de refroidissement est inférieure ou égale à la première température déterminée, les thermostats 26 et 27 sont dans un état à soupape fermée, pour que l'eau de refroidissement ne circule pas entre le moteur 1 et le radiateur 21. La combustion de mélange air-carburant dans la chambre de combustion, donc, réchauffe le bloc cylindres 3 et la culasse de cylindre 4.

Lorsque la température d'eau excède la première température déterminée, le thermostat 26 est placé dans un état à soupape ouverte. Ceci fait en sorte que l'eau de refroidissement dans la chemise d'eau 6 de la culasse de cylindre 4 soit fournie par la pompe à eau 22 de la première sortie d'eau de refroidissement 4a au premier trajet d'eau de refroidissement 34A par l'intermédiaire de la première entrée d'eau de refroidissement 32A et puis drainée de la sortie d'eau de refroidissement principale 33A au trajet en aval 8.

L'eau de refroidissement drainée dans le trajet en aval 8 est alors fournie au radiateur 21, pour qu'elle soit refroidie par le radiateur 21. Après avoir été refroidie par le radiateur 21, l'eau de refroidissement est fournie à partir du trajet en amont 7A

dans la chemise d'eau 6 de la culasse de cylindre 4 par l'intermédiaire du trajet de branche en amont 7C.

La recirculation de l'eau de refroidissement à travers le radiateur 21 et le moteur 1 de la manière ci-dessus fait en sorte que l'eau de refroidissement de basse température soit fournie à la chemise d'eau 6 de la culasse de cylindre 4, ainsi refroidissant la culasse de cylindre 4 qui est généralement chauffée par la combustion de mélange dans le moteur 1.

Une portion de l'eau de refroidissement évacuée dans le premier trajet d'eau de refroidissement 34A est fournie de la sortie d'eau de refroidissement subsidiaire 33B à l'élément de chauffage 23 par l'intermédiaire du trajet d'élément de chauffage en amont 9A, ainsi réchauffant l'air passant à travers l'élément de chauffage 23. Lorsque la température de l'eau de refroidissement excède la première température déterminée, mais est inférieure ou égale à la seconde température déterminée, le thermostat 27 est maintenu fermé, pour qu'aucune eau de refroidissement ne s'écoule dans la chemise d'eau 5 du bloc cylindres 3.

En conséquence, lorsque le moteur 1 est démarré dans une condition froide, le système de refroidissement sert à refroidir la culasse de cylindre 4, qui est chauffée jusqu'à une température élevée, et réchauffer la culasse de cylindre 4, ainsi facilitant le réchauffage rapide du moteur 1.

Lorsque la température de l'eau de refroidissement excède la seconde température déterminée, ceci fera en sorte que le thermostat 27 soit ouvert. L'eau de refroidissement dans la chemise d'eau 5 du bloc cylindres 3 est fournie, par la pompe à eau 22, à la chambre à eau 4A par l'intermédiaire du trajet de communication 4d et puis introduite, à partir de la seconde sortie d'eau de refroidissement 4b, dans le second trajet d'eau de refroidissement 34B par l'intermédiaire de la seconde entrée d'eau de refroidissement 32B.

L'eau de refroidissement fournie dans le second trajet d'eau de refroidissement 34B est drainée, à partir de la sortie d'eau de refroidissement principale 33A, dans le trajet en aval 8. L'eau de refroidissement drainée dans le trajet en aval 8 est alors envoyée au radiateur 21, pour qu'elle soit refroidie par le radiateur 21. Après avoir été refroidie par le radiateur 21, l'eau de refroidissement est fournie à partir du trajet en amont 7A dans la chemise d'eau 5 du bloc cylindres 3 par l'intermédiaire du trajet de branche en amont 7B.

La recirculation de l'eau de refroidissement à travers le radiateur 21 et le moteur 1 de la manière ci-dessus fait en sorte que l'eau de refroidissement à basse température soit fournie à la chemise d'eau 5 du bloc cylindres 3, ainsi refroidissant le bloc cylindres 3 et la culasse de cylindre 4 lorsque le moteur 1 est à une température élevée, pour que la température de l'eau de refroidissement soit augmentée, ce qui améliore la capacité de refroidissement du moteur 1.

Une portion de l'eau de refroidissement fournie du trajet de communication 35 du second trajet d'eau de refroidissement 34B au premier trajet d'eau de refroidissement 34A est fournie de la sortie d'eau de refroidissement subsidiaire 33B à l'élément de chauffage 23 par l'intermédiaire du trajet d'élément de chauffage en amont 9A, ainsi réchauffant l'air passant à travers l'élément de chauffage 23.

Le système de refroidissement pour le moteur 1 dans ce mode de réalisation possède la première sortie d'eau de refroidissement 4a et la seconde sortie d'eau de refroidissement 4b, formées dans la surface d'extrémité 4c de la culasse de cylindre 4. La première sortie d'eau de refroidissement 4a communique avec la chemise d'eau 6 de la culasse de cylindre 4. La seconde sortie d'eau de refroidissement 4b communique avec la chemise d'eau 5 du bloc cylindres 3.

La culasse de cylindre 4 possède l'organe de logement 31, fixé à la surface d'extrémité 4c de celui-ci. L'organe de logement 31 possède la première entrée d'eau de refroidissement 32A, la seconde entrée d'eau de refroidissement 32B, la sortie d'eau de refroidissement principale 33A, et la sortie d'eau de refroidissement subsidiaire 33B, formées dans celui-ci. La première entrée d'eau de refroidissement 32A communique avec la première sortie d'eau de refroidissement 4a. La seconde entrée d'eau de refroidissement 32B communique avec la seconde sortie d'eau de refroidissement 4b. La sortie d'eau de refroidissement principale 33A fournit l'eau de refroidissement au radiateur 21. La sortie d'eau de refroidissement subsidiaire 33B fournit l'eau de refroidissement à l'élément de chauffage 23.

L'organe de logement 31 est équipé du premier trajet d'eau de refroidissement 34A, du second trajet d'eau de refroidissement 34B, du thermostat 26, et du thermostat 27. Le premier trajet d'eau de refroidissement 34A communique entre la première entrée d'eau de refroidissement 32A et la sortie d'eau

- de refroidissement principale 33A. Le second trajet d'eau de refroidissement 34B communique entre la seconde entrée d'eau de refroidissement 32B et le premier trajet d'eau de refroidissement 34A. Le thermostat 26 est disposé dans le premier trajet d'eau de refroidissement 34A et ouvert à la première température déterminée.
- 5 Le thermostat 27 est disposé dans le second trajet d'eau de refroidissement 34B ou en amont du second trajet d'eau de refroidissement 34B et ouvert à la seconde température déterminée supérieure à la première température déterminée.

Le premier trajet d'eau de refroidissement 34A et le second trajet d'eau de refroidissement 34B sont agencés de façon adjacente l'un à l'autre à l'intérieur de 10 l'organe de logement 31. L'extrémité en aval 34a du premier trajet d'eau de refroidissement 34A est positionnée vers l'extérieur de façon plus éloignée de la surface d'extrémité 4c de la culasse de cylindre 4 que l'extrémité en aval 34b du second trajet d'eau de refroidissement 34B.

La sortie d'eau de refroidissement principale 33A possède une portion en 15 amont faisant face au trajet de communication 35 entre le second trajet d'eau de refroidissement 34B et le premier trajet d'eau de refroidissement 34A et une portion en aval faisant face à la chambre 36 positionnée en aval du trajet de communication 35 dans une direction dans laquelle l'eau de refroidissement s'écoule dans le premier trajet d'eau de refroidissement 34A.

20 La sortie d'eau de refroidissement subsidiaire 33B est agencée de façon adjacente au trajet de communication 35 et fait face à la sortie d'eau de refroidissement principale 33A.

Comme cela est évident à partir de la discussion ci-dessus, le système de refroidissement pour le moteur 1 possède la sortie d'eau de refroidissement 25 principale 33A, qui fait face au trajet de communication 35 dans la direction dans laquelle l'eau de refroidissement s'écoule dans le premier trajet d'eau de refroidissement 34A, ainsi augmentant la facilité avec laquelle l'eau de refroidissement, telle qu'elle s'écoule du second trajet d'eau de refroidissement 34B au premier trajet d'eau de refroidissement 34A par l'intermédiaire du trajet de 30 communication 35, est dirigée vers la sortie d'eau de refroidissement principale 33A.

La sortie d'eau de refroidissement subsidiaire 33B est, comme cela est décrit ci-dessus, agencée de façon adjacente au trajet de communication 35 et fait face à la sortie d'eau de refroidissement principale 33A, ainsi orientant une direction dans

laquelle l'eau de refroidissement s'écoule du second trajet d'eau de refroidissement 34B au premier trajet d'eau de refroidissement 34A par l'intermédiaire du trajet de communication 35 de façon opposée à une direction dans laquelle l'eau de refroidissement s'écoule du premier trajet d'eau de refroidissement 34A au trajet d'élément de chauffage en amont 9A par l'intermédiaire de la sortie d'eau de refroidissement subsidiaire 33B.

Donc, au cas où la sortie d'eau de refroidissement subsidiaire 33B et le trajet de communication 35 sont agencés plus près l'un de l'autre, ceci minimise un risque que l'eau de refroidissement, telle qu'elle s'écoule du trajet de communication 35 au premier trajet d'eau de refroidissement 34A, entre directement dans la sortie d'eau de refroidissement subsidiaire 33B.

Donc, lorsque le moteur 1 est à une température élevée où les deux thermostats 26 et 27 sont ouverts, l'eau de refroidissement dans le second trajet d'eau de refroidissement 34B, dont la température est supérieure à celle dans le premier trajet d'eau de refroidissement 34A, s'écoule bien plus vers le radiateur 21 que vers l'élément de chauffage 23, ainsi améliorant la capacité de refroidissement du moteur 1.

Comme cela est évident à partir de la discussion ci-dessus, lorsqu'il faut refroidir la culasse de cylindre 4 et le bloc cylindres 3 à des températures différentes, le système de refroidissement pour le moteur 1, dans ce mode de réalisation, est capable d'optimiser la quantité d'eau de refroidissement s'écoulant de la culasse de cylindre 4 et du bloc cylindres 3 au radiateur 21 et à l'élément de chauffage 23.

La sortie d'eau de refroidissement principale 33A, la sortie d'eau de refroidissement subsidiaire 33B, et le trajet de communication 35 sont agencés près les uns des autres en aval du second trajet d'eau de refroidissement 34B, ainsi permettant à la taille de l'organe de logement 31 d'être réduite, ce qui entraîne une réduction de la taille totale du moteur 1.

Le système de refroidissement pour le moteur 1 dans ce mode de réalisation inclut la culasse de cylindre 4 qui est équipée de la chambre à eau 4A dans laquelle l'eau de refroidissement s'écoulant à partir de la chemise d'eau 5 du bloc cylindres 3 est stockée. La seconde entrée d'eau de refroidissement 32B communique avec la chambre à eau 4A. En outre, la première sortie d'eau de refroidissement 4a et la

seconde sortie d'eau de refroidissement 4b sont formées de façon adjacente l'une à l'autre dans la culasse de cylindre 4.

Il est, ainsi, possible de réduire la taille de l'organe de logement 31 par rapport à un cas où la seconde sortie d'eau de refroidissement 4b est formée dans le 5 bloc cylindres 3, ce qui entraînera une réduction de la taille totale du moteur 1.

Le système de refroidissement pour le moteur 1, dans ce mode de réalisation, inclut le thermostat 27 qui est équipé de l'organe thermosensible 37B qui fonctionne en réponse à la température de l'eau de refroidissement. L'organe thermosensible 27B est disposé dans la chambre à eau 4A.

10 L'agencement ci-dessus élimine la nécessité que le second trajet d'eau de refroidissement 34B possède un espace pour l'installation de l'organe thermosensible 27B, ce qui entraîne une longueur réduite du second trajet d'eau de refroidissement 34B. Ceci a pour résultat une taille réduite de l'organe de logement 31, ce qui permet à la taille du moteur 1 d'être réduite.

15 Le système de refroidissement pour le moteur 1, dans ce mode de réalisation, possède le capteur de température d'eau 28, fixé à l'organe de logement 31. Le capteur de température d'eau 28 possède le dispositif de détection de température d'eau 28A, agencé en aval du trajet de communication 35 dans la direction A dans laquelle l'eau de refroidissement s'écoule dans le second trajet d'eau de refroidissement 34B.

20 Le côté en aval du trajet de communication 35 dans la direction dans laquelle l'eau de refroidissement s'écoule dans le second trajet d'eau de refroidissement 34B est un région où l'eau de refroidissement s'écoulant du second trajet d'eau de refroidissement 34B au premier trajet d'eau de refroidissement 34A par l'intermédiaire du trajet de communication 35 rencontre celle s'écoulant dans le 25 premier trajet d'eau de refroidissement 34A.

Le système de refroidissement pour le moteur 1 dans ce mode de réalisation possède le dispositif de détection de température d'eau 28A, agencé dans la région ci-dessus. Le capteur de température d'eau 28 est, ainsi, capable de mesurer 30 uniformément la température de l'eau de refroidissement émise de la culasse de cylindre 4 et la température de l'eau de refroidissement émise du bloc cylindres 3. Ceci permet au moteur 1 d'être refroidi jusqu'à une température souhaitée en

actionnant, par exemple, un ventilateur de radiateur en utilisant la température de l'eau de refroidissement mesurée par le capteur de température d'eau 28.

Bien que la présente invention ait été divulguée en termes du mode de réalisation préféré afin de faciliter une meilleure compréhension de celle-ci, il faut 5 apprécier que l'invention peut être réalisée de diverses manières sans s'éloigner du principe de l'invention. Donc, l'invention doit être entendue comme incluant tous les éventuels modes de réalisation et toutes les éventuelles modifications du mode de réalisation représenté qui peuvent être réalisés sans s'éloigner du principe de l'invention telle qu'elle est présentée dans les revendications jointes.

REVENDICATIONS

1. Système de refroidissement pour un moteur à combustion interne (1) qui inclut un corps de moteur (2) équipé d'une culasse de cylindre (4) sur laquelle une première chemise d'eau (6) est montée et un bloc cylindres (3) sur lequel une seconde chemise d'eau (5) est montée, comprenant :
  - 5     une première sortie d'eau de refroidissement (4a) qui est formée dans une surface d'extrémité du corps de moteur (2) et communique avec ladite première chemise d'eau (6) ;  
       une seconde sortie d'eau de refroidissement (4b) qui est formée dans la surface d'extrémité du corps de moteur (2) et communique avec ladite seconde chemise d'eau (5) ; et  
       un organe de logement (31) qui est fixé à la surface d'extrémité dudit corps de moteur (2) et possède une première entrée d'eau de refroidissement (32A), une première entrée d'eau de refroidissement (32B), une sortie d'eau de refroidissement principale (33A), et une sortie d'eau de refroidissement subsidiaire (33B), la première entrée d'eau de refroidissement (32A) communiquant avec la première sortie d'eau de refroidissement (4a), la seconde entrée d'eau de refroidissement (32B) communiquant avec la seconde sortie d'eau de refroidissement (4b), la sortie d'eau de refroidissement principale (33A) fournissant de l'eau de refroidissement à un radiateur, la sortie d'eau de refroidissement subsidiaire (33B) fournissant l'eau de refroidissement à un élément de chauffage,  
       dans lequel ledit organe de logement (31) inclut un premier trajet d'eau de refroidissement (34A), un second trajet d'eau de refroidissement (34B), un premier thermostat (26), et un second thermostat (27), le premier trajet d'eau de refroidissement (34A) communiquant entre la première entrée d'eau de refroidissement (32A) et la sortie d'eau de refroidissement principale (33A), le second trajet d'eau de refroidissement (34B) communiquant entre la seconde entrée d'eau de refroidissement (32B) et le premier trajet d'eau de refroidissement (34A) via un trajet de communication (35) formé entre le premier trajet d'eau de refroidissement (34A) et le second trajet d'eau de refroidissement (34B), le premier thermostat (26) étant disposé dans le premier trajet d'eau de refroidissement (34A) et ouvert à une première température déterminée, le second thermostat (27) étant
  - 10     15     20     25     30

- disposé dans le second trajet d'eau de refroidissement (34B) ou en amont du second trajet d'eau de refroidissement (34B) et ouvert à une seconde température déterminée supérieure à la première température déterminée,
- dans lequel le premier trajet d'eau de refroidissement (34A) et le second trajet d'eau de refroidissement (34B) sont formés de façon adjacente l'un à l'autre dans l'organe de logement (31),
- 5 dans lequel le premier trajet d'eau de refroidissement (34A) possède une extrémité en aval qui est positionnée vers l'extérieur de façon plus éloignée de la surface d'extrémité du corps de moteur (2) qu'une extrémité en aval du second trajet d'eau de refroidissement (34B),
- 10 dans lequel la sortie d'eau de refroidissement principale (33A) fait face au trajet de communication (35) et à la sortie d'eau de refroidissement subsidiaire dans une direction dans laquelle l'eau de refroidissement s'écoule dans le premier trajet d'eau de refroidissement (34A), et
- 15 dans lequel la sortie d'eau de refroidissement subsidiaire (33B) est agencée de façon adjacente audit trajet de communication (35) et fait face à la sortie d'eau de refroidissement principale (33A), et
- dans lequel la culasse de cylindre (4) possède une chambre à eau (4A) qui reçoit l'eau de refroidissement à partir de la seconde chemise d'eau (5), dans lequel la 20 seconde sortie d'eau de refroidissement (4b) communique avec la chambre à eau (4A), et dans lequel la première sortie d'eau de refroidissement (4a) et la seconde sortie d'eau de refroidissement (4b) sont formées de façon adjacente l'une à l'autre dans la culasse de cylindre (4).
- 25 2. Système de refroidissement pour un moteur à combustion interne (1) selon la revendication 1, dans lequel le second thermostat (27) inclut un organe thermosensible (27B) qui fonctionne en réponse à une température de l'eau de refroidissement, l'organe thermosensible (27B) étant disposé dans la chambre à eau (4A).
- 30 3. Système de refroidissement pour un moteur à combustion interne (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, dans lequel l'organe de logement (31) possède, monté sur celui-ci, un capteur de température d'eau (28) qui possède un dispositif de

détection de température d'eau (28A) positionné en aval du trajet de communication (35) dans une direction dans laquelle l'eau de refroidissement s'écoule dans le second trajet d'eau de refroidissement (34B).

FIG. 1

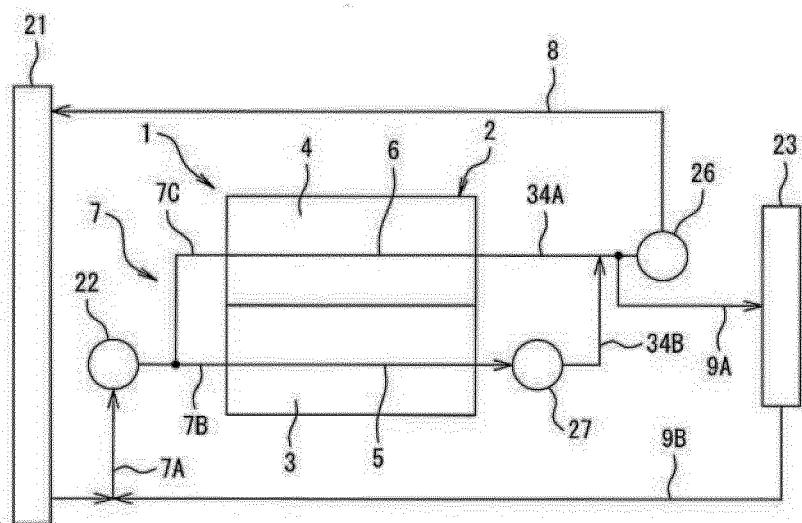


FIG. 2

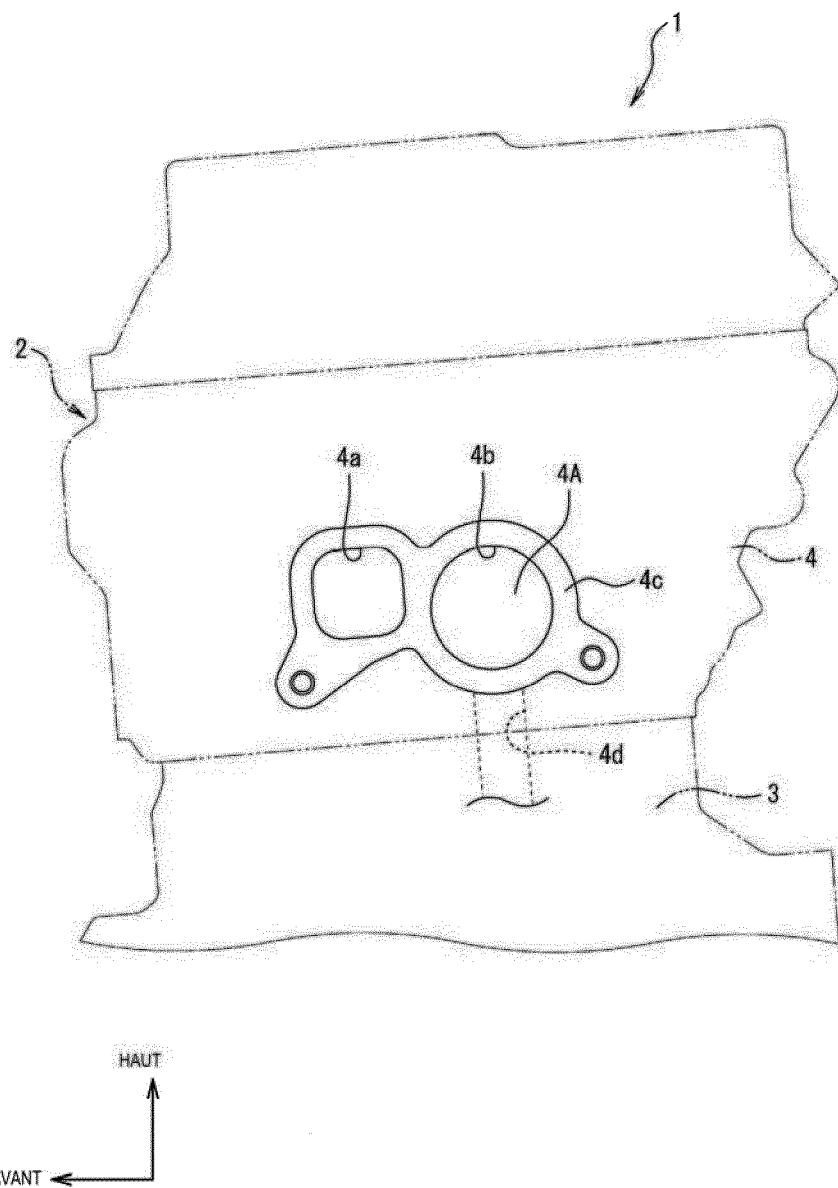


FIG. 3

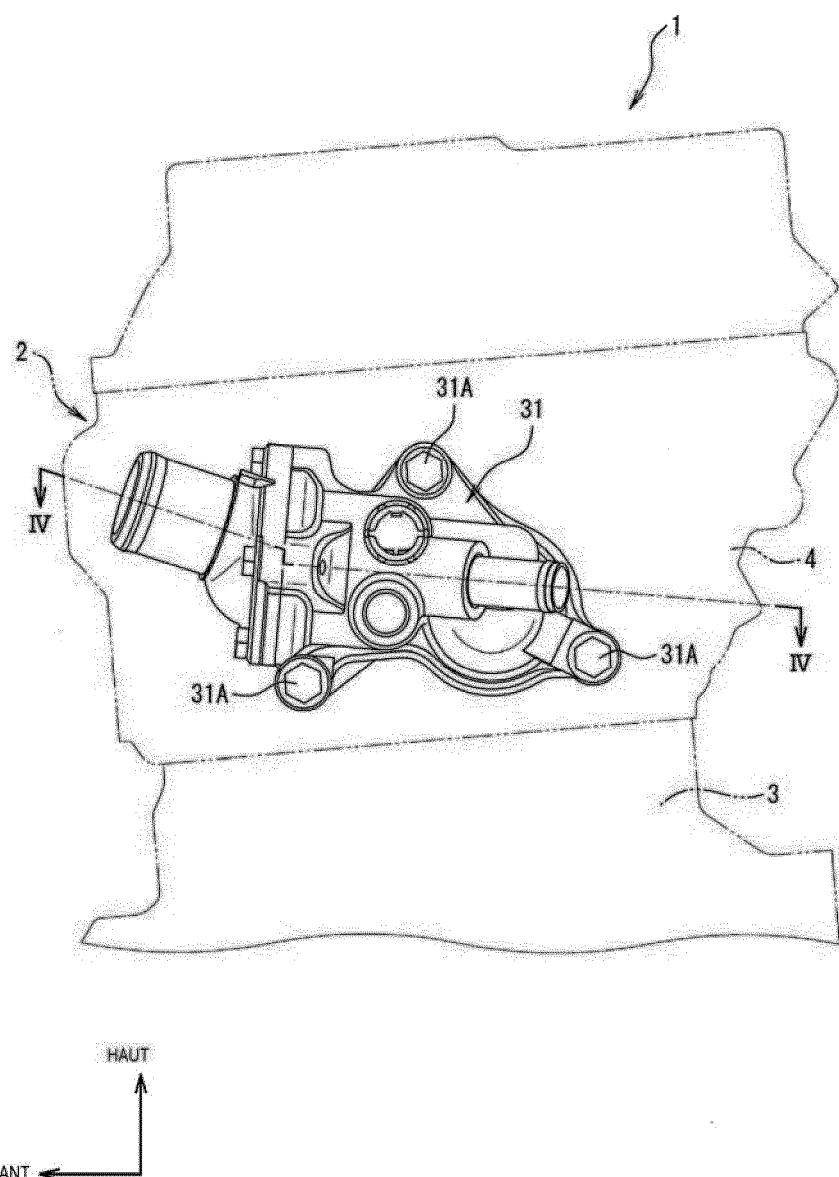


FIG. 4

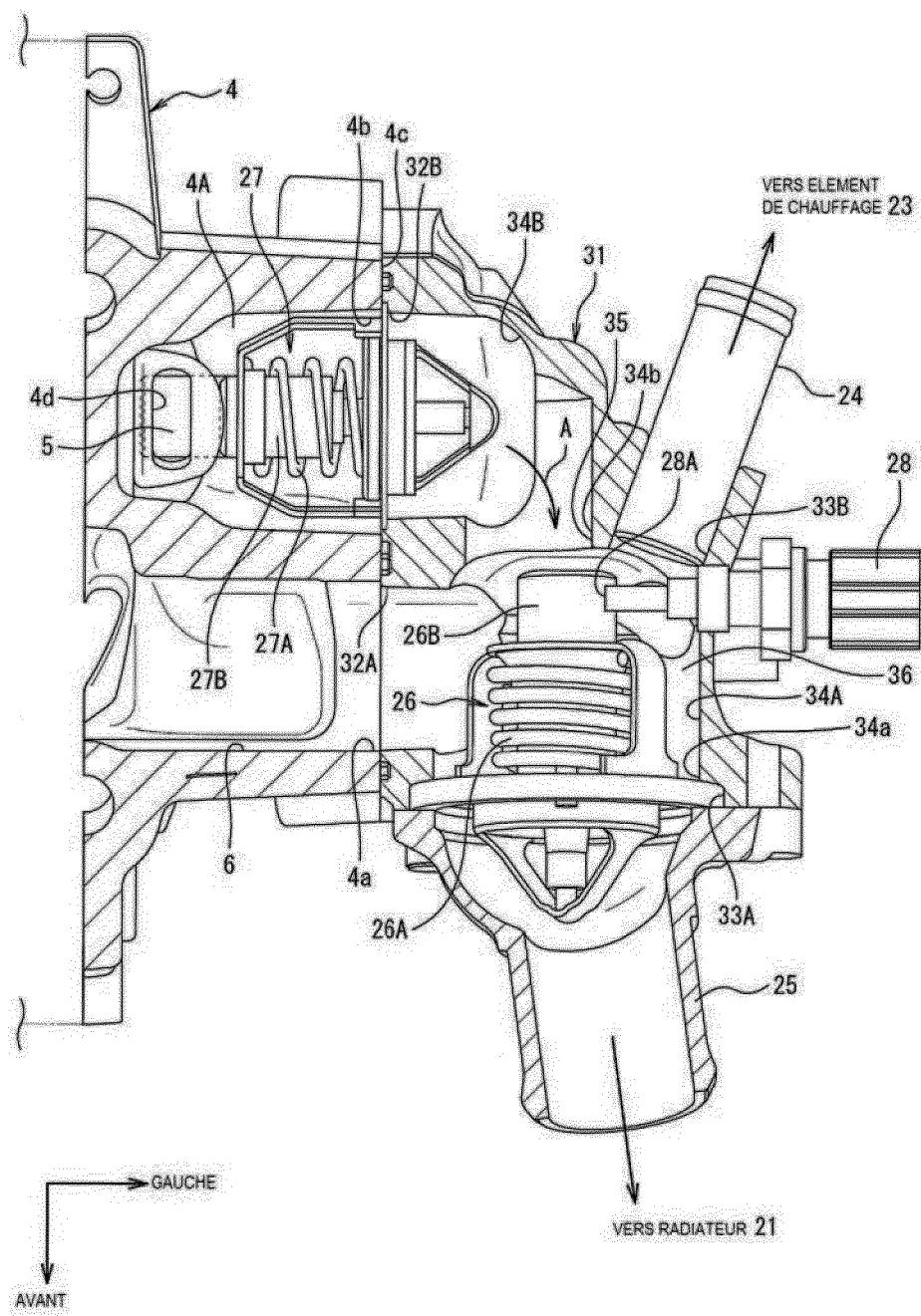
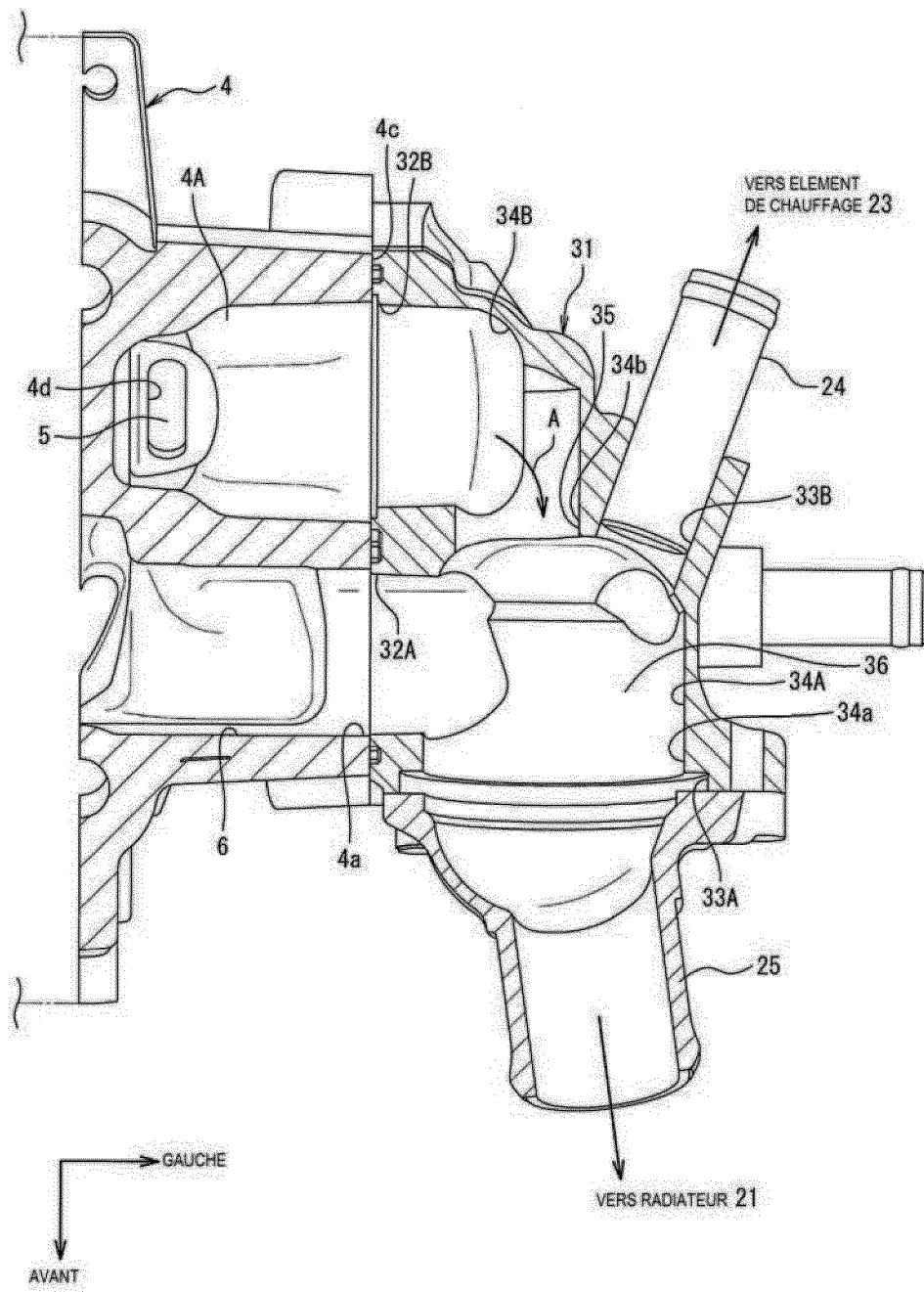


FIG. 5



# RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveauté) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

## CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

[x] Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

□ Le demandeur a maintenu les revendications.

[x] Le demandeur a modifié les revendications.

□ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

□ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

□ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

[x] Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

□ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

□ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

□ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN  
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

US 2003/079699 A1 (HWANG GYU HAN [KR])  
1 mai 2003 (2003-05-01)

WO 2008/029029 A1 (PEUGEOT CITROEN  
AUTOMOBILES SA [FR]; ITW BAILLY COMTE [FR]  
ET AL.) 13 mars 2008 (2008-03-13)

US 2015/184576 A1 (YI JEAWOONG [KR])  
2 juillet 2015 (2015-07-02)

JP S58 106122 A (FUJI HEAVY IND LTD)  
24 juin 1983 (1983-06-24)

JP S62 101816 A (MAZDA MOTOR)  
12 mai 1987 (1987-05-12)

GB 2 245 703 A (FORD MOTOR CO [GB])  
8 janvier 1992 (1992-01-08)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN  
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND  
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT