



(11) **EP 3 374 613 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
02.06.2021 Bulletin 2021/22

(21) Numéro de dépôt: **16809971.1**

(22) Date de dépôt: **09.11.2016**

(51) Int Cl.:
F01P 11/02 ^(2006.01) **F01P 7/16** ^(2006.01)

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2016/052905

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2017/081407 (18.05.2017 Gazette 2017/20)

(54) **CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT POUR UN VÉHICULE AUTOMOBILE**

KÜHLKREISLAUF FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG

COOLING CIRCUIT FOR A MOTOR VEHICLE

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorité: **13.11.2015 FR 1560868**

(43) Date de publication de la demande:
19.09.2018 Bulletin 2018/38

(73) Titulaire: **NOVARES FRANCE**
92140 Clamart (FR)

(72) Inventeurs:
• **QUEVALLIER, Jean-Claude**
59810 Lesquin (FR)

• **LARIVIERE, Steeve**
62210 Avion (FR)

(74) Mandataire: **Delorme, Nicolas et al**
Cabinet Germain & Maureau
BP 6153
69466 Lyon Cedex 06 (FR)

(56) Documents cités:
WO-A1-01/57373 **WO-A1-2007/031670**
WO-A1-2015/080659 **DE-A1-102011 056 282**
GB-A- 2 101 293 **JP-A- H10 266 856**
US-A1- 2003 127 528

EP 3 374 613 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif de refroidissement et un procédé de refroidissement pour véhicules automobiles.

[0002] Les nouvelles technologies mises en œuvre pour réduire la consommation et les rejets polluants des véhicules automobiles nécessitent souvent de multiples circuits ou boucles de régulation de température.

[0003] Par boucle de régulation thermique, on entend un circuit dans lequel circule un fluide caloporteur qui régule la température d'un organe mécanique en véhiculant l'énergie thermique produite par le fonctionnement de cet organe.

[0004] Sur un véhicule de type hybride par exemple, on peut ainsi trouver deux, trois ou quatre boucles de régulation qui sont, chacune, dédiées au refroidissement d'un organe particulier qui présente une exigence propre en matière de gestion thermique.

[0005] A titre d'exemple, un véhicule de ce type peut présenter :

- une boucle de régulation à haute température pour la régulation de la température du moteur thermique,
- une boucle de régulation à basse température pour la régulation de la température des organes électroniques de puissance de la chaîne de propulsion électrique,
- une boucle de régulation très basse température pour la régulation de la température de la batterie de propulsion.

[0006] Pour des raisons de compacité et limitation de coûts, certains équipements, tels que la boîte de dégazage, peuvent être communs à plusieurs boucles de régulation.

[0007] Le dégazage est une fonction importante au cours de laquelle les bulles d'air ou de gaz qui sont présentes dans le liquide de refroidissement sont purgées.

[0008] Le dégazage est une fonction importante car la présence de bulles d'air dans le liquide de refroidissement a un effet délétère sur la qualité du refroidissement, et donc ne permet pas le fonctionnement moteur dans des conditions optimales, ce qui peut entraîner des conditions thermiques non maîtrisées avec des conséquences en termes de fiabilité ou de durabilité des organes et de nuisance pour l'environnement.

[0009] En pratique, on doit constater que la mise en commun d'une boîte de dégazage à plusieurs boucles de refroidissement n'est pas sans poser des problèmes.

[0010] En effet, l'utilisation d'une unique boîte de dégazage pour plusieurs boucles de refroidissement qui sont à des températures différentes, 90/110°C pour une boucle à haute température et 60°C et 30°C pour des boucles à basse ou très basse température, a pour conséquence directe de perturber la régulation de température qui s'effectue dans les boucles de régulation de basse température. Dans les faits, la boucle de régulation à

haute température va faire un apport continu de liquide à haute température dans la ou les boucle(s) de plus basses températures.

[0011] Par ailleurs, en fonctionnement à leurs températures nominales respectives, la boucle de régulation à haute température a un besoin constant de dégazage car le liquide de refroidissement qui est en contact avec des points chauds du moteur - refroidissement de la culasse - peut se vaporiser ponctuellement et donc générer des bulles de gaz tandis que les boucles de régulation à basse ou très basse température ont un besoin de dégazage lors de leur mise en route mais ne génèrent pas de bulles de gaz au cours de leur fonctionnement. En d'autres termes, une fois réalisée la montée en température jusqu'à la température de fonctionnement nominale, une boîte de dégazage commune à une boucle de refroidissement à haute température et à une ou plusieurs boucles de refroidissement à température plus basse s'avère avoir un effet délétère sur le fonctionnement de refroidissement à température plus basse.

[0012] On connaît certes par exemple par le document FR 2 949 509 - A1 des dispositifs de fermeture de boucle de dégazage qui cependant sont inadaptés à la gestion de multiples boucles de refroidissement et à leur problématique de dégazage.

[0013] Le document WO2007/031670 A1 divulgue quant à lui les caractéristiques du préambule de la revendication 1.

[0014] Dans ce contexte technique, un but de l'invention est de proposer un circuit de refroidissement à plusieurs boucles de refroidissement mutualisant la boîte de dégazage sans compromettre le fonctionnement de chaque boucle de refroidissement.

[0015] A cet effet, l'invention concerne un circuit de refroidissement pour un véhicule automobile selon la revendication 1.

[0016] La vanne d'isolation peut être intégrée à un boîtier thermostatique qui régule la température de la, au moins une, deuxième boucle de refroidissement.

[0017] Selon une réalisation possible, le boîtier thermostatique comprend un piquage en communication avec la boîte de dégazage.

[0018] Le boîtier thermostatique peut comprendre une cavité dans laquelle sont disposés un ou plusieurs éléments bilames dont le déclenchement fait passer un obturateur tel qu'une bille d'une position dans laquelle l'obturateur laisse passer le fluide de refroidissement à une position dans laquelle l'obturateur bloque le passage du fluide de refroidissement.

[0019] La température de déclenchement de la vanne d'isolation peut être égale ou supérieure à la température de fonctionnement nominal de la, au moins une, deuxième boucle de refroidissement.

[0020] Selon une réalisation possible, le circuit de refroidissement comprend une première boucle de refroidissement haute température, une deuxième boucle de refroidissement basse température et une troisième boucle de refroidissement très basse température.

[0021] Chaque boucle de refroidissement peut comprendre au moins un élément du groupe comprenant un échangeur, un radiateur, une pompe, un boîtier thermostatique.

[0022] Pour sa bonne compréhension, l'invention est décrite en référence à aux figures ci-annexées dans lesquelles :

- Figure 1 montre de façon schématique une forme de réalisation d'un circuit de refroidissement selon l'invention,
- Figures 2 et 3 montrent schématiquement le principe d'une vanne d'isolation,
- Figure 4 montre une forme d'exécution d'un boîtier thermostatique selon l'invention.

[0023] L'invention propose un circuit de refroidissement 1 pour un véhicule comprenant plusieurs boucles de refroidissement. Dans l'exemple représenté sur le dessin, le circuit de refroidissement 1 comprend trois boucles de refroidissement à savoir: une boucle de refroidissement à haute température I, une boucle de refroidissement à basse température II et une boucle de refroidissement à très basse température III.

[0024] La boucle de refroidissement à haute température I comprend un échangeur haute température 2 constitué par le moteur thermique du véhicule, un radiateur haute température 3. Une pompe 4 assure la circulation d'un fluide de refroidissement de type glycol. On note également la présence d'un boîtier de régulation thermostatique 5 qui permet de piloter le circuit du fluide de refroidissement en fonction de la température.

[0025] Un piquage est prévu sur le boîtier thermostatique 5 pour réaliser un raccordement avec une boîte de dégazage 6.

[0026] La boucle de refroidissement à basse température II comprend un échangeur basse température 20 avec, par exemple, les organes d'électronique de puissance (onduleur, chargeur...) de la chaîne de propulsion électrique, un radiateur basse température 30. Une pompe 40 assure la circulation du fluide de refroidissement. La boucle de refroidissement à basse température II est également dotée d'un boîtier de régulation thermostatique 50 qui permet de piloter le circuit de fluide de refroidissement en fonction de la température.

[0027] Un piquage est prévu sur le boîtier thermostatique 50 pour réaliser un raccordement avec la boîte de dégazage 6.

[0028] On note la présence d'une vanne d'isolation 70 pilotée en température sur la branche retour qui assure le retour du fluide de refroidissement en aval de la boîte de dégazage 6. La fonction de cette vanne d'isolation 70 sera décrite en détails plus loin.

[0029] La boucle de refroidissement à très basse température III comprend un échangeur très basse température 200 avec, par exemple, la batterie de la chaîne de propulsion électrique et un radiateur très basse température. Une pompe 400 assure la circulation du fluide de

refroidissement. La boucle de refroidissement à très basse température III est également dotée d'un boîtier de régulation thermostatique 500 qui permet de piloter le circuit de fluide de refroidissement en fonction de la température.

[0030] Un piquage est prévu sur le boîtier thermostatique très basse température 500 pour réaliser un raccordement avec la boîte de dégazage 6.

[0031] On note la présence d'une vanne d'isolation 700 sur la branche retour qui assure le retour du fluide de refroidissement en aval de la boîte de dégazage 6. La fonction de cette vanne d'isolation sera décrite en détail plus loin.

[0032] On peut donc remarquer que le dispositif de refroidissement qui comprend trois boucles de refroidissement possède une unique boîte de dégazage 6 qui est donc commune aux trois boucles de dégazage.

[0033] Le fonctionnement du dispositif de refroidissement est le suivant.

[0034] Lors de la mise en fonctionnement du véhicule, les trois boucles de refroidissement I, II, III entrent en action pour réguler la température de chacun des organes qui leur sont assignés.

[0035] Chacune des trois boucles de refroidissement I, II, III présente un besoin de dégazage qui est satisfait par la liaison de chacune des boucles de refroidissement à la boîte de dégazage 6.

[0036] Au cours de la montée en température vers leurs températures respectives de fonctionnement nominal typiquement 90°C-110°C pour la boucle haute température I, 55°C-65°C pour la boucle le fluide de refroidissement basse température II et 30°C-40°C pour la boucle de température très basse température III, le fluide de refroidissement de chacune des boucles de refroidissement haute température, basse température et très basse température est purgé de ses bulles de gaz ce qui contribue à un fonctionnement optimal du véhicule.

[0037] Lorsque les températures du fluide de refroidissement de la boucle basse température II et de la boucle à très basse température III atteignent leurs valeurs nominales de fonctionnement, les vannes d'isolation 70 et 700 pilotées en température se mettent en position de fermeture car la température de déclenchement de la vanne d'isolation 70 de la boucle à basse température II correspond à la température nominale de fonctionnement de cette boucle et la température de déclenchement de la vanne d'isolation 700 de la boucle à très basse température III correspond à la température nominale de fonctionnement de cette boucle.

[0038] Ainsi, la boîte de dégazage 6 qui est unique et qui est commune aux trois boucles de refroidissement I, II, III se trouve isolée de la boucle à basse température II et de la boucle à très basse température III. Dans cette configuration la boîte de dégazage est donc uniquement en lien avec la boucle de refroidissement haute température I.

[0039] L'isolation de la boucle très basse température III par rapport à la boîte de dégazage 6 se fait générale-

ment avant l'isolation de la boucle à basse température II par rapport à la boîte de dégazage 6 car le fluide de refroidissement dans la boucle à très basse température III atteint sa température de fonctionnement nominale avant que le fluide de refroidissement dans la boucle à basse température II n'atteigne sa température de fonctionnement nominal.

[0040] En fonctionnement nominal, les boucles de refroidissement basse température II et très basse température III ne génèrent aucune bulle de gaz dans leur fluide de refroidissement car, contrairement à la boucle de refroidissement haute température I, il ne se produit pas de mise en ébullition du liquide de refroidissement.

[0041] Dans une forme de réalisation (non représentée), le pilotage des vannes d'isolation peut se faire par des électrovannes pilotées par des sondes de température.

[0042] Dans une autre forme de réalisation qui est moins coûteuse que la précédente, le pilotage des vannes d'isolation peut se faire de manière mécanique par un élément sensible à la température (capsule à cire, matériau à mémoire de forme ou bilame).

[0043] En pratique, la vanne d'isolation 70, 700 peut être incorporée au boîtier thermostatique 50, 500 comme le montre la figure 4.

[0044] Le boîtier thermostatique présente, de façon conventionnelle, une entrée et une sortie pour la circulation du fluide à réguler.

[0045] De plus et de façon propre à l'invention, le boîtier thermostatique 50, 500 est alors équipé d'un départ et d'un retour 51 depuis la boîte de dégazage 6.

[0046] Le contrôle du flux en retour de la boîte à eau se fait par un obturateur tel qu'un clapet ou une bille 52 qui repose sur un ou plusieurs éléments bilames 53 comme on peut le voir sur la figure 2. La bille 52 est éventuellement maintenue contre la ou les éléments bilames 53 par un ressort. L'empilement d'éléments bilames 53 et éventuellement le ressort sont calibrés pour un déclenchement à une température de déclenchement qui correspond à la température nominale de la boucle de refroidissement en question. Le clapet, les éléments bilames et l'éventuel ressort de rappel sont logés dans une cavité ménagée dans le boîtier thermostatique.

[0047] En d'autres termes, la vanne d'isolation 50, 500 est passante lorsque la température est inférieure à la température de fonctionnement nominale du liquide de refroidissement et devient non passante lorsque la température du liquide de refroidissement atteint une valeur de déclenchement qui correspond à une température déterminée selon la température de fonctionnement nominale de la boucle de refroidissement à basse température II ou de la boucle à très basse température III.

[0048] En phase de montée de température, comme le montre la figure 2, la vanne d'isolation laisse passer le fluide de refroidissement en retour de la boîte de dégazage 6 qui rejoint le fluide de refroidissement de la boucle basse II ou très basse température III.

[0049] En effet, au cours de cette phase, le fluide de

refroidissement de la boucle de refroidissement basse température II et/ou de la boucle de refroidissement très basse température III peut être chargé de bulles de gaz dont il convient de se débarrasser pour un fonctionnement optimal des différents organes du véhicule.

[0050] Compte tenu des dégagements d'énergie thermique par les différents organes par exemple onduleur, batterie etc., la température du liquide de refroidissement a atteint sa température nominale après une durée de fonctionnement variable.

[0051] La figure 3 montre ainsi la vanne d'isolation 50 dans une configuration dans laquelle la vanne bloque le retour de la boîte de dégazage 6.

[0052] Le liquide de refroidissement ayant atteint une température de fonctionnement nominale, la bille 52 est poussée contre son siège 54 sous l'action des éléments bilames et bloque le flux venant de la boîte de dégazage 6. On utilise ainsi le fluide de refroidissement comme pilote de la vanne d'isolation.

[0053] Le réarmement de la vanne se fait lors de la baisse de la température du liquide de refroidissement.

[0054] Un autre avantage de l'élément bilame découle de l'hystérésis de ces éléments. En effet, l'hystérésis des éléments bilames est, selon les conditions de montage et de pré-charge, d'environ 20°C. Si la différence entre les températures nominales de déclenchement et la température de régulation du fluide de refroidissement froid est inférieure à 20°C, on peut utiliser la température du fluide de refroidissement froid comme condition de réarmement.

[0055] Ceci peut être avantageux dans le cas de dispositifs fonctionnant à basse température (exemple inférieur à 40°C) dont le fonctionnement peut être perturbé par la température ambiante qui peut être plus élevée. En effet, si les éléments bilames ne sont plus irrigués par le fluide « pilote » une élévation de la température ambiante peut empêcher le réarmement du clapet. Ce peut être le cas par exemple si le véhicule est stationné en été au soleil. Par ailleurs la température sous capot monte couramment jusqu'à 80°C en usage courant, en ce cas lors d'un démarrage à chaud le dégazage n'aura pas lieu, même si la boucle basse température est en dessous de sa température de régulation

[0056] Selon l'architecture du véhicule, la vanne d'isolation basse ou très basse température peut être intégrée au boîtier thermostatique ou peut être un élément indépendant qui est placé sur la boucle de refroidissement.

[0057] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux formes d'exécution décrites ci-dessus à titre d'exemple non limitatifs mais elle en embrasse toutes les variantes d'exécution couvertes par les revendications. Ainsi, le déclenchement de la vanne d'isolation pourrait être réalisé par un élément en cire thermosensible ou en alliage à mémoire de forme.

Revendications

1. Circuit de refroidissement (1) pour un véhicule automobile comprenant une première boucle de refroidissement (I) conçue pour assurer la thermorégulation d'un premier organe et au moins une deuxième boucle de refroidissement (II, III) conçue pour assurer la thermorégulation d'un deuxième organe, le circuit de refroidissement (1) comprenant une unique boîte de dégazage (6) fluidiquement reliée à la première boucle et à ladite au moins une deuxième boucle de refroidissement (II, III) et une vanne d'isolation (70,700) interposée entre la boîte de dégazage (6) et ladite au moins une deuxième boucle de refroidissement (II, III) sur une branche retour qui assure le retour du fluide de refroidissement en aval de la boîte de dégazage (6), **caractérisé en ce que** ladite vanne d'isolation (70, 700) est conçue pour sélectivement obturer l'écoulement entre la boîte de dégazage (6) et ladite au moins une deuxième boucle de refroidissement (II, III), la vanne d'isolation (70, 700) comprenant au moins un élément bilame thermosensible conçu pour agir sur un obturateur pour faire passer la vanne d'isolation (70, 700) d'une position passante à une position non passante lorsque le fluide de refroidissement traversant la vanne d'isolation atteint une température de déclenchement.
2. Circuit de refroidissement (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la vanne d'isolation (70,700) est intégrée à un boîtier thermostatique (50,500) qui régule la température de la, au moins une, deuxième boucle de refroidissement (II, III).
3. Circuit de refroidissement (1) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le boîtier thermostatique comprend un piquage (51) en communication avec la boîte de dégazage (6).
4. Circuit de refroidissement (1) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le boîtier thermostatique (50) comprend une cavité dans laquelle sont disposés un ou plusieurs éléments bilames (53) dont le déclenchement fait passer un obturateur tel qu'une bille (52) d'une position dans laquelle l'obturateur laisse passer le fluide de refroidissement à une position dans laquelle l'obturateur bloque le passage du fluide de refroidissement.
5. Circuit de refroidissement (1) selon l'une des revendications 1 à 4 en combinaison avec la revendication 2, **caractérisé en ce que** la température de déclenchement de la vanne d'isolation (70, 700) est égale ou supérieure à la température de fonctionnement nominal de la, au moins une, deuxième boucle de refroidissement.
6. Circuit de refroidissement (1) selon l'une des reven-

dications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le circuit de refroidissement (1) comprend une première boucle de refroidissement haute température (I), une deuxième boucle de refroidissement basse température (II) et une troisième boucle de refroidissement très basse température (III).

7. Circuit de refroidissement (1) selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** chaque boucle de refroidissement (I, II, III) comprend au moins un élément du groupe comprenant un échangeur (2, 20, 200), un radiateur (3, 30, 300), une pompe (4, 40,400), un boîtier thermostatique (5, 50, 500).

Patentansprüche

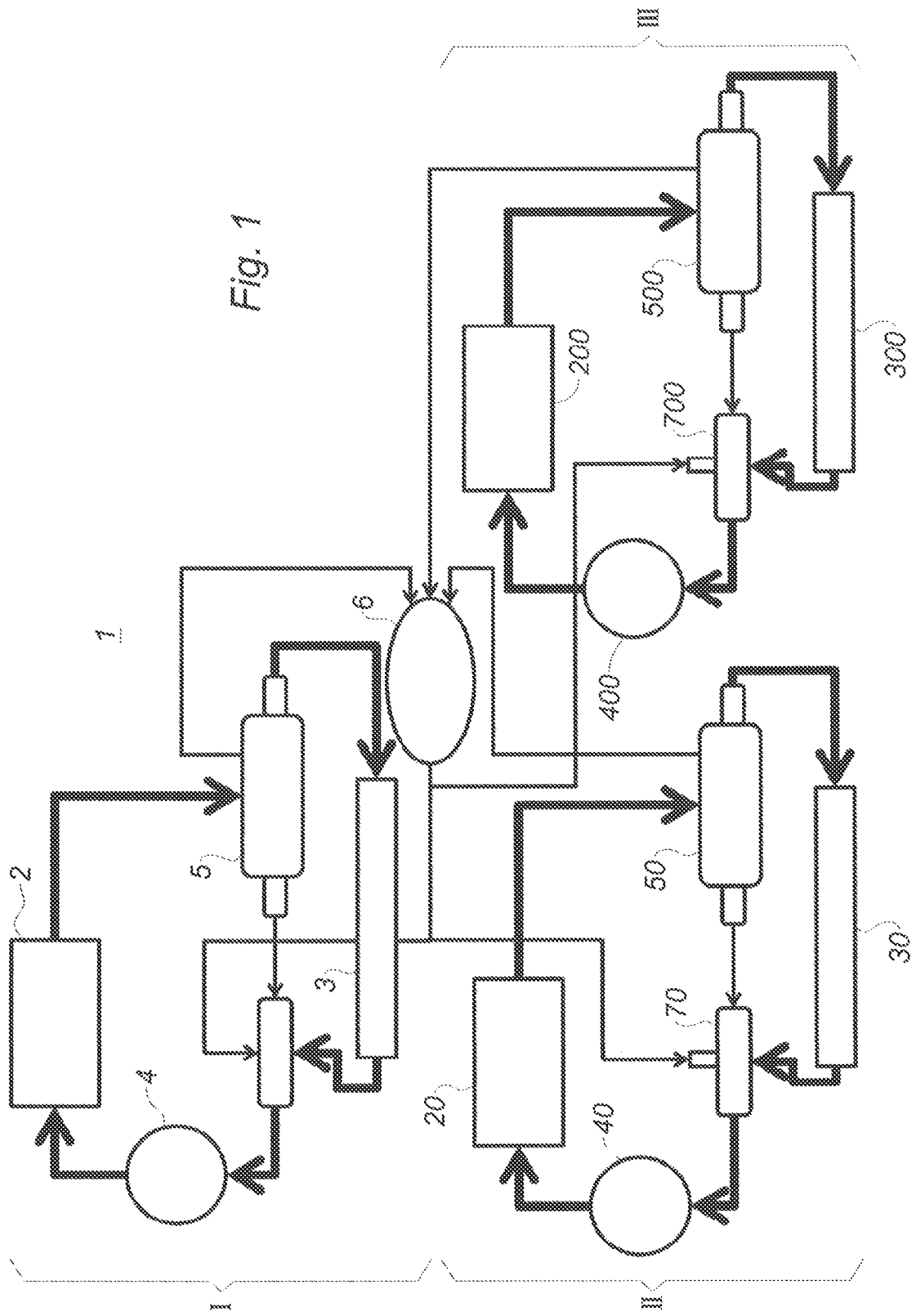
1. Kühlkreislauf (1) für ein Kraftfahrzeug, umfassend eine erste Kühlschleife (I), die konstruiert ist, um die thermische Regelung eines ersten Organs zu sichern, und mindestens eine zweite Kühlschleife (II, III), die konstruiert ist, um die thermische Regelung eines zweiten Organs zu sichern, wobei der Kühlkreislauf (1) einen einzigen Entgasungsbehälter (6) umfasst, der mit der ersten Schleife und mit der mindestens einen zweiten Kühlschleife (II, III) fluidisch verbunden ist, und ein Isolationsventil (70, 700), das zwischen dem Entgasungsbehälter (6) und der mindestens einen zweiten Kühlschleife (II, III) auf einem Rückführzweig zwischengestellt ist, der die Rückführung des Kühlfluids hinter den Entgasungsbehälter (6) sichert, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Isolationsventil (70, 700) konstruiert ist, um den Fluss zwischen dem Entgasungsbehälter (6) und der mindestens einen zweiten Kühlschleife (II, III) selektiv zu verschließen, wobei das Isolationsventil (70, 700) mindestens ein thermisch empfindliches Bimetallement umfasst, das konstruiert ist, um auf einen Verschluss zu wirken, um das Isolationsventil (70, 700) aus einer Durchgangsposition in eine Nicht-Durchgangsposition zu verlagern, wenn das Kühlfluid, das das Isolationsventil durchquert, eine Auslösetemperatur erreicht.
2. Kühlkreislauf (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Isolationsventil (70, 700) in ein Thermostatgehäuse (50, 500) integriert ist, das die Temperatur der mindestens einen zweiten Kühlschleife (II, III) regelt.
3. Kühlkreislauf (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Thermostatgehäuse eine Abzweigung (51) in Kommunikation mit dem Entgasungsbehälter (6) umfasst.
4. Kühlkreislauf (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Thermostatgehäuse (50) einen Hohlraum umfasst, in dem ein oder mehrere

Bimetallelemente (53) angeordnet sind, deren Auslösung bewirkt, dass ein Verschluss wie eine Kugel (52) aus einer Position, in der der Verschluss das Kühlfluid hindurchlässt, in eine Position, in welcher der Verschluss den Durchgang des Kühlfluids blockiert, wechselt.

5. Kühlkreislauf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4 in Kombination mit Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auslösetemperatur des Isolationsventil (70, 700) gleich der oder über der nominalen Betriebstemperatur der mindestens einen zweiten Kühlschleife ist.
6. Kühlkreislauf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlkreislauf (1) eine erste Hochtemperatur-Kühlschleife (I), eine zweite Niedrigtemperatur-Kühlschleife (II) und eine dritte Sehr-Niedrigtemperatur-Kühlschleife (III) umfasst.
7. Kühlkreislauf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Kühlschleife (I, II, III) mindestens ein Element der Gruppe umfasst, die einen Tauscher (2, 20, 200), einen Kühler (3, 30, 300), eine Pumpe (4, 40, 400), ein Thermostatgehäuse (5, 50, 500) umfasst.

Claims

1. A cooling circuit (1) for a motor vehicle comprising a first cooling loop (I) designed to ensure the thermoregulation of a first member and at least one second cooling loop (II, III) designed to ensure the thermoregulation of a second member, the cooling circuit (1) comprising a single degassing case (6) which is fluidly connected to the first loop and to said at least one second cooling loop (II, III) and an isolation valve (70, 700) which is interposed between the degassing case (6) and said at least one second cooling loop (II, III) on a return branch which ensures the return of the coolant downstream of the degassing case (6), **characterized in that** said isolation valve (70, 700) is designed to selectively seal the flow between the degassing case (6) and said at least one second cooling loop (II, III), the isolation valve (70, 700) comprising at least one heat-sensitive bimetal element designed to act on a shutter to pass the isolation valve (70, 700) from a passing position to a non-passing position when the coolant passing through the isolation valve reaches a trigger temperature.
2. The cooling circuit (1) according to claim 1, **characterized in that** the isolation valve (70, 700) is integrated into a thermostatic housing (50, 500) which regulates the temperature of the, at least one, second cooling loop (II, III).
3. The cooling circuit (1) according to claim 2, **characterized in that** the thermostatic housing comprises a tap (51) in communication with the degassing case (6).
4. The cooling circuit (1) according to claim 3, **characterized in that** the thermostatic housing (50) comprises a cavity in which one or several bimetal element(s) (53) are disposed whose triggering passes a shutter such as a ball (52) from a position in which the shutter passes the coolant to a position in which the shutter blocks the passage of the coolant.
5. The cooling circuit (1) according to any of claims 1 to 4 in combination with claim 2, **characterized in that** the trigger temperature of the isolation valve (70, 700) is equal to or greater than the nominal operating temperature of the, at least one, second cooling loop.
6. The cooling circuit (1) according to any of claims 1 to 5, **characterized in that** the cooling circuit (1) comprises a first high temperature cooling loop (I), a second low temperature cooling loop (II) and a third very low temperature cooling loop (III).
7. The cooling circuit (1) according to any of claims 1 to 6, **characterized in that** each cooling loop (I, II, III) comprises at least one element of the group comprising an exchanger (2, 20, 200), a radiator (3, 30, 300), a pump (4, 40, 400), a thermostatic housing (5, 50, 500).



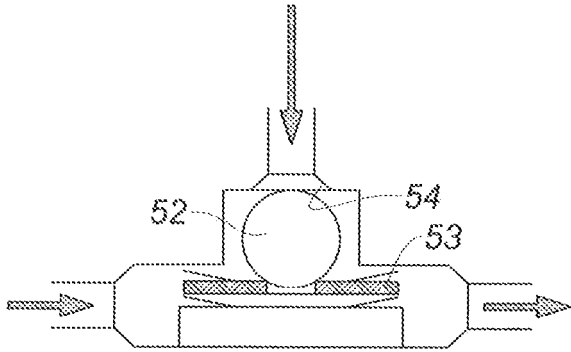


Fig. 2

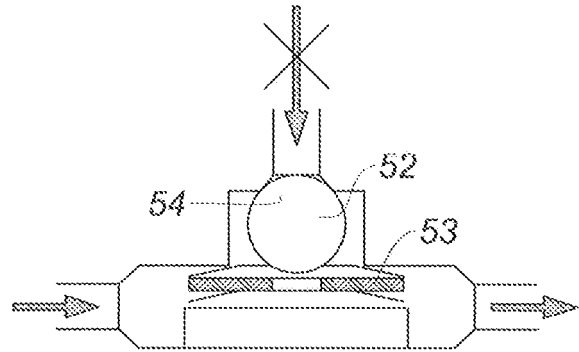


Fig. 3

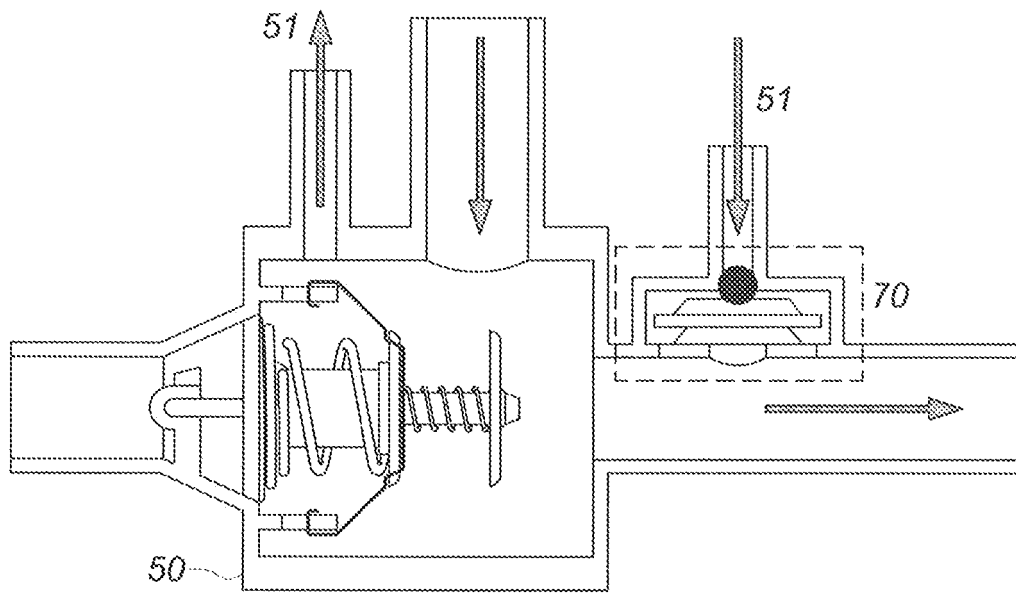


Fig. 4

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2949509 A1 [0012]
- WO 2007031670 A1 [0013]