

⑤④ SYSTÈME DE GESTION THERMIQUE POUR VÉHICULE HYBRIDE OU ÉLECTRIQUE.

②② Date de dépôt : 26.10.21.

③③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
SAS — FR.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 28.04.23 Bulletin 23/17.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 27.10.23 Bulletin 23/43.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : AKIKI Roland, EL CHAMMAS Rody et
PORTO Muriel.

⑦③ Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
SAS.

⑦④ Mandataire(s) :



Description

Titre de l'invention : SYSTEME DE GESTION THERMIQUE POUR VEHICULE HYBRIDE OU ELECTRIQUE

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention se rapporte au domaine des véhicules automobiles et plus particulièrement à un circuit de gestion thermique pour véhicule automobile hybride ou électrique.

Arrière-plan technique

[0002] Dans les véhicules électriques et hybrides, la gestion thermique de l'habitacle est généralement gérée par un circuit de climatisation inversible. Par inversible, on entend que ce circuit de climatisation peut fonctionner dans un mode de refroidissement afin de refroidir l'air à destination de l'habitacle et dans un mode pompe à chaleur afin de réchauffer l'air à destination de l'habitacle. Ce circuit de climatisation inversible peut également comporter une dérivation afin de gérer la température des batteries du véhicule électrique ou hybride. Il est ainsi possible de réchauffer ou refroidir les batteries grâce à la boucle de climatisation inversible. En mode de pompe à chaleur, les calories sont prélevées dans l'air extérieur pour être transmise à un flux d'air interne qui est soufflé dans l'habitacle pour le réchauffer.

[0003] Cependant, lorsque la température extérieure est très basse, il n'est pas possible d'utiliser le circuit de climatisation dans un tel mode de pompe à chaleur.

[0004] Il est donc connu d'agencer dans le flux d'air interne un dispositif de chauffage électrique qui chauffe directement le flux d'air. Cependant, un tel dispositif de chauffage consomme beaucoup d'énergie. De plus, cela nécessite d'agencer dans le flux d'air un composant supplémentaire ce qui est onéreux et ce qui encombre le véhicule.

[0005] Un des buts de la présente invention est donc de remédier au moins partiellement aux inconvénients de l'art antérieur et de proposer un circuit de gestion thermique amélioré.

Résumé de l'invention

[0006] L'invention propose un système de gestion thermique d'un véhicule hybride ou électrique, le système de gestion thermique comportant un premier circuit de climatisation inversible dans lequel circule un fluide réfrigérant et comportant un échangeur de chaleur bifluide agencé conjointement sur un deuxième circuit de fluide caloporteur, le circuit de climatisation comportant un condenseur pour transmettre des calories à un flux d'air interne,

[0007] le circuit de fluide caloporteur comportant :

[0008] - une première branche comportant, selon le sens de circulation du fluide caloporteur, une première pompe, un dispositif de chauffage du fluide caloporteur et l'échangeur de

chaleur bifluide,

- [0009] - une deuxième branche dont une extrémité amont est raccordée directement à la première branche en aval de l'échangeur de chaleur bifluide et dont une extrémité aval est raccordée directement à la première branche en amont de la première pompe,
- [0010] caractérisé en ce que le circuit de fluide caloporteur est configuré de manière que, dans un premier mode de chauffage du flux d'air interne, la totalité du fluide caloporteur passant à travers le dispositif de chauffage passe ensuite à travers l'échangeur de chaleur bifluide avant de revenir à la première pompe par la deuxième branche, le dispositif de chauffage et l'échangeur de chaleur bifluide étant actifs.
- [0011] Selon un autre aspect de l'invention, dans la première branche, l'échangeur de chaleur bifluide est agencé directement en aval du dispositif de chauffage du fluide caloporteur.
- [0012] Selon un autre aspect de l'invention, outre la première pompe, le dispositif de chauffage du fluide caloporteur et l'échangeur de chaleur bifluide, la première branche ne comporte aucun autre dispositif susceptible de modifier sensiblement la quantité de chaleur accumulée par le fluide caloporteur.
- [0013] Selon un autre aspect de l'invention, la deuxième branche ne comporte aucun dispositif susceptible de modifier sensiblement la quantité de chaleur accumulée par le fluide caloporteur.
- [0014] Selon un autre aspect de l'invention, la deuxième branche comporte un vase d'expansion du fluide caloporteur.
- [0015] Selon un autre aspect de l'invention, le circuit de fluide caloporteur comporte une troisième branche qui est raccordée à la première branche en parallèle à la première pompe et au dispositif de chauffage, et qui comporte, selon le sens de circulation du fluide caloporteur, une deuxième pompe et un échangeur de chaleur "machines électriques", qui permet l'échange de chaleur entre de l'électronique de puissance et/ou un moteur électrique du véhicule et le fluide caloporteur, une extrémité amont de la troisième branche étant raccordée à la deuxième branche et une extrémité aval de la troisième branche étant raccordé à la première branche en amont de l'échangeur de chaleur bifluide.
- [0016] Selon un autre aspect de l'invention, le circuit de fluide caloporteur est configuré pour fonctionner dans un deuxième mode de chauffage du flux d'air interne dans lequel la totalité du fluide caloporteur passant dans la deuxième branche circule en boucle fermée dans la deuxième pompe, dans l'échangeur de chaleur "machines électriques" puis dans l'échangeur de chaleur bifluide avant de revenir à la deuxième pompe par la deuxième branche, l'échangeur de chaleur bifluide étant actif.
- [0017] Selon un autre aspect de l'invention, le circuit de fluide caloporteur est configuré pour fonctionner dans un troisième mode de chauffage du flux d'air interne dans lequel

la totalité du fluide caloporteur passant dans l'échangeur de chaleur bifluide, en état actif, passe dans la deuxième branche puis est divisé en deux flux circulants simultanément :

- [0018] - dans la première pompe, dans le dispositif de chauffage électrique et dans l'échangeur de chaleur bifluide avant de revenir à l'échangeur de chaleur bifluide ;
- [0019] - dans la deuxième pompe, dans l'échangeur de chaleur "machines électriques" et dans l'échangeur de chaleur bifluide avant de revenir à l'échangeur de chaleur bifluide.
- [0020] Selon un autre aspect de l'invention, le circuit de fluide caloporteur comporte une quatrième branche équipée d'un échangeur de chaleur "batteries", qui est configuré pour permettre l'échange de chaleur entre des batteries du véhicule et le fluide caloporteur, la quatrième branche comportant une extrémité amont qui est raccordée à la première branche en aval de l'échangeur de chaleur bifluide et une extrémité aval qui est raccordée à la deuxième branche.
- [0021] Selon un autre aspect de l'invention, le circuit de fluide caloporteur est configuré pour fonctionner dans un quatrième mode de chauffage du flux d'air interne dans lequel la totalité du fluide caloporteur passant dans la deuxième branche circule en boucle fermée dans la première pompe, dans le dispositif de chauffage électrique, dans l'échangeur de chaleur bifluide et dans l'échangeur de chaleur "batteries" avant de revenir à la première pompe par la deuxième branche, l'échangeur de chaleur bifluide étant actif.
- [0022] Selon un autre aspect de l'invention, le circuit de fluide caloporteur comporte une cinquième branche équipée d'un radiateur agencé dans un flux d'air externe, la cinquième branche étant raccordée à la première branche en parallèle à la deuxième branche.
- [0023] Selon un autre aspect de l'invention, caractérisé en ce que la cinquième branche comporte une extrémité amont qui est raccordée à la quatrième branche en aval de l'échangeur de chaleur "batteries" et une extrémité aval qui est raccordée à la première branche en amont de la première pompe.
- [0024] Selon un autre aspect de l'invention, l'extrémité aval de la cinquième branche est raccordée à la troisième branche en amont de la deuxième pompe.
- [0025] Selon un autre aspect de l'invention, le circuit de fluide caloporteur comporte une sixième branche qui comporte une extrémité amont qui est raccordée à la troisième branche en aval de l'échangeur de chaleur "machines électriques" et une extrémité aval qui est raccordée à la cinquième branche en amont du premier radiateur.
- [0026] Selon un autre aspect de l'invention, le circuit de fluide caloporteur comporte un dispositif de redirection du fluide caloporteur qui comporte uniquement trois vannes à trois voies :
- [0027] - une première vanne à trois voies étant agencée en un point de raccordement de la

- première branche avec la deuxième branche et avec la quatrième branche ;
- [0028] - une deuxième vanne à trois voies étant agencée en un point de raccordement de la troisième branche avec la sixième branche ;
- [0029] - une troisième vanne à trois voies étant agencée en un point de raccordement de la cinquième branche avec la quatrième branche.
- [0030] Selon un autre aspect de l'invention, dans chacun des modes de chauffage, l'échangeur de chaleur bifluide remplit, dans le circuit de climatisation, la fonction d'évaporateur du fluide réfrigérant.
- [0031] L'invention se rapporte aussi à un procédé de fonctionnement du système réalisé selon les enseignements de l'invention, caractérisé en ce que, dans un premier mode de chauffage du flux d'air interne, la totalité du fluide caloporteur passant à travers le dispositif de chauffage passe ensuite à travers l'échangeur de chaleur bifluide avant de revenir à la première pompe par la deuxième branche, le dispositif de chauffage et l'échangeur de chaleur bifluide étant actifs.

Brève description des figures

- [0032] 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 décrits succinctement ci-dessous.
- [0033] La [Fig.1] est une vue schématique qui représente un circuit de climatisation qui équipe le système de gestion thermique réalisé selon les enseignements de l'invention.
- [0034] La [Fig.2] est une vue schématique qui représente un circuit de fluide caloporteur qui équipe le système de gestion thermique réalisé selon les enseignements de l'invention et qui est destiné à fonctionner en coopération avec le circuit de climatisation de la [Fig.1].
- [0035] La [Fig.3] est une vue du circuit de fluide caloporteur de la [Fig.1] fonctionnant dans un premier mode de chauffage d'un flux d'air interne.
- [0036] La [Fig.4] est une vue du circuit de fluide caloporteur de la [Fig.1] fonctionnant dans un deuxième mode de chauffage d'un flux d'air interne.
- [0037] La [Fig.5] est une vue du circuit de fluide caloporteur de la [Fig.1] fonctionnant dans un troisième mode de chauffage d'un flux d'air interne.
- [0038] La [Fig.6] est une vue du circuit de fluide caloporteur de la [Fig.1] fonctionnant dans un quatrième mode de chauffage d'un flux d'air interne.
- [0039] La [Fig.7] est une vue du circuit de fluide caloporteur de la [Fig.1] fonctionnant dans un mode de refroidissement passif de batteries du véhicule.
- [0040] La [Fig.8] est une vue du circuit de fluide caloporteur de la [Fig.1] fonctionnant dans un mode de refroidissement passif des batteries et d'un moteur électrique et/ou de l'électronique de puissance du véhicule.

[0041] La [Fig.9] est une vue du circuit de fluide caloporteur de la [Fig.1] fonctionnant dans un mode de chauffage des batteries avec ou sans chauffage d'un flux d'air interne.

[0042] La [Fig.10] est une vue du circuit de fluide caloporteur de la [Fig.1] fonctionnant simultanément dans le premier mode de chauffage du flux d'air interne et dans un mode de refroidissement passif de l'électronique de puissance et/ou du moteur électrique.

[0043] La [Fig.11] est une vue du circuit de fluide caloporteur de la [Fig.1] fonctionnant simultanément dans le quatrième mode de chauffage du flux d'air interne et/ou de la batterie et dans le mode de refroidissement passif de l'électronique de puissance et/ou du moteur électrique.

Description détaillée de l'invention

[0044] Dans la suite de la description, des éléments présentant une structure identique ou des fonctions analogues seront désignés par une même référence.

[0045] Dans la description qui suit, le terme " un premier élément en amont d'un deuxième élément " signifie que le premier élément est placé avant le deuxième élément par rapport au sens de circulation, ou de parcours, d'un fluide. De manière analogue, le terme " un premier élément en aval d'un deuxième élément " signifie que le premier élément est placé après le deuxième élément par rapport au sens de circulation, ou de parcours, du fluide considéré.

[0046] Le terme "branche" se rapporte ici à un tronçon de circuit ouvert à ses deux extrémités comportant uniquement des éléments agencés en série.

[0047] Dans les dessins, on représentera les conduites dans lesquelles le fluide caloporteur est en mouvement en traits gras et les conduites dans lesquelles le fluide caloporteur n'est pas en mouvement en traits fins.

[0048] Comme illustré aux différentes figures, l'invention concerne un système de conditionnement thermique. Il s'agit, par exemple, d'un système de gestion thermique pour véhicule automobile. Il s'agit ici d'un véhicule automobile électrique ou hybride qui comporte un moteur électrique qui fournit un couple moteur à des roues motrices du véhicule. Le moteur électrique est alimentés en courant électrique au moins par des batteries, dites batteries de traction. Pendant le fonctionnement du véhicule, le moteur électrique et la batterie sont susceptible de produire de la chaleur.

[0049] Comme plus particulièrement illustré à la [Fig.1], ledit système comporte un premier circuit 10 de climatisation dans lequel circule un fluide réfrigérant, comme représenté à la [Fig.1], et un deuxième circuit 12 de fluide caloporteur dans lequel circule un fluide caloporteur, comme représenté à la [Fig.2].

[0050] Le fluide caloporteur est, par exemple, un liquide caloporteur tel que de l'eau comprenant un antigel, notamment de l'eau glycolée. Le fluide réfrigérant est par exemple un hydrofluorocarbure, tel que du R-134a.

- [0051] Le circuit 10 de climatisation comprend un échangeur de chaleur 14 bifluide agencé conjointement sur le deuxième circuit 12 de circulation d'un fluide caloporteur. L'échangeur de chaleur 14 bifluide est configuré pour permettre un échange la chaleur entre le fluide réfrigérant, circulant dans le circuit 10 de climatisation, et le fluide caloporteur, circulant dans le circuit 12 de fluide caloporteur, sans mélange entre le fluide caloporteur et le fluide réfrigérant.
- [0052] Le circuit 10 de climatisation est configuré pour permettre, dans un mode de pompe à chaleur, de réchauffer un flux d'air, illustré par une flèche repérée Fi, par l'intermédiaire d'une compression et d'une détente du fluide réfrigérant.
- [0053] Le flux d'air Fi est, par exemple, un flux d'air Fi intérieur, destiné à être envoyé dans l'habitacle du véhicule pour permettre son chauffage. Le système permet ainsi de réchauffer l'habitacle du véhicule à partir de calories prélevées sur le premier fluide caloporteur.
- [0054] Le flux d'air intérieur circule, par exemple, dans une installation 16 de chauffage, ventilation et/ou climatisation de l'habitacle.
- [0055] Le circuit de climatisation 10 comprend ici pour cela une boucle principale parcourue par le fluide réfrigérant qui comprend dans cet ordre, selon le sens d'écoulement du fluide réfrigérant, un compresseur 18, un condenseur 20, un premier dispositif de détente 22, configuré pour échanger de la chaleur avec le flux d'air Fi interne, et le premier échangeur bifluide 14. Le condenseur 20 permet de transmettre des calories au flux d'air Fi interne.
- [0056] Le condenseur 20 est ici agencé dans le dispositif 16 de chauffage, ventilation et/ou climatisation pour permettre l'échange de chaleur entre le fluide réfrigérant et le flux d'air Fi interne. Le condenseur 20 est notamment agencé directement dans le flux d'air interne.
- [0057] En variante non représentée de l'invention, le condenseur 20 permet d'échanger de la chaleur avec le flux d'air interne par l'intermédiaire du circuit 12 de fluide caloporteur. Dans ce cas, le condenseur 20 transmet des calories au fluide caloporteur par l'intermédiaire d'un échangeur de chaleur, puis le fluide caloporteur transmet lesdites calories au flux d'air interne par l'intermédiaire d'un échangeur de chaleur, dit "heater core", agencé directement dans le flux d'air interne.
- [0058] Le fluide réfrigérant est à l'état gazeux haute pression en sortant du compresseur 18. Il subit ensuite une condensation en passant à travers le condenseur 20, cédant au passage des calories au flux d'air interne Fi, et passe à l'état liquide. Il subit alors une détente dans le premier dispositif de détente 22 et passe dans le premier échangeur bifluide 14 où il s'évapore, absorbant des calories du fluide caloporteur.
- [0059] En récupérant des calories du deuxième circuit 12 de fluide caloporteur, il est possible de chauffer le flux d'air Fi interne au moyen du condenseur 20 même lorsque

la température extérieure est trop basse pour que le premier circuit 10 de climatisation puisse fonctionner en mode de pompe à chaleur externe par échange de chaleur avec l'air extérieur. Cela permet notamment de ne pas avoir à équiper le dispositif 16 de chauffage, de ventilation et/ou de climatisation d'un dispositif de chauffage électrique de l'air.

- [0060] Le circuit 10 de climatisation est ici inversible. Cela signifie qu'il est aussi susceptible de fonctionner dans un mode de refroidissement du flux d'air interne Fi.
- [0061] A titre d'exemple non limitatif, le circuit 10 de climatisation représenté à la [Fig.1] comporte plus particulièrement une première conduite A1 de circulation comportant dans le sens de circulation du fluide réfrigérant, le compresseur 18, le condenseur 20 disposé dans le flux d'air Fi interne, un deuxième dispositif 24 de détente, un évapo-condenseur 26 disposé dans un flux d'air Fe extérieur. L'évapo-condenseur 26 est ainsi généralement disposé en face avant du véhicule automobile. Un volet (non représenté) peut également être installé dans le dispositif 16 de chauffage, ventilation et/ou climatisation afin d'empêcher ou non au flux d'air interne de traverser le condenseur 20. La première conduite A1 de circulation peut également comporter un accumulateur 28 permettant une séparation de phase du fluide réfrigérant et disposé en amont du compresseur 18, entre l'évapo-condenseur 26 et ledit compresseur 18.
- [0062] Le circuit 10 de climatisation comporte également une deuxième conduite de circulation A2 connectée en parallèle de l'évapo-condenseur 26. Cette deuxième conduite de circulation A2 relie plus particulièrement :
- [0063] - un premier point de jonction 30 disposé en aval du condenseur 20, entre ledit condenseur 20 et le deuxième dispositif de détente 24, et
- [0064] - un deuxième point de jonction 32 disposé en aval de l'évapo-condenseur 26, entre ledit évapo-condenseur 26 et le compresseur 18, plus précisément en amont de l'accumulateur 28.
- [0065] Cette deuxième conduite de circulation A2 comporte notamment un troisième dispositif de détente 33 et un évaporateur 34 disposé dans le flux d'air Fi interne.
- [0066] Le circuit 10 de climatisation comporte en outre une troisième conduite de circulation A3 reliant la sortie de l'évapo-condenseur 26 et l'entrée du troisième dispositif de détente 33. Cette troisième conduite de circulation A3 relie plus particulièrement :
- [0067] - un troisième point de jonction 36 disposé en aval de l'évapo-condenseur 26, entre ledit évapo-condenseur 26 et le compresseur 18, plus précisément en amont de l'accumulateur 28, et
- [0068] - un quatrième point de jonction 38 disposé sur la deuxième conduite de circulation A2 en amont du troisième dispositif de détente 33, entre le premier point de jonction 30 et le troisième dispositif de détente 33.
- [0069] Le circuit 10 de climatisation comporte aussi une quatrième conduite de circulation

A4 reliant l'entrée du troisième dispositif de détente 33 et l'entrée du compresseur 18. Cette quatrième conduite de circulation A4 relie précisément :

- [0070] - un cinquième point de jonction 40 disposé sur la deuxième conduite de circulation A2 en amont du troisième dispositif de détente 33, entre le quatrième point de jonction 38 de la troisième conduite de circulation A3 et ledit troisième dispositif de détente 33, et
- [0071] - un sixième point de jonction 42 disposé en amont du compresseur 18, entre l'évaporateur 34 et le deuxième point de jonction 32 de la deuxième conduite de circulation A2, plus précisément en amont de l'accumulateur 28.
- [0072] La quatrième conduite de circulation A4 comporte notamment le premier dispositif de détente 22 et l'échangeur de chaleur bifluide 14. Le premier dispositif de détente 22 est disposé en amont de l'échangeur de chaleur bifluide 14, entre le cinquième point de jonction 40 et ledit échangeur de chaleur bifluide 14.
- [0073] Le circuit 10 de climatisation comporte aussi un dispositif de redirection du fluide réfrigérant afin de définir par quelle conduite de circulation il circule. Dans l'exemple illustré à la [Fig.1], ce dispositif de redirection du fluide réfrigérant comporte notamment :
- [0074] - une première vanne d'arrêt 44 disposée sur la deuxième conduite de circulation A2 entre le premier point de jonction 30 et le quatrième point de jonction 38,
- [0075] - une deuxième vanne d'arrêt 46 disposée sur la première conduite de circulation A1 entre le troisième point de jonction 36 et le deuxième point de jonction 32,
- [0076] - un clapet anti-retour 48 disposé sur la troisième conduite de circulation A3, disposé de sorte à empêcher la circulation de fluide réfrigérant depuis le quatrième point de jonction 38 vers le troisième point de jonction 36,
- [0077] - un clapet anti-retour 50 disposé sur la deuxième conduite de circulation A2, disposé de sorte à empêcher la circulation de fluide réfrigérant depuis le sixième point de jonction 42 vers l'évaporateur 34.
- [0078] Les premier 22, deuxième 24 et troisième 33 dispositifs de détente comportent quant à eux une fonction d'arrêt permettant d'empêcher au fluide réfrigérant de les traverser lorsqu'elle est activée.
- [0079] Il est cependant tout à fait possible d'imaginer d'autres moyens afin de définir par quelle conduite de circulation le fluide réfrigérant circule, comme par exemple des vannes trois-voies disposées stratégiquement sur des points de jonction.
- [0080] Lorsque le circuit 10 de climatisation fonctionne en mode de pompe à chaleur interne, les vannes d'arrêt sont commandées de manière que le fluide réfrigérant circule uniquement par la boucle principale. L'échangeur de chaleur bifluide 14 remplit alors la fonction d'évaporateur du fluide réfrigérant, tandis que le fluide réfrigérant ne circule pas dans l'évapo-condenseur 26 de manière que seules les calories du fluide ca-

loporteur du circuit 12 de fluide caloporteur sont utilisées pour réchauffer le flux d'air Fi interne. Dans ce mode de fonctionnement en pompe à chaleur interne, l'échangeur de chaleur bifluide 14 est actif avec une fonction d'évaporateur du fluide réfrigérant.

[0081] On décrit à présent le circuit 12 de fluide caloporteur en référence à la [Fig.2].

[0082] Le circuit 12 de fluide caloporteur comporte une première branche B1 comportant, selon le sens de circulation du fluide caloporteur, une première pompe 52, un dispositif 54 de chauffage du fluide caloporteur et ledit échangeur de chaleur bifluide 14.

[0083] Le dispositif 54 de chauffage du fluide caloporteur est ici un dispositif de chauffage électrique, par exemple qui chauffe le fluide caloporteur au moyen de résistances électriques.

[0084] Le circuit 12 de fluide caloporteur comporte aussi une deuxième branche B2 dont une extrémité amont est raccordée directement à la première branche B1 en un premier point 56 de raccordement en aval de l'échangeur de chaleur bifluide 14. Une extrémité aval de la deuxième branche B2 est raccordée directement à la première branche B1 en un deuxième point 58 de raccordement agencé en amont de la première pompe 52.

[0085] Outre la première pompe 52, le dispositif 54 de chauffage du fluide caloporteur et l'échangeur de chaleur bifluide 14, la première branche B1 ne comporte aucun autre dispositif susceptible de modifier sensiblement la quantité de chaleur accumulée par le fluide caloporteur. La première branche B1 ne comporte notamment aucun autre échangeur de chaleur. Plus particulièrement, l'échangeur de chaleur bifluide 14 est agencé directement en aval du dispositif de chauffage du fluide caloporteur sans interposition d'aucun autre dispositif.

[0086] De même, la deuxième branche B2 ne comporte aucun dispositif susceptible de modifier sensiblement la quantité de chaleur accumulée par le fluide caloporteur. La deuxième branche B2 ne comporte notamment aucun échangeur de chaleur. Plus particulièrement, la deuxième branche B2 comporte ici uniquement un vase 60 d'expansion du fluide caloporteur.

[0087] En variante non représenté de l'invention, la deuxième branche B2 ne comporte pas de vase d'expansion.

[0088] Le circuit 12 de fluide caloporteur est configuré de manière que, dans un premier mode de chauffage du flux d'air Fi interne, la totalité du fluide caloporteur passant à travers le dispositif 54 de chauffage passe ensuite à travers l'échangeur de chaleur bifluide 14 avant de revenir à la première pompe 52 par la deuxième branche. Dans ce mode de fonctionnement, le dispositif 54 de chauffage est actif et l'échangeur de chaleur bifluide 14 actif avec une fonction d'évaporateur du fluide réfrigérant. Ce mode de fonctionnement est notamment illustré à la [Fig.3] dans laquelle les conduites dans lesquelles le fluide caloporteur circule sont indiquées en gras, le fluide caloporteur restant sensiblement immobile dans les autres conduites. Le sens de circulation du

fluide caloporteur est indiqués par des flèches.

- [0089] Le circuit 10 de climatisation fonctionne dans le même temps en mode de pompe à chaleur interne. Ainsi, le dispositif 54 de chauffage fournit des calories au fluide caloporteur mis en circulation par la première pompe 52. Une partie de ces calories sont transmises au fluide réfrigérant par l'intermédiaire de l'échangeur de chaleur bifluide 14, de manière à ensuite réchauffer le flux d'air Fi interne par l'intermédiaire du condenseur 20. La totalité du fluide caloporteur en circulation revient ensuite à la première pompe 52 via la deuxième branche B2 pour être de nouveau chauffé par le dispositif 54 de chauffage. Ainsi, la chaleur accumulée par le fluide caloporteur augmente rapidement à chaque nouveau cycle dans une première boucle formée par la première branche B1 et la deuxième branche B2. Cela permet de faire rapidement augmenter la température du flux d'air Fi interne par l'intermédiaire du circuit 10 de climatisation.
- [0090] Pour permettre un chauffage rapide, la première boucle formée uniquement par la première branche B1 et la deuxième branche B2 est avantageusement très courte. Avantageusement, cette boucle comporte uniquement la première pompe 52, le dispositif 54 de chauffage, l'échangeur de chaleur bifluide 14 et le vase 60 d'expansion, ainsi que des moyens pour rediriger le fluide caloporteur uniquement dans cette première boucle.
- [0091] Le circuit 12 de fluide caloporteur comporte aussi une troisième branche B3 qui est raccordée à la première branche B1 en parallèle à la première pompe 52 et au dispositif 54 de chauffage. La troisième branche B3 comporte une extrémité amont qui est raccordée directement à la deuxième branche B2 au deuxième point 58 de raccordement et une extrémité aval qui est raccordée directement à la première branche B1 en un troisième point 62 de raccordement agencé en amont de l'échangeur de chaleur bifluide 14. Le troisième point 62 de raccordement est plus particulièrement agencé en aval du dispositif 54 de chauffage.
- [0092] La troisième branche B3 comporte, selon le sens de circulation du fluide caloporteur, une deuxième pompe 64 et un échangeur de chaleur "machines électriques" 66. L'échangeur de chaleur "machines électriques" 66 est configuré pour permettre l'échange de chaleur entre de l'électronique de puissance et/ou le moteur électrique du véhicule, d'une part, et le fluide caloporteur, d'autre part. L'échangeur de chaleur "machines électriques" 66 permet plus particulièrement de refroidir l'électronique de puissance et/ou le moteur électrique lors de son fonctionnement en transmettant la chaleur qu'il produit au fluide caloporteur.
- [0093] Par les termes "électronique de puissance", on comprendra des dispositifs électroniques distincts des batteries et du moteur électrique.
- [0094] Dans le mode de réalisation représenté aux figures, l'échangeur de chaleur "machines

électriques" échange de la chaleur avec le moteur électrique.

[0095] En variante, l'échangeur de chaleur "machines électriques" échange de la chaleur avec l'électronique de puissance.

[0096] Outre, la deuxième pompe 64 et l'échangeur de chaleur "machines électriques" 66, la troisième pompe ne comporte aucun autre dispositif susceptible de modifier sensiblement la quantité de chaleur accumulée par le fluide caloporteur. La troisième branche B3 ne comporte notamment aucun échangeur de chaleur.

[0097] Comme représenté à la [Fig.4], le circuit 12 de fluide caloporteur est configuré pour fonctionner dans un deuxième mode de chauffage du flux d'air Fi interne dans lequel la totalité du fluide caloporteur passant dans la deuxième branche B2 circule en boucle fermée dans la deuxième pompe 64, dans l'échangeur de chaleur "machines électriques" 66 et dans l'échangeur de chaleur bifluide 14 avant de revenir à la deuxième pompe 64 par la deuxième branche B2, formant ainsi une deuxième boucle de circulation.

[0098] Dans ce mode de fonctionnement, le circuit 10 de climatisation fonctionne en mode de pompe à chaleur interne, l'échangeur de chaleur bifluide 14 étant actif avec une fonction d'évaporateur du fluide réfrigérant. De cette manière, la chaleur produite par l'électronique de puissance et/ou le moteur électrique est utilisée pour réchauffer le flux d'air Fi interne pour le chauffage de l'habitable par l'intermédiaire du circuit 10 de climatisation.

[0099] Dans ce deuxième mode de chauffage, le fluide caloporteur circule uniquement dans la deuxième boucle de circulation. A cet effet, la première pompe 52 est inactive pour empêcher le fluide caloporteur de circuler à travers le dispositif 54 de chauffage, le dispositif 54 de chauffage étant alors inactif.

[0100] Comme représenté à la [Fig.5], le circuit 12 de fluide caloporteur est configuré pour fonctionner dans un troisième mode de chauffage du flux d'air interne dans lequel la totalité du fluide caloporteur passant dans la deuxième branche B2 est divisé uniquement en deux flux circulants simultanément :

[0101] - dans la première pompe 52, dans le dispositif 54 de chauffage électrique et dans l'échangeur bifluide 14 avant de revenir à la deuxième branche B2 ;

[0102] - dans la deuxième pompe 64, dans l'échangeur de chaleur "machines électriques" 66 et dans l'échangeur bifluide 14 avant de revenir à la deuxième branche B2.

[0103] Dans ce mode de fonctionnement, le circuit 10 de climatisation fonctionne en mode de pompe à chaleur interne, l'échangeur de chaleur bifluide 14 étant actif avec une fonction d'évaporateur du fluide réfrigérant. De cette manière, la chaleur produite par l'électronique de puissance et/ou le moteur électrique, d'une part, et par le dispositif 54 de chauffage, d'autre part, est utilisée pour réchauffer le flux d'air Fi interne pour le chauffage de l'habitable par l'intermédiaire du circuit 10 de climatisation.

- [0104] Selon un autre aspect de l'invention, le circuit 12 de fluide caloporteur comporte une quatrième branche B4 équipée d'un échangeur de chaleur "batteries" 68. L'échangeur de chaleur "batteries" 68 est configuré pour permettre l'échange de chaleur entre les batteries de traction du véhicule et le fluide caloporteur. L'échangeur de chaleur "batteries" 68 permet plus particulièrement de refroidir les batteries lors de leur fonctionnement en transmettant la chaleur qu'elles produisent au fluide caloporteur, ou encore de les chauffer lorsque leur température est trop basse. Les batteries doivent être maintenues dans une plage de températures de fonctionnement comprise par exemple entre 10°C et 20°C.
- [0105] La quatrième branche B4 comporte une extrémité amont qui est raccordée, ici au premier point 56 de raccordement, à la première branche B1 en aval de l'échangeur bifluide 14. La quatrième branche B4 comporte aussi une extrémité aval qui est raccordée à la deuxième branche B2 en un quatrième point 70 de raccordement.
- [0106] Comme représenté à la [Fig.6], le circuit 12 de fluide caloporteur est configuré pour fonctionner dans un quatrième mode de chauffage du flux d'air Fi interne dans lequel la totalité du fluide caloporteur passant dans la deuxième branche B2 circule en boucle fermée dans une troisième boucle passant dans la première pompe 58, dans le dispositif 54 de chauffage électrique, dans l'échangeur bifluide 14 et dans l'échangeur de chaleur "batteries" 68 avant de revenir à la première pompe 52 par la deuxième branche B2.
- [0107] Dans ce mode de fonctionnement, le dispositif 54 de chauffage peut être actif ou inactif en fonction de l'écart entre la quantité de chaleur dissipée par la batterie et le besoin de chaleur dans l'habitacle. Le circuit 10 de climatisation fonctionne en mode de pompe à chaleur interne, l'échangeur de chaleur bifluide 14 étant actif avec une fonction d'évaporateur du fluide réfrigérant. De cette manière, la chaleur produite par les batteries est utilisée pour réchauffer le flux d'air Fi interne pour le chauffage de l'habitacle par l'intermédiaire du circuit 10 de climatisation.
- [0108] Cette troisième boucle est aussi utilisée pour permettre d'autres modes de fonctionnement du circuit 12 de fluide caloporteur. Ainsi, le circuit 12 de fluide caloporteur peut aussi fonctionner dans un mode de refroidissement actif des batteries. Le dispositif 54 de chauffage est alors inactif. Dans ce mode de fonctionnement, la chaleur produite par les batteries est alors transmise au fluide réfrigérant via l'échangeur de chaleur bifluide 14.
- [0109] La troisième boucle de refroidissement peut aussi être utilisée pour un fonctionnement en un premier mode de chauffage des batteries. Dans ce mode de fonctionnement, le dispositif 54 de chauffage est actif tandis que l'échangeur de chaleur bifluide 14 est inactif, ou tout au moins partiellement actif, de manière que les calories fournies par le dispositif 54 de chauffage soient transmises uniquement aux batteries via l'échangeur de chaleur "batteries" 68.

- [0110] En se reportant à nouveau à la [Fig.2], le circuit 12 de fluide caloporteur comporte en outre une cinquième branche B5 équipée d'un radiateur 72 agencé dans le flux d'air Fe externe. La cinquième branche B5 est raccordée à la première branche B1 en parallèle à la deuxième branche B2. Plus particulièrement, la cinquième branche B5 comporte une extrémité amont qui est raccordée à la quatrième branche B4 en un cinquième point 74 de raccordement agencé en aval de l'échangeur de chaleur "batteries" 68. La cinquième branche B5 comporte une extrémité aval qui est ici raccordée à la première branche B1 en amont de la première pompe 58, ici au deuxième point 58 de raccordement. L'extrémité aval de la cinquième branche B5 est aussi raccordée à la troisième branche B3 en amont de la deuxième pompe 64 en un sixième point 76 de raccordement.
- [0111] Le circuit 12 de fluide caloporteur comporte une sixième branche B6 qui comporte une extrémité amont qui est raccordée à la troisième branche B3 en aval de l'échangeur de chaleur "machines électriques" 66 et une extrémité aval qui est raccordée à la cinquième branche B5 en amont du radiateur 72.
- [0112] Pour permettre de diriger le fluide caloporteur lors des différents modes de fonctionnement du circuit 12 de fluide caloporteur, ce dernier comporte un dispositif de redirection du fluide caloporteur. Avantageusement, le circuit 12 de fluide caloporteur décrit précédemment est susceptible de fonctionner dans de très nombreux modes de fonctionnement avec un minimum de composants de redirection. Le dispositif de redirection comporte ici uniquement trois vannes à trois voies :
- [0113] - une première vanne à trois voies 78 agencée au premier point 56 de raccordement entre la première branche B1 avec la deuxième branche B2 et avec la quatrième branche B4 ;
- [0114] - une deuxième vanne à trois voies 80 agencée au cinquième point 74 de raccordement de la troisième branche B3 avec la sixième branche B6 ;
- [0115] - une troisième vanne à trois voies 82 agencée au sixième point 76 de raccordement de la cinquième branche B5 avec la quatrième branche B4.
- [0116] En outre, l'état de fonctionnement des deux pompes 52, 64 participe aussi à la redirection du fluide caloporteur dans le circuit 12 de fluide caloporteur.
- [0117] Les vannes à trois voies 76, 78 et 80 comportent une entrée et deux sorties. Les sorties peuvent être fermées simultanément ou alternativement pour permettre de diriger le fluide caloporteur dans la bonne direction.
- [0118] Dans le premier mode de chauffage du flux d'air Fi interne, la première vanne à trois voies 78 permet de rediriger le fluide caloporteur arrivant de la première branche B1 uniquement vers la deuxième branche B2 pour former la première boucle. En outre, la deuxième pompe 64 est inactive.
- [0119] Dans le deuxième mode de chauffage du flux d'air Fi interne, la première vanne à

trois voies 78 permet de rediriger le fluide caloporteur arrivant de la première branche B1 uniquement vers la deuxième branche B2 et non vers la quatrième branche B4. La deuxième vanne à trois voies 80 permet de rediriger le fluide caloporteur arrivant de la troisième branche B3 uniquement vers la première branche B1 et non vers la sixième branche B6. Ceci permet d'obtenir la deuxième boucle. En outre, la première pompe 52 est inactive.

- [0120] Dans le troisième mode de chauffage du flux d'air Fi interne, les vannes à trois voies 78 et 80 sont commandées comme dans le deuxième mode de chauffage du flux d'air Fi interne, mais la première pompe 52 et la deuxième pompe 64 sont activées simultanément.
- [0121] Pour obtenir la troisième boucle représentée à la [Fig.6], la première vanne à trois voies 78 permet de rediriger le fluide caloporteur arrivant de la première branche B1 uniquement vers la quatrième branche B4 et non vers la deuxième branche B2. La troisième vanne à trois voies 82 permet de rediriger le fluide caloporteur arrivant de la quatrième branche B4 uniquement vers la deuxième branche B2 et non vers la cinquième branche B5. En outre, la deuxième pompe 64 est inactive.
- [0122] On décrit à présent en référence aux figures suivantes les différents modes de fonctionnement du circuit 12 de fluide caloporteur.
- [0123] Comme représenté à la [Fig.7], le circuit 12 de fluide caloporteur peut fonctionner en mode de refroidissement passif des batteries dans lequel le fluide caloporteur circule dans une quatrième boucle fermée dans laquelle il passe successivement à travers la première pompe 52, le dispositif 54 de chauffage, l'échangeur de chaleur bifluide 14, l'échangeur de chaleur "batteries" 68 et le radiateur 72 avant de revenir à la première pompe 52. Dans ce mode de fonctionnement, le dispositif de chauffage 54 et l'échangeur de chaleur bifluide 14 sont inactifs. Dans ce mode la chaleur produite par les batteries sont évacuées par le radiateur 72.
- [0124] Pour obtenir cette quatrième boucle la deuxième pompe 64 est inactive, la première vanne à trois voies 78 est commandée pour orienter le fluide caloporteur de la première branche B1 vers la quatrième branche B4.
- [0125] Comme représenté à la [Fig.8], le circuit 12 de fluide caloporteur peut fonctionner en mode de refroidissement passif des batteries et de l'électronique de puissance et/ou du moteur électrique dans lequel le fluide caloporteur circulant depuis le radiateur 72 est divisé en deux flux. Un premier flux passe par la première pompe 52, par le dispositif 54 de chauffage, par l'échangeur de chaleur bifluide 14 et par l'échangeur de chaleur "batteries" 68 avant de revenir vers le radiateur 72. Un deuxième flux passe par la deuxième pompe 64 et par l'échangeur de chaleur "machines électriques" 66 avant de revenir vers le radiateur 72 par la sixième branche B6. Dans ce mode de fonctionnement, la chaleur produite par les batteries et par l'électronique de puissance et/ou

le moteur électrique est évacuées par l'intermédiaire du radiateur 72.

[0126] Pour obtenir ce mode de fonctionnement :

[0127] - les deux pompes 52, 64 fonctionnent simultanément,

[0128] - la première vanne à trois voies 78 est commandée pour diriger le fluide caloporteur de la première branche B1 vers la quatrième branche B4,

[0129] - la deuxième vanne à trois voies 80 est commandée pour diriger le fluide caloporteur depuis la troisième branche B3 vers la sixième branche B6,

[0130] - la troisième vanne à trois voies 82 est commandée pour diriger le fluide caloporteur depuis la quatrième branche B4 et la sixième branche B6 vers la cinquième branche B5.

[0131] Comme représenté à la [Fig.9], le circuit 12 de fluide caloporteur peut fonctionner en un deuxième mode de chauffage des batteries dans lequel le fluide caloporteur circule dans une cinquième boucle fermée passant par la deuxième pompe 64, par l'échangeur de chaleur "machines électriques" 66, par l'échangeur de chaleur bifluide 14, par l'échangeur de chaleur "batteries" 68 avant de revenir à la première pompe 64 par la deuxième branche B2.

[0132] Pour obtenir ce mode de fonctionnement :

[0133] - la première pompe 52 est inactive tandis que la deuxième pompe 64 est active,

[0134] - la première vanne à trois voies 78 est commandée pour diriger le fluide caloporteur de la première branche B1 vers la quatrième branche B4,

[0135] - la deuxième vanne à trois voies 80 est commandée pour diriger le fluide caloporteur depuis la troisième branche B3 vers la première branche B1,

[0136] - la troisième vanne à trois voies 82 est commandée pour diriger le fluide caloporteur depuis la quatrième branche B4 et la sixième branche B6 vers la deuxième branche B2.

[0137] Comme représenté aux figures 10 et 11, le circuit 12 de fluide caloporteur peut fonctionner en mode de refroidissement passif de l'électronique de puissance et/ou du moteur électrique dans lequel le fluide caloporteur suit une sixième boucle fermée. Dans cette sixième boucle, la totalité du fluide caloporteur circulant depuis le radiateur 72 passe par la deuxième pompe 64 et par l'échangeur de chaleur "machines électriques" 66 avant de revenir vers le radiateur 72 par la sixième branche B6. Dans ce mode de fonctionnement, la chaleur produite par l'électronique de puissance et/ou le moteur électrique est évacuée par l'intermédiaire du radiateur 72.

[0138] Pour obtenir ce mode de fonctionnement :

[0139] - la deuxième pompe 64 est activée,

[0140] - la deuxième vanne à trois voies 80 est commandée pour diriger le fluide caloporteur depuis la troisième branche B3 vers la sixième branche B6.

[0141] Comme représenté aux figures 10 et 11, ce mode de fonctionnement de refroidissement passif de l'électronique de puissance et/ou du moteur électrique peut être

activé simultanément avec des modes de réalisation fonctionnant uniquement avec la première pompe 52 et sans le radiateur 72, plus particulièrement avec des modes de fonctionnement mettant en œuvre la première boucle, illustrée à la [Fig.3], ou la troisième boucle, illustrée à la [Fig.6]. En effet, dans ces combinaisons de modes, le flux de fluide circulant dans la sixième boucle ne se mélange jamais au flux de fluide circulant dans la première ou dans la troisième boucle.

- [0142] L'invention permet ainsi de réchauffer rapidement l'habitacle du véhicule en récupérant la chaleur du fluide caloporteur du circuit 12 de fluide caloporteur par l'intermédiaire du circuit 10 de climatisation. Il n'est donc plus nécessaire d'agencer un dispositif de chauffage électrique directement dans le flux d'air interne.
- [0143] En outre, l'invention permet d'exploiter la chaleur produite par l'électronique de puissance et/ou le moteur électrique et/ou les batteries du véhicule pour réchauffer l'habitacle.
- [0144] De plus, le circuit 12 de fluide caloporteur ainsi configuré permet de réaliser de nombreuses fonctions en utilisant un minimum de composants, par exemple uniquement trois vannes à trois voies.

Revendications

- [Revendication 1] Système de gestion thermique d'un véhicule hybride ou électrique, le système de gestion thermique comportant un premier circuit (10) de climatisation inversible dans lequel circule un fluide réfrigérant et comportant un échangeur de chaleur bifluide (14) agencé conjointement sur un deuxième circuit (12) de fluide caloporteur, le circuit (10) de climatisation comportant un condenseur (20) pour transmettre des calories à un flux d'air (Fi) interne,
- le circuit (12) de fluide caloporteur comportant :
- une première branche (B1) comportant, selon le sens de circulation du fluide caloporteur, une première pompe (52), un dispositif (54) de chauffage du fluide caloporteur et l'échangeur de chaleur bifluide (14),
 - une deuxième branche (B2) dont une extrémité amont est raccordée directement à la première branche (B1) en aval de l'échangeur de chaleur bifluide (14) et dont une extrémité aval est raccordée directement à la première branche (B1) en amont de la première pompe (52),
- caractérisé en ce que le circuit (12) de fluide caloporteur est configuré de manière que, dans un premier mode de chauffage du flux d'air (Fi) interne, la totalité du fluide caloporteur passant à travers le dispositif (54) de chauffage passe ensuite à travers l'échangeur de chaleur bifluide (14) avant de revenir à la première pompe (52) par la deuxième branche (B2), le dispositif (54) de chauffage et l'échangeur de chaleur bifluide (14) étant actifs,
- le circuit (12) de fluide caloporteur comporte une quatrième branche (B4) équipée d'un échangeur de chaleur "batteries" (68), qui est configuré pour permettre l'échange de chaleur entre des batteries du véhicule et le fluide caloporteur, la quatrième branche (B4) comportant une extrémité amont qui est raccordée à la première branche (B1) en aval de l'échangeur de chaleur bifluide (14) et une extrémité aval qui est raccordée à la deuxième branche (B2)..
- [Revendication 2] Système selon la revendication précédente, caractérisé en ce que dans la première branche (B1), l'échangeur de chaleur bifluide (14) est agencé directement en aval du dispositif (54) de chauffage du fluide caloporteur.
- [Revendication 3] Système selon la revendication précédente, caractérisé en ce que, outre la première pompe (52), le dispositif (54) de chauffage du fluide caloporteur et l'échangeur de chaleur bifluide (14), la première branche

- (B1) ne comporte aucun autre dispositif susceptible de modifier sensiblement la quantité de chaleur accumulée par le fluide caloporteur.
- [Revendication 4] Système selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la deuxième branche (B2) ne comporte aucun dispositif susceptible de modifier sensiblement la quantité de chaleur accumulée par le fluide caloporteur.
- [Revendication 5] Système selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la deuxième branche (B2) comporte un vase (60) d'expansion du fluide caloporteur.
- [Revendication 6] Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le circuit (12) de fluide caloporteur comporte une troisième branche (B3) qui est raccordée à la première branche (B1) en parallèle à la première pompe (52) et au dispositif (54) de chauffage, et qui comporte, selon le sens de circulation du fluide caloporteur, une deuxième pompe (64) et un échangeur de chaleur "machines électriques" (66), qui permet l'échange de chaleur entre de l'électronique de puissance et/ou un moteur électrique du véhicule, d'une part, et le fluide caloporteur, d'autre part, une extrémité amont de la troisième branche (B3) étant raccordée à la deuxième branche (B2) et une extrémité aval de la troisième branche (B3) étant raccordée à la première branche (B1) en amont de l'échangeur de chaleur bifluide (14).
- [Revendication 7] Système selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le circuit (12) de fluide caloporteur est configuré pour fonctionner dans un deuxième mode de chauffage du flux d'air (Fi) interne dans lequel la totalité du fluide caloporteur passant dans la deuxième branche (B2) circule en boucle fermée dans la deuxième pompe (64), dans l'échangeur de chaleur "machines électriques" (66) puis dans l'échangeur de chaleur bifluide (14) avant de revenir à la deuxième pompe (64) par la deuxième branche (B2), l'échangeur de chaleur bifluide (14) étant actif.
- [Revendication 8] Système selon l'une quelconque des revendications 6 ou 7, caractérisé en ce que le circuit (12) de fluide caloporteur est configuré pour fonctionner dans un troisième mode de chauffage du flux d'air (Fi) interne dans lequel la totalité du fluide caloporteur passant dans l'échangeur de chaleur bifluide (14), en état actif, passe dans la deuxième branche (B2) puis est divisé en deux flux circulants simultanément :
- dans la première pompe (52), dans le dispositif (54) de chauffage électrique et dans l'échangeur de chaleur bifluide (14) avant de revenir à

l'échangeur de chaleur bifluide (14) ;

- dans la deuxième pompe (64), dans l'échangeur de chaleur "machines électriques" (66) et dans l'échangeur de chaleur bifluide (14) avant de revenir à l'échangeur de chaleur bifluide (14).

- [Revendication 9] Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le circuit (12) de fluide caloporteur est configuré pour fonctionner dans un quatrième mode de chauffage du flux d'air (Fi) interne dans lequel la totalité du fluide caloporteur passant dans la deuxième branche (B2) circule en boucle fermée dans la première pompe (52), dans le dispositif (54) de chauffage électrique, dans l'échangeur de chaleur bifluide (14) et dans l'échangeur de chaleur "batteries" (68) avant de revenir à la première pompe (52) par la deuxième branche (B2), l'échangeur de chaleur bifluide (14) étant actif et le dispositif (54) de chauffage électrique étant inactif.
- [Revendication 10] Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le circuit (12) de fluide caloporteur comporte une cinquième branche (B5) équipée d'un radiateur (72) agencé dans un flux d'air (Fe) externe, la cinquième branche (B5) étant raccordée à la première branche (B1) en parallèle à la deuxième branche (B2).
- [Revendication 11] Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la cinquième branche (B5) comporte une extrémité amont qui est raccordée à la quatrième branche (B4) en aval de l'échangeur de chaleur "batteries" (68) et une extrémité aval qui est raccordée à la première branche (B1) en amont de la première pompe (52).
- [Revendication 12] Système selon l'une quelconque des revendications 10 à 11 en combinaison avec la revendication 6, caractérisé en ce que le circuit (12) de fluide caloporteur comporte une sixième branche (B6) qui comporte une extrémité amont qui est raccordée à la troisième branche (B3) en aval de l'échangeur de chaleur "machines électriques" (66) et une extrémité aval qui est raccordée à la cinquième branche (B5) en amont du premier radiateur (72).
- [Revendication 13] Système selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le circuit (12) de fluide caloporteur comporte un dispositif de redirection du fluide caloporteur qui comporte uniquement trois vannes à trois voies :
- une première vanne à trois voies (78) étant agencée en un point de raccordement de la première branche (B1) avec la deuxième branche (B2)

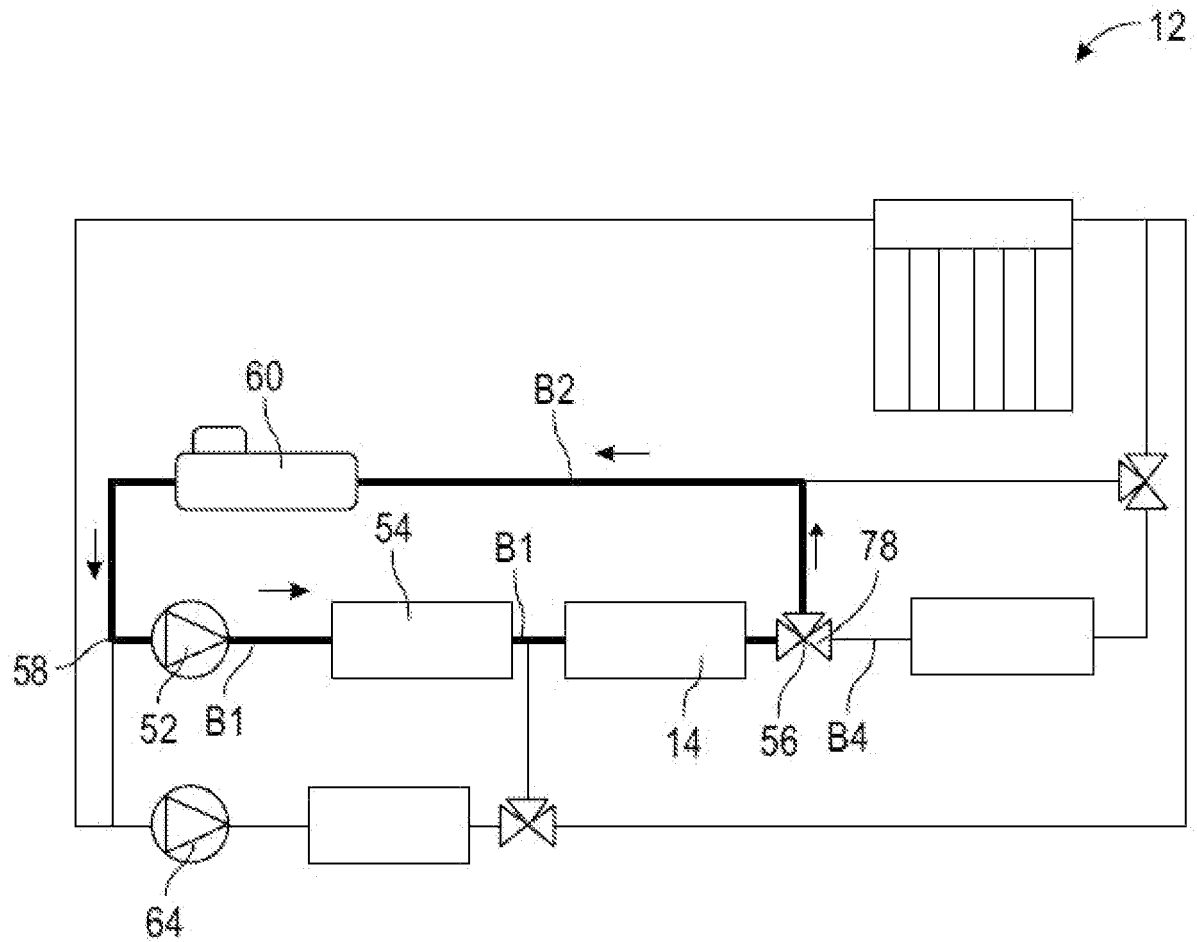
et avec la quatrième branche (B4) ;

- une deuxième vanne à trois voies (80) étant agencée en un point de raccordement de la troisième branche (B3) avec la sixième branche (B6) ;

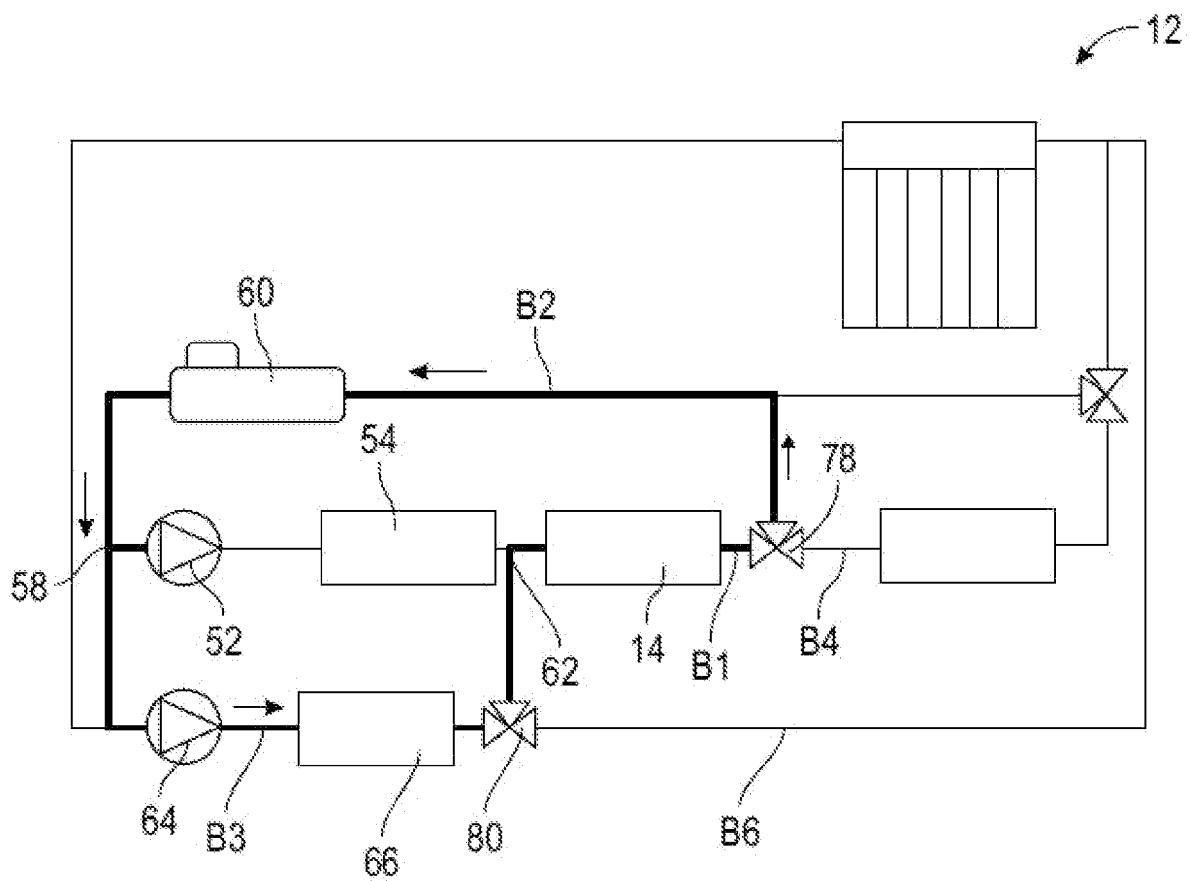
- une troisième vanne à trois voies étant agencée en un point de raccordement de la cinquième branche (B5) avec la quatrième branche (B4).

[Revendication 14] Procédé de fonctionnement d'un système réalisé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que, dans un premier mode de chauffage du flux d'air 'Fi) interne, la totalité du fluide caloporteur passant à travers le dispositif (54) de chauffage passe ensuite à travers l'échangeur de chaleur bifluide (14) avant de revenir à la première pompe (52) par la deuxième branche (B2), le dispositif (54) de chauffage et l'échangeur de chaleur bifluide (14) étant actifs.

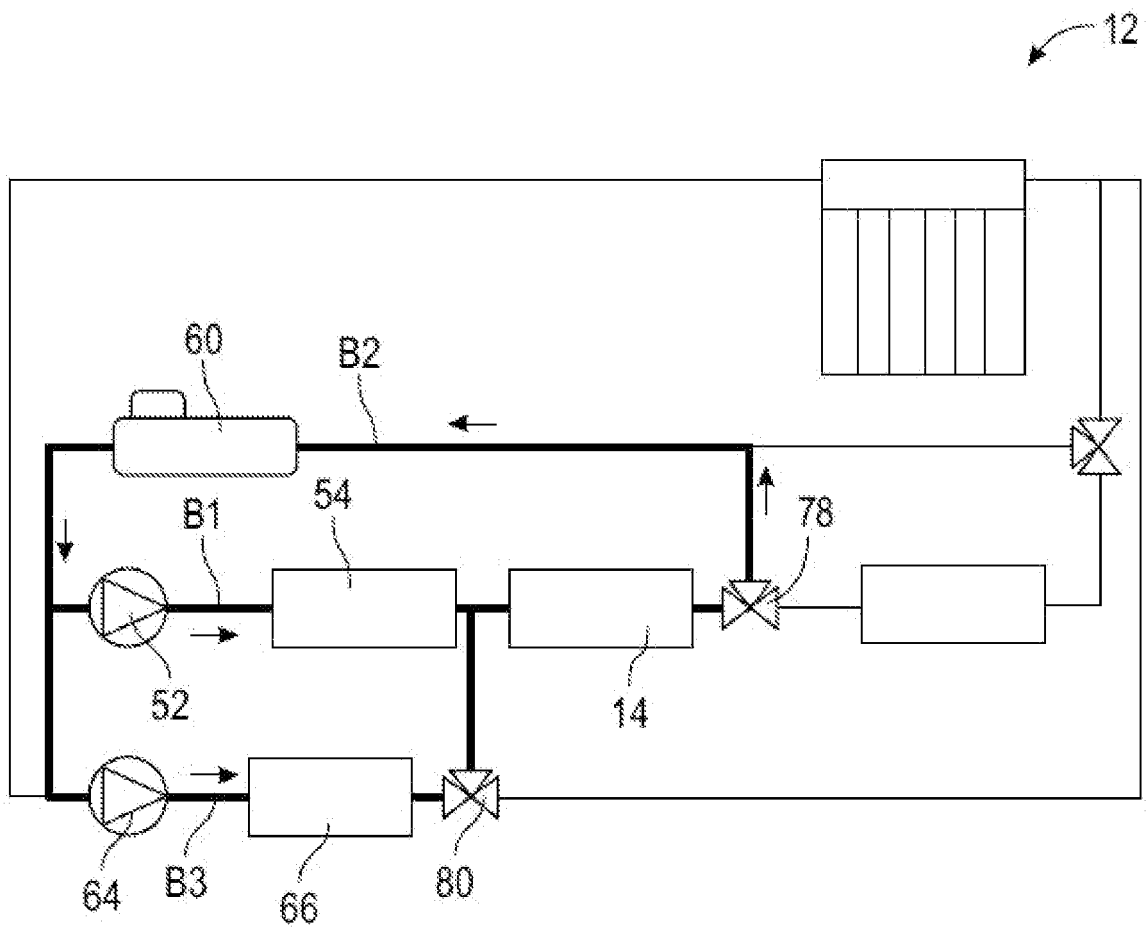
[Fig. 3]



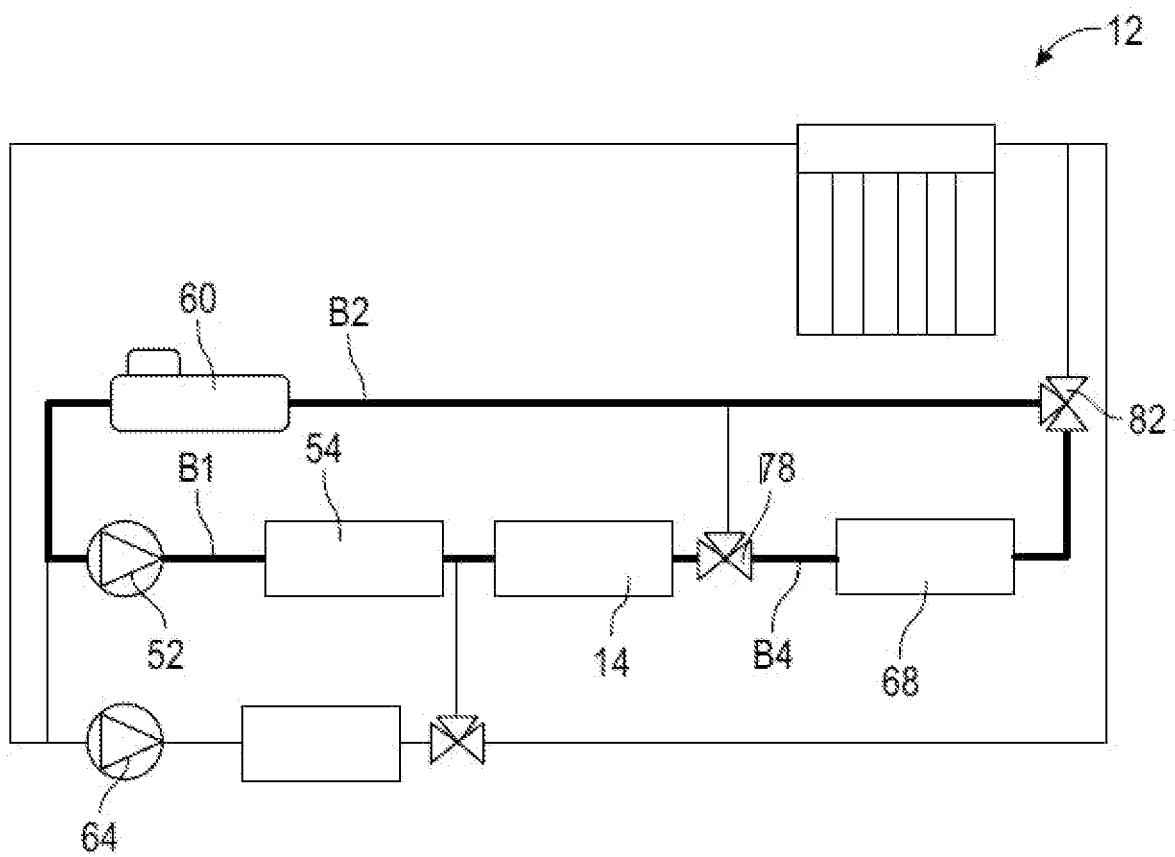
[Fig. 4]



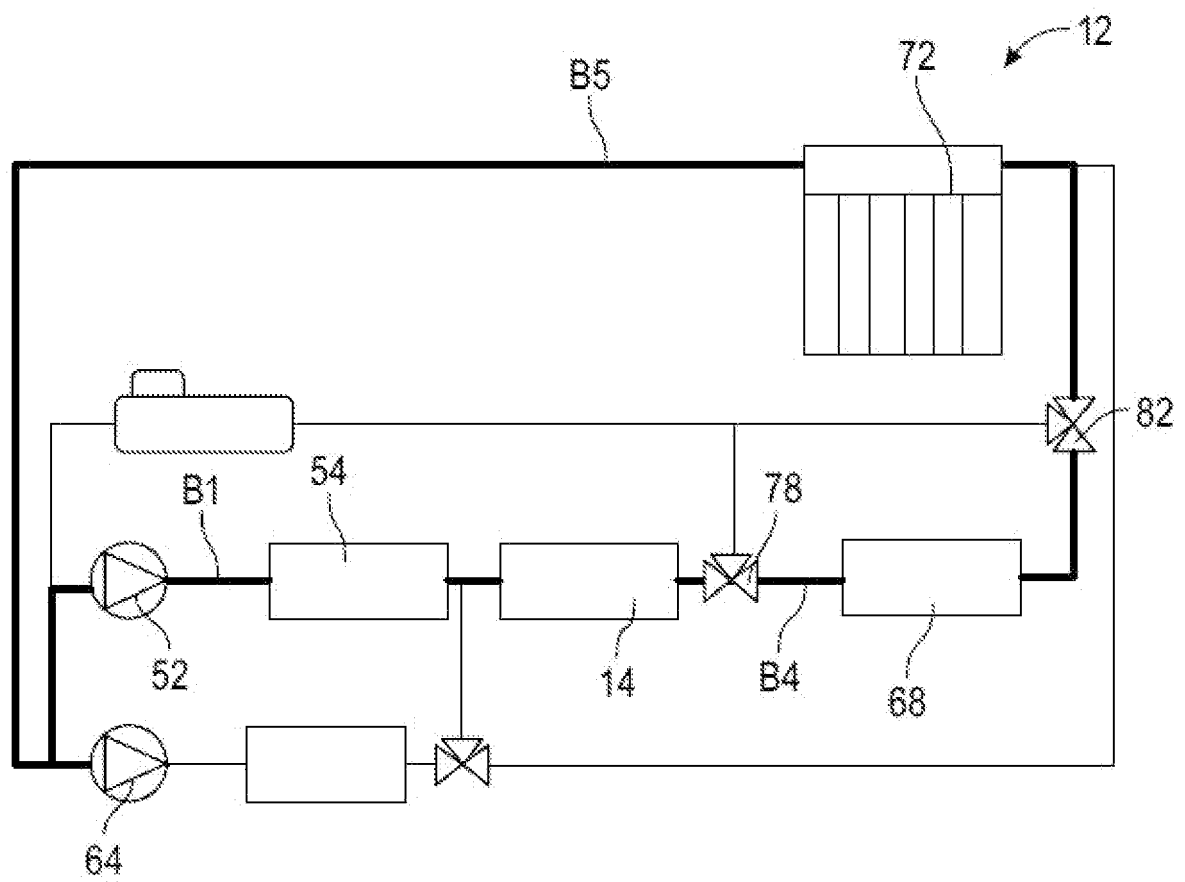
[Fig. 5]



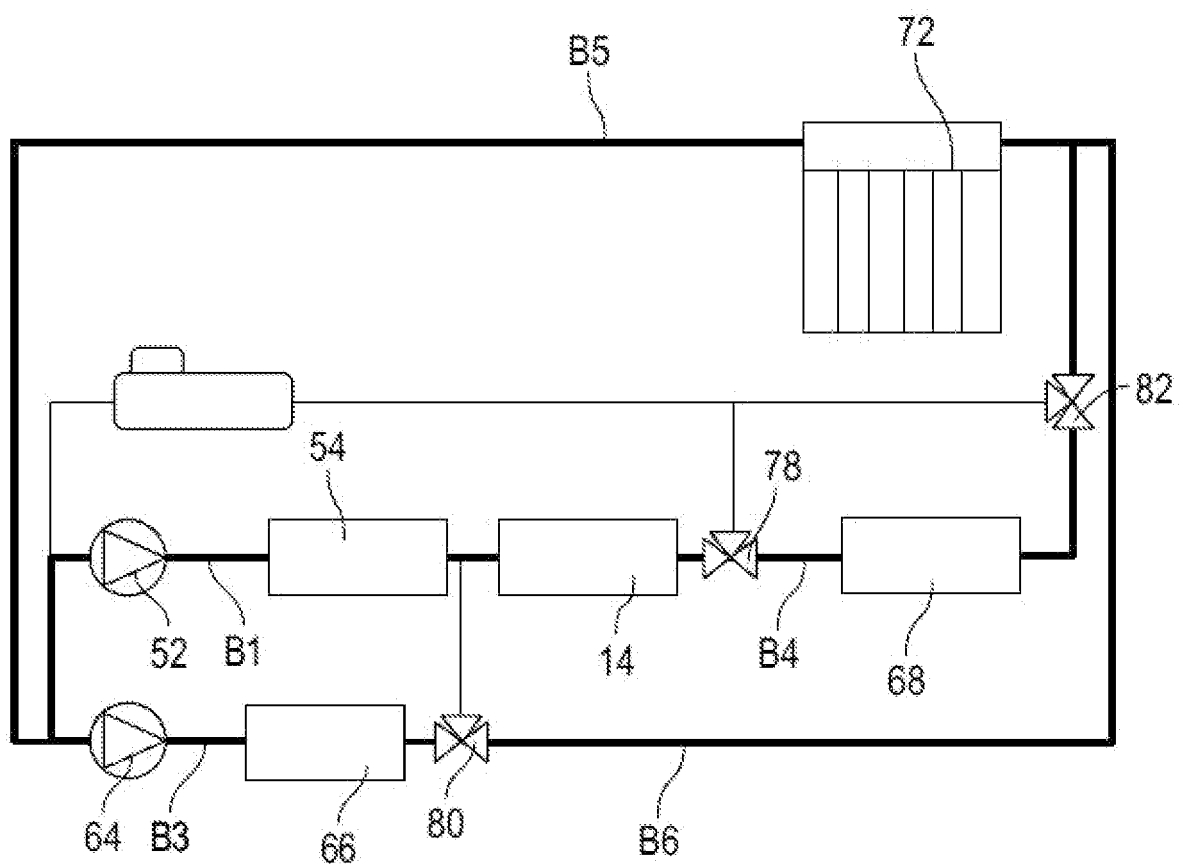
[Fig. 6]



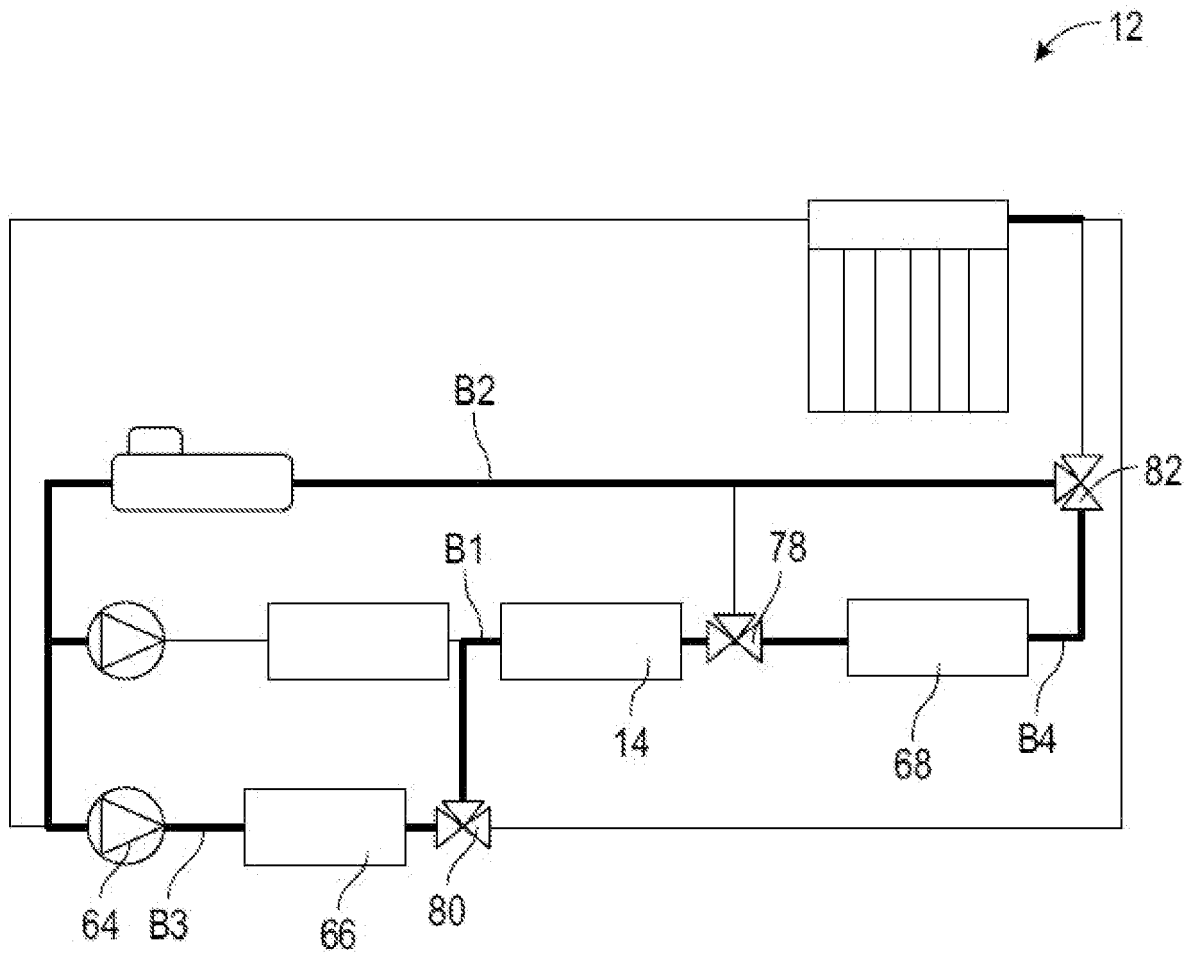
[Fig. 7]



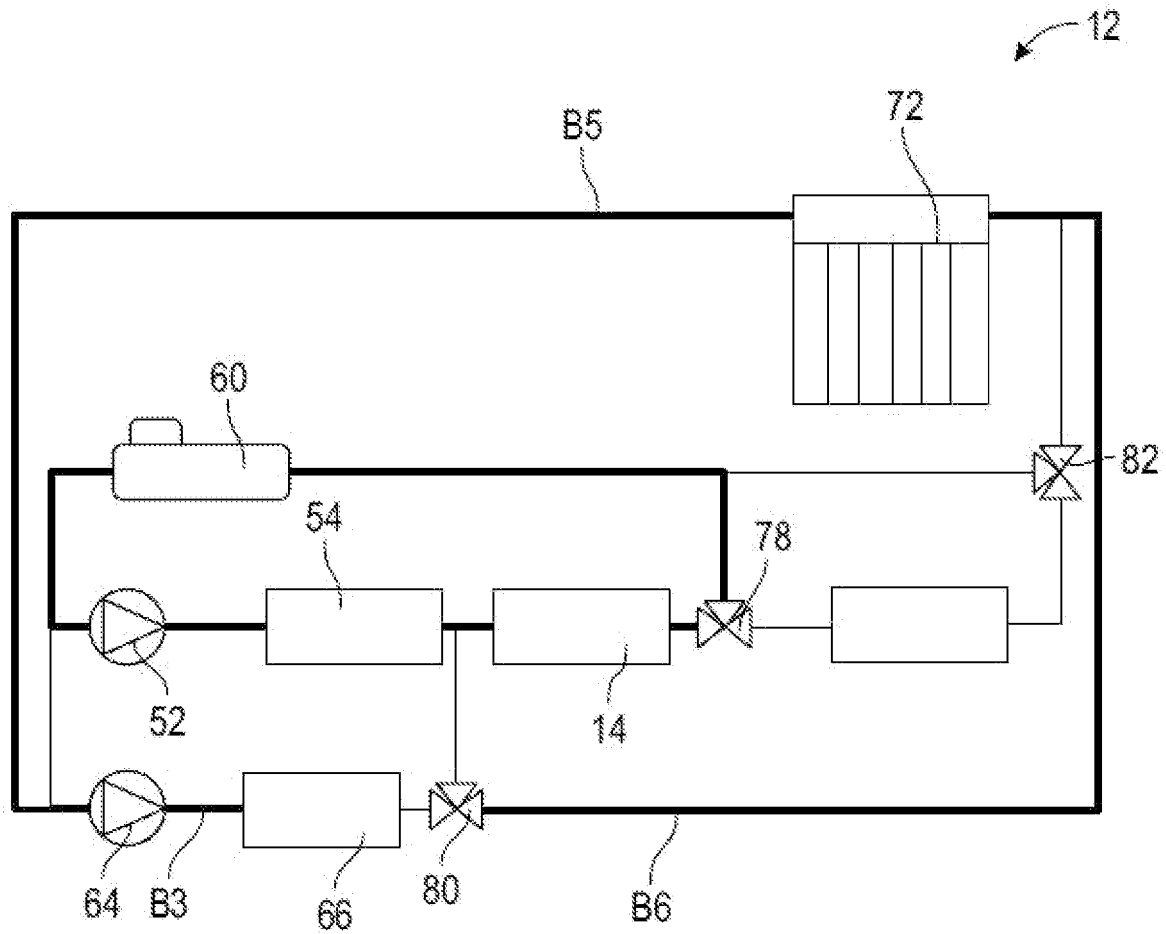
[Fig. 8]



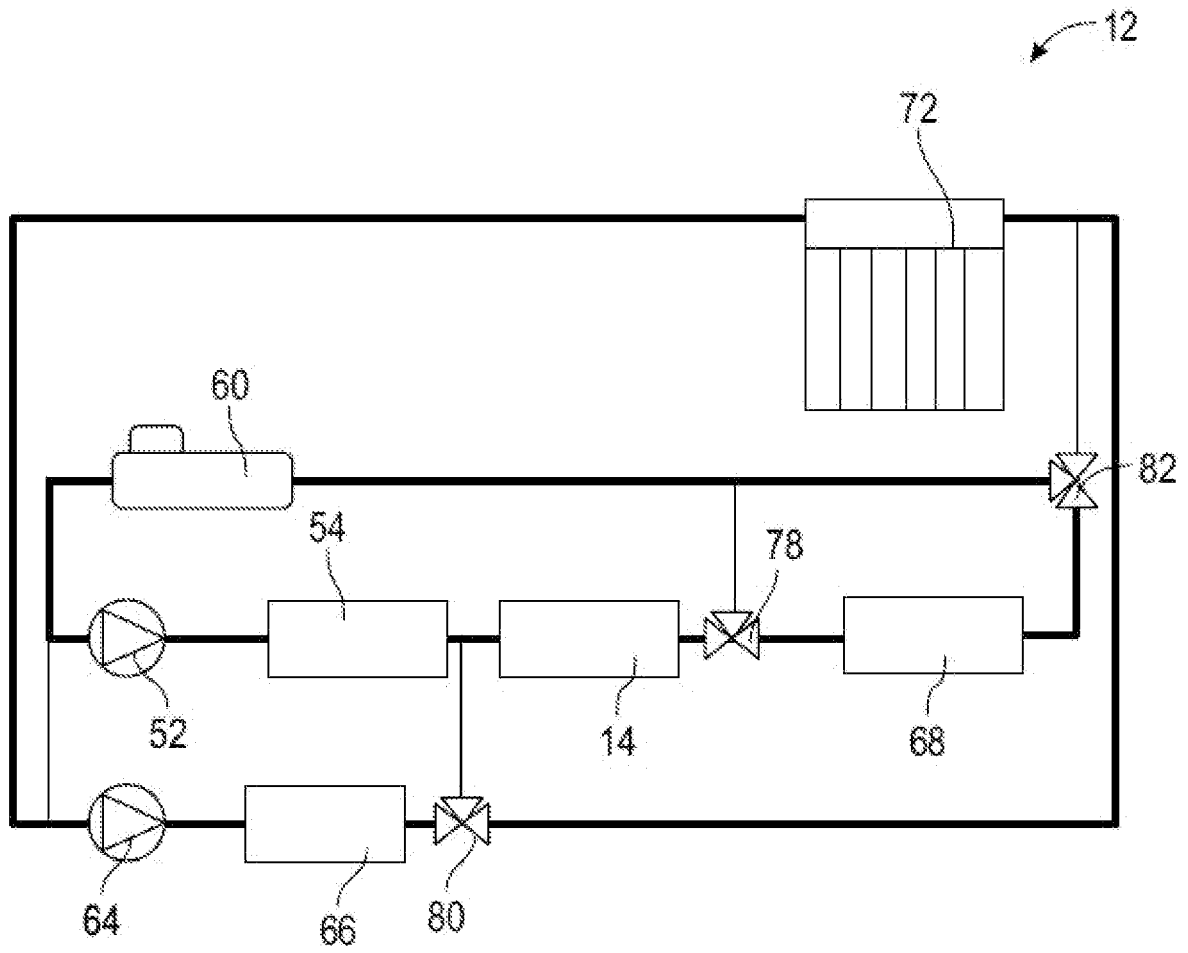
[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 11]



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 (nouveau) 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

☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

☒ 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.

☒ 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

DE 10 2020 100428 A1 (HANON SYSTEMS)
6 août 2020 (2020-08-06)

US 2021/031588 A1 (YAHIA MOHAMED [FR] ET
AL) 4 février 2021 (2021-02-04)

US 2019/263223 A1 (DURRANI NAVID [DE] ET
AL) 29 août 2019 (2019-08-29)

US 2020/220236 A1 (DURRANI NAVID [DE])
9 juillet 2020 (2020-07-09)

CN 108 482 067 B (SHANGHAI COTECH
AUTOMOTIVE ENG CORP LTD)
29 novembre 2019 (2019-11-29)

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