

⑫ **BREVET D'INVENTION** **B1**

⑤④ **SYSTEME DE GESTION THERMIQUE POUR VEHICULE HYBRIDE OU ELECTRIQUE.**

②② **Date de dépôt** : 24.10.22.

③⑦ **Priorité** :

⑥⑦ **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** : 26.04.24 Bulletin 24/17.

④⑤ **Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention** : 11.10.24 Bulletin 24/41.

⑤⑥ **Liste des documents cités dans le rapport de
recherche** :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② **Inventeur(s)** : EL CHAMMAS Rody et AKIKI Roland.

⑦③ **Titulaire(s)** : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
SAS.

⑦④ **Mandataire(s)** : NEUVIALE Bertrand.

FR 3 141 237 - B1



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 refroidir ou même de réchauffer 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] Il est connu d'utiliser un circuit de fluide réfrigérant comprenant successivement un compresseur, un condenseur interne, un détendeur et un évaporateur. L'évaporateur est par exemple utilisé pour refroidir l'air de la cabine. En outre, le circuit peut également comprendre typiquement une branche de dérivation vers un évapo-condenseur en face avant du véhicule, qui est utilisé en condenseur en mode climatisation et en évaporateur en mode pompe à chaleur.

[0004] Un des buts de la présente invention est donc d'améliorer les performances en mode climatisation d'un tel système, tout en gardant de bonnes performances en mode pompe à chaleur.

Résumé de l'invention

[0005] Un aspect de l'invention concerne un système de gestion thermique d'un véhicule hybride ou électrique, le système de gestion thermique comportant un circuit de climatisation inversible dans lequel circule un fluide réfrigérant, le circuit de climatisation inversible comportant successivement, dans une boucle principale de fluide réfrigérant, un compresseur, un premier échangeur de chaleur agencé pour échanger des calories avec un premier fluide caloporteur, par exemple de façon directe ou indirecte, le premier fluide caloporteur étant par exemple un flux d'air interne soufflé dans l'habitacle du véhicule, un deuxième échangeur de chaleur agencé pour échanger des

calories avec un deuxième fluide caloporteur, par exemple de façon directe ou indirecte, le deuxième fluide caloporteur étant par exemple un flux d'air externe en face avant du véhicule, un premier dispositif de stockage de fluide réfrigérant, notamment pour assurer une fonction de séparation gaz / liquide, un premier organe de détente du fluide réfrigérant et un échangeur de chaleur bifluide agencé conjointement sur un circuit d'un troisième fluide caloporteur, le troisième fluide caloporteur étant par exemple un liquide caloporteur,

- [0006] le circuit de fluide réfrigérant comportant en outre une première branche de dérivation entre un premier point de dérivation situé sur la boucle principale entre le premier échangeur de chaleur et le deuxième échangeur de chaleur, et un premier point de jonction situé sur la boucle principale entre le premier dispositif de stockage de fluide réfrigérant et le premier organe de détente, ladite boucle principale de fluide réfrigérant comportant en outre un deuxième dispositif de stockage de fluide réfrigérant entre le premier échangeur de chaleur et ledit premier point de dérivation,
- [0007] ledit circuit de troisième fluide caloporteur comportant, outre ledit échangeur de chaleur bifluide, un quatrième échangeur de chaleur agencé pour échanger des calories, de façon directe ou indirecte, avec un quatrième fluide caloporteur, le quatrième fluide caloporteur étant par exemple un flux d'air externe en face avant du véhicule.
- [0008] Ce système permet, grâce au sous-refroidissement autorisé par le premier dispositif de stockage de fluide réfrigérant, de diminuer l'enthalpie du fluide à l'entrée de l'évaporateur et de la sorte la performance du système en mode climatisation. Cet aspect de l'invention est également une façon originale et peu coûteuse de réaliser le mode de pompe à chaleur, en utilisant l'échangeur de chaleur bifluide (« chiller ») qui est aussi utilisé pour refroidir les batteries en mode refroidissement des batteries, en évaporateur de fluide réfrigérant, ledit troisième fluide caloporteur circulant dans l'échangeur de chaleur bifluide étant refroidi de façon passive par l'échangeur de chaleur externe (dit quatrième échangeur de chaleur).
- [0009] Selon certains aspects de l'invention, le système ci-dessus comprend l'un ou plusieurs des caractéristiques ci-dessous prise(s) isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :
- [0010] - le premier dispositif de stockage de fluide réfrigérant est intégré au deuxième échangeur de chaleur, le deuxième échangeur de chaleur comportant une passe de sous refroidissement en aval du premier dispositif de stockage de fluide réfrigérant.
- [0011] -le circuit de fluide réfrigérant comporte une première vanne trois voies reliant le deuxième dispositif de stockage de fluide réfrigérant, le deuxième échangeur de chaleur et la première branche de dérivation au premier point de jonction.
- [0012] - l'échangeur de chaleur bifluide est relié au compresseur sans présence d'un autre échangeur de chaleur entre l'échangeur de chaleur bifluide et le compresseur.

- [0013] - le circuit de fluide réfrigérant comporte en outre une deuxième branche de dérivation de fluide réfrigérant entre un deuxième point de dérivation et un deuxième point de jonction, le deuxième point de dérivation étant situé sur la boucle principale entre le deuxième échangeur de chaleur et le premier organe de détente, par exemple entre le premier point de jonction et le premier organe de détente, et le deuxième point de jonction étant situé sur la boucle principale entre l'échangeur de chaleur bifluide et le compresseur.
- [0014] - la deuxième branche de dérivation comporte, dans le sens de circulation du fluide réfrigérant, un deuxième organe de détente et un cinquième échangeur de chaleur agencé pour échanger des calories, de façon directe ou indirecte, avec un cinquième fluide caloporteur, notamment de façon à ce que ledit cinquième échangeur de chaleur puisse fonctionner en évaporateur de fluide réfrigérant lorsque le système est en mode de climatisation et en mode de déshumidification, le cinquième fluide caloporteur étant par exemple un flux d'air interne soufflé dans l'habitacle du véhicule.
- [0015] - le circuit de fluide réfrigérant comporte en outre une troisième branche de dérivation de fluide réfrigérant entre un troisième point de dérivation et un troisième point de jonction, le troisième point de dérivation étant situé sur la boucle principale entre le premier dispositif de stockage de fluide réfrigérant et le premier point de jonction de la première branche de dérivation, et le troisième point de jonction étant situé sur la deuxième branche de dérivation entre le cinquième échangeur de chaleur et le deuxième point de jonction de la deuxième branche de dérivation.
- [0016] - la troisième branche de dérivation comporte une vanne d'arrêt.
- [0017] - la deuxième branche de dérivation comporte un premier clapet anti-retour situé entre le troisième point de jonction de la troisième branche de dérivation et le deuxième point de jonction de la deuxième branche de dérivation.
- [0018] - la boucle principale comporte un deuxième clapet anti-retour situé entre le premier dispositif de stockage de fluide réfrigérant et le premier point de jonction de la première branche de dérivation.
- [0019] - le deuxième clapet anti-retour est situé entre le troisième point de dérivation de la troisième branche de dérivation et le premier point de jonction de la première branche de dérivation.
- [0020] - le système comporte un dispositif de ventilation d'air intérieur dans lequel est agencé ledit premier échangeur de chaleur.
- [0021] - le circuit de troisième fluide caloporteur comporte une première branche de circulation de fluide caloporteur, la première branche de fluide caloporteur comportant une première pompe et l'échangeur de chaleur bifluide, le circuit de troisième fluide caloporteur comportant aussi une branche dite « externe » de circulation du troisième fluide caloporteur, ladite branche externe comportant ledit quatrième échangeur de

chaleur, une extrémité amont de ladite branche externe étant raccordée à une extrémité aval de ladite première branche et une extrémité aval de ladite branche externe étant raccordée à une extrémité amont de ladite première branche, notamment de façon à former ensemble une boucle de circulation de troisième fluide caloporteur.

[0022] - ladite première branche comporte également un dispositif de chauffage électrique, de préférence en amont de l'échangeur de chaleur bifluide, de préférence directement en amont.

[0023] - le circuit de troisième fluide caloporteur comporte une deuxième branche de circulation du troisième fluide caloporteur, une extrémité amont de la deuxième branche de circulation étant raccordée à une extrémité aval de ladite première branche, par exemple en aval de l'échangeur de chaleur bifluide, et une extrémité aval de ladite deuxième branche étant raccordée à une extrémité amont de ladite première branche, notamment de façon à former ensemble une boucle de circulation de troisième fluide caloporteur, ladite deuxième branche ne comportant de préférence aucun dispositif susceptible de modifier sensiblement la quantité de chaleur accumulée par le troisième fluide caloporteur.

[0024] -le circuit de troisième fluide caloporteur comporte une troisième branche de circulation du troisième fluide caloporteur, ladite troisième branche comportant une deuxième pompe et un sixième échangeur de chaleur, par exemple de type « machines électriques » pour échanger de la chaleur avec des « machines électriques » du véhicule.

[0025] - le circuit de troisième fluide caloporteur comporte une quatrième branche de circulation du troisième fluide caloporteur, ladite quatrième branche comportant un septième échangeur de chaleur, par exemple de type « batteries » pour échanger de la chaleur avec des « batteries » du véhicule, une extrémité amont de ladite quatrième branche étant raccordée à une extrémité aval de ladite première branche et une extrémité aval de ladite quatrième branche étant raccordée à une extrémité amont de ladite première branche par une cinquième branche de circulation du troisième fluide caloporteur, notamment de façon à former ensemble une boucle de circulation de fluide caloporteur, par exemple de façon à permettre au dispositif de chauffage électrique de chauffer le troisième fluide caloporteur circulant dans le septième échangeur de chaleur, ou par exemple de façon à permettre, l'échangeur de chaleur bifluide étant actif, de refroidir le troisième fluide caloporteur circulant dans le septième échangeur de chaleur.

[0026] - une extrémité amont de la quatrième branche est raccordée à une extrémité aval de ladite troisième branche, et une extrémité aval de ladite quatrième branche est raccordée à une extrémité amont de ladite troisième branche, notamment de façon à former ensemble une boucle de circulation de troisième fluide caloporteur, par

exemple de façon à permettre de chauffer le troisième fluide caloporteur circulant dans le septième échangeur de chaleur en récupérant de la chaleur dans le sixième échangeur de chaleur.

- [0027] - le circuit de troisième fluide caloporteur comporte une sixième branche e circulation du troisième fluide caloporteur, une extrémité amont de ladite sixième branche étant raccordée à une extrémité aval de ladite troisième branche et une extrémité aval de ladite sixième branche étant raccordée à une extrémité amont de ladite branche externe, notamment de façon à ce que ladite troisième branche, ladite sixième branche et ladite branche externe forment ensemble une boucle de circulation du troisième fluide caloporteur, notamment de façon à permettre le refroidissement « passif » du troisième fluide caloporteur circulant dans ladite sixième échangeur de chaleur.
- [0028] - le circuit de troisième fluide caloporteur comporte une vase d'expansion, par exemple situé sur ladite branche externe.
- [0029] - le circuit de troisième fluide caloporteur comporte une deuxième vanne trois voies reliant une extrémité aval de ladite première branche, une extrémité amont de ladite deuxième branche et une extrémité amont ladite branche externe, configurée pour permettre la circulation du troisième fluide caloporteur entre ladite première branche et la dite deuxième branche ou entre ladite première branche et ladite branche externe, la première branche étant par exemple raccordée par l'intermédiaire d'une septième branche.
- [0030] - le circuit de troisième fluide caloporteur comporte un troisième clapet anti-retour sur une huitième branche raccordant une extrémité amont de ladite première branche et une extrémité aval de ladite quatrième branche, en aval d'un quatrième point de dérivation vers ladite septième branche et en amont d'un quatrième point de jonction de ladite troisième branche à ladite quatrième branche.
- [0031] - le circuit de troisième fluide caloporteur comporte une troisième vanne trois voies reliant une extrémité aval de ladite quatrième branche, une extrémité amont de ladite cinquième branche et une extrémité amont de ladite troisième branche, configurée pour permettre la circulation du troisième fluide caloporteur entre ladite quatrième branche et ladite cinquième branche ou entre ladite quatrième branche et ladite troisième branche.
- [0032] - le circuit de troisième fluide caloporteur comporte une quatrième vanne trois voies reliant une extrémité aval de ladite troisième branche, une extrémité amont de ladite quatrième branche et une extrémité amont de la dite sixième branche pour permettre la circulation du troisième fluide caloporteur entre ladite troisième branche et ladite quatrième branche ou entre ladite troisième branche et ladite sixième branche.
- [0033] - ladite boucle principale comporte un troisième organe de détente situé entre ledit premier point de dérivation de ladite première branche de dérivation et ledit deuxième

échangeur de chaleur, notamment de façon à ce que ledit deuxième échangeur de chaleur puisse fonctionner en évaporateur de fluide réfrigérant lorsque le système est en mode de pompe à chaleur par exemple conjointement ou non avec l'échangeur de chaleur bifluide fonctionnant par exemple lui aussi en évaporateur de fluide réfrigérant lorsque le système est en mode de pompe à chaleur.

[0034] - ledit troisième organe de détente est intégré dans une première vanne trois voies reliant le deuxième dispositif de stockage de fluide réfrigérant, le deuxième échangeur de chaleur et la première branche de dérivation au niveau du premier point de jonction.

[0035] Un autre aspect de l'invention concerne un procédé de fonctionnement d'un système réalisé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel, dans un premier mode de pompe à chaleur, ledit premier échangeur de chaleur fonctionne en condenseur ou refroidisseur de fluide réfrigérant, l'échangeur de chaleur bifluide fonctionnant en évaporateur de fluide réfrigérant.

[0036] Selon certains aspects de l'invention, le procédé ci-dessus comprend l'un ou plusieurs des caractéristiques ci-dessous prise(s) isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

[0037] - dans un deuxième mode de pompe à chaleur, ledit premier échangeur de chaleur et ledit deuxième échangeur de chaleur fonctionnent en condenseur ou refroidisseur de fluide réfrigérant, l'échangeur de chaleur bifluide fonctionnant en évaporateur de fluide réfrigérant.

[0038] - dans un premier mode de climatisation, ledit premier échangeur de chaleur et ledit deuxième échangeur de chaleur fonctionnent en condenseur ou refroidisseur de fluide réfrigérant, le cinquième échangeur de chaleur fonctionnant en évaporateur de fluide réfrigérant.

[0039] - dans un mode de refroidissement de batteries du véhicule, ledit premier échangeur de chaleur et ledit deuxième échangeur de chaleur fonctionnent en condenseur ou refroidisseur de fluide réfrigérant, l'échangeur de chaleur bifluide fonctionnant en évaporateur de fluide réfrigérant.

[0040] - dans un mode de climatisation et refroidissement conjoint des batteries du véhicule, ledit premier échangeur de chaleur (et ledit deuxième échangeur de chaleur fonctionnent en condenseur ou refroidisseur de fluide réfrigérant, l'échangeur de chaleur bifluide et ledit cinquième échangeur de chaleur fonctionnant en évaporateur de fluide réfrigérant.

[0041] - dans un mode de déshumidification de la cabine du véhicule, ledit premier échangeur de chaleur fonctionne en condenseur ou refroidisseur de fluide réfrigérant, et ledit cinquième échangeur de chaleur fonctionne en évaporateur de fluide réfrigérant.

[0042] - dans un troisième mode de pompe à chaleur, ledit premier échangeur de chaleur

fonctionne en condenseur ou refroidisseur de fluide réfrigérant, ledit deuxième échangeur de chaleur fonctionnant en évaporateur de fluide réfrigérant.

- [0043] -dans un quatrième mode de pompe à chaleur, ledit premier échangeur de chaleur fonctionne en condenseur ou refroidisseur de fluide réfrigérant, ledit deuxième échangeur de chaleur et l'échangeur de chaleur bifluide fonctionnant en évaporateur de fluide réfrigérant, ledit troisième fluide caloporteur circulant dans ledit échangeur de chaleur bifluide étant par exemple réchauffé dans ledit quatrième échangeur de chaleur.

Brève description des figures

- [0044] D'autres caractéristiques et avantages des aspects de l'invention apparaîtront au cours de la lecture de la description détaillée qui va suivre, fournie à titre d'exemple illustratif, et pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés décrits succinctement ci-dessous.
- [0045] La [Fig.1] est une vue schématique qui représente un exemple de circuit de climatisation qui équipe le système de gestion thermique réalisé selon un aspect de l'invention.
- [0046] La [Fig.2] est une vue d'un exemple de circuit du fluide caloporteur traversant l'échangeur de chaleur bifluide de la [Fig.1].
- [0047] La [Fig.3] est une vue schématique qui représente le circuit de la [Fig.1] dans un premier mode de pompe à chaleur.
- [0048] La [Fig.4] est une vue schématique qui représente le circuit de la [Fig.1] dans un mode de refroidissement des batteries.
- [0049] La [Fig.5] est une vue schématique qui représente le circuit de la [Fig.1] dans un mode conjoint de déshumidification et de pompe à chaleur.
- [0050] La [Fig.6] est une vue schématique qui représente un exemple de circuit de climatisation qui équipe le système de gestion thermique réalisé selon un autre aspect de l'invention.
- [0051] La [Fig.7] est une vue schématique qui représente le circuit de la [Fig.6] dans un mode de pompe à chaleur.
- [0052] La [Fig.8] est une vue schématique qui représente le circuit de la [Fig.6] dans un autre mode de pompe à chaleur.
- [0053] La [Fig.9] est une vue schématique qui représente le circuit de la [Fig.6] dans un conjoint mode de pompe à chaleur et de déshumidification.

Description détaillée de l'invention

- [0054] Dans la suite de la description, des éléments présentant une structure identique ou des fonctions analogues seront désignés par une même référence.
- [0055] 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. Le sens de circulation est défini par les flèches du compresseur ou par les flèches des pompes le cas échéant.

- [0056] Le terme "branche" se rapporte ici à un tronçon de circuit ouvert à ses deux extrémités comportant uniquement des éléments agencés en série.
- [0057] A noter également que le terme « des batteries » ne doit pas s'entendre comme toutes les batteries du véhicule mais comme plusieurs batteries.
- [0058] Le terme « batterie » doit s'entendre de toute unité de stockage d'énergie apte à restituer cette énergie sous forme électrique.
- [0059] Dans les dessins, on représentera les conduites dans lesquelles le fluide réfrigérant est en mouvement en traits gras et les conduites dans lesquelles le fluide caloporteur n'est pas en mouvement en traits fins.
- [0060] A noter que les termes « premier », « deuxième », « troisième » sont de simples dénominations n'impliquant pas un nombre précis de composants. Ainsi, on pourra se référer à un « cinquième » échangeur de chaleur sans pour autant qu'il y ait cinq échangeurs de chaleur ou plus dans le circuit, le circuit pouvant par exemple en posséder moins que cinq.
- [0061] 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 alimenté en courant électrique au moins par des batteries, dites batteries de traction. Pendant le fonctionnement du véhicule, le moteur électrique et la batterie sont susceptibles de produire de la chaleur.
- [0062] Comme plus particulièrement illustré à la [Fig.1], ledit système comporte un premier circuit 10 de climatisation dans lequel circule un fluide réfrigérant (ou « circuit de fluide réfrigérant »), comme représenté à la [Fig.1], et un deuxième circuit 11 de fluide caloporteur dans lequel circule un fluide caloporteur, comme représenté à la [Fig.2].
- [0063] Le fluide caloporteur est, par exemple, un liquide caloporteur tel que de l'eau comprenant un antigel, notamment de l'eau glycolée, ou toute autre fluide caloporteur adapté. Le fluide réfrigérant est par exemple un hydrofluorocarbure, tel que du R-134a ou R1234yf ou R744.
- [0064] Comme représenté sur la [Fig.1], le circuit 10 est un circuit de climatisation inversible dans lequel circule un fluide réfrigérant.
- [0065] Le circuit 10 de fluide réfrigérant comporte successivement, dans le sens de cir-

culution du fluide réfrigérant, dans une boucle principale LP de fluide réfrigérant, un compresseur 12, un premier échangeur de chaleur 14 agencé pour échanger des calories avec un premier fluide caloporteur, un deuxième échangeur de chaleur 16 agencé pour échanger des calories avec un deuxième fluide caloporteur, un premier dispositif de stockage 18 de fluide réfrigérant, notamment pour assurer une fonction de séparation gaz / liquide, un premier organe de détente 20 du fluide réfrigérant et un échangeur de chaleur bifluide 22 agencé conjointement sur un circuit 11 d'un troisième fluide caloporteur.

- [0066] Le premier dispositif de stockage de fluide réfrigérant 18 est couramment appelé « bouteille ». Il peut comporter un dessicant de fluide réfrigérant. Il assure une fonction de séparation gaz / liquide de façon à ce que le fluide sortant soit liquide.
- [0067] Le premier organe de détente 20 est typiquement une vanne électronique d'expansion de fluide ou « détendeur électronique ».
- [0068] L'échangeur de chaleur bifluide 22 est ici relié directement au compresseur 12, i.e. sans présence d'un autre échangeur de chaleur entre l'échangeur de chaleur bifluide 22 et le compresseur 12.
- [0069] L'échangeur de chaleur bifluide 22 est configuré pour permettre un échange de chaleur entre le fluide réfrigérant, circulant dans le circuit 10 de climatisation, et le troisième fluide caloporteur, circulant dans le circuit 11 du troisième fluide caloporteur, sans mélange entre le fluide caloporteur et le fluide réfrigérant. Ce type d'échangeur de chaleur est communément appelé « chiller » par l'homme du métier, dans l'exemple de la [Fig.1]. Il s'agit plus généralement d'un échangeur de chaleur de type liquide / liquide apte à échanger des calories entre deux liquides séparés.
- [0070] Le premier échangeur de chaleur 14 agencé pour échanger des calories avec un premier fluide caloporteur est ici un condenseur interne d'un dispositif de ventilation 56 d'air intérieur dans l'habitacle du véhicule. Ainsi, ledit premier fluide caloporteur est dans cet exemple un flux d'air interne F_i soufflé dans l'habitacle du véhicule.
- [0071] Le premier échangeur de chaleur 14 est plus généralement un échangeur de chaleur fonctionnant en condenseur ou refroidisseur du fluide réfrigérant.
- [0072] Le deuxième échangeur de chaleur 16 agencé pour échanger des calories avec le deuxième fluide caloporteur, est ici un condenseur en face avant du véhicule. Le deuxième fluide caloporteur est donc dans cet exemple un flux d'air externe F_e en face avant du véhicule. Plus généralement, le deuxième échangeur de chaleur 16 est un échangeur de chaleur agencé pour agir en condenseur ou refroidisseur du fluide réfrigérant.
- [0073] Le premier dispositif de stockage 18 de fluide réfrigérant est ici intégré au deuxième échangeur de chaleur 16, qui comporte en aval une passe de sous refroidissement du fluide réfrigérant.

- [0074] Le circuit 10 de fluide réfrigérant comporte en outre une première branche de dérivation 24 entre un premier point de dérivation 26 situé sur la boucle principale LP entre le premier échangeur de chaleur 14 et le deuxième échangeur de chaleur 16 et un premier point de jonction 28 situé sur la boucle principale LP entre le premier dispositif de stockage 18 de fluide réfrigérant et le premier organe de détente 20.
- [0075] La première branche de dérivation 24 permet de court-circuiter le deuxième échangeur de chaleur 16 et d'amener ainsi le fluide réfrigérant vers l'échangeur de chaleur bifluide 22 comme cela sera expliqué plus en détail plus loin ci-dessous en référence à la [Fig.3].
- [0076] Ladite boucle principale LP de fluide réfrigérant comporte également un deuxième dispositif de stockage 30 de fluide réfrigérant entre le premier échangeur de chaleur 14 et ledit premier point de dérivation 26.
- [0077] Le deuxième dispositif de stockage de fluide réfrigérant 30 est couramment appelé « bouteille ». Il peut comporter un dessicant de fluide réfrigérant. Il assure une fonction de séparation gaz / liquide de façon à ce que le fluide sortant soit liquide.
- [0078] Le circuit 11 de troisième fluide caloporteur comporte quant à lui, outre ledit échangeur de chaleur bifluide 22, un quatrième échangeur de chaleur 32 agencé pour échanger des calories, de façon directe ou indirecte, avec un quatrième fluide caloporteur.
- [0079] Le quatrième échangeur de chaleur 32 est ici un radiateur (« externe ») en face avant du véhicule, le quatrième fluide caloporteur étant dans cet exemple un flux d'air externe (Fe) en face avant du véhicule. Il s'agit plus généralement d'un échangeur de chaleur pour refroidir ou réchauffer le troisième fluide caloporteur, i.e. pour refroidir ou réchauffer le liquide caloporteur circulant dans le quatrième échangeur de chaleur 32.
- [0080] Le troisième fluide caloporteur est ici par exemple de l'eau glycolée ou un autre liquide caloporteur de tout type adapté.
- [0081] Le circuit 10 de fluide réfrigérant comporte en outre une deuxième branche de dérivation 34 de fluide réfrigérant entre un deuxième point de dérivation 36 et un deuxième point de jonction 38, le deuxième point de dérivation 34 étant situé sur la boucle principale LP entre le deuxième échangeur de chaleur 26 et le premier organe de détente 20, par exemple entre le premier point de jonction 26 et le premier organe de détente 20, et le deuxième point de jonction 38 étant situé sur la boucle principale LP entre l'échangeur de chaleur bifluide 22 et le compresseur 12.
- [0082] La première branche de dérivation 24 comporte, dans le sens de circulation du fluide réfrigérant, un deuxième organe de détente 40 et un cinquième échangeur de chaleur 42 agencé pour échanger des calories, de façon directe ou indirecte, avec un cinquième fluide caloporteur, notamment de façon à ce que ledit cinquième échangeur de chaleur

42 puisse fonctionner en évaporateur de fluide réfrigérant lorsque le système est en mode de climatisation et en mode de déshumidification, le cinquième fluide caloporteur étant dans cet exemple un flux d'air interne (F_i) soufflé dans l'habitacle du véhicule. En effet, le cinquième échangeur de chaleur 42 est typiquement un évaporateur intégré dans le dispositif de ventilation 56 d'air intérieur. Il s'agit plus généralement d'un échangeur de chaleur pour évaporer le fluide réfrigérant circulant en son sein.

- [0083] Le deuxième organe de détente 40 est typiquement une vanne électronique d'expansion, ou « détendeur » électronique.
- [0084] Le circuit 10 de fluide réfrigérant comporte en outre une troisième branche de dérivation 44 de fluide réfrigérant entre un troisième point de dérivation 46 et un troisième point de jonction 48, le troisième point de dérivation 46 étant situé sur la boucle principale LP entre le premier dispositif de stockage 18 de fluide réfrigérant et le premier point de jonction 28 de la première branche de dérivation 24, et le troisième point de jonction 48 étant situé sur la deuxième branche de dérivation 34 entre le cinquième échangeur de chaleur 42 et le deuxième point de jonction 38 de la deuxième branche de dérivation 34.
- [0085] Le circuit 10 de fluide réfrigérant est par ailleurs muni de différents types de vannes ou clapets.
- [0086] Le circuit 10 de fluide réfrigérant comporte une première vanne trois voies 33 reliant le deuxième dispositif de stockage 30 de fluide réfrigérant, le deuxième échangeur de chaleur 16 et la première branche de dérivation 24 au premier point de jonction 26. Cette première vanne trois voies 33 permet de faire circuler le fluide réfrigérant du premier échangeur de chaleur 14 vers le deuxième échangeur de chaleur 16 ou vers la première branche de dérivation 24. En variante, il s'agit de deux vannes d'arrêt respectivement sur l'une et l'autre des branches en aval du premier point de dérivation 26.
- [0087] La troisième branche de dérivation 44 comporte une vanne d'arrêt 50, mais ne comporte pas, dans cet exemple, un échangeur de chaleur.
- [0088] La deuxième branche de dérivation 34 comporte un premier clapet anti-retour 52 situé entre le premier point de jonction de la deuxième branche de dérivation 34 et le troisième point de jonction 48 de la troisième branche de dérivation 44.
- [0089] La boucle principale LP comporte un deuxième clapet anti-retour 54 situé entre le premier dispositif de stockage 18 de fluide réfrigérant et le premier point de jonction 28 de la première branche de dérivation 24, plus précisément entre le troisième point de dérivation 46 de la troisième branche de dérivation 44 et le premier point de jonction 28 de la première branche de dérivation 24.
- [0090] Les principaux modes de fonctionnement de circuit de la [Fig.1] seront expliqués plus en détail en référence aux figures 3 à 5.

- [0091] La [Fig.2] illustre à titre d'exemple un circuit possible de liquide caloporteur pour ledit troisième fluide caloporteur traversant ledit échangeur de chaleur bifluide 22.
- [0092] Le circuit 11 de troisième fluide caloporteur comporte une première branche B1 de circulation de fluide caloporteur comportant une première pompe 58 et l'échangeur de chaleur bifluide 22. Le circuit 11 de troisième fluide caloporteur comporte aussi une branche dite « externe » BE de circulation du troisième fluide caloporteur, ladite branche externe BE comportant ledit quatrième échangeur de chaleur (32).
- [0093] De façon à former une boucle de circulation du troisième fluide caloporteur, une extrémité amont de ladite branche externe BE est raccordée à une extrémité aval de ladite première branche B1 et une extrémité aval de ladite branche externe étant raccordée à une extrémité amont de ladite première branche B1. De cette façon, lorsque la première pompe 58 est active, le liquide caloporteur circule à travers l'échangeur de chaleur bifluide 22 et à travers le cinquième échangeur de chaleur 32, ce qui permet un réchauffement passif du liquide caloporteur et ainsi un réchauffement passif du fluide réfrigérant traversant l'échangeur de chaleur bifluide.
- [0094] Le circuit 11 de troisième fluide caloporteur comporte également une deuxième branche B2 de circulation du troisième fluide caloporteur, une extrémité amont de la deuxième branche B2 de circulation étant raccordée à une extrémité aval de ladite première branche B1, par exemple en aval de l'échangeur de chaleur bifluide 22, et une extrémité aval de ladite deuxième branche B2 étant raccordée à une extrémité amont de ladite première branche B1, de façon à former ensemble une boucle de circulation de troisième fluide caloporteur.
- [0095] Ladite deuxième branche B2 ne comporte de préférence aucun dispositif susceptible de modifier sensiblement la quantité de chaleur accumulée par le premier fluide caloporteur.
- [0096] Cet agencement des première et deuxième branches B1, B2 permet la circulation du troisième fluide caloporteur en boucle dans la première pompe 58, le dispositif de chauffage électrique 60 et dans l'échangeur de chaleur bifluide 22, ce qui permet ce réchauffement actif du fluide réfrigérant lorsque le dispositif de chauffage électrique 60 est actif. De préférence le dispositif de chauffage électrique 60 est directement en amont de l'échangeur de chaleur bifluide 22. Ce mode de chauffage du fluide réfrigérant est utile par exemple lorsque la température extérieure est trop froide pour réchauffer le fluide réfrigérant. Cette température minimale dépendra du type de réfrigérant utilisé.
- [0097] Le circuit 11 de troisième fluide caloporteur comporte une troisième branche B3 et une quatrième branche B4 de circulation du troisième fluide caloporteur.
- [0098] La troisième branche B3 comporte une deuxième pompe 62 et un sixième échangeur de chaleur 66, par exemple de type « machines électriques » pour échanger de la

chaleur avec des machines électriques du véhicule.

- [0099] La quatrième branche B4 comporte un septième échangeur de chaleur 68, par exemple de type « batteries » pour échanger de la chaleur avec des batteries du véhicule, une extrémité amont de ladite quatrième branche B4 étant raccordée à une extrémité aval de ladite première branche B1 et une extrémité aval de ladite quatrième branche B4 étant raccordée à une extrémité amont de ladite première branche B1 par une cinquième branche B5 de circulation du troisième fluide caloporteur, notamment de façon à former ensemble une boucle de circulation de fluide caloporteur, par exemple de façon à permettre au dispositif de chauffage électrique 60 de chauffer le troisième fluide caloporteur circulant dans le septième échangeur de chaleur 68, ou par exemple de façon à permettre, l'échangeur de chaleur bifluide 22 étant actif, de refroidir le troisième fluide caloporteur circulant dans le septième échangeur de chaleur 68 et ainsi refroidir les batteries du véhicule.
- [0100] Une extrémité amont de la quatrième branche B4 est ici raccordée à une extrémité aval de ladite troisième branche B3, et une extrémité aval de ladite quatrième branche B4 est raccordée à une extrémité amont de ladite troisième branche B3, de façon à former ensemble une boucle de circulation de troisième fluide caloporteur, par exemple de façon à permettre de chauffer le troisième fluide caloporteur circulant dans le septième échangeur de chaleur 68 en récupérant de la chaleur dans le sixième échangeur de chaleur 66, i.e. dans les machines électriques du véhicule (moteur électrique ou électronique de puissance par exemple).
- [0101] Le circuit 11 de troisième fluide caloporteur comporte aussi une sixième branche B6 de circulation du troisième fluide caloporteur, une extrémité amont de ladite sixième branche étant raccordée à une extrémité aval de ladite troisième branche B3 et une extrémité aval de ladite sixième branche B6 étant raccordée à une extrémité amont de ladite branche externe BE, notamment de façon à ce que ladite troisième branche B3, ladite sixième branche B6 et ladite branche externe BE forment ensemble une boucle de circulation du troisième fluide caloporteur, notamment de façon à permettre le refroidissement « passif » du troisième fluide caloporteur circulant dans ladite sixième échangeur de chaleur (66).
- [0102] Par ailleurs, le circuit 11 de fluide caloporteur comporte ici différentes vannes ou clapets de façon à aiguiller la circulation du fluide caloporteur.
- [0103] Le circuit 11 de troisième fluide caloporteur comporte une « deuxième » vanne trois voies 74, une « troisième » vanne trois voies 76 et une « quatrième » vanne trois voies 78.
- [0104] Ladite deuxième vanne trois voies 74 relie une extrémité aval de ladite première branche B1, une extrémité amont de ladite deuxième branche B2 et une extrémité amont ladite branche externe BE, configurée pour permettre la circulation du troisième

fluide caloporteur entre ladite première branche B1 et la dite deuxième branche B2 ou entre ladite première branche B1 et ladite branche externe BE, la première branche B1 étant par exemple raccordée par l'intermédiaire d'une septième branche B7.

- [0105] La troisième vanne trois voies 76 relie une extrémité aval de ladite quatrième branche B4, une extrémité amont de ladite cinquième branche B5 et une extrémité amont de ladite troisième branche B3, configurée pour permettre la circulation du troisième fluide caloporteur entre ladite quatrième branche B4 et ladite cinquième branche B5 ou entre ladite quatrième branche B4 et ladite troisième branche B3.
- [0106] La quatrième vanne trois voies 78 relie une extrémité aval de ladite troisième branche B3, une extrémité amont de ladite quatrième branche B4 et une extrémité amont de la dite sixième branche B6 pour permettre la circulation du troisième fluide caloporteur entre ladite troisième branche B3 et ladite quatrième branche B4 ou entre ladite troisième branche B3 et ladite sixième branche B6.
- [0107] En outre, un « troisième » clapet anti-retour 80 est agencé sur une huitième branche B8 raccordant une extrémité amont de ladite première branche B1 et une extrémité aval de ladite quatrième branche B4, en aval d'un quatrième point de dérivation 82 vers ladite septième branche B7 et en amont d'un quatrième point de jonction 84 de ladite troisième branche B3 à ladite quatrième branche B4. Ce clapet anti-retour 80 permet par exemple la circulation en boucle dans la deuxième pompe 62, le sixième échangeur de chaleur 66 et le septième échangeur de 68, tout en permettant également la circulation de fluide caloporteur de la première branche B1 vers la quatrième branche B4.
- [0108] La circulation de fluide caloporteur de la première branche B1 vers la septième branche B7 est ici obtenue en fermant l'extrémité aval de la quatrième branche B4 au niveau de ladite troisième vannes trois voies 76.
- [0109] A noter par ailleurs quel le circuit 11 de troisième fluide caloporteur comporte une vase d'expansion 72, situé sur ladite branche externe BE. En variante, le vase d'expansion est situé ailleurs dans le circuit 11 de troisième fluide caloporteur.
- [0110] Différents modes de fonctionnement du circuit de climatisation inversible sont illustrés en référence aux figures 3 à 5.
- [0111] Sur la [Fig.3], le circuit 10 de fluide réfrigérant fonctionne dans un premier mode de pompe à chaleur.
- [0112] La première vanne trois voies 33 ferme la circulation vers ledit deuxième échangeur de chaleur 16 et assure la circulation du premier échangeur de chaleur 14 vers la première branche de dérivation 24. Le deuxième organe de détente 40 est fermé, interdisant la circulation vers ledit cinquième échangeur de chaleur 42. Le premier organe de détente 20 est en revanche partiellement ouvert, de façon à faire subir une détente au fluide réfrigérant avant d'arriver dans ledit échangeur de chaleur bifluide 22. Le

fluide réfrigérant est ensuite conduit vers le compresseur 12 en raison du clapet anti-retour 52. La vanne d'arrêt 50 est ouverte si besoin pour amener de la charge du condenseur vers la boucle active.

- [0113] Le circuit 10 de fluide réfrigérant forme ainsi une boucle fermée de fluide réfrigérant circulant successivement dans le compresseur 12, dans le premier échangeur de chaleur 14 fonctionnant en condenseur ou refroidisseur de fluide réfrigérant, dans le deuxième dispositif de stockage 30 de type bouteille, dans le premier organe de détente 20, et dans l'échangeur de chaleur bifluide 22 fonctionnant en évaporateur de fluide réfrigérant réchauffant ainsi le fluide réfrigérant. Pour amener cette chaleur nécessaire au fluide réfrigérant, le troisième fluide caloporteur est par exemple mis en mouvement vers le radiateur externe 32 pour capter des calories dans le flux d'air externe Fe, comme précédemment expliqué ci-dessus en référence à la [Fig.2].
- [0114] Pour résumer, ce premier mode de pompe à chaleur utilise le chiller 22 (« échangeur de chaleur bidfluide ») de refroidissement des batteries comme évaporateur.
- [0115] Dans un mode de refroidissement des batteries illustré sur la [Fig.4], la première vanne trois voies 33 ferme la circulation vers la première branche de dérivation 24 et assure la circulation du premier échangeur de chaleur 14 vers ledit deuxième échangeur de chaleur 16. La vanne d'arrêt 50 est fermée. Le deuxième organe de détente 40 est fermé et le premier organe de détente 20 est partiellement ouvert pour réaliser une détente du fluide réfrigérant.
- [0116] Le circuit 10 de fluide réfrigérant forme ainsi une boucle active de fluide réfrigérant circulant successivement à travers le compresseur 12, le premier échangeur de chaleur 14 fonctionnant en condenseur ou refroidisseur de fluide réfrigérant, dans le deuxième dispositif de stockage 30 de type bouteille, dans le deuxième échangeur de chaleur 16 fonctionnant en condenseur ou refroidisseur de fluide réfrigérant, dans le premier organe de détente 20, et dans l'échangeur de chaleur bifluide 22 fonctionnant en évaporateur de fluide réfrigérant réchauffant ainsi le fluide réfrigérant. Le fluide réfrigérant refroidit ainsi le troisième fluide caloporteur, ce qui permet de refroidir les batteries par circulation du troisième fluide caloporteur dans le septième échangeur de chaleur « batteries » 68. L'évacuation de la chaleur des batteries conjointement dans le premier échangeur de chaleur 1' et dans le deuxième échangeur de chaleur 16 permet de maximiser la puissance de refroidissement des batteries.
- [0117] Dans un mode de fonctionnement non représenté, qui diffère du mode de la [Fig.2] par le fait que le premier organe de détente 20 est fermé et le deuxième organe de détente 40 partiellement ouvert de façon à évaporer le fluide réfrigérant dans le cinquième échangeur de chaleur 42, on obtient un mode de climatisation de l'habitable avec une puissance de réfrigération importante.
- [0118] Dans un autre mode de fonctionnement non représenté, qui diffère du mode de la

[Fig.2] par le fait qu'à la fois le premier organe de détente 20 et le deuxième organe de détente 40 sont partiellement ouverts de façon à évaporer le fluide réfrigérant dans l'échangeur de chaleur bifluide 22 et dans le cinquième échangeur de chaleur 42, on obtient un mode combiné de refroidissement des batteries et de climatisation de l'habitacle.

[0119] Sur la [Fig.5] est illustré un mode combiné de déshumidification et de pompe à chaleur.

[0120] La première vanne trois voies ferme la circulation vers la première branche de dérivation 24 et assure la circulation du premier échangeur de chaleur 14 vers le deuxième échangeur de chaleur 16. Le premier organe de détente 20 et le deuxième organe de détente 40 sont partiellement ouverts de façon à détendre le fluide réfrigérant et à ce que l'échangeur de chaleur bifluide 22 et ledit cinquième échangeur de chaleur 42 fonctionnent en évaporateur de fluide réfrigérant.

[0121] La vanne d'arrêt 50 est ouverte si besoin pour amener de la charge du condenseur vers la boucle active.

[0122] Le premier échangeur de chaleur 14 et le deuxième échangeur de chaleur 16 fonctionnent tous deux en condenseur (ou refroidisseur) de fluide réfrigérant. Comme dans le mode de fonctionnement de la [Fig.3], l'échangeur de chaleur bifluide capte de la chaleur dans le fluide réfrigérant, laquelle chaleur est restituée dans le premier échangeur de chaleur 14 pour chauffer l'habitacle du véhicule. Par ailleurs, le cinquième échangeur de chaleur 42 permet de déshumidifier l'air en abaissant la température de l'air interne le traversant et en condensant une partie de l'humidité présente dans cet air interne.

[0123] Un autre mode de déshumidification non représenté diffère simplement du mode de la [Fig.5] en ce que le premier organe de détente 20 est fermé, ce qui empêche la circulation de fluide réfrigérant dans l'échangeur de chaleur bifluide 22 (ou « chiller »).

[0124] La [Fig.6] illustre un deuxième mode de réalisation d'un circuit de fluide réfrigérant selon un autre aspect de l'invention, qui diffère simplement du circuit de la [Fig.1] en ce qu'il comporte un troisième organe de détente 70 situé entre ledit premier point de dérivation 26 de ladite première branche de dérivation 24 et ledit deuxième échangeur de chaleur 16.

[0125] Dans cet exemple, ledit troisième organe de détente 70 est intégré dans la première vanne trois voies (33). En variante, le troisième organe de détente 70 est indépendant de la première vanne trois voies 26.

[0126] Le troisième organe de détente 70 est de tout type adapté. Il s'agit par exemple d'un dispositif d'une vanne électronique d'expansion de fluide ou « détendeur électronique ».

[0127] Le troisième organe de détente 70 permet de faire subir une détente au fluide ré-

frigérant arrivant dans le deuxième échangeur de chaleur 16 et de faire fonctionner ainsi le deuxième échangeur de chaleur en évaporateur de fluide réfrigérant tout en circulant dans le même sens dans ledit deuxième échangeur de chaleur, comparé au sens de circulation dans lequel le deuxième échangeur de chaleur 16 est utilisé en tant que condenseur (ou refroidisseur) de fluide réfrigérant.

- [0128] de façon à ce que ledit deuxième échangeur de chaleur 16 puisse fonctionner en évaporateur de fluide réfrigérant lorsque le système est en mode de pompe à chaleur par exemple conjointement ou non avec l'échangeur de chaleur bifluide (22) fonctionnant par exemple lui aussi en évaporateur de fluide réfrigérant lorsque le système est en mode de pompe à chaleur.
- [0129] Le circuit de la [Fig.6] permet les modes de fonctionnement illustrés décrits en référence aux figures 3 à 5 et permet également d'autres modes de fonctionnement qui sont décrits en référence aux figures 7 à 9.
- [0130] Sur la [Fig.7], la première vanne trois voies 33 ferme la première branche de dérivation 24 et permet la circulation de fluide réfrigérant du premier échangeur de chaleur vers le deuxième échangeur de chaleur 16. Le troisième organe de détente 70 est partiellement ouvert. Le premier organe de détente 20 et le deuxième organe de détente 40 sont fermés. La vanne d'arrêt 50 est ouverte. Le circuit de fluide réfrigérant assure ainsi une circulation de fluide réfrigérant dans une boucle du compresseur 12, vers le premier échangeur de chaleur 14 le deuxième échangeur de chaleur 16, puis à nouveau vers le compresseur. Le premier échangeur de chaleur 16 fonctionne en condenseur (ou refroidisseur) de fluide réfrigérant tandis que le deuxième échangeur de chaleur 16 fonctionne en évaporateur de fluide réfrigérant. Il s'agit donc d'un mode de pompe à chaleur alternatif au mode de pompe à chaleur dans lequel l'échangeur de chaleur bifluide 22 est utilisé comme évaporateur.
- [0131] La [Fig.8] illustre un autre mode de pompe à chaleur correspondant à la combinaison des modes de fonctionnement des figures 3 et 7
- [0132] Le circuit 10 de fluide réfrigérant 10 de la [Fig.8] par rapport à la [Fig.7] est que ledit premier organe de détente 20 est partiellement ouvert de façon à permettre la circulation de fluide réfrigérant vers l'échangeur de chaleur bifluide 22 tout en faisant subir une détente au fluide réfrigérant dans ledit premier organe de détente 20 et en ce que la vanne d'arrêt 50 est fermée.
- [0133] Le circuit 10 de fluide réfrigérant forme ainsi une boucle de circulation de fluide réfrigérant du compresseur 12 vers le premier échangeur de chaleur 14 puis vers le deuxième échangeur de chaleur 16 avant de circuler vers l'échangeur de chaleur bifluide 22.
- [0134] Le premier échangeur de chaleur 1' fonctionne en condenseur (ou refroidisseur de fluide réfrigérant), tandis que le deuxième échangeur de chaleur 14 et l'échangeur de

chaleur bifluide 22 fonctionnent en évaporateur.

- [0135] Plus particulièrement, le deuxième échangeur de chaleur 16 fonctionne en évaporateur sur l'air extérieur Fe et l'échangeur de chaleur bifluide 22 fonctionne en évaporateur sur le troisième fluide caloporteur, lequel, comme expliqué en référence à la [Fig.2], est réchauffé de façon passive en circulant dans le radiateur externe 32 (ou quatrième échangeur de chaleur) ou de façon active en circulant dans le dispositif de chauffage électrique 60.
- [0136] Le mode de réalisation de la [Fig.8] permet d'avoir une puissance augmentée de chauffage en mode pompe à chaleur.
- [0137] Enfin, la [Fig.9] illustre un mode de fonctionnement combinant le mode de pompe à chaleur à puissance augmentée de la [Fig.8] avec un mode de déshumidification. Le circuit 10 de fluide réfrigérant diffère de la [Fig.8] en ce que le deuxième organe de détente 40 est partiellement ouvert, de façon à permettre la circulation de fluide réfrigérant vers le cinquième échangeur de chaleur 42 tout en faisant subir une détente au fluide réfrigérant dans ledit deuxième organe de détente. De la sorte, une partie du fluide réfrigérant provenant du deuxième échangeur 16 bifurque vers le premier organe de détente 20 et l'échangeur de chaleur bifluide 22 et une autre partie du fluide réfrigérant arrivant au deuxième point de dérivation 36 circule vers le deuxième organe de détente 40 puis vers le cinquième échangeur de chaleur 42 avant de revenir vers le compresseur 12. Le cinquième échangeur de chaleur 42 fonctionne ainsi en évaporateur de fluide réfrigérant en parallèle de l'échangeur de chaleur bifluide 22, lequel fonctionne aussi en évaporateur 22 de fluide réfrigérant. Le dispositif de ventilation d'air intérieur 16 déshumidifie ainsi le fluide d'air interne qui est d'abord refroidi dans le cinquième échangeur de chaleur 42 avant d'être réchauffé dans ledit premier échangeur de chaleur 16.

Revendications

[Revendication 1]

Système de gestion thermique d'un véhicule hybride ou électrique, le système de gestion thermique comportant un circuit (10) de climatisation inversible dans lequel circule un fluide réfrigérant, le circuit (10) de climatisation inversible comportant, dans le sens de circulation du fluide réfrigérant, dans une boucle principale (LP) de fluide réfrigérant, un compresseur (12), un premier échangeur de chaleur (14) agencé pour échanger des calories avec un premier fluide caloporteur, par exemple de façon directe ou indirecte, le premier fluide caloporteur étant par exemple un flux d'air interne (Fi) soufflé dans l'habitacle du véhicule, un deuxième échangeur de chaleur (16) agencé pour échanger des calories avec un deuxième fluide caloporteur, par exemple de façon directe ou indirecte, le deuxième fluide caloporteur étant par exemple un flux d'air externe (Fe) en face avant du véhicule, notamment de façon à ce que ledit deuxième échangeur de chaleur (16) puisse fonctionner en refroidisseur ou condenseur de fluide réfrigérant lorsque le système est en mode de climatisation, un premier dispositif de stockage (18) de fluide réfrigérant, notamment pour assurer une fonction de séparation gaz / liquide, un premier organe de détente (20) du fluide réfrigérant et un échangeur de chaleur bifluide (22) agencé conjointement sur un circuit (11) d'un troisième fluide caloporteur, le troisième fluide caloporteur étant par exemple un liquide caloporteur, le circuit (10) de fluide réfrigérant comportant en outre une première branche de dérivation (24) entre un premier point de dérivation (26) situé sur la boucle principale (LP) entre le premier échangeur de chaleur (14) et le deuxième échangeur de chaleur (16) et un premier point de jonction (28) situé sur la boucle principale (LP) entre le premier dispositif de stockage (18) de fluide réfrigérant et le premier organe de détente (20), notamment de façon à ce que ledit échangeur de chaleur bifluide (22) puisse fonctionner en évaporateur de fluide réfrigérant lorsque le système est en mode de pompe à chaleur, ladite boucle principale (LP) de fluide réfrigérant comportant en outre un deuxième dispositif de stockage (30) de fluide réfrigérant entre le premier échangeur de chaleur (14) et ledit premier point de dérivation (26), ledit circuit (11) de troisième fluide caloporteur comportant, outre ledit échangeur de chaleur bifluide (22), un quatrième échangeur de chaleur (32) agencé pour échanger des calories, de façon directe ou indirecte,

- avec un quatrième fluide caloporteur, le quatrième fluide caloporteur étant par exemple un flux d'air externe (Fe) en face avant du véhicule.
- [Revendication 2] Système selon la revendication précédente, dans lequel le premier dispositif de stockage (18) de fluide réfrigérant est intégré au deuxième échangeur de chaleur (16), le deuxième échangeur de chaleur (16) comportant une passe de sous refroidissement en aval du premier dispositif de stockage (18) de fluide réfrigérant.
- [Revendication 3] Système selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le circuit (10) de fluide réfrigérant comporte en outre une deuxième branche de dérivation (34) de fluide réfrigérant entre un deuxième point de dérivation (36) et un deuxième point de jonction (38), le deuxième point de dérivation (36) étant situé sur la boucle principale (LP) entre le deuxième échangeur de chaleur (16) et le premier organe de détente (20), par exemple entre le premier point de jonction (28) et le premier organe de détente (20), et le deuxième point de jonction (38) étant situé sur la boucle principale (LP) entre l'échangeur de chaleur bifluide (22) et le compresseur (12).
- [Revendication 4] Système selon la revendication précédente, dans lequel la deuxième branche de dérivation (34) comporte, dans le sens de circulation du fluide réfrigérant, un deuxième organe de détente (40) et un cinquième échangeur de chaleur (42) agencé pour échanger des calories, de façon directe ou indirecte, avec un cinquième fluide caloporteur, notamment de façon à ce que ledit cinquième échangeur de chaleur (42) puisse fonctionner en évaporateur de fluide réfrigérant lorsque le système est en mode de climatisation et en mode de déshumidification, le cinquième fluide caloporteur étant par exemple un flux d'air interne (Fi) soufflé dans l'habitacle du véhicule.
- [Revendication 5] Système selon la revendication 3 ou 4, dans lequel le circuit (10) de fluide réfrigérant comporte en outre une troisième branche de dérivation (44) de fluide réfrigérant entre un troisième point de dérivation (46) et un troisième point de jonction (48), le troisième point de dérivation (46) étant situé sur la boucle principale (LP) entre le premier dispositif de stockage (18) de fluide réfrigérant et le premier point de jonction (28) de la première branche de dérivation (24), et le troisième point de jonction (48) étant situé sur la deuxième branche de dérivation (34) entre le cinquième échangeur de chaleur (42) et le deuxième point de jonction (38) de la deuxième branche de dérivation (34).
- [Revendication 6] Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans

lequel le circuit (11) de troisième fluide caloporteur comporte une première branche (B1) de circulation de fluide caloporteur, la première branche (B1) de fluide caloporteur comportant une première pompe (58) et l'échangeur de chaleur bifluide (22), le circuit (11) de troisième fluide caloporteur comportant aussi une branche dite « externe » (BE) de circulation du troisième fluide caloporteur, ladite branche externe (BE) comportant ledit quatrième échangeur de chaleur (32), une extrémité amont de ladite branche externe (BE) étant raccordée à une extrémité aval de ladite première branche (B1) et une extrémité aval de ladite branche externe (BE) étant raccordée à une extrémité amont de ladite première branche (B1), notamment de façon à former ensemble une boucle de circulation de troisième fluide caloporteur.

[Revendication 7] Système selon la revendication précédente, dans lequel ladite première branche (B1) comporte également un dispositif de chauffage électrique (60), de préférence en amont de l'échangeur de chaleur bifluide (22), de préférence directement en amont.

[Revendication 8] Système selon la revendication 6 ou 7, dans lequel le circuit (11) de troisième fluide caloporteur comporte une deuxième branche (B2) de circulation du troisième fluide caloporteur, une extrémité amont de la deuxième branche de circulation (B2) étant raccordée à une extrémité aval de ladite première branche (B1), par exemple en aval de l'échangeur de chaleur bifluide (22), et une extrémité aval de ladite deuxième branche (B2) étant raccordée à une extrémité amont de ladite première branche (B1), notamment de façon à former ensemble une boucle de circulation de troisième fluide caloporteur, ladite deuxième branche (B2) ne comportant de préférence aucun dispositif susceptible de modifier sensiblement la quantité de chaleur accumulée par le troisième fluide caloporteur.

[Revendication 9] Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ladite boucle principale (LP) comporte un troisième organe de détente (70) situé entre ledit premier point de dérivation (34) de ladite première branche de dérivation (24) et ledit deuxième échangeur de chaleur (16), notamment de façon à ce que ledit deuxième échangeur de chaleur (16) puisse fonctionner en évaporateur de fluide réfrigérant lorsque le système est en mode de pompe à chaleur par exemple conjointement ou non avec l'échangeur de chaleur bifluide (22) fonctionnant par exemple lui aussi en évaporateur de fluide réfrigérant lorsque le système est en mode de pompe à chaleur.

- [Revendication 10] Procédé de fonctionnement d'un système réalisé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel, dans un premier mode de pompe à chaleur, ledit premier échangeur de chaleur (14) fonctionne en condenseur ou refroidisseur de fluide réfrigérant, l'échangeur de chaleur bifluide (22) fonctionnant en évaporateur de fluide réfrigérant.
- [Revendication 11] Procédé selon la revendication précédente dans lequel le système est selon l'une quelconque des revendications précédentes prise ensemble avec la revendication 4, et dans lequel, dans un premier mode de climatisation, ledit premier échangeur de chaleur (14) et ledit deuxième échangeur de chaleur (16) fonctionnant en condenseur ou refroidisseur de fluide réfrigérant, le cinquième échangeur de chaleur (42) fonctionnant en évaporateur de fluide réfrigérant.
- [Revendication 12] Procédé selon la revendication 10 ou 11, dans lequel, dans un mode de refroidissement de batteries du véhicule, ledit premier échangeur de chaleur (14) et ledit deuxième échangeur de chaleur (16) fonctionnent en condenseur ou refroidisseur de fluide réfrigérant, l'échangeur de chaleur bifluide (22) fonctionnant en évaporateur de fluide réfrigérant.
- [Revendication 13] Procédé selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, dans lequel le système est selon l'une quelconque des revendications précédentes prise ensemble avec la revendication 9, dans un deuxième mode de pompe à chaleur, ledit premier échangeur de chaleur (14) fonctionne en condenseur ou refroidisseur de fluide réfrigérant, ledit deuxième échangeur de chaleur (16) fonctionnant en évaporateur de fluide réfrigérant.
- [Revendication 14] Procédé selon la revendication précédente, dans lequel, dans un troisième mode de pompe à chaleur, ledit premier échangeur de chaleur (14) fonctionne en condenseur ou refroidisseur de fluide réfrigérant, ledit deuxième échangeur de chaleur (16) et l'échangeur de chaleur bifluide (22) fonctionnant en évaporateur de fluide réfrigérant, ledit troisième fluide caloporteur circulant dans ledit échangeur de chaleur bifluide (22) étant par exemple réchauffé dans ledit quatrième échangeur de chaleur (32).

[Fig. 1]

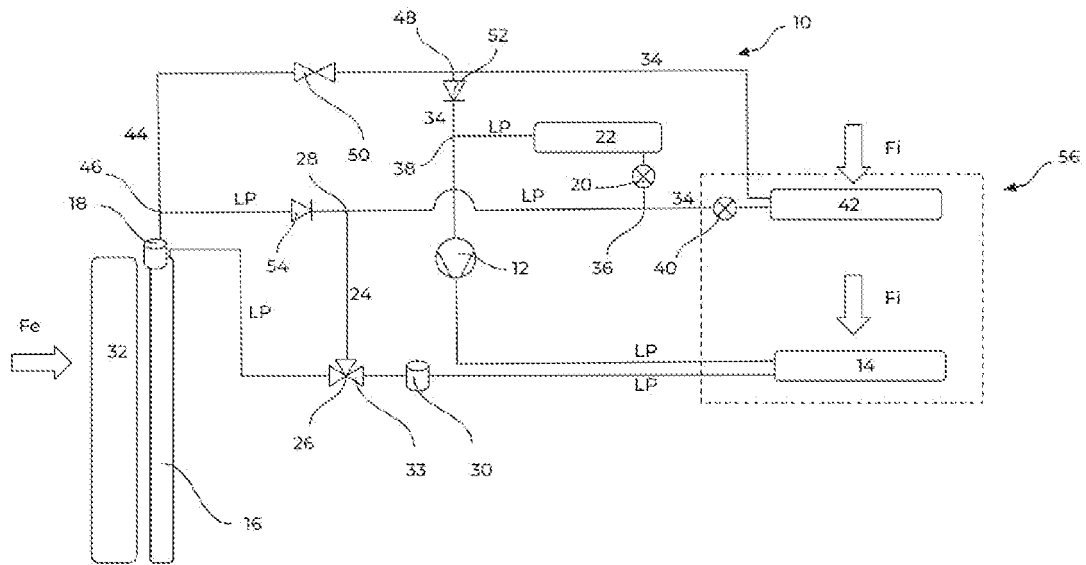


Fig.1

[Fig. 2]

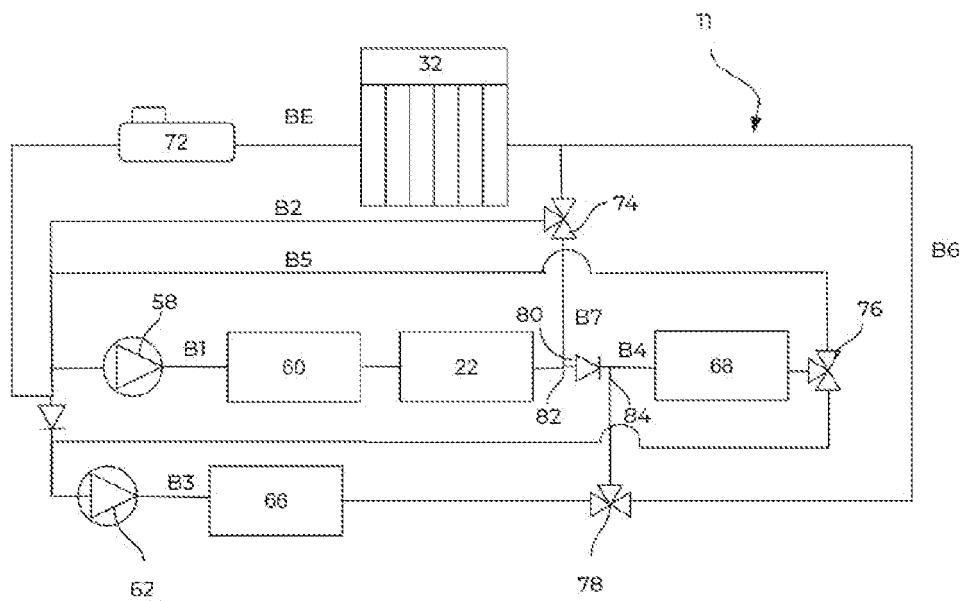


Fig.2

[Fig. 7]

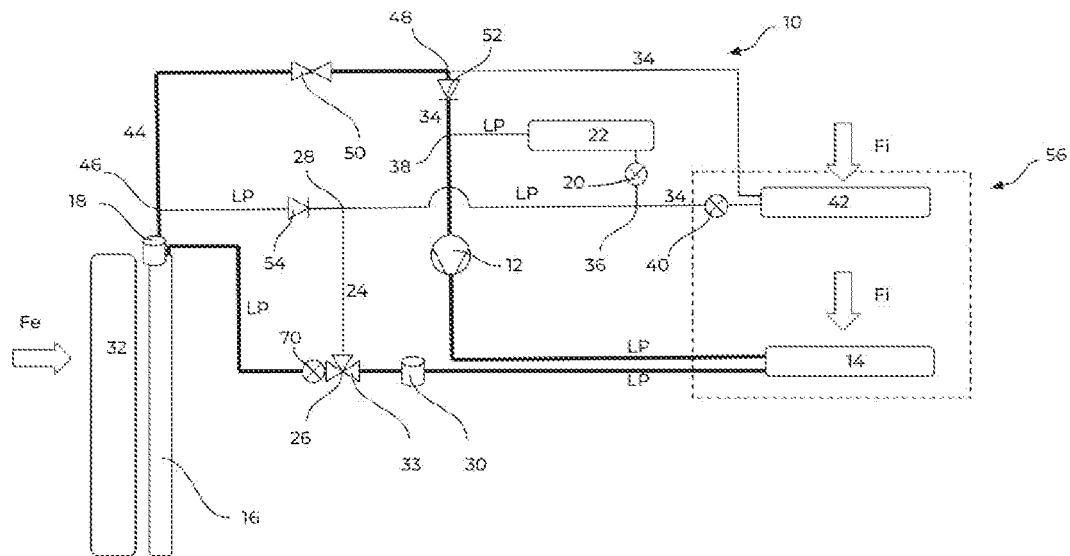


Fig.7

[Fig. 8]

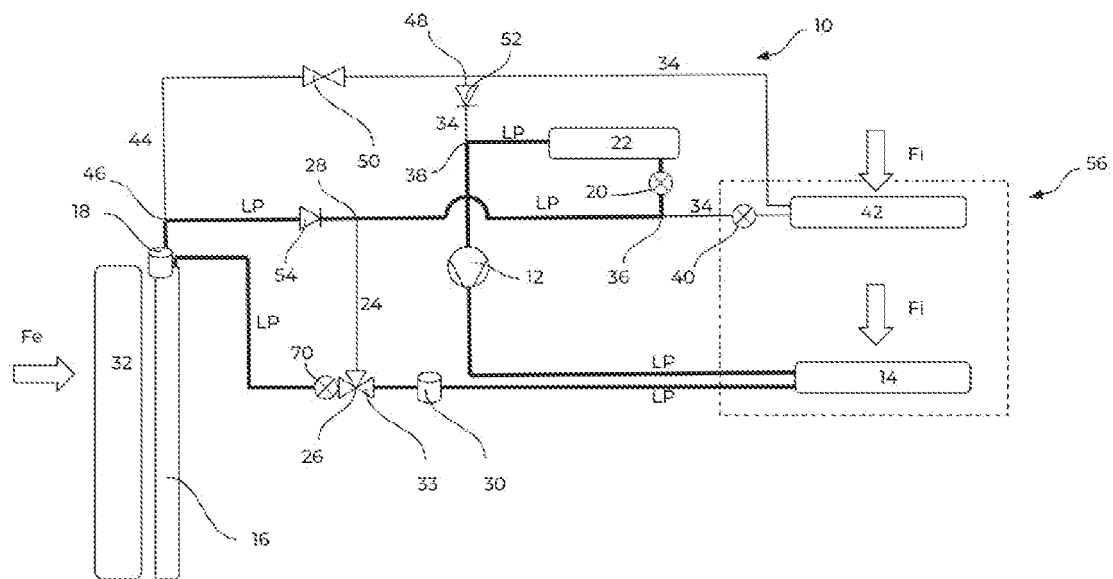


Fig.8

[Fig. 9]

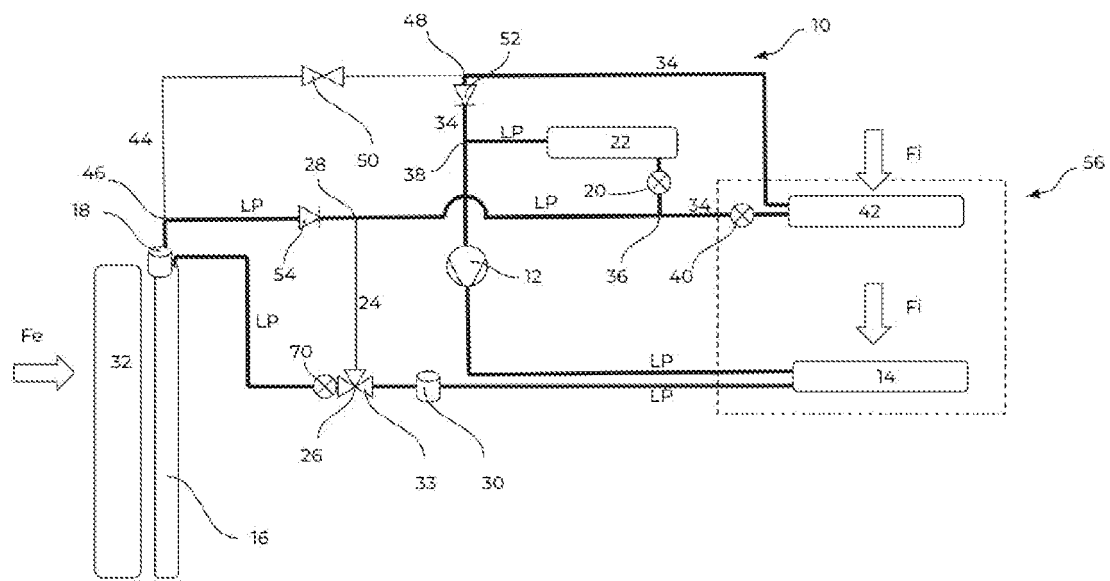


Fig.9

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

NEANT

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

DE 10 2021 131215 A1 (HANON SYSTEMS [KR])
23 juin 2022 (2022-06-23)

FR 3 070 316 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES
[FR]) 1 mars 2019 (2019-03-01)

KR 101 313 593 B1 (HALLA CLIMATE CONTROL
CORP [KR]) 1 octobre 2013 (2013-10-01)

EP 2 743 107 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES
[FR]) 18 juin 2014 (2014-06-18)

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

NEANT