

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 133 435

②1 N° d'enregistrement national : 22 02003

⑤1 Int Cl⁸ : F 25 B 41/40 (2022.01)

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 08.03.22.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 15.09.23 Bulletin 23/37.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

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

⑦2 Inventeur(s) : NACER BEY Moussa, AZZOUC
Kamel, TISSOT Julien et GUERRA Julio.

⑦3 Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
SAS.

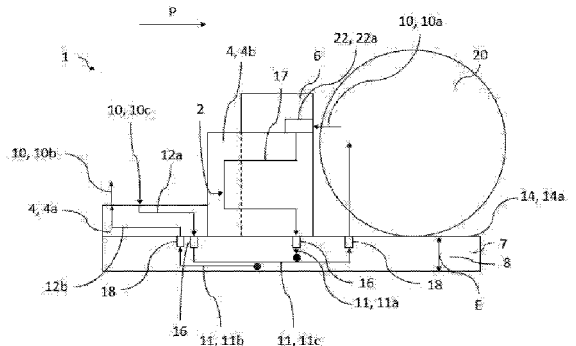
⑦4 Mandataire(s) : VALEO.

⑤4 Plaque commune d'un module thermique d'un circuit de fluide réfrigérant.

⑤7 Plaque commune d'un module thermique d'un circuit
de fluide réfrigérant.

L'invention porte sur un module thermique (1) d'un circuit de fluide réfrigérant (2), le module thermique (1) comprenant au moins deux échangeurs de chaleur (4, 4a, 4b, 38, 48) et un dispositif dessiccant (6) du fluide réfrigérant, le module thermique (1) comprenant une plaque commune (8) à au moins aux deux échangeurs de chaleur (4, 4a, 4b, 38, 48) et au dispositif dessiccant (6), caractérisé en ce que la plaque commune (8) comprend au moins trois passages (11, 11a, 11b, 11c, 11d, 11e, 11f) du circuit de fluide réfrigérant (2) formés dans un volume (12) de la plaque commune (8), chacun des trois passages (11, 11a, 11b, 11c, 11d, 11e, 11f) étant relié à un des échangeurs de chaleur (4, 4a, 4b, 38, 48).

Figure 1



FR 3 133 435 - A1



Description

Titre de l'invention : Plaque commune d'un module thermique d'un circuit de fluide réfrigérant

- [0001] La présente invention porte sur un module thermique d'un circuit de fluide réfrigérant d'un véhicule.
- [0002] Les circuits de fluide réfrigérant installés au sein de véhicule automobile permettent de contrôler la température de différents composants et/ou espaces du véhicule, comme par exemple un dispositif de stockage électrique et/ou un habitacle dudit véhicule. A cette fin, les circuits de fluide réfrigérant comprennent au moins un module thermique composé entre autres d'un échangeur thermique, d'un échangeur de chaleur interne et d'une bouteille dessiccante qui participent aux échanges thermiques du circuit de fluide réfrigérant. Le module thermique est fluidiquement relié à d'autres composants du circuit de fluide réfrigérant tel qu'un dispositif de régulation thermique de l'habitacle, afin d'optimiser les échanges thermiques au sein dudit circuit de fluide réfrigérant, ou encore un compresseur de manière à mettre en œuvre le cycle thermodynamique au sein du circuit de fluide réfrigérant.
- [0003] Les circuits de fluide réfrigérant actuels représentent une part importante d'un volume du véhicule, notamment de par la multitude de composants qu'ils comprennent mais également de par la disposition spatiale de chacun de ces composants au sein du véhicule. Par ailleurs, une disposition éloignée des composants les uns par rapport aux autres augmente la quantité de fluide réfrigérant, le risque de fuite et complexifie le système. Notamment, la longueur des conduites permettant de relier fluidiquement les composants du circuit de fluide réfrigérant entre eux impacte directement la quantité de fluide réfrigérant nécessaire dans ledit circuit, ainsi que l'espace occupé par ce dernier au sein du véhicule automobile.
- [0004] Ainsi, les circuits de fluide réfrigérant peuvent être améliorés, notamment du point de vue de leur compacité, afin de réduire, d'une part, les coûts de fabrication dus à l'étendue des conduits reliant fluidiquement les différents composants du circuit de fluide réfrigérant et, d'autre part, la place occupée par ses composants dans le volume du véhicule, libérant ainsi plus de volume pour d'autres éléments du véhicule ou encore pour ces occupants.
- [0005] L'invention porte donc sur un module thermique d'un circuit de fluide réfrigérant, le module thermique comprenant au moins deux échangeurs de chaleur et un dispositif dessiccant du fluide réfrigérant, le module thermique comprenant une plaque commune au moins aux deux échangeurs de chaleur et au dispositif dessiccant, caractérisé en ce que la plaque commune comprend au moins trois passages du circuit de fluide ré-

frigérant formés dans un volume de la plaque commune, chacun des passages étant relié à un des échangeurs de chaleur.

[0006] Un dispositif dessiccant est configuré pour contenir le fluide réfrigérant et capter l'humidité du fluide réfrigérant qui le traverse.

[0007] On entend par plaque commune le fait que ladite plaque commune est en contact direct avec les au moins deux échangeurs de chaleur et avec le dispositif dessiccant. En d'autres termes, la plaque commune forme un élément de maintien mécanique qui porte au moins les deux échangeurs de chaleur et le dispositif dessiccant.

[0008] Les passages formés dans la plaque commune correspondent à des évidements de matière dans une épaisseur de la plaque commune. Dit autrement, les passages s'étendent dans le volume de la plaque commune et servent à canaliser le fluide réfrigérant quand il passe d'un composant à l'autre.

[0009] Au cours de la circulation du fluide réfrigérant au sein du module de traitement thermique, et plus généralement au sein du système de traitement thermique, il est nécessaire de s'assurer que ledit fluide réfrigérant ne contienne pas de corps étrangers trop nombreux ou d'une taille trop importante, car ils peuvent générer des problèmes pouvant mener jusqu'à la casse de certains composants du système de traitement thermique, comme le compresseur. D'autre part, le fluide réfrigérant doit pouvoir circuler dans une ambiance exempte d'humidité, car les molécules d'eau ont tendance à produire des composés acides en présence de fluide réfrigérant et d'huile. Ces composés attaquent alors les composants du système de traitement thermique, ce qui peut occasionner des fuites et la perte de fonctionnalités.

[0010] Il est connu d'équiper les systèmes de traitement thermique de dispositifs contenant une certaine quantité de fluide réfrigérant en phase liquide. Ces dispositifs servent, d'une part, de réservoirs de fluide destinés à compenser d'éventuelles fuites dans les circuits, et, d'autre part, à garantir, qu'en sortie desdits dispositifs, le fluide réfrigérant est totalement en phase liquide avant d'être acheminé en aval. Dans des réalisations particulières, la sortie du dispositif est ramenée dans une section du condenseur de manière à faire subir au fluide réfrigérant liquide un passage supplémentaire, dit de sous-refroidissement.

[0011] Il est aussi connu de tirer profit de la présence de dispositifs réservoirs sur le trajet suivi par le fluide réfrigérant pour résoudre les problèmes d'ambiance évoqués plus haut. A cet effet, un filtre et un dessiccateur sont disposés à l'intérieur du dispositif dessiccant afin d'éliminer au maximum la présence de corps étrangers et d'humidité dans les systèmes de traitement thermique.

[0012] Selon une caractéristique de l'invention, les au moins deux échangeurs de chaleur sont disposés au contact d'une même face de la plaque commune.

[0013] Selon une caractéristique de l'invention, le dispositif dessiccant est au contact de la

face de la plaque commune sur laquelle sont disposés les au moins deux échangeurs de chaleur.

- [0014] Selon une caractéristique de l'invention, les au moins deux échangeurs de chaleur disposés sur la plaque commune sont en contact au moins en partie l'un de l'autre.
- [0015] Selon une alternative de l'invention, au moins un moyen d'isolation thermique est disposé entre les au moins deux échangeurs de chaleur disposés sur la plaque commune.
- [0016] Le moyen d'isolation thermique peut être une lame d'air ou encore un dispositif d'isolation thermique comme une plaque isolante, une mousse ou une laine thermiquement isolante.
- [0017] Selon une caractéristique de l'invention, chaque passage comprend un premier port et un deuxième port, chaque port de chacun des passages s'ouvrant sur une face supérieure de la plaque commune. On comprend que la face supérieure de la plaque commune correspond à la face sur laquelle sont disposés les aux moins deux échangeurs de chaleur.
- [0018] Selon une caractéristique de l'invention, au moins un des échangeurs de chaleur et/ou le dispositif dessiccant s'étend dans un plan d'extension au moins en partie contenu dans une épaisseur de la plaque commune.
- [0019] Selon une caractéristique de l'invention, la plaque commune comprend une face supérieure et une face latérale, chaque passages comprenant un premier port et un deuxième port, au moins un des ports s'ouvrant sur la face supérieure et au moins un deuxième port s'ouvrant sur la face latérale. On comprend que l'au moins un des échangeurs de chaleur et/ou le dispositif dessiccant qui s'étend dans un plan d'extension au moins en partie contenu dans l'épaisseur de la plaque commune est au contact, au moins partiellement, de la face latérale de la plaque commune.
- [0020] Selon une caractéristique de l'invention, au moins un élément d'isolation thermique est disposé entre au moins un des échangeurs de chaleur disposé sur la plaque commune et le dispositif dessiccant. L'élément d'isolation peut être par exemple et de manière non limitative une lame d'air ou encore un organe d'isolation thermique, comme une plaque isolante, une mousse ou une laine thermiquement isolante.
- [0021] Selon une caractéristique de l'invention, le module thermique comprend au moins un compresseur solidaire de la plaque commune. On comprend que le compresseur est disposé sur la même face de la plaque commune portant les au moins deux échangeurs de chaleur ou sur la face latérale de ladite plaque commune.
- [0022] Selon une caractéristique de l'invention, les au moins deux échangeurs de chaleur sont un premier échangeur de chaleur interne du circuit de fluide réfrigérant et un condenseur à liquide configuré pour opérer un échange de calories entre le fluide réfrigérant d'une portion haute pression du circuit de fluide réfrigérant et un liquide ca-

loporteur.

- [0023] Le premier échangeur de chaleur interne permet de réaliser un transfert de calories entre une portion basse pression du circuit de fluide réfrigérant et une portion haute pression dudit circuit de fluide réfrigérant. Un tel échange de calories permet d'optimiser les propriétés thermodynamiques du circuit de fluide réfrigérant.
- [0024] Un premier passage du circuit de fluide réfrigérant relie fluidiquement le condenseur à liquide et le dispositif dessiccant, un deuxième passage du circuit de fluide réfrigérant relie fluidiquement le dispositif dessiccant au premier échangeur de chaleur interne, un troisième du circuit de fluide réfrigérant relie fluidiquement le premier échangeur de chaleur interne et le compresseur, le premier passage, le deuxième passage et le troisième passage s'étendant dans le volume de la plaque commune.
- [0025] Selon un autre aspect de l'invention, les au moins deux échangeurs de chaleur sont un premier échangeur de chaleur interne du circuit de fluide réfrigérant et un sous-refroidisseur configuré pour opérer un échange de calories entre le fluide réfrigérant d'une portion haute pression du circuit de fluide réfrigérant et un liquide caloporteur.
- [0026] Le sous-refroidisseur a pour fonction de sous-refroidir le fluide en sortie du dispositif dessiccant, et agit en la sorte comme un prolongement d'un condenseur ou d'un condenseur à liquide.
- [0027] Selon une caractéristique de l'invention, un premier passage du circuit de fluide réfrigérant relie fluidiquement le condenseur à liquide et le dispositif dessiccant, un deuxième passage du circuit de fluide réfrigérant relie fluidiquement le dispositif dessiccant au sous-refroidisseur, un troisième passage du circuit de fluide réfrigérant relie le sous-refroidisseur au premier échangeur de chaleur interne, un quatrième passage du circuit de fluide réfrigérant relie fluidiquement le premier échangeur de chaleur interne et le compresseur, le premier passage, le deuxième passage, le troisième passage et le quatrième passage s'étendant dans le volume de la plaque commune.
- [0028] Selon un autre aspect de l'invention, les au moins deux échangeurs de chaleur sont un premier échangeur de chaleur interne du circuit de fluide réfrigérant et un deuxième échangeur de chaleur interne. Le deuxième échangeur de chaleur interne remplit une fonction similaire au premier échangeur de chaleur interne. Il permet de réaliser un transfert de calories entre une portion basse pression du circuit de fluide réfrigérant et une portion haute pression dudit circuit de fluide réfrigérant.
- [0029] Selon une caractéristique de l'invention, un premier passage du circuit de fluide réfrigérant relie fluidiquement le condenseur à liquide et le dispositif dessiccant, un deuxième passage du circuit de fluide réfrigérant relie fluidiquement le dispositif dessiccant au deuxième échangeur de chaleur interne, un troisième passage du circuit de fluide réfrigérant relie fluidiquement le deuxième échangeur de chaleur interne au

premier échangeur de chaleur interne, un quatrième passage du circuit de fluide réfrigérant relie fluidiquement le premier échangeur de chaleur interne au deuxième échangeur de chaleur interne, un cinquième passage relie fluidiquement le deuxième échangeur de chaleur interne et le compresseur, le premier passage, le deuxième passage, le troisième passage, le quatrième passage et le cinquième passage s'étendant dans le volume de la plaque commune.

- [0030] Selon une caractéristique de l'invention, le module thermique comprend au moins un troisième échangeur de chaleur porté par la plaque commune, le troisième échangeur de chaleur étant un refroidisseur, c'est-à-dire un échangeur thermique configuré pour refroidir le liquide caloporteur par évaporation du fluide réfrigérant.
- [0031] Selon une caractéristique de l'invention, le module thermique comprend au moins un organe de détente et une valve.
- [0032] L'organe de détente peut être par exemple un détenteur et permet d'abaisser la pression du fluide réfrigérant lorsque ce dernier le traverse.
- [0033] L'invention porte également sur un circuit de fluide réfrigérant qui comprend au moins un module thermique selon l'une quelconque des caractéristiques précédentes, et au moins un évaporateur. Un tel évaporateur est un échangeur thermique configuré pour refroidir le fluide le traversant, notamment de l'air ou un liquide caloporteur, au contact du fluide réfrigérant, qui tend alors à s'évaporer.
- [0034] D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention ressortiront plus clairement à la lecture de la description donnée ci-après à titre indicatif en relation avec des dessins dans lesquels :
- [0035] [Fig.1] est une vue générale schématique de côté d'un module thermique d'un circuit de fluide réfrigérant selon un premier exemple de l'invention ;
- [0036] [Fig.2] est une vue générale schématique de dessus du module thermique d'un circuit de fluide réfrigérant de la [Fig.1] selon un premier exemple de l'invention ;
- [0037] [Fig.3] est une vue schématique du circuit de fluide réfrigérant de la [Fig.1] fonctionnant selon un premier mode de fonctionnement ;
- [0038] [Fig.4] est une vue schématique du circuit de fluide réfrigérant de la [Fig.1] fonctionnant selon un deuxième mode de fonctionnement ;
- [0039] [Fig.5] est une vue générale schématique de côté du module thermique d'un circuit de fluide réfrigérant selon un deuxième exemple de l'invention ;
- [0040] [Fig.6] est une vue générale schématique de côté du module thermique d'un circuit de fluide réfrigérant selon une alternative du deuxième exemple de l'invention ;
- [0041] [Fig.7] est une vue générale schématique de côté d'un module thermique d'un circuit de fluide réfrigérant selon un troisième exemple de l'invention ;
- [0042] [Fig.8] est une vue générale schématique de côté d'un module thermique d'un circuit de fluide réfrigérant selon un quatrième exemple de l'invention;

- [0043] [Fig.9] est une vue schématique du circuit de fluide réfrigérant comprenant le module thermique de la [Fig.8] selon un quatrième exemple de l'invention ;
- [0044] [Fig.10] est une vue générale schématique de côté d'un module thermique d'un circuit de fluide réfrigérant selon un cinquième exemple de l'invention;
- [0045] [Fig.11] est une vue schématique du circuit de fluide réfrigérant comprenant le module thermique de la [Fig.10] selon un cinquième exemple de l'invention.
- [0046] Il faut tout d'abord noter que si les figures exposent l'invention de manière détaillée pour sa mise en œuvre, ces figures peuvent bien entendu servir à mieux définir l'invention le cas échéant. Il est également à noter que ces figures n'exposent que quelques exemples de réalisation de l'invention.
- [0047] La [Fig.1] et la [Fig.2] illustrent un module thermique 1 d'un circuit de fluide réfrigérant 2 utilisé pour refroidir un dispositif de stockage électrique d'un véhicule électrique ou hybride selon un premier exemple de l'invention, vu respectivement de côté et de dessus.
- [0048] Il convient de considérer que, dans un premier temps, le module thermique 1 va être décrit uniquement dans sa configuration spatiale, c'est-à-dire en décrivant la position des éléments le composant les uns par rapport aux autres. Dans un deuxième temps, le module thermique 1 sera décrit d'un point de vue fonctionnel, c'est-à-dire en décrivant le fonctionnement de ses éléments les uns par rapport aux autres, et au sein du circuit de fluide réfrigérant 2.
- [0049] Le module thermique 1 illustré des [Fig.1] et [Fig.2] comprend au moins deux échangeurs de chaleur 4 et un dispositif dessiccant 6 du fluide réfrigérant, le module thermique 1 comprenant une plaque commune 8 au moins aux deux échangeurs de chaleur 4 et au dispositif dessiccant 6.
- [0050] Selon un exemple non limitatif de l'invention, les aux moins deux échangeurs de chaleur 4 sont un premier échangeur de chaleur interne 4a du circuit de fluide réfrigérant 2 et un condenseur à liquide 4b configuré pour opérer un échange de calories entre le fluide réfrigérant d'une portion haute pression du circuit de fluide réfrigérant et un liquide caloporteur, un tel échange étant détaillé plus loin dans la description, notamment aux figures 3 et 4.
- [0051] Par ailleurs, selon un exemple de l'invention, le dispositif dessiccant 6 est une bouteille dessiccante 6.
- [0052] On entend par plaque commune 8 le fait que les deux échangeurs de chaleur 4 ainsi que le dispositif dessiccant 6 sont disposés au contact de ladite plaque commune 8, cette dernière formant un élément de maintien mécanique de ces trois composants.
- [0053] Selon une caractéristique de l'invention, les aux moins deux échangeurs de chaleur 4 sont disposés sur une même face 14 de la plaque commune 8. De manière plus précise, on définit une face supérieure 14a de la plaque commune 8 sur laquelle sont disposés

par contact les aux moins deux échangeurs de chaleur 4. Tel que visible aux [Fig.1] et [Fig.2], le dispositif dessiccant 6 est également au contact de la face 14, ici la face supérieure 14a, de la plaque commune 8.

- [0054] Selon l'invention, le module thermique 1 comprend au moins un compresseur 20 solidaire de la plaque commune 8. Le compresseur 20 est notamment disposé à une extrémité de la plaque commune 8, opposée à l'extrémité sur laquelle est disposé le premier échangeur interne 4a. Ainsi, on comprend de ce qui précède que, selon la direction d'allongement principal P de la plaque commune 8, le condenseur à liquide 4b est disposé entre le premier échangeur de chaleur interne 4a et le compresseur 20. Le dispositif dessiccant 6 est, quant à lui, disposé à l'angle formé par le compresseur 20 et le condenseur à liquide 4b.
- [0055] Selon l'invention, la plaque commune 8 comprend au moins trois passages 11 du circuit de fluide réfrigérant 2 formés dans un volume 7 de la plaque commune 8, chacun des passages 11 étant relié à un des échangeurs de chaleur 4. On comprend notamment que chacun des passages 11 est formé par un évidement de matière dans une épaisseur E de la plaque commune 8. Par ailleurs, les aux moins trois passages 11 sont fluidiquement distincts l'un de l'autre. Ainsi, selon l'exemple de l'invention illustré de la [Fig.1] et de la [Fig.2], un premier passage 11a du circuit de fluide réfrigérant 2 relie fluidiquement le condenseur à liquide 4b au dispositif dessiccant 6, tandis qu'un deuxième passage 11b du circuit de fluide réfrigérant 2 relie fluidiquement le dispositif dessiccant et le premier échangeur de chaleur interne 4a et qu'un troisième passage 11c du circuit de fluide réfrigérant 2 relie fluidiquement le premier échangeur de chaleur interne 4a au compresseur 20.
- [0056] Selon le premier exemple de l'invention de la [Fig.1] et de la [Fig.2], les aux moins deux échangeurs de chaleur 4, à savoir le premier échangeur de chaleur interne 4a et le condenseur à liquide 4b, sont disposés sur la plaque commune 8 de telle sorte qu'ils soient au moins en partie en contact l'un de l'autre. On comprend qu'une telle caractéristique permet d'optimiser la compaction du module thermique 1. Par ailleurs, selon l'exemple de l'invention de la [Fig.1] et de la [Fig.2], au moins un des échangeurs de chaleur 4 est en contact au moins en partie du dispositif dessiccant 6. En l'espèce, au moins le condenseur à liquide 4b est en contact au moins en partie du dispositif dessiccant 6.
- [0057] Selon l'invention, chacun des passages 11 du circuit de fluide réfrigérant 2 comprend un premier port 16 et un deuxième port 18. Ainsi, selon l'exemple de l'invention de la [Fig.1], chaque port 16, 18 de chacun des passages 11 s'ouvre sur la face supérieure 14a de la plaque commune 8. On comprend que pour chacun des passages 11, un des ports 16, 18 représente une entrée du passage 11 et l'autre port 16, 18 représente une sortie du passage 11.

- [0058] Par ailleurs, il convient de considérer que le module thermique 1 comprend au moins une valve 22. Également, on comprend que des conduites 10 sont mises en œuvre dans le circuit de fluide réfrigérant 2 afin de relier fluidiquement au moins les différents composants dudit circuit de fluide réfrigérant 2 décrit ci-dessus, entre eux ou à d'autres composants dudit circuit.
- [0059] Ainsi, ici, une première passe 12a de fluide réfrigérant traverse le premier échangeur de chaleur 4a, puis ledit fluide réfrigérant empreinte un troisième passage 11c qui relie ledit premier échangeur de chaleur 4a au compresseur 20. En sortie de compresseur 20, le fluide réfrigérant circule dans la première conduite 10a et est dirigé au moyen d'une première valve 22a vers le condenseur à liquide 4b. Le fluide réfrigérant traverse alors le condenseur à liquide 4b par une passe 17, avant de rejoindre le premier passage 11a. Le fluide réfrigérant passe ensuite à travers le dispositif dessiccant 6. Un tel passage dans le dispositif dessiccant 6 est nécessaire afin de filtrer le fluide réfrigérant et de capter l'humidité ainsi que d'éventuels corps étranger. En sortie du dispositif dessiccant 6, le fluide réfrigérant est dirigé via le deuxième passage 11b vers le premier échangeur de chaleur interne 4a afin de permettre audit fluide réfrigérant haute pression circulant dans la deuxième passe 12b dudit premier échangeur de chaleur interne 4a d'échanger des calories avec le fluide réfrigérant basse pression d'une autre portion du circuit de fluide réfrigérant 2, circulant dans la première passe 12a. Le fluide réfrigérant est ensuite dirigé vers un composant externe à la plaque commune 8, via une deuxième conduite 10b. Par la suite, une troisième conduite 10c relie un des composants du circuit de fluide réfrigérant 2, disposé en dehors de la plaque commune 8, au premier échangeur de chaleur 4a que le fluide réfrigérant traverse par une deuxième passe 12b décrite précédemment.
- [0060] Bien sûr, on comprend que d'autres conduites sont mises en œuvre dans le circuit de fluide réfrigérant 2, celles-ci s'étendant en dehors de la plaque commune 8.
- [0061] Le fonctionnement du module thermique 1, selon le premier exemple de l'invention, au sein du circuit de fluide réfrigérant 2 va maintenant être décrit en rapport avec les figures 3 et 4. Par ailleurs, le circuit de fluide réfrigérant 2 va être décrit en commençant par le compresseur 20, mais on comprend que celui-ci ne représente qu'un point de départ fictif du circuit de fluide réfrigérant 2 et que ledit circuit de fluide réfrigérant 2 forme une boucle fermée.
- [0062] Un premier mode de fonctionnement du circuit de fluide réfrigérant 2, comprenant le module thermique 1 selon le premier exemple de l'invention, et permettant de refroidir un habitacle et/ou un dispositif de stockage électrique d'un véhicule va maintenant être décrit en rapport avec la [Fig.3].
- [0063] Afin de faciliter la compréhension, il convient de considérer que seules les conduites symbolisées en trait plein sur la [Fig.3] seront décrites, car mises en œuvre dans le

premier mode de fonctionnement. Par ailleurs, des traits plus épais des conduites ou des composants du circuit de fluide réfrigérant 2, permettent de symboliser les portions du circuit de fluide réfrigérant 2 où le fluide réfrigérant est à haute pression.

- [0064] Dans ce premier mode de fonctionnement, le compresseur 20 décrit précédemment, permet de comprimer le fluide réfrigérant afin d'augmenter sa pression, et, par conséquent, sa température. Ainsi, on comprend qu'en sortie de compresseur 20, le fluide réfrigérant à haute pression est à l'état gazeux et présente une température élevée, c'est-à-dire supérieure à sa température d'entrée dans ledit compresseur 20. Le fluide réfrigérant en sortie de compresseur 20 circule dans la première conduite 10a et est dirigé au moyen d'une première valve 22a ouverte vers la passe 17 du condenseur à liquide 4b. Ledit condenseur à liquide 4b cède alors ses calories à un premier fluide caloporteur 28a du circuit fermé de refroidissement 44. Ainsi, en sortie de condenseur à liquide 4b, le fluide réfrigérant est plus froid qu'en entrée et est au moins en partie à l'état liquide.
- [0065] En sortie du condenseur à liquide 4a, le fluide réfrigérant est dirigé, via le premier passage 11a, vers le dispositif dessiccant 6. Au sein dudit dispositif dessiccant 6, le fluide réfrigérant est filtré, et l'humidité et les éventuels corps étrangers sont captés.
- [0066] Le fluide réfrigérant est ensuite dirigé, via le deuxième passage 11b, vers le premier échangeur de chaleur interne 4a afin de permettre audit fluide réfrigérant haute pression circulant dans la deuxième passe 12b dudit premier échangeur de chaleur interne 4a d'échanger des calories avec le fluide réfrigérant basse pression d'une autre portion du circuit de fluide réfrigérant 2, circulant dans la première passe 12a. Ce transfert permet d'améliorer les performances thermodynamiques mises en œuvre dans le circuit de fluide réfrigérant 2.
- [0067] A l'issue de son passage dans le premier échangeur de chaleur interne 4a via la deuxième passe 12b, le fluide réfrigérant circule dans la deuxième conduite 10b et traverse un premier détendeur 30a et/ou un deuxième détendeur 30b afin d'abaisser sa pression et son point d'évaporation. On comprend qu'à ce stade, on passe de la portion haute pression du circuit de fluide réfrigérant 2 à la portion basse pression de ce dernier.
- [0068] En sortie du premier détendeur 30a, le fluide réfrigérant est à basse pression et circule au sein d'un échangeur extérieur, appelé ci-après refroidisseur 5, via la passe de refroidisseur 13, afin d'échanger des calories avec un deuxième liquide caloporteur 28b destiné à refroidir le dispositif de stockage électrique et traversant ledit refroidisseur 5. Plus particulièrement, le deuxième liquide caloporteur 28b traversant le refroidisseur 5 est chaud en entrée du refroidisseur 5 et cède ses calories au fluide réfrigérant circulant dans la passe de refroidisseur 13, qui ainsi s'évapore, le changement d'état produisant l'énergie nécessaire au refroidissement du dispositif de stockage

électrique. Ainsi, on comprend qu'au sein du refroidisseur 5, le fluide réfrigérant s'évapore sous l'effet de la captation des calories, le premier détendeur 30a ayant abaissé son point d'évaporation. On comprend alors qu'en sortie du refroidisseur 5, le fluide réfrigérant est majoritairement à l'état gazeux.

[0069] En sortie du deuxième détendeur 30b, le fluide réfrigérant froid et à basse pression est dirigé, via une quatrième conduite 10d, vers un évaporateur 32 d'un dispositif de régulation thermique 34 de l'habitacle du véhicule, disposé par exemple dans l'habitacle dudit véhicule. Plus particulièrement, le dispositif de régulation thermique 34 est disposé dans l'habitacle de telle sorte à être traversé par un flux d'air F qui est envoyé dans l'habitacle. Ainsi, on comprend que le flux d'air F traversant l'évaporateur 32 est refroidi par le fluide réfrigérant froid circulant au sein de ce dernier, permettant ainsi de refroidir l'habitacle. Le fluide réfrigérant traversant l'évaporateur 32 est alors évaporé par l'effet des calories captées, de telle sorte qu'il sorte au moins partiellement à l'état gazeux dans une cinquième conduite 10e.

[0070] Une fois traversé le refroidisseur 5 et/ou l'évaporateur 32, le fluide réfrigérant en sortie du refroidisseur 5 et en provenance de la cinquième conduite 10e se rejoignent sur la troisième conduite 10c. Le fluide réfrigérant rejoint alors le premier échangeur interne 4a afin d'effectuer l'échange de calories avec le fluide réfrigérant de la portion haute pression du circuit de fluide réfrigérant via la première passe 12a, tel que décrit précédemment. Par la suite, le fluide réfrigérant est dirigé vers le compresseur 20, via le troisième passage 11c et la quatrième conduite 10d, afin que celui-ci augmente sa pression et sa température tel que décrit précédemment. On comprend qu'ainsi, en sortie de compresseur 20, on bascule à nouveau dans la portion haute pression du circuit de fluide réfrigérant et qu'un nouveau cycle thermodynamique peut prendre place.

[0071] Un deuxième mode de fonctionnement du circuit de fluide réfrigérant 2 comprenant le module thermique 1 selon le premier exemple de l'invention et permettant de refroidir un habitacle et/ou un dispositif de stockage électrique d'un véhicule, va maintenant être décrit en rapport avec la [Fig.4].

[0072] Afin de faciliter la compréhension, il convient de considérer que seules les conduites symbolisées en trait plein sur la [Fig.4] seront décrites, car mises en œuvre dans le deuxième mode de fonctionnement. Par ailleurs, des traits plus épais des conduites permettent de symboliser les portions du circuit de fluide réfrigérant 2 où le fluide réfrigérant est à haute pression.

[0073] De la même façon que pour le premier mode de fonctionnement, en sortie de compresseur 20 dans la première conduite 10a, le fluide réfrigérant présente une haute pression, une haute température et est à l'état gazeux. Le fluide réfrigérant est alors dirigé, par la fermeture de la première valve 22a et l'ouverture de la deuxième valve

22b, vers un condenseur intérieur 36 du dispositif de régulation thermique 34 de l'habitacle via une sixième conduite 10f, afin de chauffer le flux d'air F, ici froid, traversant au moins ledit condenseur intérieur 36. Ainsi, on comprend qu'en sortie de condenseur intérieur 36 du dispositif de régulation thermique 34 de l'habitacle, le fluide réfrigérant est au moins partiellement condensé, celui-ci ayant cédé au moins en partie ses calories au flux d'air F froid afin de le chauffer et donc de chauffer l'habitacle. Par la suite, le fluide réfrigérant sort du condenseur intérieur 36 via une septième conduite 10g.

- [0074] Le fluide réfrigérant en sortie de condenseur intérieur 36 du dispositif de régulation thermique 34 de l'habitacle traverse le dispositif dessiccant 6, décrit précédemment, afin de capter son humidité et les éventuels corps étrangers.
- [0075] Le fluide réfrigérant est ensuite dirigé, via le deuxième passage 11b, vers le premier échangeur de chaleur interne 4a afin de permettre audit fluide réfrigérant haute pression circulant dans la deuxième passe 12b dudit premier échangeur de chaleur interne 4a d'échanger des calories avec le fluide réfrigérant basse pression d'une autre portion du circuit de fluide réfrigérant 2, circulant dans la première passe 12a. Ce transfert permet d'améliorer les performances thermodynamiques mises en œuvre dans le circuit de fluide réfrigérant 2.
- [0076] A l'issue de son passage dans le premier échangeur de chaleur interne 4a via la deuxième passe 12b, le fluide réfrigérant circule dans la deuxième conduite 10b et traverse un premier détendeur 30a afin d'abaisser sa pression et son point d'évaporation. On comprend qu'à ce stade, on passe de la portion haute pression du circuit de fluide réfrigérant 2 à la portion basse pression de ce dernier.
- [0077] Le fluide réfrigérant traverse ensuite le refroidisseur 5 via la passe de refroidisseur 13 afin de capter les calories du deuxième liquide caloporteur 28b destiné à refroidir le dispositif de stockage électrique. En captant les calories du deuxième liquide caloporteur 28b, le fluide réfrigérant s'évapore au moins partiellement et poursuit son chemin dans le circuit de fluide réfrigérant 2 de manière identique à ce qui a été décrit précédemment pour le premier mode de fonctionnement.
- [0078] Un deuxième exemple de l'invention du module thermique 1 selon l'invention va maintenant être décrit en rapport avec la figures 5. Il convient alors de considérer que seules les caractéristiques distinctes du premier exemple de l'invention des figures 1 et 2 seront décrites. Pour les caractéristiques communes, il conviendra de se référer aux dites figures 1 et 2.
- [0079] Selon ce deuxième exemple de l'invention, la plaque commune 8 porte également le refroidisseur 5. Plus particulièrement, le refroidisseur 5 est disposé en superposition du premier échangeur de chaleur interne 4a. Par ailleurs, le fluide réfrigérant traverse le refroidisseur 5 via une passe de refroidisseur 13, ladite passe de refroidisseur 13 étant

reliée fluidiquement et directement à la première passe 12a du premier échangeur de chaleur interne 4a, ledit refroidisseur 5 et le premier échangeur de chaleur interne 4a étant superposés et en contact l'un de l'autre.

- [0080] La deuxième conduite 10b, décrite précédemment, relie la deuxième passe 12b du premier échangeur de chaleur interne 4a au premier détendeur 30a et/ou au deuxième détendeur 30b via la troisième conduite 10d. Le fluide réfrigérant circulant dans cette deuxième conduite 10b ne subit pas d'échange de chaleur malgré le fait qu'il traverse le refroidisseur 5. Par ailleurs, il convient de considérer que le module thermique comprend également le premier détendeur 30a.
- [0081] Du fait de cette superposition du refroidisseur 5 et du premier échangeur de chaleur interne 4a, la troisième conduite 10c est supprimée. L'évaporateur 32 est alors relié au premier échangeur de chaleur interne 4a via la cinquième conduite 10e puis un sixième passage 11f formé dans un volume 7 de la plaque commune 8.
- [0082] Selon une alternative du deuxième exemple de l'invention, visible à la [Fig.6], au moins un moyen d'isolation thermique 40 est disposé entre les au moins deux échangeur de chaleur 4 disposés sur la plaque commune 8. En d'autres termes, l'au moins un moyen d'isolation thermique 40 s'étend au moins entre le condenseur à liquide 4b et le premier échangeur de chaleur interne 4a. Le moyen d'isolation thermique 40 peut être une lame d'air ou encore un organe d'isolation thermique. Par ailleurs, le moyen d'isolation thermique 40 peut s'étendre également entre le condenseur à liquide 4b et le refroidisseur 5 de telle sorte à augmenter l'isolation thermique entre les différents échangeurs de chaleur 4b, 5 disposés sur la plaque commune 8.
- [0083] Toujours selon l'alternative du deuxième exemple de l'invention de la [Fig.5], au moins un élément d'isolation thermique 42 est disposé entre au moins un des échangeurs de chaleur 4 disposé sur la plaque commune 8 et le dispositif dessiccant 6. Ici, on comprend que l'élément d'isolation thermique 42 est disposé entre le condenseur à liquide 4b et le dispositif dessiccant 6. Selon un exemple non limitatif, l'élément d'isolation thermique 42 peut être une lame d'air.
- [0084] Un troisième exemple de l'invention va maintenant être décrit en rapport avec la [Fig.7]. Il convient de considérer que seules les caractéristiques distinctes avec le deuxième exemple de l'invention seront décrites, pour les caractéristiques communes il conviendra de se référer aux figures 5 et 6.
- [0085] Selon le troisième exemple de l'invention, au moins un des échangeurs de chaleur 4 s'étend dans un plan principal d'extension X au moins en partie contenu dans l'épaisseur E de la plaque commune 8. En d'autres termes, au moins un des échangeurs de chaleur 4 s'étend au moins en partie dans le volume 7 de la plaque commune 8. Dans l'exemple de l'invention de la [Fig.7], le premier échangeur de chaleur interne 4a

s'étend dans le plan principal d'extension X au moins en partie contenu dans l'épaisseur E de la plaque commune 8. Plus particulièrement, le plan d'extension X du premier échangeur de chaleur interne 4a et le plan d'allongement principal P de la plaque commune 8 sont confondus.

- [0086] Ainsi, on définit une face latérale 14b de la plaque commune 8, distincte de la face supérieure 14a, et contre laquelle est au moins en partie en contact l'un des échangeurs de chaleurs 4, à savoir ici l'échangeur de chaleur interne 4a. On comprend alors qu'au moins un des ports 16, 18 d'un des passages 11 s'ouvre sur la face latérale 14b. De manière plus précise, au moins un des ports 16, 18 d'un des passages 11 reliant l'échangeur de chaleur 4 qui s'étend dans le plan d'extension X au moins en partie contenu dans l'épaisseur E de la plaque commune 8, s'ouvre sur la face latérale 14b de la plaque commune 8. En l'espèce, ici au moins un des ports 16, 18 du deuxième passage 11b qui relie le dispositif dessiccant 6 au premier échangeur de chaleur interne 4a s'ouvre sur la face latérale 14b.
- [0087] Un quatrième exemple de l'invention du module thermique 1 selon l'invention va maintenant être décrit en rapport avec la [Fig.8]. Il convient alors de considérer que seules les caractéristiques distinctes du deuxième exemple de l'invention de la [Fig.5] seront décrites. Pour les caractéristiques communes, il conviendra de se référer à ladite [Fig.5].
- [0088] Selon ce quatrième exemple de l'invention, la plaque commune 8 porte également un sous-refroidisseur 38. Plus particulièrement, le sous-refroidisseur 38 est disposé en interposition entre le condenseur à liquide 4b et la plaque commune 8. Ledit sous-refroidisseur 38 et le condenseur à liquide 4b sont superposés et en contact l'un de l'autre.
- [0089] Une huitième conduite 10h, reliant la passe 17 du condenseur à liquide 4b au premier passage 11a puis au dispositif dessiccant 6, traverse le sous-refroidisseur 38. Le fluide réfrigérant circulant dans cette huitième conduite 10h ne subit pas d'échange de chaleur malgré le fait qu'il traverse le sous-refroidisseur 38.
- [0090] Selon le quatrième exemple de l'invention, la plaque commune 8 comprend au moins quatre passages 11 du circuit de fluide réfrigérant 2 formés dans un volume 7 de la plaque commune 8, chacun des passages 11 étant relié à un des échangeurs de chaleur 4. Ainsi, selon l'exemple de l'invention illustré [Fig.8], le premier passage 11a du circuit de fluide réfrigérant 2 relie fluidiquement le condenseur à liquide 4b au dispositif dessiccant 6, tandis que le deuxième passage 11b du circuit de fluide réfrigérant 2 relie fluidiquement le dispositif dessiccant et le sous-refroidisseur 38, que le troisième passage 11c du circuit de fluide réfrigérant 2 relie fluidiquement le sous-refroidisseur 38 au premier échangeur de chaleur interne 4a et qu'un quatrième passage 11d du circuit de fluide réfrigérant 2 relie fluidiquement le premier échangeur de

chaleur interne 4a au compresseur 20.

- [0091] Le fonctionnement du circuit de fluide réfrigérant 2 comprenant le module thermique 1, selon le quatrième exemple de l'invention présenté [Fig.8], va maintenant être décrit en rapport avec la [Fig.9]. Par ailleurs, le circuit de fluide réfrigérant 2 va être décrit en commençant par le compresseur 20, mais on comprend que celui-ci ne représente qu'un point de départ fictif du circuit de fluide réfrigérant 2 et que ledit circuit de fluide réfrigérant 2 forme une boucle fermée.
- [0092] Il convient de considérer que seules les caractéristiques distinctes avec le premier exemple de réalisation de l'invention sera décrit. Pour les caractéristiques communes il conviendra de se référer à la [Fig.3].
- [0093] Dans ce quatrième exemple de l'invention, en sortie de compresseur 20, le fluide réfrigérant circule dans la première conduite 10a et est dirigé au moyen de la première valve 22a vers le condenseur à liquide 4b. Le fluide réfrigérant traverse alors le condenseur à liquide 4b par une passe 17. Ledit condenseur à liquide 4b cède alors ses calories à un premier fluide caloporteur 28a du circuit fermé de refroidissement 44. Le fluide réfrigérant rejoint ensuite le dispositif dessiccant 6 via la huitième conduite 10h et le premier passage 11a. En sortie du dispositif dessiccant 6, le fluide réfrigérant est dirigé via le deuxième passage 11b vers le sous-refroidisseur 38. Le sous-refroidisseur 38 fonctionne comme un prolongement du condenseur à liquide 4b. Via la passe de sous-refroidisseur 19, le fluide réfrigérant cède ses calories au fluide caloporteur 28a du circuit fermé de refroidissement 44. Ainsi, en sortie de sous-refroidisseur 38, le fluide réfrigérant est plus froid qu'en entrée et est au moins en partie à l'état liquide.
- [0094] En sortie du sous-refroidisseur 38, le fluide réfrigérant emprunte le troisième passage 11c pour rejoindre le premier échangeur de chaleur interne 4a afin de permettre audit fluide réfrigérant haute pression circulant dans la deuxième passe 12b dudit premier échangeur de chaleur interne 4a d'échanger des calories avec le fluide réfrigérant basse pression d'une autre portion du circuit de fluide réfrigérant 2, circulant dans la première passe 12a. Le fluide réfrigérant circule ensuite dans la deuxième conduite 10b pour rejoindre le premier détendeur 30a et/ou le deuxième détendeur 30b, puis poursuit son chemin dans le circuit de fluide réfrigérant 2 de manière identique à ce qui a été décrit précédemment pour le premier exemple de l'invention.
- [0095] Un cinquième exemple de l'invention du module thermique 1 selon l'invention va maintenant être décrit en rapport avec la [Fig.10]. Il convient alors de considérer que seules les caractéristiques distinctes du deuxième exemple de l'invention de la [Fig.5] seront décrites. Pour les caractéristiques communes, il conviendra de se référer à ladite [Fig.5].
- [0096] Selon ce cinquième exemple de l'invention, la plaque commune 8 porte également un deuxième échangeur de chaleur interne 48. Plus particulièrement, le deuxième

échangeur de chaleur interne 48 est disposé en interposition entre le condenseur à liquide 4b et la plaque commune 8. Ledit deuxième échangeur de chaleur interne 48 et le condenseur à liquide 4b sont superposés et en contact l'un de l'autre.

- [0097] Selon le cinquième exemple de l'invention, la huitième conduite 10h, reliant la passe 17 du condenseur à liquide 4b au premier passage 11a puis au dispositif dessiccant 6, traverse le deuxième échangeur de chaleur interne 48. Le fluide réfrigérant circulant dans cette huitième conduite 10h ne subit pas d'échange de chaleur malgré le fait qu'il traverse le deuxième échangeur de chaleur interne 48.
- [0098] Toujours selon le cinquième exemple de l'invention, la plaque commune 8 comprend au moins cinq passages 11 du circuit de fluide réfrigérant 2 formés dans un volume 7 de la plaque commune 8, chacun des passages 11 étant relié à un des échangeurs de chaleur 4. Ainsi, selon l'exemple de l'invention illustré [Fig.10], le premier passage 11a du circuit de fluide réfrigérant 2 relie fluidiquement le condenseur à liquide 4b au dispositif dessiccant 6, tandis que le deuxième passage 11b du circuit de fluide réfrigérant 2 relie fluidiquement le dispositif dessiccant et le deuxième échangeur de chaleur interne 48, que le troisième passage 11c du circuit de fluide réfrigérant 2 relie fluidiquement le deuxième échangeur de chaleur interne 48 au premier échangeur de chaleur interne 4a, qu'un quatrième passage 11d du circuit de fluide réfrigérant 2 relie fluidiquement le premier échangeur de chaleur interne 4a au deuxième échangeur de chaleur interne 48 et qu'un cinquième passage 11e du circuit de fluide réfrigérant 2 relie fluidiquement le deuxième échangeur de chaleur interne 4a au compresseur 20.
- [0099] Le fonctionnement du circuit de fluide réfrigérant 2 comprenant le module thermique 1, selon le cinquième exemple de l'invention présenté [Fig.10], va maintenant être décrit en rapport avec la [Fig.11]. Par ailleurs, le circuit de fluide réfrigérant 2 va être décrit en commençant par le compresseur 20, mais on comprend que celui-ci ne représente qu'un point de départ fictif du circuit de fluide réfrigérant 2 et que ledit circuit de fluide réfrigérant 2 forme une boucle fermée.
- [0100] Il convient de considérer que seules les caractéristiques distinctes avec le premier exemple de réalisation de l'invention sera décrit. Pour les caractéristiques communes il conviendra de se référer à la [Fig.3].
- [0101] Dans ce cinquième exemple de l'invention, en sortie de compresseur 20, le fluide réfrigérant circule dans la première conduite 10a et est dirigé au moyen de la première valve 22a vers le condenseur à liquide 4b. Le fluide réfrigérant traverse alors le condenseur à liquide 4b par une passe 17. Ledit condenseur à liquide 4b cède alors ses calories à un premier fluide caloporteur 28a du circuit fermé de refroidissement 44. Le fluide réfrigérant rejoint ensuite le dispositif dessiccant 6 via la huitième conduite 10h et le premier passage 11a. En sortie du dispositif dessiccant 6, le fluide réfrigérant est dirigé via le deuxième passage 11b vers le deuxième échangeur de chaleur interne 48.

Le deuxième échangeur de chaleur interne 48 fonctionne comme un prolongement du premier échangeur de chaleur interne 4a. Au sein dudit deuxième échangeur de chaleur interne 48, le fluide réfrigérant haute pression circulant dans le deuxième chemin 21b dudit deuxième échangeur de chaleur interne 48 échange des calories avec le fluide réfrigérant basse pression d'une autre portion du circuit de fluide réfrigérant 2, circulant dans le premier chemin 21a dudit deuxième échangeur de chaleur interne 48.

[0102] En sortie du deuxième échangeur de chaleur interne 48, le fluide réfrigérant emprunte le troisième passage 11c pour rejoindre le premier échangeur de chaleur interne 4a afin de permettre audit fluide réfrigérant haute pression circulant dans la deuxième passe 12b dudit premier échangeur de chaleur interne 4a d'échanger des calories avec le fluide réfrigérant basse pression d'une autre portion du circuit de fluide réfrigérant 2, circulant dans la première passe 12a dudit premier échangeur de chaleur interne 4a. Le fluide réfrigérant circule ensuite dans la deuxième conduite 10b pour rejoindre le premier détendeur 30a et/ou le deuxième détendeur 30b, puis poursuit son chemin dans le circuit de fluide réfrigérant 2 de manière identique à ce qui a été décrit précédemment pour le deuxième exemple de l'invention, et ce jusqu'à revenir au premier échangeur de chaleur interne 4a. En sortie dudit premier échangeur de chaleur interne 4a, le fluide réfrigérant rejoint le deuxième échangeur de chaleur interne 48 via le quatrième passage 11d afin d'effectuer l'échange de calories avec le fluide réfrigérant de la portion haute pression du circuit de fluide réfrigérant via le premier chemin 21a, tel que décrit précédemment.

[0103] Par la suite, le fluide réfrigérant est dirigé vers le compresseur 20, via le cinquième passage 11e et la quatrième conduite 10d, afin que celui-ci augmente sa pression et sa température tel que décrit précédemment. On comprend qu'ainsi, en sortie de compresseur 20, on bascule à nouveau dans la portion haute pression du circuit de fluide réfrigérant et qu'un nouveau cycle thermodynamique peut prendre place.

Revendications

- [Revendication 1] Module thermique (1) d'un circuit de fluide réfrigérant (2), le module thermique (1) comprenant au moins deux échangeurs de chaleur (4, 4a, 4b, 5, 38, 48) et un dispositif dessiccant (6) du fluide réfrigérant, le module thermique (1) comprenant une plaque commune (8) au moins aux deux échangeurs de chaleur (4, 4a, 4b, 5, 38, 48) et au dispositif dessiccant (6), caractérisé en ce que la plaque commune (8) comprend au moins trois passages (11, 11a, 11b, 11c, 11d, 11e, 11f) du circuit de fluide réfrigérant (2) formés dans un volume (7) de la plaque commune (8), chacun des passages (11, 11a, 11b, 11c, 11d, 11e, 11f) étant relié à un des échangeurs de chaleur (4, 4a, 4b, 38, 48).
- [Revendication 2] Module thermique (1) selon la revendication précédente, dans lequel les au moins deux échangeurs de chaleur (4, 4a, 4b, 38, 48) sont disposés au contact d'une même face (14, 14a) de la plaque commune (8).
- [Revendication 3] Module thermique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les au moins deux échangeurs de chaleur (4, 4a, 4b, 38, 48) disposés sur la plaque commune (8) sont en contact au moins en partie l'un de l'autre.
- [Revendication 4] Module thermique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, comprenant au moins un compresseur (20) solidaire de la plaque commune (8).
- [Revendication 5] Module thermique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel chaque passage (11, 11a, 11b, 11c, 11d, 11e, 11f) comprend un premier port (16) et un deuxième port (18), chaque port (16, 18) de chacun des passage (11, 11a, 11b, 11c, 11d, 11e, 11f) s'ouvrant sur une face supérieure (14, 14a) de la plaque commune (8).
- [Revendication 6] Module thermique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel au moins un des échangeurs de chaleur (4, 4a, 4b, 38, 48) s'étend dans un plan d'extension (X) au moins en partie contenu dans une épaisseur (E) de la plaque commune (8).
- [Revendication 7] Module thermique (1) selon la revendication précédente, dans lequel la plaque commune (8) comprend une face supérieure (14, 14a) et une face latérale (14, 14b), chaque passage (11, 11a, 11b, 11c, 11d, 11e, 11f) comprenant un premier port (16) et un deuxième port (18), au moins un des ports (16, 18) s'ouvrant sur la face supérieure (14, 14a) et au moins un deuxième port (16, 18) s'ouvrant sur la face latérale (14, 14b).
- [Revendication 8] Module thermique (1) selon l'une quelconque des revendications pré-

cédentes, dans lequel les au moins deux échangeurs de chaleur (4) sont un premier échangeur de chaleur interne (4a) du circuit de fluide réfrigérant (2) et un condenseur à liquide (4b) configuré pour opérer un échange de calories entre le fluide réfrigérant d'une portion haute pression du circuit de fluide réfrigérant (2) et un liquide caloporteur.

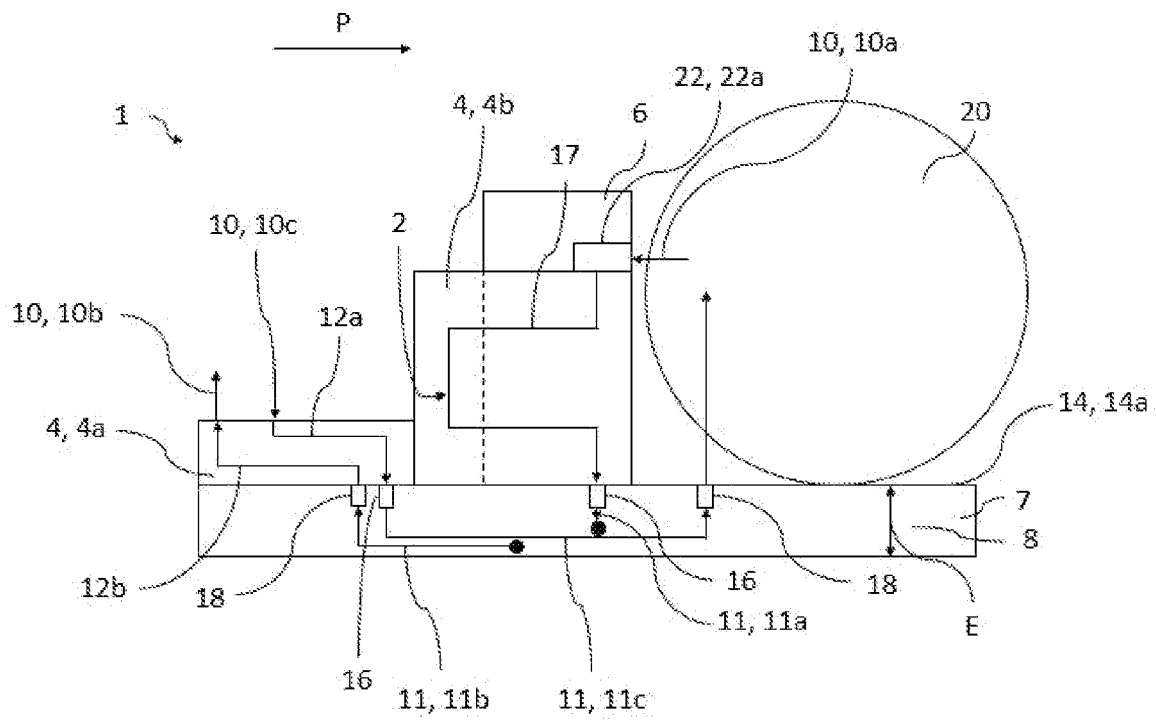
[Revendication 9]

Module thermique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel les au moins deux échangeurs de chaleur (4) sont un premier échangeur de chaleur interne (4a) du circuit de fluide réfrigérant (2) et un sous-refroidisseur (38) configuré pour opérer un échange de calories entre le fluide réfrigérant d'une portion haute pression du circuit de fluide réfrigérant (2) et un liquide caloporteur.

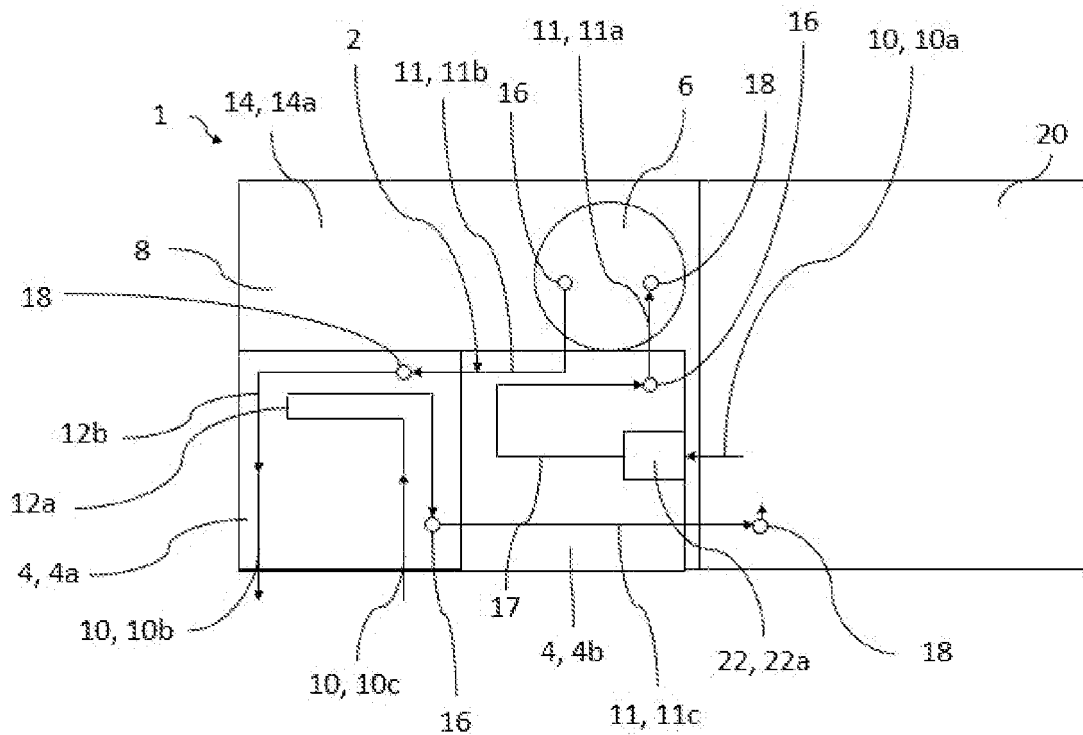
[Revendication 10]

Module thermique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel les au moins deux échangeurs de chaleur (4) sont un premier échangeur de chaleur interne (4a) du circuit de fluide réfrigérant (2) et un deuxième échangeur de chaleur interne (48) du circuit de fluide réfrigérant (2).

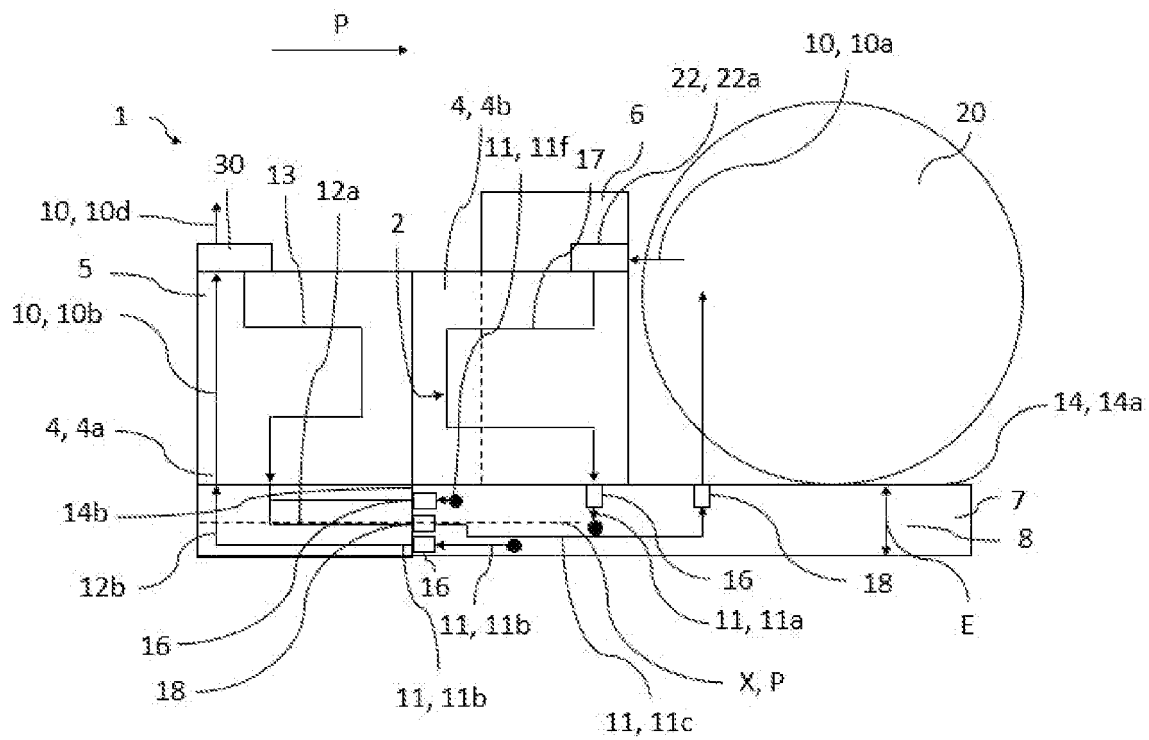
[Fig. 1]



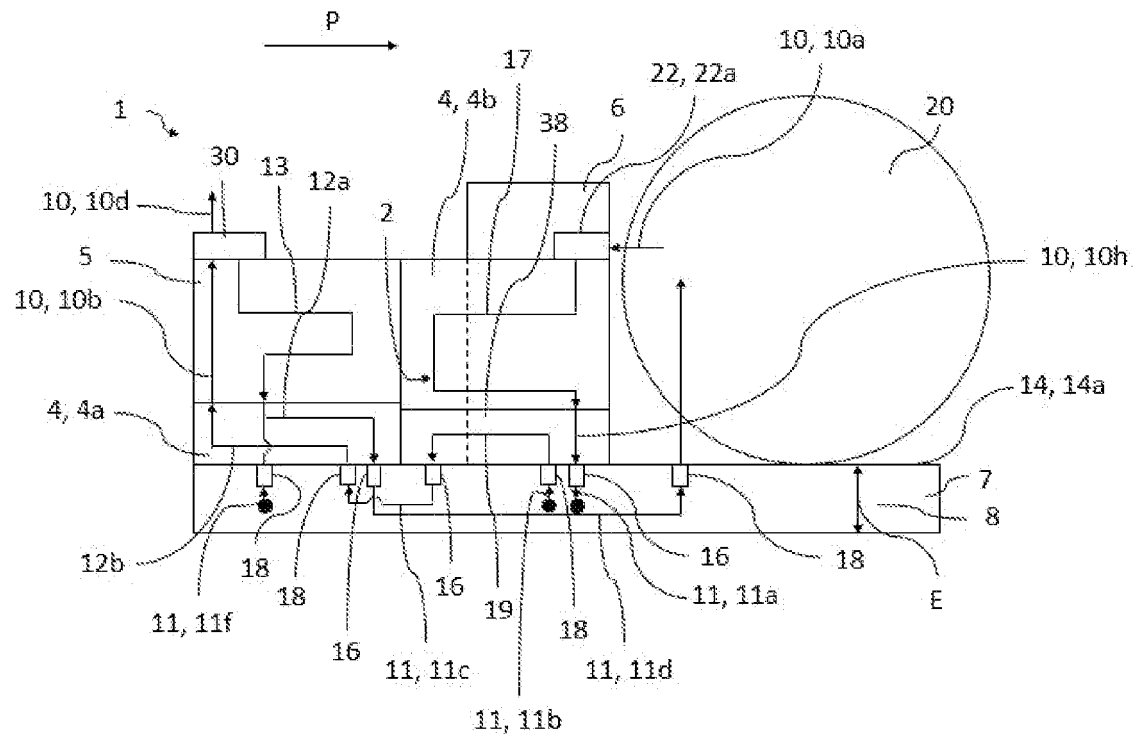
[Fig. 2]



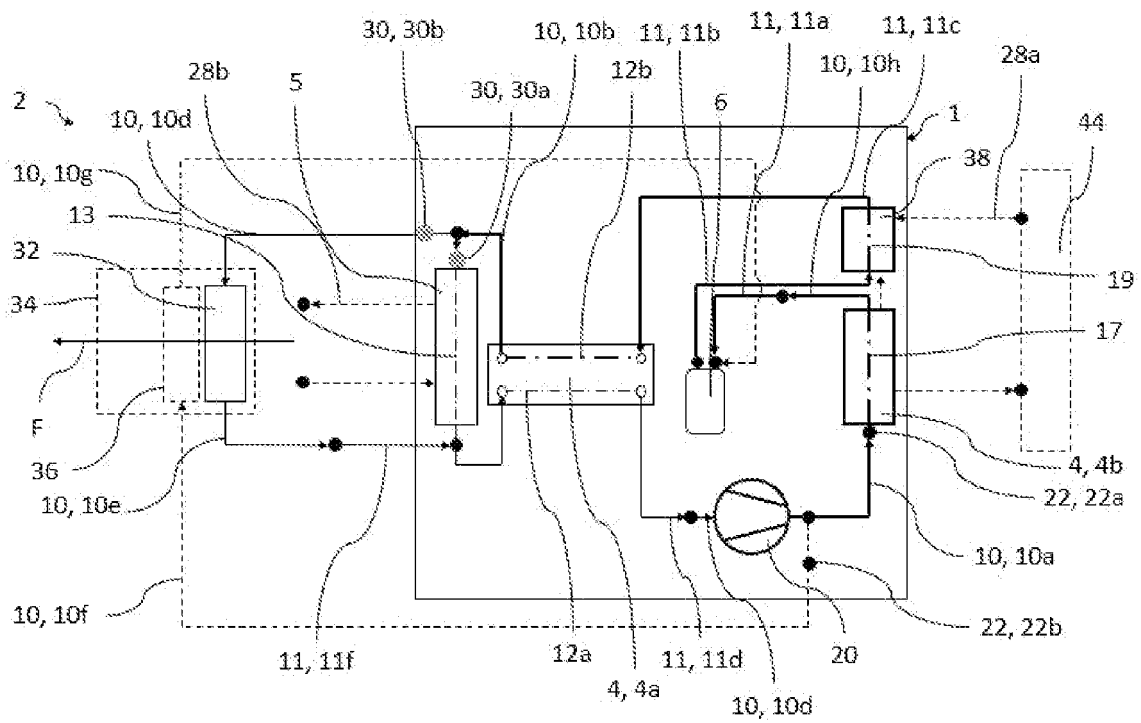
[Fig. 7]



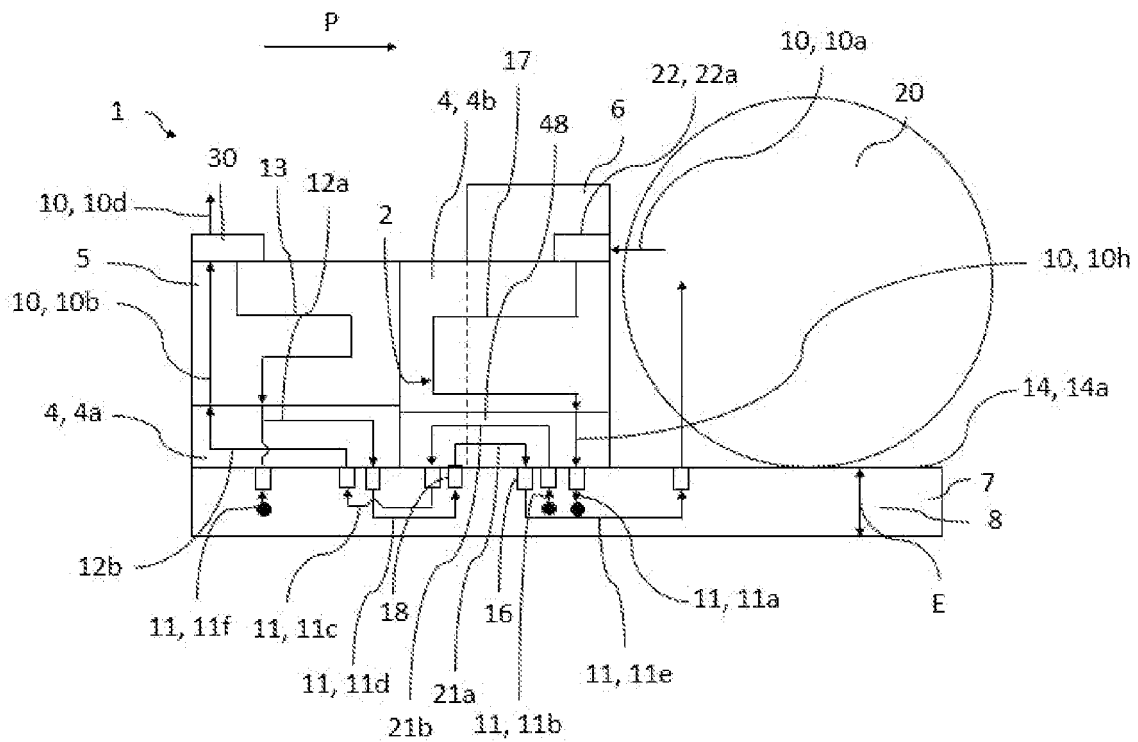
[Fig. 8]



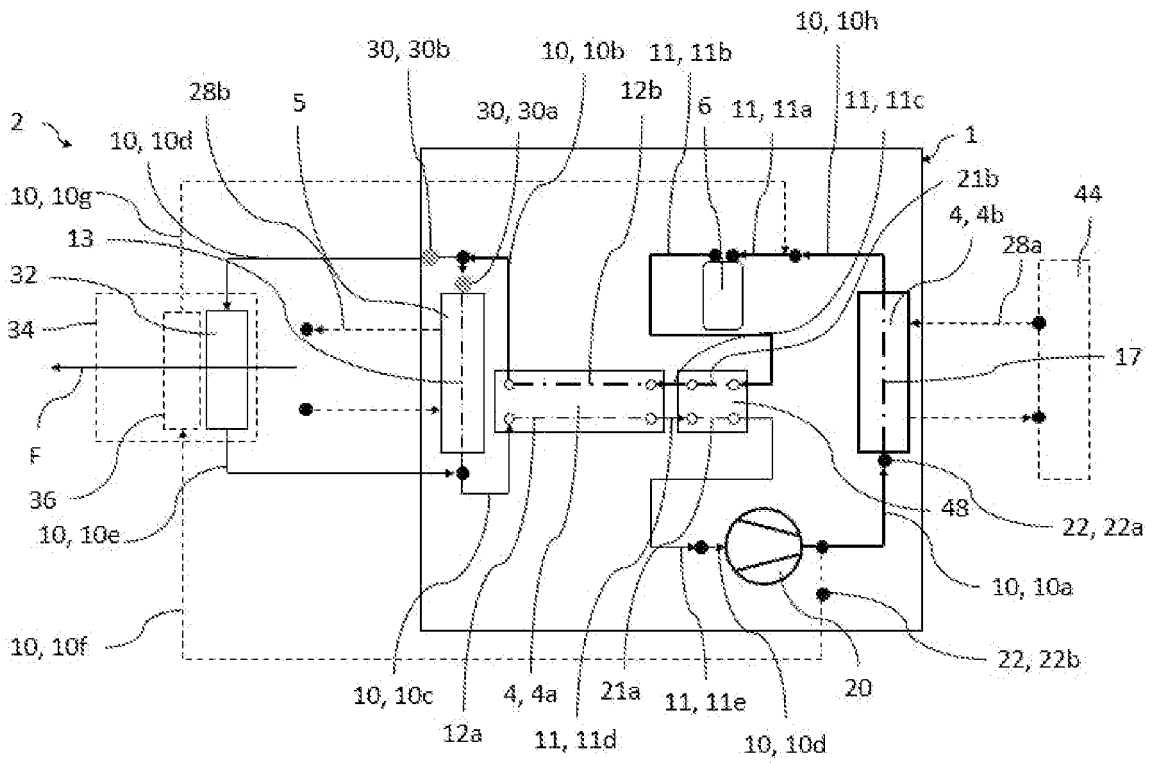
[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 11]



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 905861
FR 2202003

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2016/375740 A1 (DUERR GOTTFRIED [DE] ET AL) 29 décembre 2016 (2016-12-29)	1-3, 5, 8-10	F25B41/40
Y	* alinéas [0017], [0093], [0110] - [0117]; figures 26, 27 *	4, 6, 7	
Y	WO 2021/048095 A1 (BROSE FAHRZEUGTEILE SE & CO KG WUERZBURG [DE]) 18 mars 2021 (2021-03-18) * figures 1, 2, 4 *	4	
Y	WO 2010/001643 A1 (HOSHIZAKI ELECTRIC CO LTD [JP]; SEKI KAZUYOSHI [JP] ET AL.) 7 janvier 2010 (2010-01-07) * figures 1-2 *	6, 7	
A	EP 3 705 324 A1 (KNORR-BREMSE ESPAÑA SA [ES]) 9 septembre 2020 (2020-09-09) * figures 3-6 *	1, 6, 7	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F25B B60H
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
14 octobre 2022		Lepers, Joachim	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2202003 FA 905861**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **14-10-2022**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2016375740 A1	29-12-2016	CN 106103153 A	09-11-2016
		DE 102014204935 A1	01-10-2015
		EP 3119623 A1	25-01-2017
		US 2016375740 A1	29-12-2016
		WO 2015140040 A1	24-09-2015

WO 2021048095 A1	18-03-2021	CN 114502396 A	13-05-2022
		WO 2021048095 A1	18-03-2021

WO 2010001643 A1	07-01-2010	TW 201000840 A	01-01-2010
		WO 2010001643 A1	07-01-2010

EP 3705324 A1	09-09-2020	EP 3705324 A1	09-09-2020
		WO 2020178276 A1	10-09-2020
