

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 17.08.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 21.02.25 Bulletin 25/08.

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) : MURR Rabih, EL-CHAMMAS Rody et PORTO Muriel.

73 Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES SAS.

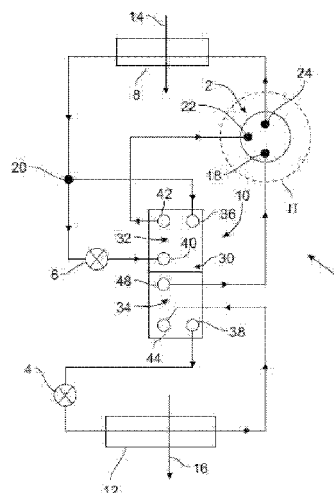
54 **Marquage(s) : de chaleur et système de thermorégulation comprenant un tel échangeur.**

57 Echangeur de chaleur (10) comprenant un faisceau

(30) d'échange de chaleur présentant une première zone (32) configurée pour permettre un échange de chaleur entre un fluide frigorigène, à un premier niveau de pression, dite haute pression, et ledit fluide frigorigène, à un deuxième niveau de

pression, dite pression intermédiaire, inférieur à la haute pression, ledit faisceau (30) présentant une deuxième zone (34) configurée pour permettre un échange de chaleur entre ledit fluide frigorigène à haute pression et ledit fluide frigorigène à un troisième niveau de pression, dite basse pression, inférieur à la pression intermédiaire, ledit échangeur (10) étant configuré pour autoriser une circulation dudit fluide frigorigène haute pression dans ledit faisceau (30) à travers la première zone (32) et la deuxième zone (34).

Figure pour l'abrégé : Figure 1



Description

Titre de l'invention : Echangeur de chaleur et système de thermorégulation comprenant un tel échangeur

- [0001] L'invention concerne un échangeur de chaleur et un système de thermorégulation comprenant un tel échangeur. Elle trouvera ses applications, en particulier, dans le domaine des véhicules automobiles.
- [0002] Dans ce domaine, il est connu de longue date d'employer un circuit de fluide frigorigène pour le conditionnement d'air d'un habitacle de véhicule, en fonctionnant en mode climatisation. Plus récemment, avec le développement des motorisations hybrides ou électrique, il a également été proposé d'étendre l'utilisation de tels circuits pour le chauffage de l'habitacle, en fonctionnant en mode pompe à chaleur. Il a encore été proposé de les employer pour une régulation thermique de dispositifs de stockage d'énergie électrique telles que des batteries d'alimentation des moteurs servant au déplacement du véhicule. Lesdits circuits comprennent des compresseurs dont la cylindrée et le régime conditionnent l'énergie consommée pour fonctionner dans le mode désiré.
- [0003] L'énergie nécessaire est susceptible d'être particulièrement élevée dans certains modes de fonctionnement. Pour limiter une telle consommation d'énergie et/ou éviter d'avoir recours à des compresseurs de trop grosse taille, il a déjà été envisagé d'utiliser des circuits de fluide frigorigène dans lesquels le ou les compresseurs sont alimentés en entrée par le fluide frigorigène selon deux niveaux de pression, une portion du fluide frigorigène introduit dans le compresseur se trouvant à basse pression et l'autre portion à une pression intermédiaire.
- [0004] Pour améliorer le rendement du circuit, il a en outre été proposé de munir le circuit d'un premier échangeur de chaleur afin de réaliser un échange de chaleur entre le fluide frigorigène à haute pression et le fluide frigorigène à pression intermédiaire et d'un deuxième échangeur de chaleur pour réaliser un échange de chaleur entre le fluide frigorigène à haute pression et le fluide frigorigène à pression intermédiaire.
- [0005] Un inconvénient de tels circuits est qu'il multiplie le nombre d'échangeurs à employer.
- [0006] L'invention a pour objectif de pallier au moins en partie les inconvénients précédents et propose à cette fin un échangeur de chaleur comprenant un faisceau d'échange de chaleur présentant une première zone configurée pour permettre un échange de chaleur entre un fluide frigorigène, à un premier niveau de pression, dite haute pression, et ledit fluide frigorigène, à un deuxième niveau de pression, dite pression intermédiaire, inférieur à la haute pression, ledit faisceau présentant une deuxième zone configurée

pour permettre un échange de chaleur entre ledit fluide frigorigène à haute pression et ledit fluide frigorigène à un troisième niveau de pression, dite basse pression, inférieur à la pression intermédiaire, ledit échangeur étant configuré pour autoriser une circulation, notamment en série, dudit fluide frigorigène haute pression dans ledit faisceau à travers la première zone et la deuxième zone.

[0007] Grâce à la circulation intégrée du fluide frigorigène à ses différents niveaux de pression et plus particulièrement au passage d'une zone à l'autre du fluide frigorigène à haute pression dans ledit faisceau d'échange de chaleur, l'invention permet de réaliser simultanément les fonctions d'échange de chaleur souhaitées, ceci dans un échangeur unique.

[0008] Selon différentes caractéristiques supplémentaires de l'invention, qui pourront être prises ensemble ou séparément et qui forment autant de modes de réalisation de l'invention:

- ledit échangeur comprend en outre une bride d'entrée pour ledit fluide frigorigène haute pression, en communication avec ladite première zone du faisceau et une bride de sortie pour ledit fluide frigorigène haute pression, en communication avec ladite deuxième zone du faisceau,
- ledit échangeur comprend en outre une bride d'entrée et une bride de sortie pour ledit fluide frigorigène à pression intermédiaire, en communication avec la dite première zone du faisceau,
- ledit échangeur comprend en outre une bride d'entrée et une bride de sortie pour ledit fluide frigorigène basse pression, en communication avec la dite deuxième zone du faisceau,
- ledit faisceau comprend un boîtier et un ou plusieurs tubes, traversant ledit boîtier, lesdits tubes étant configurés pour être parcourus par ledit fluide frigorigène haute pression,
- ledit boîtier comprend un premier compartiment, configuré pour une circulation du fluide frigorigène à pression intermédiaire, et un deuxième compartiment, configuré pour une circulation du fluide frigorigène à basse pression,
- lesdits compartiments sont respectivement traversés par une première partie longitudinale du ou desdits tubes et une deuxième partie longitudinale du ou desdits tubes,
- ladite première zone du faisceau est formée du premier compartiment et de la première partie longitudinale du ou des tubes et ladite deuxième zone du faisceau est formée par le deuxième compartiment et la deuxième partie longitudinale du ou des tubes,
- ledit boîtier comprend une cloison séparant lesdits premier et deuxième com-

partiments,

- ladite cloison est traversée par le ou lesdits tubes,
- ledit faisceau comprend un empilement de plaques, selon une direction, dite direction d'empilement,
- ledit empilement de plaques définit de part et d'autre d'une même desdites plaques, un canal de circulation pour le fluide frigorigène haute pression, d'un côté de ladite plaque et, de l'autre côté de ladite plaque, un canal de circulation pour le fluide frigorigène à pression intermédiaire, en regard d'une première partie de ladite plaque, et un canal de circulation pour le fluide frigorigène basse pression, en regard d'une deuxième partie de ladite plaque,
- ledit empilement de plaques présente des premières cloisons séparant le canal de circulation pour le fluide frigorigène à pression intermédiaire et le canal de circulation pour le fluide frigorigène basse pression,
- lesdits premières cloisons sont formées par des premiers emboutissages de certaines desdites plaques, dites premières plaques,
- ledit empilement de plaques présente des deuxièmes cloisons séparant chacun des canaux de fluide frigorigène haute pression en une première et une deuxième parties, reliées par un passage de circulation dudit fluide frigorigène haute pression, la première et la deuxième partie desdits canaux de fluide frigorigène haute pression étant situées en regard de la première et de la deuxième partie des plaques dudit empilement de plaques,
- ledit passage est positionné de sorte à provoquer un changement de direction du fluide frigorigène haute pression entre la première et la deuxième parties de canaux de circulation dudit fluide frigorigène haute pression,
- lesdites deuxièmes cloisons sont formées par des deuxièmes emboutissages des autres desdites plaques, dites deuxièmes plaques,
- ledit empilement de plaques présente des zones de contact entre plaques voisines,
- une densité surfacique desdites zones de contact est plus importante au droit des canaux de circulation du fluide frigorigène basse pression qu'au droit desdits canaux de circulation du fluide frigorigène à pression intermédiaire.

[0009] L'invention concerne également un système de thermorégulation comprenant un circuit de fluide frigorigène configuré pour effectuer un cycle thermodynamique, ledit circuit comprenant un échangeur tel que décrit plus haut.

[0010] Selon différentes caractéristiques supplémentaires de cet aspect de l'invention, qui pourront être prises ensemble ou séparément et qui forment autant de modes de réalisation de l'invention:

- ledit circuit est configuré pour une circulation dudit fluide frigorigène à haute

- pression, à pression intermédiaire et à basse pression respectivement dans une première partie, dite haute pression, une deuxième partie, dite à pression intermédiaire et une troisième partie, dite basse pression, dudit circuit,
- ledit circuit comprend un système de compression muni d'une première entrée dudit système, reliée à la partie basse pression du circuit,
 - ledit système de compression présente une deuxième entrée, reliée à ladite partie à pression intermédiaire du circuit,
 - ledit système de compression comprend deux étages de compression respectivement reliés à la première entrée et à la deuxième entrée dudit système,
 - ledit circuit comprend une boucle principale comprenant au moins, selon le sens d'écoulement du fluide frigorigène, une passe basse pression dudit échangeur et ladite première entrée du système de compression,
 - ledit circuit comprend une branche de dérivation comprenant au moins selon le sens de circulation du fluide frigorigène, une passe à pression intermédiaire dudit échangeur et la deuxième entrée du système de compression,
 - la partie à haute pression du circuit se trouve le long de la boucle principale entre une sortie dudit compresseur et un premier détendeur ainsi que le long de la branche de dérivation entre un point de dérivation, situé sur la boucle principale, et un deuxième détendeur,
 - la partie à pression intermédiaire du circuit se trouve entre le deuxième détendeur et la deuxième entrée du compresseur,
 - la partie basse pression du circuit s'étend entre le premier détendeur et la première entrée du compresseur,
 - la première zone dudit échangeur est intégrée à la partie haute pression et à la partie à pression intermédiaire dudit circuit et la deuxième zone dudit échangeur est intégrée à la partie haute pression et à la partie basse pression dudit circuit,
 - ladite deuxième zone dudit échangeur se trouve en aval de ladite première zone dudit échangeur selon le sens de circulation dudit fluide frigorigène dans la partie haute pression dudit circuit.

[0011] L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, détails, caractéristiques et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description explicative détaillée qui va suivre, d'au moins un mode de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple purement illustratif et non limitatif, en référence aux dessins schématiques annexés parmi lesquels :

[0012] [Fig.1] illustre de façon schématique, un exemple de réalisation du système de thermorégulation conforme à l'invention ;

[0013] [Fig.2] illustre de façon schématique une variante de réalisation d'une partie repérée

II à la [Fig.1] ;

- [0014] [Fig.3] illustre de façon schématique une circulation d'un fluide frigorigène dans un échangeur de chaleur conforme à l'invention ;
- [0015] [Fig.4] illustre de façon schématique en vue de coupe transversale, un premier exemple de réalisation de l'échangeur de chaleur conforme à l'invention ;
- [0016] [Fig.5] illustre de façon schématique, en vue de coupe longitudinale l'échangeur de chaleur de la figure précédente ;
- [0017] [Fig.6] illustre de façon schématique, en perspective et en mode éclaté, des plaques d'un empilement de plaques d'un deuxième exemple de réalisation de l'échangeur de chaleur conforme à l'invention ;
- [0018] [Fig.7] illustre de façon schématique, en perspective une variante de réalisation, conforme à l'invention, d'une des plaques de l'empilement de plaques de la figure précédente.
- [0019] Il faut tout d'abord noter que les termes amont et aval employés dans la description qui suit se réfèrent au sens de circulation du fluide considéré. Par ailleurs, les termes « premier », « deuxième », « troisième », ... sont uniquement utilisés pour distinguer les composants concernés entre eux et ne présage ni d'un ordre ni d'une éventuelle importance desdits composants.
- [0020] Comme illustré à la [Fig.1], l'invention concerne un système de thermorégulation. Il comprend un circuit 1 de fluide frigorigène. Ledit fluide frigorigène est, par exemple, un fluide sous-critique, tel que ceux connus sous le nom de R134a, R1234yf ou R290 (Propane). En variante, il s'agit d'un fluide super critique tel que le CO2 ou R744. Ledit dispositif de thermorégulation est destiné, notamment, au véhicule automobile.
- [0021] Ledit circuit est configuré pour effectuer un cycle thermodynamique, notamment avec une phase de compression, une première phase d'échange de chaleur, une phase de détente et une deuxième phase d'échange de chaleur.
- [0022] Pour cela, ledit circuit comprend préférentiellement un système de compression, formé ici d'un compresseur 2 à deux entrées, au moins un organe de détente, ici deux organes de détente 4, 6, et/ou des échangeurs de chaleur, ici trois échangeurs de chaleur, 8, 10, 12.
- [0023] Un premier 8 desdits échangeurs est destiné à échanger de la chaleur avec un fluide caloporteur, par exemple un premier flux d'air, dit externe, illustré par la flèche repérée 14. Ledit premier échangeur de chaleur 8 est destiné à être situé, notamment, au niveau d'une face avant du véhicule pour être traversé par ledit flux d'air externe 14, ledit flux d'air externe 14 ayant préalablement traversé une calandre du véhicule. Ledit premier échangeur 8 est formé, par exemple, d'un condenseur.
- [0024] Un deuxième desdits échangeurs 10 est dit interne et il sera décrit plus en détail plus bas. Il est configuré pour permettre un échange de chaleur entre le fluide frigorigène et

lui-même, le fluide frigorigène traversant pour cela ledit deuxième échangeur 10 à différentes reprises, selon des passes respectives, alors qu'il est à différents niveaux de pression dans chaque passe.

- [0025] Un troisième desdits échangeurs de chaleur 12 est destiné à échanger de la chaleur, par exemple, avec un deuxième flux d'air, illustrée par la flèche repérée 16, destinée à alimenter un habitacle du véhicule. Ledit troisième échangeur 12 est destiné à être situé, notamment, au niveau d'un boîtier de chauffage, ventilation et/ou climatisation, situé sous un tableau de bord du véhicule. Ledit troisième échangeur est formé, par exemple, d'un évaporateur.
- [0026] En variante, le fluide caloporteur avec lequel le fluide frigorigène échange de la chaleur au niveau des premiers et/ou troisième échangeurs 8, 12 est un liquide tel qu'un mélange d'eau et/ou de glycol. Préférentiellement, le fluide caloporteur échange alors à son tour, notamment, avec le premier et/ou le deuxième flux d'air, ceci par exemple au niveau d'échangeurs de chaleur supplémentaires respectifs. Dans cette variante, le premier échangeur 8 est, par exemple, un condenseur à eau et le troisième échangeur est, par exemple, un refroidisseur. Une telle variante est en particulier utilisée si le fluide frigorigène est du R290 afin d'avoir un échange indirect entre le fluide frigorigène et le ou les flux d'air.
- [0027] Ledit circuit 1 est configuré pour que le fluide frigorigène suive une boucle, dite principale, en traversant en série le compresseur 2, le premier échangeur 8, l'échangeur interne 10, selon un premier passage, un premier 4 desdits détendeurs, le troisième échangeur 12 et l'échangeur interne 10, selon un deuxième passage, avant de revenir au compresseur 2, au niveau d'une première entrée 18 dudit compresseur 2. Ledit circuit 1 comprend en outre une branche de dérivation entre un point de dérivation 20 et une deuxième entrée 22 du compresseur 2. Ledit point de dérivation 20 est situé le long de la boucle principale en aval du premier échangeur 8 et en amont du premier passage du deuxième échangeur 10. Ledit circuit 1 est configuré pour que le fluide frigorigène suive ladite branche de dérivation depuis ledit point de dérivation 20 en traversant en série un deuxième 6 des détendeurs et ledit échangeur interne 10, selon un troisième passage, avant d'atteindre la deuxième entrée 22 dudit compresseur.
- [0028] Ledit circuit 1 est ici configuré pour une circulation dudit fluide frigorigène à haute pression, à pression intermédiaire et à basse pression respectivement dans une première partie, dite haute pression, une deuxième partie, dite à pression intermédiaire et une troisième partie, dite basse pression, dudit circuit. Ladite partie à haute pression se trouve le long de la boucle principale entre une sortie 24 dudit compresseur 2 et le premier détendeur 4. Elle s'étend également le long de la branche de dérivation du point de dérivation 20 au deuxième détendeur 6. La partie à pression intermédiaire se trouve le long du reste de ladite branche de dérivation, c'est-à-dire, entre le deuxième

détendeur 6 et la deuxième entrée 22 du compresseur 2. La partie basse pression s'étend le long du reste de la boucle principale, c'est-à-dire, entre le premier détendeur 4 et la première entrée 18 du compresseur 2.

- [0029] Ledit circuit 1 permet de refroidir le flux d'air interne 16 à l'aide de frigories puisées sur le flux d'air externe 14 et de l'énergie apportée par le compresseur 2. La branche de dérivation alimentant le compresseur avec le fluide frigorigène à pression intermédiaire permet de limiter l'énergie à apporter au compresseur, à efficacité constante. Il est en de même du deuxième échangeur 10 grâce aux échanges de chaleur effectués entre le fluide frigorigène et lui-même, à différents niveaux de pression, qui permettent d'obtenir des effets de sous-refroidissement et/ou de surchauffage du fluide frigorigène sans avoir à surdimensionner les autres échangeurs.
- [0030] Comme illustré à la [Fig.2], en variante, le système de compression comprend deux compresseurs 2', 2'' formant chacun un étage de compression. Une entrée 18' d'un premier 2' desdits compresseurs est reliée à la partie basse pression du circuit, en aval du troisième échangeur. Une sortie 24' d'un deuxième 2'' desdits compresseurs est reliée à la partie haute pression du circuit en amont dudit premier échangeur. Les premier et deuxième compresseurs 2', 2'' sont reliés entre eux en mettant en communication une sortie 26 du premier compresseur 2' et une entrée 28 dudit deuxième compresseur 2''. La branche de dérivation débouche en aval de la troisième passe dudit deuxième échangeur 10 au niveau d'un point de collecte 22' du circuit, situé entre la sortie 26 du premier compresseur 2' et l'entrée 28 dudit deuxième compresseur 2''. Une telle variante permet l'utilisation de compresseurs à une seule entrée et de cylindrée réduite.
- [0031] Comme cela ressort mieux aux figures 3 et suivantes, l'invention concerne aussi le deuxième échangeur ou échangeur interne 10 en lui-même.
- [0032] Il comprend un faisceau 30 d'échange de chaleur présentant une première zone 32, configurée pour permettre un échange de chaleur entre le fluide frigorigène à haute pression et ledit fluide frigorigène à pression intermédiaire, ainsi qu'une deuxième zone 34, configurée pour permettre un échange de chaleur entre ledit fluide frigorigène à haute pression et ledit fluide frigorigène à basse pression. Ledit échangeur 10 est configuré pour autoriser une circulation dudit fluide frigorigène haute pression dans ledit faisceau 30 à travers la première zone 32 et la deuxième zone 34, selon la flèche repérée HP. La circulation dudit fluide frigorigène haute pression dans ledit faisceau 30 a ici lieu en série entre la première zone 32 et la deuxième zone 34. Dans la première zone 32, ledit échangeur 10 est configuré pour autoriser une circulation dudit fluide frigorigène dans ledit faisceau 30 à pression intermédiaire, selon la flèche repérée IP. Dans la deuxième zone 34, ledit échangeur 10 est configuré pour autoriser une circulation dudit fluide frigorigène dans ledit faisceau 30 à basse pression, selon la

flèche repérée BP.

- [0033] En prévoyant un faisceau d'échange de chaleur permettant une telle circulation intégrée du fluide frigorigène à ses différents niveaux de pression, en particulier du fluide frigorigène à haute pression, l'échangeur de chaleur conforme à l'invention permet à la fois l'échange de chaleur entre, d'une part, le fluide frigorigène à haute pression et le fluide frigorigène à pression intermédiaire, et, d'autre part entre le fluide frigorigène à haute pression et le fluide frigorigène à basse pression, ceci dans un composant unique.
- [0034] Ledit échangeur 10 comprend en outre une bride d'entrée 36 pour ledit fluide frigorigène haute pression, en communication avec ladite première zone 32 du faisceau et une bride de sortie 38 pour ledit fluide frigorigène haute pression, en communication avec ladite deuxième zone 34 du faisceau. Il comprend également une bride d'entrée 40 et une bride de sortie 42 pour ledit fluide frigorigène à pression intermédiaire, en communication avec la dite première zone 32 du faisceau. Il comprend encore une bride d'entrée 44 et une bride de sortie 48 pour ledit fluide frigorigène basse pression, en communication avec la dite deuxième zone 34 du faisceau.
- [0035] Comme illustré à la [Fig.4], selon un premier mode de réalisation, ledit faisceau 30 comprend un boîtier 50 et un ou plusieurs tubes 52, ici un seul tube 52, traversant ledit boîtier 50.
- [0036] Lesdits tubes 52 sont configurés pour être parcourus par ledit fluide frigorigène haute pression. Ils sont par exemple de section circulaire.
- [0037] Comme illustré à la [Fig.5], ledit boîtier 50 comprend un premier compartiment 54, configuré pour une circulation du fluide frigorigène à pression intermédiaire, et un deuxième compartiment 56, configuré pour une circulation du fluide frigorigène à basse pression. Lesdits compartiments 54, 56 sont respectivement traversés par une première partie 58 et une deuxième partie 60 d'extension longitudinale dudit tube 52.
- [0038] Ladite première zone 32 du faisceau est formée du premier compartiment 54 et de la première partie 58 d'extension longitudinale du tube 52. Ladite deuxième zone 34 du faisceau est formée par le deuxième compartiment 56 et la deuxième partie 60 d'extension longitudinale dudit tube 52.
- [0039] Ledit boîtier 50 comprend ici une cloison 64 séparant lesdits premier et deuxième compartiments 58, 63. Ladite cloison 64 est traversée par le tube 52. Ladite cloison 64 présente une configuration annulaire. Elle est percée d'un orifice 66 de passage dudit tube 52.
- [0040] Il est à noter que les conditions de résistance à la pression sont plus sévères pour le tube 2 dans le deuxième compartiment 56 que dans le premier compartiment 54 en raison du plus grand différentiel de pression entre le fluide frigorigène à haute pression et le fluide frigorigène à basse pression qu'entre le fluide frigorigène à haute pression

et le fluide frigorigène à pression intermédiaire. Une épaisseur de matière dudit tube est cependant avantageusement constante tout le long du tube tout en étant configurée pour tenir aux conditions imposées par le plus grand différentiel de pression.

- [0041] Comme illustré à la [Fig.6], selon un deuxième mode de réalisation, ledit faisceau 30 comprend un empilement de plaques 70, 70' selon une direction, dite direction d'empilement 72.
- [0042] Lesdites plaques présentent, par exemple, une forme sensiblement rectangulaire. Elles comprennent des bords 71 relevés afin de définir une cuvette de circulation du fluide frigorigène, la forme relevée des bords 71 n'étant pas illustrée sur les dessins. Dans l'empilement, les plaques 70, 70' sont reliées aux plaques voisines par leur bord relevés 71 afin de définir entre elles des passages pour le fluide frigorigène selon les différentes passes associées à chaque niveau de pression dudit fluide frigorigène. Lesdites plaques sont formées, notamment, par emboutissage.
- [0043] Préférentiellement, ledit empilement de plaques 70, 70' définit de part et d'autre d'une même desdites plaques, un canal 74 de circulation pour le fluide frigorigène haute pression, d'un côté de ladite plaque et, de l'autre côté de ladite plaque, un canal 76 de circulation pour le fluide frigorigène à pression intermédiaire, en regard d'une première partie 78 de ladite plaque, et un canal 77 de circulation pour le fluide frigorigène basse pression, en regard d'une deuxième partie 82 de ladite plaque.
- [0044] Ledit empilement de plaques présente en outre des premières cloisons 84 séparant le canal 76 de circulation pour le fluide frigorigène à pression intermédiaire et le canal 77 de circulation pour le fluide frigorigène basse pression. Lesdits premières cloisons 84 sont avantageusement formées par des premiers emboutissages de certaines 70 desdites plaques, dites premières plaques. Elles séparent ici les premières plaques 70 en deux zones de surfaces sensiblement identiques. Elles sont orientées parallèlement à des côtés opposés desdites plaques 70, notamment leur petit côté.
- [0045] Lesdites premières plaques 70 présentent au niveau de leur première partie 78 un orifice d'entrée 76a et un orifice de sortie 76b dudit fluide frigorigène à pression intermédiaire. Lesdits orifices d'entrée 76a et de sortie 76b dudit fluide frigorigène à pression intermédiaire sont ici diagonalement opposés afin de maximiser le parcours du fluide dans ledit canal de 76 de circulation pour le fluide frigorigène à pression intermédiaire. Lesdites premières plaques 70 présentent en outre au niveau de leur deuxième partie 78 un orifice d'entrée 80a et un orifice de sortie 80b dudit fluide frigorigène à basse pression. Lesdits orifices d'entrée 80a et de sortie 80b dudit fluide frigorigène à basse pression sont ici diagonalement opposés afin de maximiser le parcours du fluide dans ledit canal de 77 de circulation pour le fluide frigorigène à basse pression.
- [0046] Les autres plaques 70' dudit empilement de plaques, dites deuxièmes plaques,

présentent un orifice d'entrée 74a et un orifice de sortie 74b dudit fluide frigorigène à haute pression. Lesdits orifices d'entrée 74a et de sortie 74b dudit fluide frigorigène à haute pression sont ici diagonalement opposés afin de maximiser le parcours du fluide dans ledit canal de 74 de circulation pour le fluide frigorigène à haute pression.

[0047] Lesdites premières plaques 70, sont en outre munies de premiers et deuxièmes orifices 74c, 74d de passage du fluide frigorigène haute pression afin qu'il puisse se répartir sur toute la hauteur de l'empilement dans les canaux 74 de circulation correspondant. Lesdits orifices d'entrée 74a, formés dans les deuxièmes plaques 70', et lesdits premiers orifices de passage 74c pour le fluide frigorigène haute pression, formés dans les premières plaques 70, alternent les uns les autres le long de la direction d'empilement 72. Lesdits orifices de sortie 74b, formés dans les deuxièmes plaques 70', et lesdits deuxièmes orifices de passage 74d pour le fluide frigorigène haute pression, formés dans les premières plaques 70, alternent les uns les autres le long de la direction d'empilement 72. Lesdits orifices de passage 74c, 74d pour le fluide frigorigène haute pression, sont illustrés en pointillés et formés, par exemple, au niveau d'emboutis afin de mettre en communication lesdits canaux 74 de circulation du fluide frigorigène haute pression entre eux.

[0048] Lesdites deuxièmes plaques 70', sont en outre munies de troisièmes, quatrièmes, cinquièmes et sixièmes orifices 76c, 76d et 80c, 80d de passage du fluide frigorigène à pression intermédiaire et basse pression afin qu'il puisse se répartir sur toute la hauteur de l'empilement dans les canaux 76, 77 de circulation correspondant. Lesdits orifices d'entrée 76a pour le fluide frigorigène à pression intermédiaire, formés dans les premières plaques 70, et lesdits troisièmes orifices de passage 76c pour le fluide frigorigène à pression intermédiaire, formés dans les deuxièmes plaques 70', alternent les uns les autres le long de la direction d'empilement 72. Il est de même pour les orifices d'entrée 80a pour le fluide frigorigène basse pression et lesdits cinquièmes orifices de passage 80c pour ledit fluide basse pression. Lesdits orifices de sortie 76b pour le fluide à pression intermédiaire, formés dans les premières plaques 70, et lesdits quatrièmes orifices de passage 76d pour le fluide frigorigène à pression intermédiaire, formés dans les deuxièmes plaques 70', alternent les uns les autres le long de la direction d'empilement 72. Il est de même pour les orifices de sortie 80b pour le fluide frigorigène basse pression et lesdits sixièmes orifices de passage 80d pour ledit fluide basse pression. Lesdits troisièmes, quatrièmes, cinquièmes et sixièmes orifices 76c, 76d et 80c, 80d de passage du fluide frigorigène à pression intermédiaire et basse pression sont illustrés en pointillés et formés, par exemple, au niveau d'emboutis afin de mettre respectivement en communication lesdits canaux 76 de circulation du fluide frigorigène à pression intermédiaire et lesdits canaux 77 de circulation du fluide frigorigène à basse pression.

- [0049] Comme illustré à la [Fig.7], selon une variante de ce deuxième mode de réalisation, ledit empilement de plaques présente des deuxième cloisons 86 séparant chacun des canaux 74 de fluide frigorigène haute pression en une première et une deuxième parties 88, 90, reliées par un passage 92 de circulation dudit fluide frigorigène haute pression. Ledit passage 92 formé dans les deuxième cloisons 86 est positionné de sorte à provoquer un changement de direction du fluide frigorigène haute pression entre la première et la deuxième parties 88, 90 des canaux 74 de circulation dudit fluide frigorigène haute pression.
- [0050] La première et la deuxième partie 88, 90 desdits canaux 74 de fluide frigorigène haute pression sont respectivement situées en regard de la première partie 78 et de la deuxième partie 82 des première plaques 70. Une position des orifices 76c, 76d et 80c, 80d de passage du fluide frigorigène à pression intermédiaire et basse pression dans lesdites deuxième plaques 70' est adaptée par rapport à la variante de de la [Fig.6], le cas échéant. Lesdites deuxième cloisons 86 sont formées, par exemple, par des deuxième emboutissages des deuxième plaques 70'.
- [0051] Bien que cela ne soit pas représenté, dans ledit deuxième mode de réalisation illustré aux figures 6 et 7, ledit empilement de plaques présente des zones de contact entre plaques voisines le long desdits canaux 74, 76, 77 de circulation du fluide frigorigène, supplémentaires à celles formées par les bords 71 relevés, les emboutis des orifices de passage 74c, 74d, 76a, 76b, 80a, 80b, les premiers ou les deuxième emboutissages 84, 86. Il s'agit, par exemple, de troisième emboutissages et/ou d'intercalaires internes. Ils permettent de renforcer la résistance à la pression interne dans les canaux 74, 76, 77.
- [0052] Avantageusement, une densité surfacique desdites zones de contact est plus importante au droit des canaux 77 de circulation du fluide frigorigène basse pression qu'au droit desdits canaux 76 de circulation du fluide frigorigène à pression intermédiaire. Comme déjà évoqué plus haut dans le cadre du premier mode de réalisation, cela permet de tenir compte du plus grand différentiel de pression entre le fluide frigorigène à haute pression et le fluide frigorigène à basse pression qu'entre le fluide frigorigène à haute pression et le fluide frigorigène à pression intermédiaire.
- [0053] Si l'on revient au circuit 1 de la [Fig.1], comme on l'aura compris, la première zone 32 dudit échangeur est intégrée à la partie haute pression et à la partie à pression intermédiaire dudit circuit 1 et la deuxième zone 34 dudit échangeur est intégrée à la partie haute pression et à la partie basse pression dudit circuit 1.
- [0054] Ladite deuxième zone 34 dudit échangeur 1 se trouve ici en aval de ladite première zone 32 dudit échangeur selon le sens de circulation dudit fluide frigorigène dans la partie haute pression dudit circuit.
- [0055] Bien que cela ne soit pas illustré, ledit circuit 1 de fluide frigorigène est configuré, en

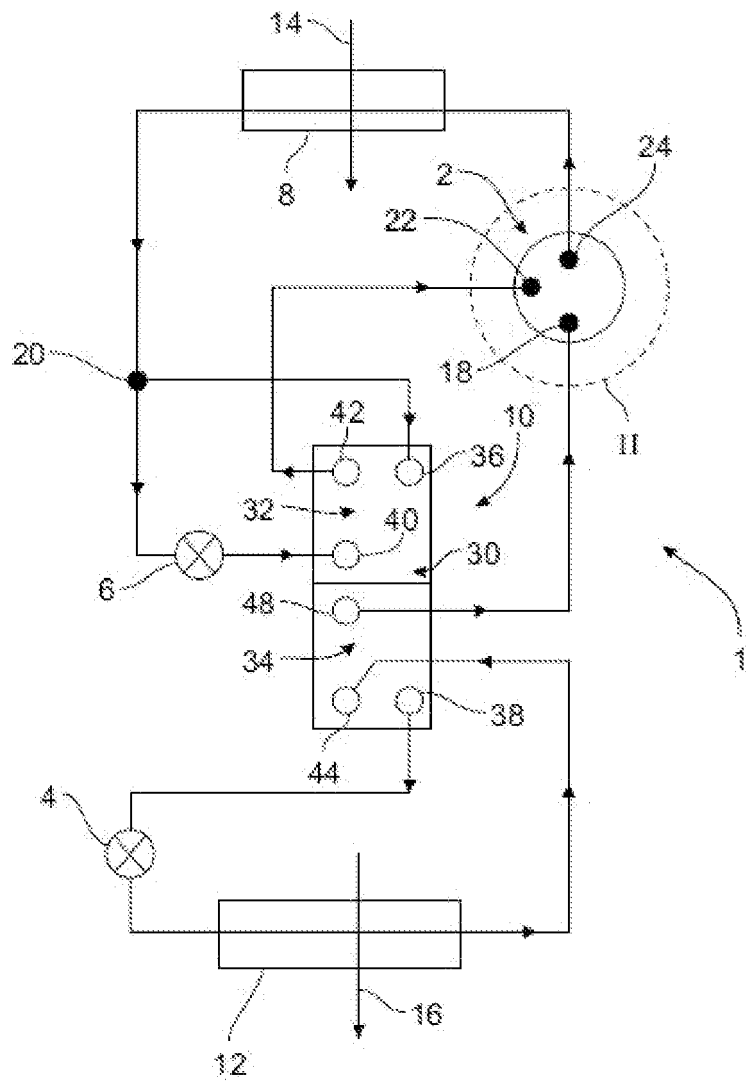
variante, pour autoriser alternativement la circulation du fluide dans différentes autres branches. Il peut de la sorte être utilisé dans d'autres modes de fonctionnement.

Revendications

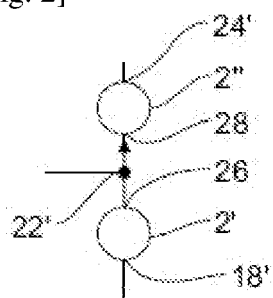
- [Revendication 1] Echangeur de chaleur (10) comprenant un faisceau (30) d'échange de chaleur présentant une première zone (32) configurée pour permettre un échange de chaleur entre un fluide frigorigène, à un premier niveau de pression, dite haute pression, et ledit fluide frigorigène, à un deuxième niveau de pression, dite pression intermédiaire, inférieur à la haute pression, ledit faisceau (30) présentant une deuxième zone (34) configurée pour permettre un échange de chaleur entre ledit fluide frigorigène à haute pression et ledit fluide frigorigène à un troisième niveau de pression, dite basse pression, inférieur à la pression intermédiaire, ledit échangeur (10) étant configuré pour autoriser une circulation dudit fluide frigorigène haute pression dans ledit faisceau (30) à travers la première zone (32) et la deuxième zone (34).
- [Revendication 2] Echangeur de chaleur (10) selon la revendication précédente comprenant en outre une bride d'entrée (36) pour ledit fluide frigorigène haute pression, en communication avec ladite première zone (32) du faisceau (30) et une bride (38) de sortie pour ledit fluide frigorigène haute pression, en communication avec ladite deuxième zone (34) du faisceau (30), une bride d'entrée (40) et une bride de sortie (42) pour ledit fluide frigorigène à pression intermédiaire, en communication avec la dite première zone (32) du faisceau (30) et/ou une bride d'entrée (44) et une bride de sortie (48) pour ledit fluide frigorigène basse pression, en communication avec la dite deuxième zone (34) du faisceau (30).
- [Revendication 3] Echangeur de chaleur (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel ledit faisceau (30) comprend un boîtier (50) et un ou plusieurs tubes (52), traversant ledit boîtier (50), lesdits tubes (52) étant configurés pour être parcourus par ledit fluide frigorigène haute pression.
- [Revendication 4] Echangeur de chaleur (10) selon la revendication précédente dans lequel ledit boîtier (50) comprend un premier compartiment (54), configuré pour une circulation du fluide frigorigène à pression intermédiaire, et un deuxième compartiment (56), configuré pour une circulation du fluide frigorigène à basse pression, ledit boîtier (50) comprenant une cloison (64) séparant lesdits premier et deuxième compartiments (54, 56), ladite cloison (64) étant traversée par le ou lesdits tubes (52).
- [Revendication 5] Echangeur de chaleur (10) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2 dans lequel ledit faisceau (30) comprend un empilement de plaques

- (70, 70'), selon une direction (72), dite direction d'empilement.
- [Revendication 6] Echangeur de chaleur (10) selon la revendication précédente dans lequel ledit empilement de plaques définit de part et d'autre d'une même desdites plaques (70, 70'), un canal (74) de circulation pour le fluide frigorigène haute pression, d'un côté de ladite plaque et, de l'autre côté de ladite plaque, un canal de circulation (76) pour le fluide frigorigène à pression intermédiaire, en regard d'une première partie (78) de ladite plaque, et un canal de circulation (77) pour le fluide frigorigène basse pression, en regard d'une deuxième partie (82) de ladite plaque (70, 70').
- [Revendication 7] Echangeur de chaleur (10) selon la revendication précédente ledit empilement de plaques (70, 70') présente des premières cloisons (84) séparant le canal (76) de circulation pour le fluide frigorigène à pression intermédiaire et le canal (77) de circulation pour le fluide frigorigène basse pression.
- [Revendication 8] Echangeur de chaleur (10) selon l'une quelconque des revendications 6 ou 7 dans lequel ledit empilement de plaques présente des zones de contact entre plaques (70, 70') voisines, une densité surfacique desdites zones de contact étant plus importante au droit des canaux de circulation (77) du fluide frigorigène basse pression qu'au droit desdits canaux de circulation (76) du fluide frigorigène à pression intermédiaire.
- [Revendication 9] Système de thermorégulation comprenant un circuit (1) de fluide frigorigène configuré pour effectuer un cycle thermodynamique, ledit circuit comprenant un échangeur (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes.
- [Revendication 10] Système selon la revendication précédente dans lequel ladite deuxième zone (34) dudit échangeur (10) se trouve en aval de ladite première zone (32) dudit échangeur (10) selon un sens de circulation dudit fluide frigorigène dans une partie haute pression dudit circuit (1).

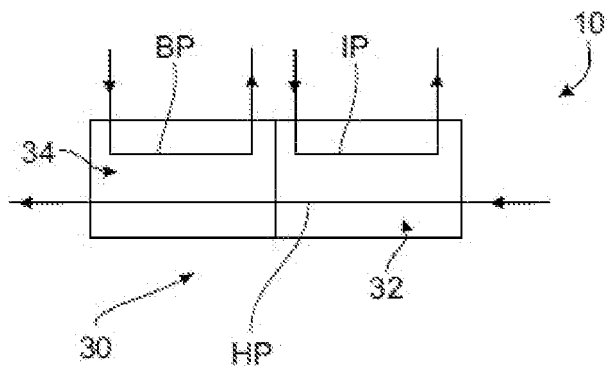
[Fig. 1]



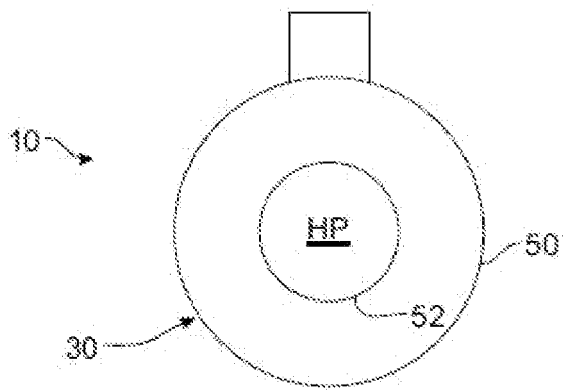
[Fig. 2]



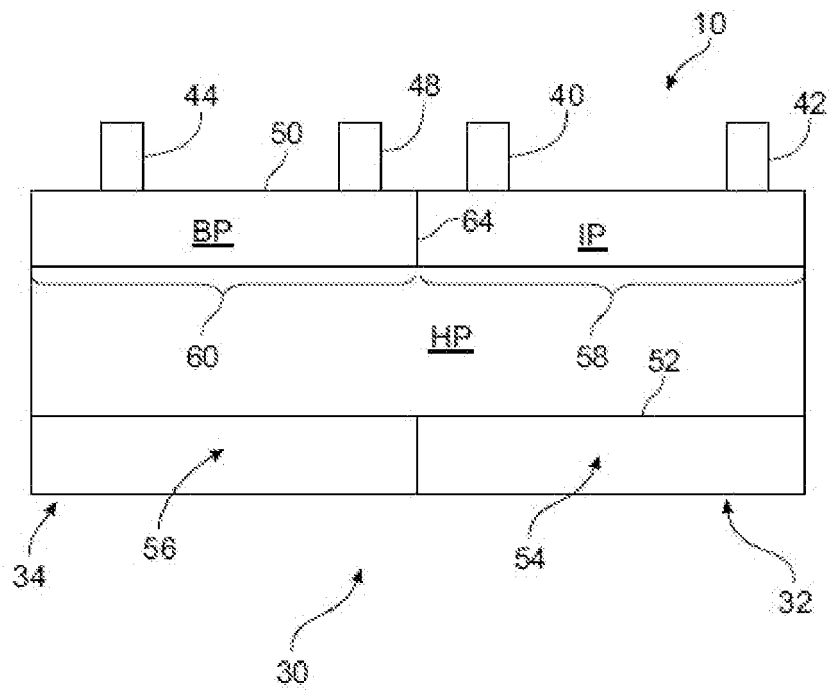
[Fig. 3]



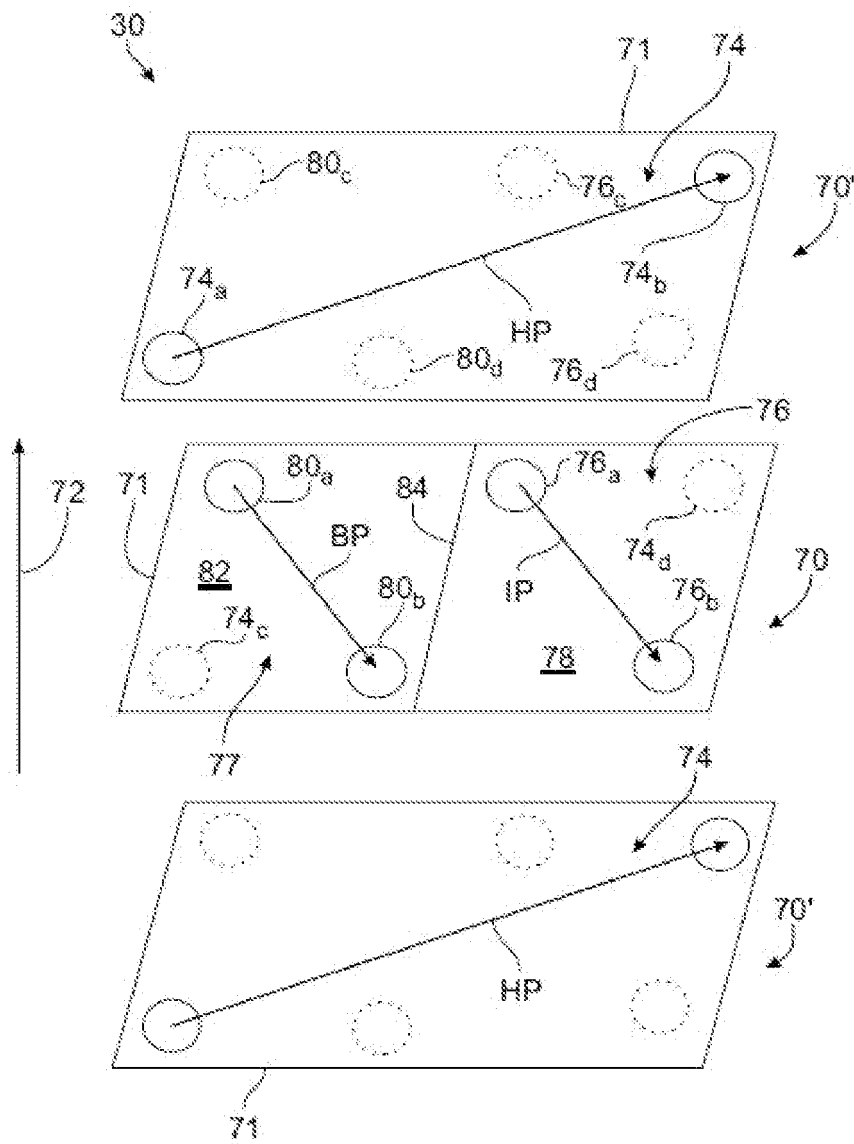
[Fig. 4]



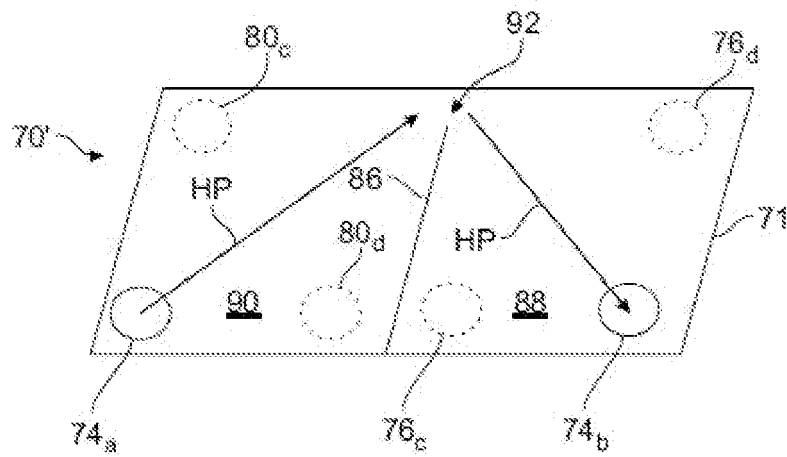
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 921829
FR 2308737

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	EP 1 054 225 B1 (EBARA CORP [JP]) 13 juin 2007 (2007-06-13) * figure 1 * -----	1-10	F25B 40/00 F28D 21/00 F28D 9/00 F28F 9/22
X	EP 2 952 832 A1 (VAILLANT GMBH [DE]) 9 décembre 2015 (2015-12-09) * figure 1a * -----	1, 2, 5	
X	WO 2010/060657 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR] ET AL.) 3 juin 2010 (2010-06-03) * figure 9 * -----	1, 5	
X	KR 102 470 436 B1 (HANON SYSTEMS [KR]) 25 novembre 2022 (2022-11-25) * figure 11 * -----	1, 5	
A	US 6 293 123 B1 (IRITANI KUNIO [JP] ET AL) 25 septembre 2001 (2001-09-25) * figure 1 * -----	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F28D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
13 mars 2024		Bain, David	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention 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. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2308737 FA 921829**

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 **13-03-2024**
 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
EP 1054225	B1	13-06-2007	CN	1290338 A	04-04-2001
			EP	1054225 A1	22-11-2000
			JP	3936088 B2	27-06-2007
			JP	2000171177 A	23-06-2000
			WO	0034729 A1	15-06-2000

EP 2952832	A1	09-12-2015	AUCUN		

WO 2010060657	A1	03-06-2010	AUCUN		

KR 102470436	B1	25-11-2022	KR	20220066227 A	24-05-2022
			US	2020108691 A1	09-04-2020
			WO	2016072719 A1	12-05-2016

US 6293123	B1	25-09-2001	JP	3985394 B2	03-10-2007
			JP	2001041601 A	16-02-2001
			US	6293123 B1	25-09-2001
