



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
11.08.2021 Bulletin 2021/32

(51) Int Cl.:
F28F 27/02 (2006.01) **F25B 13/00** (2006.01)
F25B 39/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **21152230.5**

(22) Date de dépôt: **19.01.2021**

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

(72) Inventeurs:
• **SAÏSSET, Luc**
38460 Villemoirieu (FR)
• **FONTBONNE, Erwan**
69670 VAUGNERAY (FR)

(74) Mandataire: **Ipsilon**
Le Centralis
63, avenue du Général Leclerc
92340 Bourg-la-Reine (FR)

(30) Priorité: **04.02.2020 FR 2001077**

(71) Demandeur: **Société Industrielle de Chauffage (SIC)**
59660 Merville (FR)

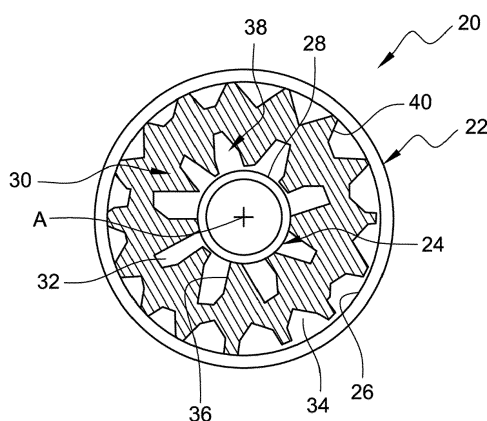
(54) **ECHANGEUR DE CHALEUR REVERSIBLE A DOUBLE CIRCUIT DE TRANSPORT**

(57) L'invention propose un échangeur de chaleur (20) réversible pour transférer de la chaleur entre un fluide frigorigène et un autre fluide, l'échangeur de chaleur (20) comprenant au moins une conduite d'échange (22, 24) dans laquelle un fluide frigorigène est destiné à circuler entre une entrée et une sortie de l'échangeur de chaleur, la conduite d'échange (22, 24) définissant un premier et un deuxième circuits de transport du fluide frigorigène à l'intérieur de la conduite d'échange entre l'entrée et la sortie de l'échangeur de chaleur, le premier

circuit de transport étant différent du deuxième circuit de transport, l'échangeur de chaleur (20) étant configuré pour permettre la circulation du fluide frigorigène selon :
- un premier sens de circulation (25) à l'intérieur du premier circuit de transport de l'entrée vers la sortie de l'échangeur, et
- un deuxième sens de circulation (27) à l'intérieur du deuxième circuit de transport de la sortie de l'échangeur vers l'entrée de l'échangeur.

[Fig. 2]

Fig. 2



Description

[0001] La présente invention concerne le domaine des pompes à chaleur.

[0002] En particulier, la présente invention concerne un échangeur de chaleur réversible pour transférer de la chaleur entre un fluide frigorigène et un autre fluide.

[0003] Pour le chauffage des logements, il est connu d'utiliser un type de pompe à chaleur dite « Air/Eau ». Ce type de pompe à chaleur permet de transférer de la chaleur entre l'air extérieur et de l'eau de chauffage circulant à l'intérieur d'un logement en utilisant un fluide frigorigène.

[0004] Tel que représenté en figure 1, une pompe à chaleur comprend un circuit frigorifique 10 comportant un compresseur 12, un premier échangeur 14 de chaleur fluide frigorigène/eau, un détendeur 16 et un deuxième échangeur 18 de chaleur fluide frigorigène/air.

[0005] Le compresseur 12 permet d'élever conjointement la pression et la température d'un fluide 17 compressible dit « frigorigène ». Le premier échangeur 14 fluide frigorigène/eau, appelé généralement condenseur, permet de refroidir le fluide frigorigène 17 avec l'eau de chauffage et de le faire se condenser. Cet échange de chaleur permet de chauffer l'eau de chauffage et donc de chauffer un logement 19. Le détendeur 16 permet d'assurer une chute de la pression du fluide frigorigène. Enfin, le deuxième échangeur 18 de chaleur fluide frigorigène/air, appelé généralement évaporateur, permet de réchauffer le fluide frigorigène 17 avec l'air extérieur jusqu'à son évaporation.

[0006] Par usage, on appelle ce mode de fonctionnement le mode « chauffage » car il permet d'élever la température à l'intérieur du logement 19. Dans ce mode chauffage, le fluide frigorigène circule depuis le compresseur 12 vers le premier échangeur 14, ensuite vers le détendeur 16 et vers le deuxième échangeur 18 pour enfin revenir vers le compresseur 12.

[0007] Compte tenu des conditions climatiques extérieures, l'évaporateur 18 peut régulièrement se recouvrir de givre ce qui dégrade fortement ses performances. Pour restaurer ces performances, il est possible et commun, par exemple, d'ajouter au circuit frigorifique 10 une vanne d'inversion de cycle (non illustrée) pour inverser le rôle des premier 14 et deuxième échangeur 18. Ainsi, la température du fluide frigorigène 17 sortant du compresseur 12 permet de réchauffer le deuxième échangeur 18 et donc de le dégivrer.

[0008] Ce mode de fonctionnement inversé peut également servir à abaisser la température du logement 19 en période estivale.

[0009] On nomme ce mode de fonctionnement inversé, le mode « froid » car il permet d'abaisser la température à l'intérieur du logement 19 pour la transférer vers l'air extérieur. Dans ce mode froid, le fluide frigorigène circule depuis le compresseur 12 vers le deuxième échangeur 18, ensuite vers le détendeur 16 et vers le premier échangeur 14 pour enfin revenir vers le com-

presseur 12.

[0010] Il est toutefois bien connu que les contraintes et caractéristiques propres à ces deux modes de fonctionnement sont très différentes, en particulier pour le dimensionnement des premier 14 et deuxième 18 échangeurs. Bien que le fonctionnement du circuit frigorifique 10 puisse être inversé, celui-ci est généralement calculé et donc optimisé en fonction du seul mode chauffage, tout du moins majoritairement en fonction de celui-ci. Les caractéristiques des premier 14 et deuxième 18 échangeurs sont ainsi très différentes compte tenu des contraintes qui régissent leur calcul et leur construction.

[0011] Il existe notamment une grande variation de la charge optimale du fluide frigorigène d'un mode de fonctionnement à l'autre. Cette charge optimale correspond au volume de fluide frigorigène qu'un échangeur de chaleur peut contenir pour réaliser un échange de chaleur optimal. En mode chauffage, cette charge optimale peut être, par exemple, d'environ 1 litre pour un condenseur alors celle-ci peut être de 3 à 8 litres pour l'évaporateur correspondant. Or, en inversant le mode de fonctionnement, la charge optimale est inversée entre les premier 14 et deuxième 18 échangeurs. Pour pallier cette grande variation de charge optimale, le circuit frigorifique 10 peut par exemple comprendre un réservoir de stockage de fluide frigorigène.

[0012] Par ailleurs, compte-tenu de leur géométrie, les premier 14 et deuxième 18 échangeurs peuvent présenter une résistance à l'écoulement du fluide ou perte de charge fortement différente. Cette perte de charge est très différente en mode chauffage et en mode froid pour chacun des échangeurs. A titre d'exemple, les pertes de charge peuvent être doublées entre le mode chauffage et le mode froid dans le cas d'un échangeur de chaleur coaxial. Un tel échangeur coaxial est notamment présenté dans le document EP 1 965 164 A1.

[0013] Or, il est connu qu'une forte perte de charge répartie dans l'échangeur assurant l'évaporation du fluide frigorigène entraîne une forte réduction du rendement du circuit frigorifique 10. En effet, ces pertes de charge entraînent un abaissement de la température d'évaporation ce qui oblige le compresseur 12 à fournir plus de travail pour augmenter sa température de refoulement.

[0014] Une réduction des pertes de charge en mode froid provoque une réduction de la vitesse de circulation du fluide en mode chauffage entraînant une forte dégradation du coefficient d'échange thermique dans ce mode de fonctionnement.

[0015] Les échangeurs de chaleur du type à plaques brasées sont moins sensibles à la dégradation de leur performance lors de l'inversement du fonctionnement. Toutefois, ce type d'échangeurs est peu résistant à l'encrassement ce qui est un inconvénient majeur.

[0016] Aucune solution existante ne permet ainsi d'obtenir des niveaux de performance satisfaisants tant dans le mode chauffage que le mode froid.

[0017] Il existe donc un besoin pour une solution permettant à un circuit frigorifique de fonctionner de manière

inversée tout en ayant un niveau de performance amélioré, en particulier en mode froid lorsque le circuit frigorifique est utilisé pour le dégivrage de l'évaporateur ou le rafraîchissement d'un local.

[0018] Pour cela, l'invention propose un échangeur de chaleur réversible pour transférer de la chaleur entre un fluide frigorigène et un autre fluide, l'échangeur de chaleur comprenant au moins une conduite d'échange dans laquelle un fluide frigorigène est destiné à circuler entre une entrée et une sortie de l'échangeur, la conduite d'échange définissant un premier et un deuxième circuits de transport du fluide frigorigène à l'intérieur de la conduite d'échange entre l'entrée et la sortie de l'échangeur, le premier circuit de transport étant différent du deuxième circuit de transport, l'échangeur de chaleur étant configuré pour permettre la circulation du fluide frigorigène selon :

- un premier sens de circulation à l'intérieur du premier circuit de transport de l'entrée vers la sortie de l'échangeur, et
- un deuxième sens de circulation à l'intérieur du deuxième circuit de transport de la sortie de l'échangeur vers l'entrée de l'échangeur.

[0019] La formation de circuits de transport du fluide frigorigène différents selon le sens de circulation du fluide frigorigène à l'intérieur de l'échangeur de chaleur permet d'obtenir des caractéristiques de fonctionnement différentes pour chacun des modes froid et chauffage. Il est ainsi possible d'optimiser chacun des circuits en fonction des besoins de chacun des modes de fonctionnement. Cette optimisation peut prendre différentes formes dont l'adaptation de la section de passage du fluide frigorigène à l'intérieur de l'échangeur de chaleur.

[0020] Il est ainsi possible de faire varier la charge optimale de fluide frigorigène ainsi que les pertes de charge entre chaque mode de fonctionnement.

[0021] Cette optimisation permet d'améliorer les performances de l'échangeur dans chacun des modes de fonctionnement et en particulier dans le mode froid.

[0022] Ceci permet ainsi d'obtenir un circuit frigorifique permettant un dégivrage beaucoup plus rapide que dans les circuits frigorifiques existant. Les performances de rafraîchissement d'un logement sont également améliorées.

[0023] Selon un mode de réalisation de l'échangeur de chaleur, le premier et le deuxième circuits de transport définissent respectivement une première et une deuxième sections de passage du fluide frigorigène, la première section de passage étant inférieure à la deuxième section de passage.

[0024] Selon un mode de réalisation de l'échangeur de chaleur, le deuxième circuit de transport comprend le premier circuit de transport.

[0025] Le premier circuit de transport est ainsi utilisé dans les deux sens de circulation et une portion de circuit supplémentaire est utilisée uniquement dans l'un des

deux sens de circulation. Cette mutualisation des circuits de transport permet de simplifier l'échangeur de chaleur et d'en limiter les coûts de fabrication.

[0026] Selon un mode de réalisation de l'échangeur de chaleur, celui-ci comprend en outre un insert disposé à l'intérieur de la conduite d'échange, l'insert formant au moins partiellement une première zone de circulation appartenant au premier circuit de transport du fluide frigorigène, l'insert formant en outre au moins partiellement une deuxième zone de circulation appartenant au deuxième circuit de transport du fluide frigorigène.

[0027] L'utilisation d'un insert permet de former aisément les circuits de transport à l'intérieur de la conduite d'échange. Les circuits de transport peuvent ainsi être définis par la géométrie de l'insert.

[0028] Selon un mode de réalisation de l'échangeur de chaleur, les première et deuxième zones de circulation sont formées par au moins l'un parmi au moins une rainure formée sur une surface externe de l'insert ou sur une surface interne d'une cavité formée dans l'insert.

[0029] L'utilisation de rainures permet de créer les zones de circulation tout en maintenant l'insert en contact avec un ou plusieurs conduites de l'échangeur. Ce contact permet notamment de positionner l'insert à l'intérieur de la conduite d'échange et de former une surface d'échange de chaleur. De plus, lorsque les zones de circulation sont formées par une pluralité de rainures le fluide frigorigène est mieux distribué dans la conduite d'échange et permet ainsi d'améliorer l'efficacité du transfert de chaleur.

[0030] Selon un mode de réalisation de l'échangeur de chaleur, la conduite d'échange est destinée à échanger de la chaleur entre un fluide frigorigène circulant à l'intérieur de la conduite d'échange et un fluide de chauffage présent à l'extérieur de la conduite d'échange, la première zone de circulation étant formée entre la paroi interne de la conduite d'échange et l'insert, la deuxième zone de circulation étant formée à l'intérieur d'une cavité interne de l'insert.

[0031] Dans cette configuration, l'échangeur de chaleur comprend une unique conduite d'échange. Le transfert de chaleur est réalisé entre le fluide frigorigène et un seul autre fluide disposé à l'extérieur de la conduite d'échange. L'échangeur de chaleur peut être de la forme d'un tube enroulé autour d'un ballon de stockage d'eau sanitaire. A titre d'exemple, l'échangeur de chaleur peut être un condenseur extérieur d'un chauffe-eau thermodynamique.

[0032] Selon un mode de réalisation de l'échangeur de chaleur, celui-ci comprend une première conduite d'échange et une deuxième conduite d'échange pour le transport d'un fluide de chauffage, la deuxième conduite d'échange étant disposée à l'intérieur de la première conduite d'échange de manière à faire circuler le fluide frigorigène entre une paroi interne de la première conduite d'échange et une paroi externe de la deuxième conduite d'échange.

[0033] Dans cette configuration, l'échangeur de cha-

leur comprend plusieurs conduites d'échange permettant de faire circuler à l'intérieur de l'échangeur deux fluides. Ces fluides comprennent le fluide frigorigène et un fluide de chauffage, tel que de l'eau de chauffage. L'échangeur de chaleur est ici de préférence de la forme d'un échangeur coaxial, i.e. à conduites d'échange coaxiales. L'insert est inséré entre les deux tubes pour former les deux zones de circulation. Un troisième fluide peut également être présent à l'extérieur de la première conduite d'échange, par exemple de l'air ou de l'eau sanitaire lorsque l'échangeur est immergé à l'intérieur d'un ballon de stockage d'eau sanitaire.

[0034] Selon un mode de réalisation de l'échangeur de chaleur, l'insert est disposé entre la paroi interne de la première conduite d'échange et la paroi externe de la deuxième conduite d'échange, la première zone de circulation étant formée entre la paroi externe de la deuxième conduite d'échange et l'insert, la deuxième zone de circulation étant formée entre la paroi interne de la première conduite d'échange et l'insert.

[0035] Selon un mode de réalisation de l'échangeur de chaleur, celui-ci comprend en outre une vanne unidirectionnelle disposée dans le deuxième circuit de transport et configurée pour :

- empêcher la circulation du fluide frigorigène au travers de la vanne unidirectionnelle lorsque le fluide frigorigène circule dans le premier sens de circulation, et
- autoriser la circulation du fluide frigorigène au travers de la vanne unidirectionnelle lorsque le fluide frigorigène circule dans le deuxième sens de circulation.

[0036] La vanne unidirectionnelle permet ainsi de choisir sélectivement le premier ou le deuxième circuit de transport.

[0037] Selon un mode de réalisation de l'échangeur de chaleur, ladite au moins une conduite d'échange s'étend le long d'une trajectoire hélicoïdale ou elliptique.

Brève description des dessins

[0038] Les dessins annexés illustrent l'invention :

[Fig. 1] représente un schéma d'un circuit frigorifique d'une installation de chauffage pour un logement.

[Fig. 2] représente une vue en coupe longitudinale d'un premier mode de réalisation d'un échangeur de chaleur réversible.

[Fig. 3] représente une vue en coupe transversale de l'échangeur de chaleur réversible de la figure 2.

[Fig. 4] représente une vue en coupe longitudinale de l'échangeur de chaleur réversible de la figure 2 en mode chauffage dans lequel le fluide frigorigène circule à l'intérieur de l'échangeur de chaleur selon

un premier sens de circulation.

[Fig. 5] représente une vue en coupe longitudinale de l'échangeur de chaleur réversible de la figure 2 en mode froid dans lequel le fluide frigorigène circule à l'intérieur de l'échangeur de chaleur selon un deuxième sens de circulation.

[Fig. 6] représente une vue en coupe transversale d'un deuxième mode de réalisation de l'échangeur de chaleur réversible.

[Fig. 7] représente une vue en coupe longitudinale de l'échangeur de chaleur réversible de la figure 6.

Description de mode(s) de réalisation

[0039] Il est proposé un échangeur de chaleur réversible, notamment pour un circuit frigorifique d'une pompe à chaleur. L'échangeur de chaleur permet de transférer de la chaleur entre un fluide frigorigène circulant à l'intérieur de l'échangeur de chaleur et un autre fluide.

[0040] Il est également proposé un circuit frigorifique d'une pompe à chaleur comprenant un tel échangeur réversible. Ce circuit frigorifique peut être identique à celui représenté et décrit en référence à la figure 1. Dans ce cas, l'échangeur de chaleur proposé est l'un ou les deux parmi les premier 14 et deuxième 18 échangeurs de chaleur. De manière préférée, l'échangeur de chaleur décrit ci-après correspond au deuxième échangeur 18 correspondant donc à un condenseur lorsque le circuit frigorifique est en mode chauffage.

[0041] L'échangeur de chaleur comprend au moins une conduite d'échange dans laquelle un fluide frigorigène est destiné à circuler entre une entrée et une sortie de l'échangeur. Ladite au moins une conduite d'échange définit un premier et un deuxième circuits de transport du fluide frigorigène à l'intérieur de la conduite d'échange entre l'entrée et la sortie de l'échangeur.

[0042] Le premier circuit de transport est différent du deuxième circuit de transport. Le premier et le deuxième circuits de transport définissent respectivement une première et une deuxième section de passage du fluide frigorigène. De manière préférée, la première section de passage est inférieure à la deuxième section de passage. Ainsi, le fluide frigorigène circule à l'intérieur d'une section de passage plus importante lorsqu'il suit le premier sens de circulation.

[0043] L'échangeur de chaleur réversible permet ainsi au fluide frigorigène de circuler au travers de cet échangeur suivant deux circuits de caractéristiques différentes selon son sens de circulation.

[0044] En référence aux figures 2 à 5, un premier mode de réalisation de l'échangeur de chaleur réversible est proposé.

[0045] En référence à la figure 2, l'échangeur de chaleur 20 comprend un premier 21 et un deuxième orifices 23 d'insertion ou de refoulement du fluide frigorigène,

selon le sens de circulation du fluide frigorigène à l'intérieur de l'échangeur de chaleur 20. Dans le mode chauffage, le premier orifice 21 correspond à l'entrée de fluide frigorigène tandis que le deuxième orifice 23 correspond à la sortie du fluide frigorigène. Ainsi, le fluide frigorigène circule selon un premier sens de circulation 25 dans le mode chauffage depuis le premier orifice 21 vers le deuxième orifice 23. Inversement, en mode froid, le premier orifice 21 correspond à la sortie de fluide frigorigène tandis que le deuxième orifice 23 correspond à l'entrée du fluide frigorigène. Ainsi, le fluide frigorigène circule selon un deuxième sens de circulation 27 dans le mode froid depuis le deuxième orifice 23 vers le premier orifice 21.

[0046] En référence aux figures 2 et 3, l'échangeur de chaleur 20 comporte une première conduite d'échange 22 pour le transport d'un fluide frigorigène. L'échangeur de chaleur 20 comprend également une deuxième conduite d'échange 24 pour le transport d'un fluide de chauffage, par exemple de l'eau de chauffage. La deuxième conduite d'échange 24 est disposée à l'intérieur de la première conduite d'échange 22. Un espace annulaire est ainsi formé entre une paroi interne 26 de la première conduite d'échange 22 et une paroi externe 28 de la deuxième conduite d'échange 24. Le fluide frigorigène est transporté à l'intérieur de cet espace annulaire. Un transfert de chaleur peut ainsi être réalisé entre le fluide frigorigène et le fluide de chauffage au travers de la deuxième conduite d'échange 24.

[0047] Les première 22 et deuxième 24 conduites d'échange sont de préférence de sections circulaires. Dans ce cas, les première 22 et deuxième 24 conduites sont également de préférence coaxiales autour d'un axe d'échangeur A. Cet axe d'échangeur A peut s'étendre suivant une trajectoire hélicoïdale ou elliptique, ou bien plus généralement définir une courbe. Ainsi, l'échangeur de chaleur 20 peut être de la forme d'un échangeur de type « serpentin ». A titre d'exemple, la première conduite d'échange 22 peut avoir, par exemple, un diamètre externe compris entre 35 et 80 mm et la deuxième conduite d'échange 24 peut avoir un diamètre externe compris entre 10 et 30 mm. De manière alternative, les première 22 et deuxième 24 conduites d'échange peuvent être de toute forme ou géométrie.

[0048] L'échangeur de chaleur 20 peut être immergé à l'intérieur d'un troisième fluide pour réaliser un échange de chaleur avec ce troisième fluide disposé autour de la première conduite d'échange de chaleur 22. Ce troisième fluide peut être de l'eau sanitaire lorsque l'échangeur de chaleur 20 est disposé à l'intérieur d'un ballon de stockage d'une installation de chauffage. De manière alternative, l'échangeur de chaleur 20 peut être disposé à l'air libre de sorte que le troisième fluide disposé autour de la première conduite d'échange de chaleur 22 est de l'air, par exemple de l'air ambiant.

[0049] L'échangeur de chaleur 20 comprend en outre un insert 30 disposé dans l'espace annulaire. En d'autres termes, l'insert 30 est disposé entre la paroi interne 26

de la première conduite d'échange 22 et la paroi externe 28 de la deuxième conduite d'échange 24. L'insert 30 s'étend le long des première 22 et deuxième 24 conduites d'échange. Ainsi, l'insert 30 s'étend le long de l'axe de l'échangeur 30. L'insert 30 peut donc décrire un profil hélicoïdal ou elliptique. Ce profil peut être également qualifié de trajectoire. Les première 22 et deuxième 24 conduites d'échange ainsi que l'insert 30 sont de préférence cintrés ensemble pour obtenir le profil elliptique ou hélicoïdal de l'axe d'échangeur A. L'insert 30 est de préférence de forme annulaire 30. En particulier, l'insert 30 s'étend transversalement autour de l'axe d'échangeur A. **[0050]** L'insert 30 permet de réduire la section de passage du fluide frigorigène tout en conservant une surface d'échange importante avec un potentiel troisième fluide. En diminuant la section de passage, l'insert 30 permet d'augmenter la vitesse de circulation du fluide frigorigène à l'intérieur de l'échangeur de chaleur 20 et ainsi d'augmenter le coefficient d'échange entre le fluide de chauffage et le fluide frigorigène. L'insert 30 est par exemple réalisé en aluminium.

[0051] L'échangeur de chaleur 20 est configuré pour contrôler la circulation du fluide frigorigène de l'espace annulaire. Pour cela, l'échangeur de chaleur 20 définit un premier et un deuxième circuits de transport du fluide frigorigène entre les premier 21 et deuxième 23 orifices. L'échangeur de chaleur 20 est configuré pour que le fluide frigorigène circule à l'intérieur du premier circuit de transport lorsqu'il circule dans le premier sens de circulation 25, i.e. en mode chauffage. Inversement, l'échangeur de chaleur 20 est configuré pour que le fluide frigorigène circule à l'intérieur du deuxième circuit de transport lorsqu'il circule dans le deuxième sens de circulation 27, i.e. en mode froid.

[0052] Les premier et un deuxième circuits de transport sont différents de manière à permettre un flux de fluide frigorigène différent selon qu'il circule via le premier ou le deuxième circuits de transport. En particulier, le premier et le deuxième circuits de transport définissent respectivement une première et une deuxième sections de passage du fluide frigorigène. La première section de passage est inférieure à la deuxième section de passage de manière à ce que le volume de fluide frigorigène circulant à l'intérieur de l'échangeur de chaleur 20 en mode chauffage soit inférieur au volume de fluide frigorigène circulant à l'intérieur de l'échangeur de chaleur 20 en mode froid. Cette différence de section permet notamment de faire varier la charge de fluide frigorigène selon le mode de fonctionnement de l'échangeur.

[0053] On obtient ainsi un échangeur de chaleur 20 réversible permettant d'optimiser l'échange de chaleur entre le fluide frigorigène et le fluide de chauffage en mode chauffage et de réduire les pertes de charge en mode froid.

[0054] Pour réaliser une circulation sélective du fluide frigorigène dans le premier ou le deuxième circuit de transport, l'échangeur de chaleur 20 comprend en outre une vanne unidirectionnelle 42. Cette vanne unidirection-

nelle 42 est disposée à l'intérieur du deuxième circuit de transport. Ainsi, le fluide frigorigène peut circuler au travers du deuxième circuit de transport uniquement dans un sens de circulation. En particulier, la vanne unidirectionnelle 42 est configurée pour empêcher la circulation du fluide frigorigène au travers de la vanne unidirectionnelle 42 lorsque le fluide frigorigène circule dans le premier sens de circulation 25. Inversement, la vanne unidirectionnelle 42 est configurée pour autoriser la circulation du fluide frigorigène au travers la vanne unidirectionnelle 42 lorsque le fluide frigorigène circule dans le deuxième sens de circulation 27. La vanne unidirectionnelle 42 peut être réalisée selon différentes configurations, notamment un clapet anti-retour avec un élément mobile en son sein ou un clapet annulaire mobile. Ces configurations sont décrites plus en détails plus tard dans ce document.

[0055] Le premier circuit de transport comprend une première zone de circulation 32. En particulier, le premier circuit de transport comprend seulement la première zone de circulation 32. Ainsi, lorsque le fluide frigorigène circule à l'intérieur du premier circuit de transport, celui-ci circule seulement à l'intérieur de la première zone de circulation 32.

[0056] La première zone de circulation 32 est disposée en périphérie et à proximité de la deuxième conduite d'échange 24. La première zone de circulation 32 est formée entre l'insert 30 et la deuxième conduite d'échange 24. Ainsi, la paroi externe 26 de la deuxième conduite d'échange 24 forme une limite proximale de la première zone de circulation 32 et l'insert 30 forme une limite distale de cette première zone de circulation 32. Le fluide frigorigène circulant à l'intérieur de cette première zone de circulation 32 est donc au contact de la deuxième conduite d'échange 24. Un transfert de chaleur est ainsi réalisé entre le fluide frigorigène et le fluide de chauffage.

[0057] La première zone de circulation 32 est formée au moins partiellement par une pluralité de creux ou rainures formées dans l'insert 30. Les creux ou rainures forment ainsi des arches ou canaux de passage du fluide frigorigène entre l'insert 30 et la deuxième conduite d'échange 24. La pluralité de creux ou rainures sont formées par une surface interne 36 d'une cavité interne 38 formée dans l'insert 30. La surface interne 36 de la cavité interne 38 est de préférence au moins partiellement en contact avec la paroi externe 26 de la deuxième conduite d'échange 24 de manière à améliorer la mise en position de l'insert 30 à l'intérieur de l'espace annulaire. Les creux ou rainures permettant de réduire la section de passage du fluide frigorigène sans diminuer la surface d'échange avec la paroi externe 26 de la deuxième conduite d'échange 24. L'insert 30 participe ainsi également à l'augmentation de ladite surface d'échange.

[0058] Le deuxième circuit de transport comprend la première zone de circulation 32 et une deuxième zone de circulation 34. En d'autres termes, le deuxième circuit de transport comprend le premier circuit de transport. Ainsi, lorsque le fluide frigorigène circule au travers du

deuxième circuit de transport, celui-ci circule à l'intérieur de la première 32 et de la deuxième 34 zones de circulation. La section de passage du fluide frigorigène est ainsi augmentée ce qui réduit les pertes de charge en mode froid.

[0059] La deuxième zone de circulation 34 est disposée en périphérie et à distance de la deuxième conduite d'échange 24. La deuxième zone de circulation 34 est formée entre l'insert 30 et la première conduite d'échange 22. Ainsi, l'insert 30 forme une limite proximale de la deuxième zone de circulation 34 et la paroi interne 28 de la première conduite d'échange 22 forme une limite distale de cette deuxième zone de circulation 34. Dans l'exemple de réalisation de la figure 2, le fluide frigorigène circulant à l'intérieur de cette deuxième zone de circulation 34 est au contact de la première conduite d'échange 22.

[0060] La deuxième zone de circulation 34 est formée au moins partiellement par une pluralité de creux ou rainures formées dans l'insert 30. Les creux ou rainures forment ainsi des arches ou canaux de passage du fluide frigorigène entre l'insert 30 et la paroi interne 26 de la première conduite d'échange 22. La pluralité de creux ou rainures sont formées par une surface externe 40 de l'insert 30. La surface externe 40 est de préférence au moins partiellement en contact avec la paroi interne 28 de la première conduite d'échange 22 de manière à améliorer encore davantage le positionnement de l'insert 30 l'intérieur de l'espace annulaire.

[0061] Les creux ou rainures formés sur les surfaces interne 36 et externe 40 de l'insert s'étendent le long de l'axe d'échangeur de manière à pouvoir faire circuler le fluide frigorigène entre l'entrée 21 et la sortie de l'échangeur 23. Les creux ou rainures s'étendent de préférence parallèlement à l'axe d'échangeur A. Ces creux ou rainures peuvent être de toute géométrie ou dimension.

[0062] L'échangeur de chaleur 20 comprend en outre une première 52 et une deuxième 54 pièces de raccordement respectivement disposées à une première 55 et une deuxième 57 extrémités de la première conduite d'échange 22.

[0063] Chacune des première 52 et deuxième 54 pièces de raccordement forme une paroi de fermeture de l'espace annulaire entre les premières 22 et deuxième 24 conduites d'échange. Pour cela, chacune des première 52 et deuxième 54 pièces de raccordement comprennent une extrémité de fermeture 56 en contact avec la deuxième conduite d'échange 24 et une extrémité de connexion 58 connectée avec la première conduite d'échange 22. Les extrémités de fermeture 56 sont fixées de manière étanche à la paroi externe 26 de la deuxième conduite d'échange 24, par exemple par brasure.

[0064] La première pièce de raccordement 52 forme le premier orifice 21 et la deuxième pièce de raccordement 54 forme le deuxième orifice 23. Ainsi, les première 32 et deuxième 34 zones de circulation sont en communication de fluide avec le premier orifice 21 au niveau de la première pièce de raccordement 52 et avec le deuxiè-

me orifice 23 au niveau de la deuxième pièce de raccordement 54.

[0065] La première pièce de raccordement 52 définit une première cavité de raccordement 60 en communication de fluide avec le premier orifice 21 ainsi qu'avec les première 32 et deuxième 34 zones de circulation. Ainsi, le fluide frigorigène circulant dans la deuxième sens de circulation 27 et sortant des première 32 et deuxième 34 zones de circulation peut atteindre le premier orifice 21 pour sortir de l'échangeur de chaleur 20. La première cavité de raccordement 60 est de préférence une cavité annulaire s'étendant autour de la deuxième conduite d'échange 24.

[0066] La deuxième pièce de raccordement 54 définit une deuxième cavité de raccordement 62 en communication de fluide avec le deuxième orifice 23 et la première zone de circulation 32. En d'autres termes, la deuxième cavité de raccordement 62 n'est pas en communication de fluide avec la deuxième zone de circulation 34. Ceci est notamment réalisé par l'extrémité de connexion 58 de la deuxième pièce de raccordement 54 qui permet d'obstruer une extrémité de la deuxième zone de circulation 34. La deuxième cavité de raccordement 62 est de préférence une cavité annulaire s'étendant autour de la deuxième conduite d'échange 24.

[0067] L'échangeur de chaleur 20 comprend en outre une conduite de dérivation 64 de la deuxième cavité de raccordement 62. Cette conduite dérivation 64 comprend avantageusement la vanne unidirectionnelle 42 et permet de mettre en communication de fluide le deuxième orifice 23 et la deuxième zone de circulation 34. Ainsi, il est possible d'empêcher la circulation du fluide frigorigène vers le deuxième orifice 23 lorsqu'il circule dans le premier sens de circulation 25. Cette conduite de dérivation 64 peut être formée par un manchon 66 disposé entre l'extrémité de connexion 58 de la deuxième pièce de raccordement 54 et la deuxième extrémité 57 de la première conduite d'échange 32.

[0068] Un premier mode de réalisation de la vanne unidirectionnelle 42 est représenté dans les figures 2 à 5. Dans ce premier mode de réalisation, la vanne unidirectionnelle 42 est un clapet anti-retour comprenant un élément mobile, par exemple une bille. Sous l'action du fluide circulant au travers de la vanne unidirectionnelle 42, l'élément mobile est configuré pour être déplacé entre une position d'obstruction et une position d'autorisation de la circulation du fluide au travers de la vanne unidirectionnelle 42. Le déplacement de l'élément mobile vers la position d'obstruction ou d'autorisation dépend du sens de circulation du fluide.

[0069] Selon un deuxième mode de réalisation non illustré de la vanne unidirectionnelle 42, celle-ci est dépourvue d'élément mobile. Le montage et la configuration de la vanne unidirectionnelle 42 lui permettent d'être déplacée tout entière entre une position d'obstruction et une position d'autorisation de la circulation du fluide selon le sens de circulation du fluide. Ce déplacement est réalisé sous l'action du fluide lui-même. Dans ce deuxième

mode de réalisation, la vanne unidirectionnelle 42 comprend une portion annulaire configurée pour obstruer la deuxième zone de circulation 34 lorsque la vanne unidirectionnelle 42 est disposée dans la position d'obstruction. Ainsi, lorsque le fluide circule dans le premier sens de circulation 25, la vanne unidirectionnelle 42 est déplacée sous l'action du fluide vers la position d'obstruction.

[0070] Dans ce deuxième mode de réalisation, la vanne unidirectionnelle 42 est par exemple une rondelle annulaire dont la dimension radiale de la portion pleine est au moins égale à la dimension radiale de la deuxième zone de circulation 34. Selon une configuration préférée, la vanne unidirectionnelle 42 est disposée entre l'extrémité de connexion 58 et une extrémité de la première conduite d'échange 22. Un espace est alors prévu entre l'extrémité de connexion 58 et une extrémité de la première conduite d'échange 22 pour le déplacement longitudinal de la vanne unidirectionnelle 42.

[0071] Pour permettre le maintien en position axiale de l'insert 30 à l'intérieur de la première conduite d'échange 22, l'extrémité de connexion 58 des première 52 et deuxième 54 pièces de raccordement forme une butée axiale pour empêcher le déplacement axial de l'insert 30. Pour cela, l'extrémité de connexion 58 est de préférence en contact avec une extrémité de l'insert 30. L'extrémité de connexion 58 de la première pièce de raccordement 52 forme une ou plusieurs ouvertures 60 permettant la communication de fluide entre le premier orifice 21 et les première 32 et deuxième 34 zones de circulation.

[0072] Les première 52 et deuxième 54 pièces de raccordement peuvent être réalisées par repoussage ou par usinage. Les première 52 et deuxième 54 pièces de raccordement peuvent être réalisées en cuivre ou en laiton.

[0073] La figure 4 montre l'échangeur de chaleur 20 en mode chauffage. Un premier flux 48 de fluide frigorigène circule au travers du premier circuit de transport dans le premier sens de circulation 25, depuis le premier orifice 21 vers le deuxième orifice 23. La vanne unidirectionnelle 42 empêche ce premier flux 48 de traverser la deuxième zone de circulation 34. Un volume de fluide frigorigène peut entrer à l'intérieur de la deuxième zone de circulation 34. Toutefois, ce volume a une vitesse nulle et se stocke par conséquent sous forme liquide dans la deuxième zone de circulation 34 car la vanne unidirectionnelle 42 s'oppose à son passage. Il n'y a donc aucune circulation à l'intérieur de la deuxième zone de circulation 34.

[0074] La figure 5 montre l'échangeur de chaleur 20 en mode froid. Un deuxième flux 50 de fluide frigorigène circule au travers du deuxième circuit de transport dans le deuxième sens de circulation 27, depuis le deuxième orifice 23 vers le premier orifice 21. La vanne unidirectionnelle 42 autorise ce deuxième flux 50 à circuler au travers de la deuxième zone de circulation 34 de sorte que le fluide frigorigène circule à la fois dans la première 32 et la deuxième 34 zones de circulation.

[0075] En référence aux figures 6 et 7, un deuxième mode de réalisation de l'échangeur de chaleur réversible

est proposé. Le deuxième mode de réalisation utilise le même principe que le premier mode de réalisation, i.e. le transport du fluide frigorigène le long de circuits de transport différents selon le sens de circulation du fluide frigorigène à l'intérieur de l'échangeur de chaleur. Ce deuxième mode de réalisation diffère du premier mode de réalisation en ce que l'échangeur de chaleur 70 ne forme qu'une seule interface d'échange. En d'autres termes, un seul fluide, le fluide frigorigène, peut circuler à l'intérieur de l'échangeur de chaleur 70 et échanger de la chaleur avec un fluide à l'extérieur de l'échangeur de chaleur 70.

[0076] Le deuxième mode de réalisation est donc une version simplifiée, comportant une seule interface d'échange, du premier mode de réalisation. En effet, l'échangeur de chaleur 20 du premier mode de réalisation est apte à former deux interfaces d'échange, entre le fluide frigorigène et le fluide de chauffage et entre le fluide frigorigène et un potentiel troisième fluide.

[0077] Tel que visible en figures 6 et 7, l'échangeur de chaleur 70 comprend une unique conduite d'échange 72 dans lequel le fluide frigorigène peut circuler. Ainsi, un seul fluide peut circuler à l'intérieur de l'échangeur de chaleur 70. Un échange de chaleur est réalisé entre le fluide frigorigène circulant à l'intérieur de la conduite d'échange 72 et un autre fluide disposé à l'extérieur de cette conduite d'échange 72. Cet autre fluide peut être directement au contact de la conduite d'échange 72 ou disposé dans une enceinte de stockage à proximité de la conduite d'échange 72.

[0078] La conduite d'échange 72 est de préférence de section circulaire et s'étend le long d'un axe d'échangeur A. Cet axe d'échangeur A peut s'étendre suivant une trajectoire hélicoïdale ou elliptique. Ainsi, l'échangeur de chaleur 20 peut être un échangeur de type « serpentin ». A titre d'exemple, la conduite d'échange 72 peut avoir un diamètre externe compris par exemple entre 35 et 50 mm. De manière alternative, la conduite d'échange 72 peut être de toute forme ou géométrie.

[0079] A titre d'exemple l'échangeur de chaleur 70 peut être disposé autour d'un ballon de stockage 82 d'une installation de chauffage pour échanger de la chaleur avec l'eau sanitaire 84 présente dans le ballon de stockage 82, tel que représenté en figure 6. Dans cet exemple, la conduite d'échange 72 est disposée entre une paroi intérieure 86 et une paroi extérieure 88 du ballon de stockage 82. Un matériau d'isolation thermique 90 peut être disposé entre les parois intérieure 86 et extérieure 88 pour limiter les déperditions. Un matériau 92 favorisant l'échange thermique peut également être disposé entre la conduite d'échange 72 et la paroi intérieure 86 du ballon de stockage 82.

[0080] L'échangeur de chaleur 70 comprend un premier 74 et un deuxième 76 orifices d'insertion ou de refoulement du fluide frigorigène, selon le sens de circulation du fluide frigorigène à l'intérieur de l'échangeur de chaleur 70. Dans le mode chauffage, le premier orifice 74 correspond à l'entrée de fluide frigorigène tandis que

le deuxième orifice 76 correspond à la sortie du fluide frigorigène. Ainsi, dans ce mode chauffage le fluide frigorigène circule selon un premier sens de circulation 75 depuis le premier orifice 74 vers le deuxième orifice 76. Inversement, en mode froid, le premier orifice 74 correspond à la sortie de fluide frigorigène tandis que le deuxième orifice 76 correspond à l'entrée du fluide frigorigène. Ainsi, dans ce mode froid le fluide frigorigène circule selon un deuxième sens de circulation 77 depuis le deuxième orifice 76 vers le premier orifice 74.

[0081] De manière similaire au premier mode de réalisation, l'échangeur de chaleur 70 comprend en outre un insert 94 disposé à l'intérieur de la conduite d'échange 72. L'insert 94 s'étend le long de l'axe de d'échangeur A. L'insert 94 est de préférence de section circulaire. En particulier, l'insert 94 s'étend transversalement autour de l'axe d'échangeur A. L'insert 94 peut donc décrire un profil hélicoïdal ou elliptique. La conduite d'échange 72 et l'insert 94 sont de préférence cintrés ensemble pour obtenir un profil elliptique ou hélicoïdal de l'axe d'échangeur A.

[0082] L'insert 94 est de préférence identique à l'insert 30 tant dans sa fonction que dans ses caractéristiques structurelles. L'insert 94 permet de réduire la section de passage du fluide frigorigène tout en conservant une surface d'échange importante avec le fluide de chauffage. En diminuant la section de passage, l'insert 94 permet d'augmenter la vitesse de circulation du fluide frigorigène à l'intérieur de l'échangeur de chaleur 70 et ainsi d'augmenter le coefficient d'échange entre le fluide de chauffage et le fluide frigorigène. L'insert 94 est par exemple réalisé en aluminium.

[0083] Selon le même principe de fonctionnement que le premier mode de réalisation, l'échangeur de chaleur 70 est configuré pour contrôler la circulation du fluide frigorigène à l'intérieur de la conduite d'échange selon le sens de circulation du fluide frigorigène. Pour cela, l'échangeur de chaleur 70 définit un premier et un deuxième circuits de transport du fluide frigorigène entre les premier 74 et deuxième 76 orifices. L'échangeur de chaleur 70 est configuré pour que le fluide frigorigène circule à l'intérieur du premier circuit de transport lorsqu'il circule dans le premier sens de circulation 75, i.e. en mode chauffage. Inversement, l'échangeur de chaleur est configuré pour que le fluide frigorigène circule à l'intérieur du deuxième circuit de transport lorsqu'il circule dans le deuxième sens de circulation 77, i.e. en mode froid.

[0084] La première section de passage définie par le premier circuit de transport est inférieure à la deuxième section de passage définie par le deuxième circuit de transport de manière à ce que le volume de fluide frigorigène circulant à l'intérieur de l'échangeur de chaleur 20 en mode chauffage soit inférieur au volume de fluide frigorigène circulant à l'intérieur de l'échangeur de chaleur 20 en mode froid.

[0085] Pour réaliser une circulation sélective du fluide frigorigène dans le premier ou le deuxième circuit de transport, l'échangeur de chaleur 70 comprend égale-

ment une vanne unidirectionnelle 96. Cette vanne unidirectionnelle 96 est disposée à l'intérieur du deuxième circuit de transport 96. Ainsi, le fluide frigorigène peut circuler au travers du deuxième circuit de transport uniquement dans un sens de circulation. En particulier, la vanne unidirectionnelle 96 est configurée pour empêcher la circulation du fluide frigorigène au travers de la vanne unidirectionnelle 96 lorsque le fluide frigorigène circule dans le premier sens de circulation 75. Inversement, la vanne unidirectionnelle 96 est configurée pour autoriser la circulation du fluide frigorigène au travers la vanne unidirectionnelle 96 lorsque le fluide frigorigène circule dans le deuxième sens de circulation 77.

[0086] La vanne unidirectionnelle 96 est par exemple un clapet anti-retour. Ce clapet anti-retour comprend un élément mobile, par exemple une bille. Sous l'action du fluide circulant au travers de la vanne unidirectionnelle 42, l'élément mobile est configuré pour être déplacé entre une position d'obstruction et une position d'autorisation de la circulation du fluide au travers de la vanne unidirectionnelle 42. Le déplacement de l'élément mobile vers la position d'obstruction ou d'autorisation dépend du sens de circulation du fluide.

[0087] Le premier circuit de transport comprend une première zone de circulation 98. En particulier, le premier circuit de transport comprend seulement la première zone de circulation 98. Ainsi, lorsque le fluide frigorigène circule à l'intérieur du premier circuit de transport, celui-ci circule seulement à l'intérieur de la première zone de circulation 98.

[0088] La première zone de circulation 98 est disposée entre l'insert 94 et une paroi interne 100 de la conduite d'échange 72. Ainsi, l'insert 94 forme une limite proximale de la première zone de circulation 98 et la paroi interne 100 de la conduite d'échange 72 forme une limite distale de cette première zone de circulation 98. Le fluide frigorigène circulant à l'intérieur de cette première zone de circulation 98 est donc au contact de la paroi interne 100 de la conduite d'échange 72. Un transfert de chaleur est ainsi réalisé entre le fluide frigorigène et le fluide de chauffage via la conduite d'échange 72.

[0089] Il est à noter que la première zone de circulation 98 du deuxième mode de réalisation est disposée au niveau d'une zone périphérique à l'intérieur de la conduite d'échange 72 alors que première zone de circulation 32 du premier mode de réalisation est disposée dans une zone centrale à l'intérieur de la première conduite d'échange 22. Cette différence résulte du fait que l'échange de chaleur principal en mode chauffage est celui réalisé avec le fluide de chauffage. Or, le fluide de chauffage est disposé au centre de la première conduite d'échange 22 dans le premier mode de réalisation et à l'extérieur de la conduite d'échange 72 dans le deuxième mode de réalisation. Ainsi, la première zone de circulation est dans les deux cas à proximité ou au contact de la paroi séparant le fluide frigorigène du fluide de chauffage.

[0090] La première zone de circulation 98 est formée

au moins partiellement par une pluralité de creux ou rainures formées dans l'insert 94. Les creux ou rainures forment ainsi des arches ou canaux de passage du fluide frigorigène entre l'insert 94 et la conduite d'échange 72.

5 La pluralité de creux ou rainures sont formées par une surface externe 102 de l'insert 94. La surface externe 102 est de préférence au moins partiellement en contact avec la paroi interne 100 de la conduite d'échange 72 de manière à améliorer le positionnement de l'insert 94 l'intérieur de la conduite d'échange 72.

[0091] Le deuxième circuit de transport comprend la première zone de circulation 98 et une deuxième zone de circulation 104. En d'autres termes, le deuxième circuit de transport comprend le premier circuit de transport.

10 Ainsi, lorsque le fluide frigorigène circule au travers du deuxième circuit de transport, celui-ci circule à l'intérieur de la première 98 et de la deuxième 104 zones de circulation. La section de passage du fluide frigorigène est ainsi augmentée ce qui réduit les pertes de charge en mode froid.

[0092] La deuxième zone de circulation 104 au niveau d'une zone centrale de la conduite d'échange 72. En particulier, la deuxième zone de circulation 104 est formée par une cavité interne 106 formée à l'intérieur de l'insert 94. Cette cavité interne 106 peut également comprendre une pluralité de creux ou de rainures pour notamment augmenter la deuxième section de passage.

[0093] Les premier 74 et deuxième 76 orifices sont par exemple formés respectivement par un premier 78 et un deuxième 80 manchons disposés chaque extrémité de la conduite d'échange 72. De manière préférée, les premier 78 et un deuxième 80 manchons forme une butée axiale permettant d'empêcher la translation de l'insert 94 le long de l'axe d'échangeur A.

30 **[0094]** La vanne unidirectionnelle 96 est disposé à l'intérieur du deuxième manchon 80 pour permettre une circulation unidirectionnelle du fluide frigorigène au travers de la deuxième zone de circulation 104. En particulier, le deuxième manchon 80 comprend un tube 108 formant une zone centrale en communication de fluide avec la deuxième zone de circulation 104 et une zone périphérique annulaire s'étendant autour du tube 108 en communication de fluide avec la première zone de circulation 98. Ainsi, le tube 108 permet de rendre localement indépendantes les première 98 et deuxième 104 zones de circulation. La vanne unidirectionnelle 96 est disposée à l'intérieur du tube 108 pour permettre la circulation unidirectionnelle au travers de la deuxième zone de circulation 104. Le tube 108 peut être positionné à l'intérieur du deuxième manchon 80 à l'aide d'ailettes ou de bras 110 disposés au contact d'une surface interne du deuxième manchon 80, ces ailettes ou bras 110 n'empêchant pas le passage du fluide frigorigène.

[0095] En mode chauffage, le fluide frigorigène circule au travers du premier circuit de transport dans le premier sens de circulation 75, depuis le premier orifice 74 vers le deuxième orifice 76. La vanne unidirectionnelle 96 empêche le fluide frigorigène de traverser la deuxième zone

de circulation 104. Un volume de fluide frigorigène peut entrer à l'intérieur de la deuxième zone de circulation 104. Toutefois, ce volume a une vitesse nulle et se stocke par conséquent sous forme liquide dans la deuxième zone de circulation 104 car la vanne unidirectionnelle 96 s'oppose à son passage. Il n'y a donc aucune circulation à l'intérieur de la deuxième de circulation 104.

[0096] En mode froid, le fluide frigorigène circule au travers du deuxième circuit de transport dans le deuxième sens de circulation 77, depuis le deuxième orifice 76 vers le premier orifice 74. La vanne unidirectionnelle 96 autorise le fluide frigorigène à circuler au travers de la deuxième zone de circulation 104 de sorte que le fluide frigorigène circule à la fois dans la première 98 et la deuxième 104 zones de circulation.

Revendications

1. Echangeur de chaleur (20, 70) réversible pour transférer de la chaleur entre un fluide frigorigène et un autre fluide, l'échangeur de chaleur (20, 70) comprenant au moins une conduite d'échange (22, 24, 72) dans laquelle un fluide frigorigène est destiné à circuler entre une entrée et une sortie de l'échangeur de chaleur, la conduite d'échange (22, 24, 72) définissant un premier et un deuxième circuits de transport du fluide frigorigène à l'intérieur de la conduite d'échange entre l'entrée et la sortie de l'échangeur de chaleur, le premier circuit de transport étant différent du deuxième circuit de transport, l'échangeur de chaleur (20, 70) étant configuré pour permettre la circulation du fluide frigorigène selon :

- un premier sens de circulation (25, 75) à l'intérieur du premier circuit de transport de l'entrée vers la sortie de l'échangeur,
- un deuxième sens de circulation (27, 77) à l'intérieur du deuxième circuit de transport de la sortie de l'échangeur vers l'entrée de l'échangeur, et
- un insert (30, 94) disposé à l'intérieur de la conduite d'échange (22, 24, 72), l'insert formant au moins partiellement une première zone de circulation (32, 98) appartenant au premier circuit de transport du fluide frigorigène, l'insert (30, 94) formant en outre au moins partiellement une deuxième zone de circulation (34, 104) appartenant au deuxième circuit de transport du fluide frigorigène..

2. Echangeur de chaleur (20, 70) selon la revendication 1, dans lequel le premier et le deuxième circuits de transport définissent respectivement une première et une deuxième sections de passage du fluide frigorigène, la première section de passage étant inférieure à la deuxième section de passage.

3. Echangeur de chaleur (20, 70) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le deuxième circuit de transport comprend le premier circuit de transport.

4. Echangeur de chaleur (20, 70) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les première (32, 98) et deuxième (34, 104) zones de circulation sont formées par au moins l'un parmi au moins une rainure formée sur une surface externe (40) de l'insert (30, 94) ou sur une surface interne (36) d'une cavité interne (40, 106) formée dans l'insert (30, 94).

5. Echangeur de chaleur (70) selon la revendication 4, dans lequel la conduite d'échange (72) est destinée à échanger de la chaleur entre un fluide frigorigène circulant à l'intérieur de la conduite d'échange (72) et un fluide de chauffage présent à l'extérieur de la conduite d'échange (72), la première zone de circulation (98) étant formée entre une paroi interne (100) de la conduite d'échange (72) et l'insert (94), la deuxième zone de circulation (104) étant formée à l'intérieur d'une cavité interne (106) de l'insert.

6. Echangeur de chaleur (20) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, comprenant une première conduite d'échange (22) et une deuxième conduite d'échange (24) pour le transport d'un fluide de chauffage, la deuxième conduite d'échange (24) étant disposée à l'intérieur de la première conduite d'échange (22) de manière à faire circuler le fluide frigorigène entre une paroi interne (26) de la première conduite d'échange (22) et une paroi externe (28) de la deuxième conduite d'échange (24).

7. Echangeur de chaleur (20) selon la revendication 6, dans lequel l'insert (30) est disposé entre la paroi interne (26) de la première conduite d'échange (22) et la paroi externe (28) de la deuxième conduite d'échange (24), la première zone de circulation (32) étant formée entre la paroi externe (28) de la deuxième conduite d'échange (24) et l'insert (30), la deuxième zone de circulation (34) étant formée entre la paroi interne (26) de la première conduite d'échange (22) et l'insert (30).

8. Echangeur de chaleur (20, 70) selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre une vanne unidirectionnelle (42, 96) disposée dans le deuxième circuit de transport et configurée pour :

- empêcher la circulation du fluide frigorigène au travers de la vanne unidirectionnelle (42, 96) lorsque le fluide frigorigène circule dans le premier sens de circulation (25, 75), et
- autoriser la circulation du fluide frigorigène au travers de la vanne unidirectionnelle (42, 96) lorsque le fluide frigorigène circule dans le deuxième sens de circulation (27, 77).

9. Echangeur de chaleur (20, 70) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ladite au moins une conduite d'échange (22, 24, 72) s'étend le long d'une trajectoire hélicoïdale ou elliptique.

5

10

15

20

25

30

35

40

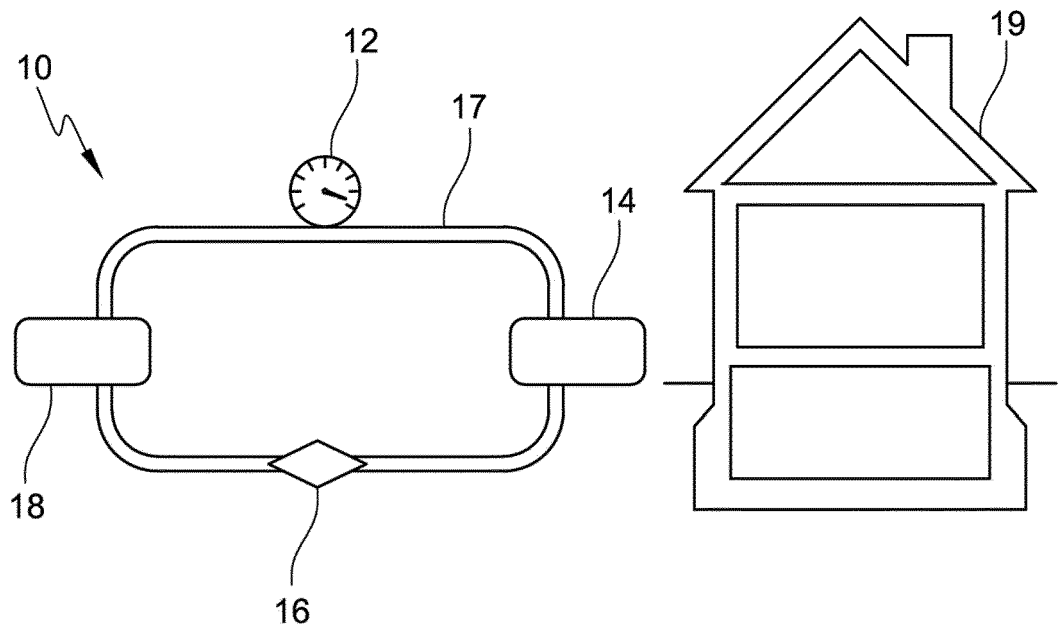
45

50

55

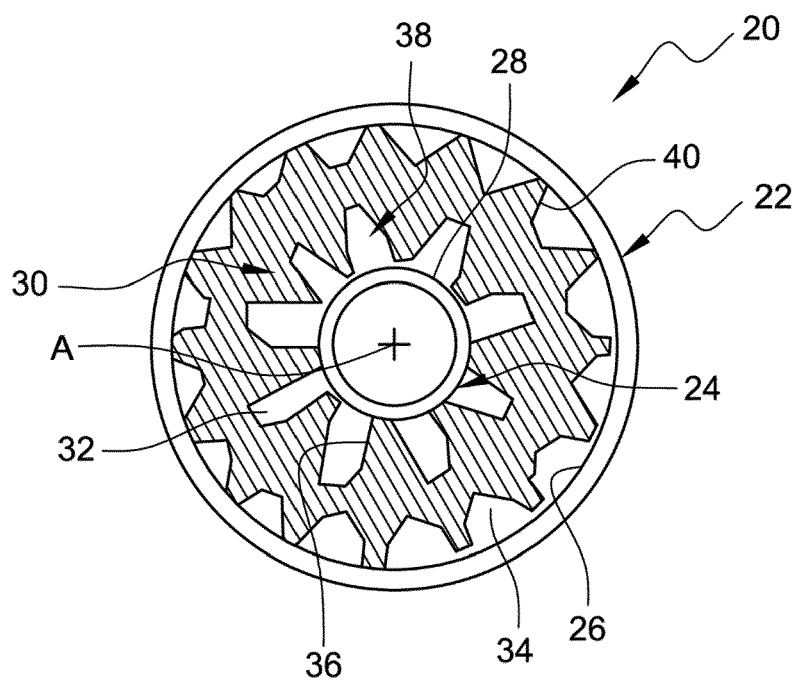
[Fig. 1]

Fig. 1



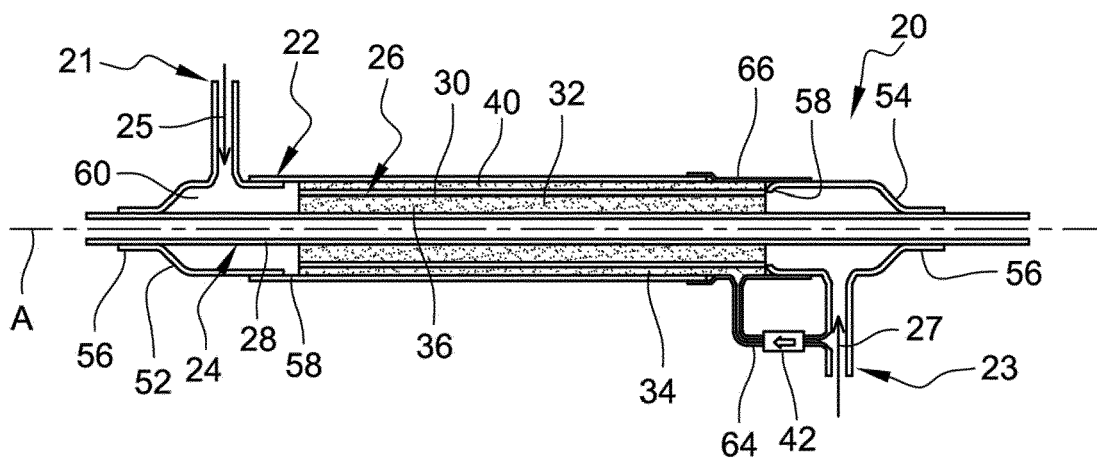
[Fig. 2]

Fig. 2



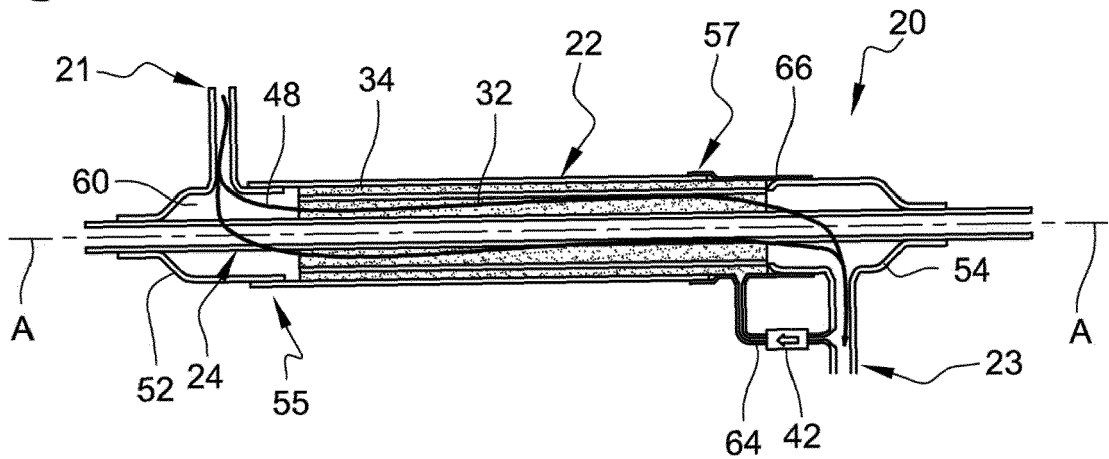
[Fig. 3]

Fig. 3



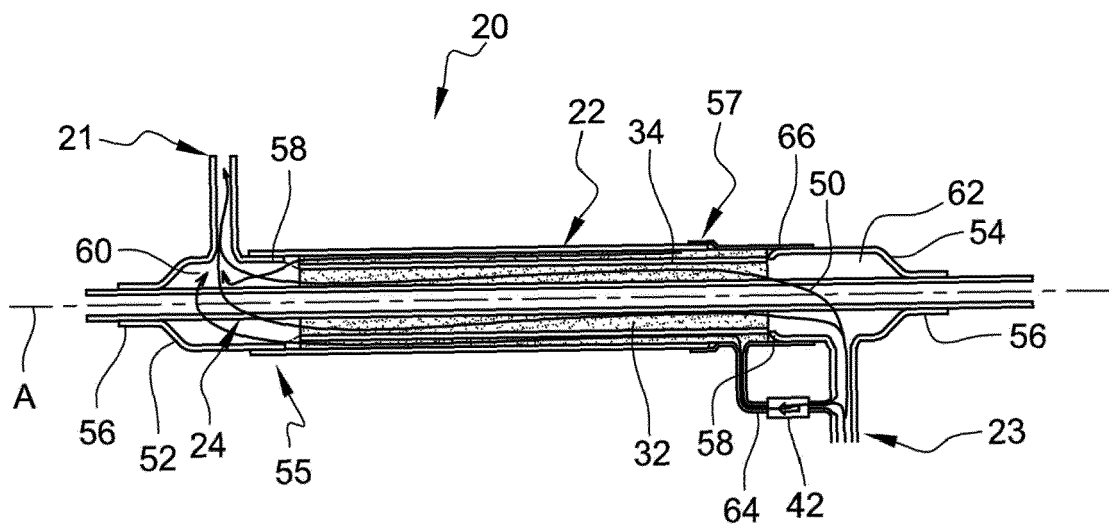
[Fig. 4]

Fig. 4



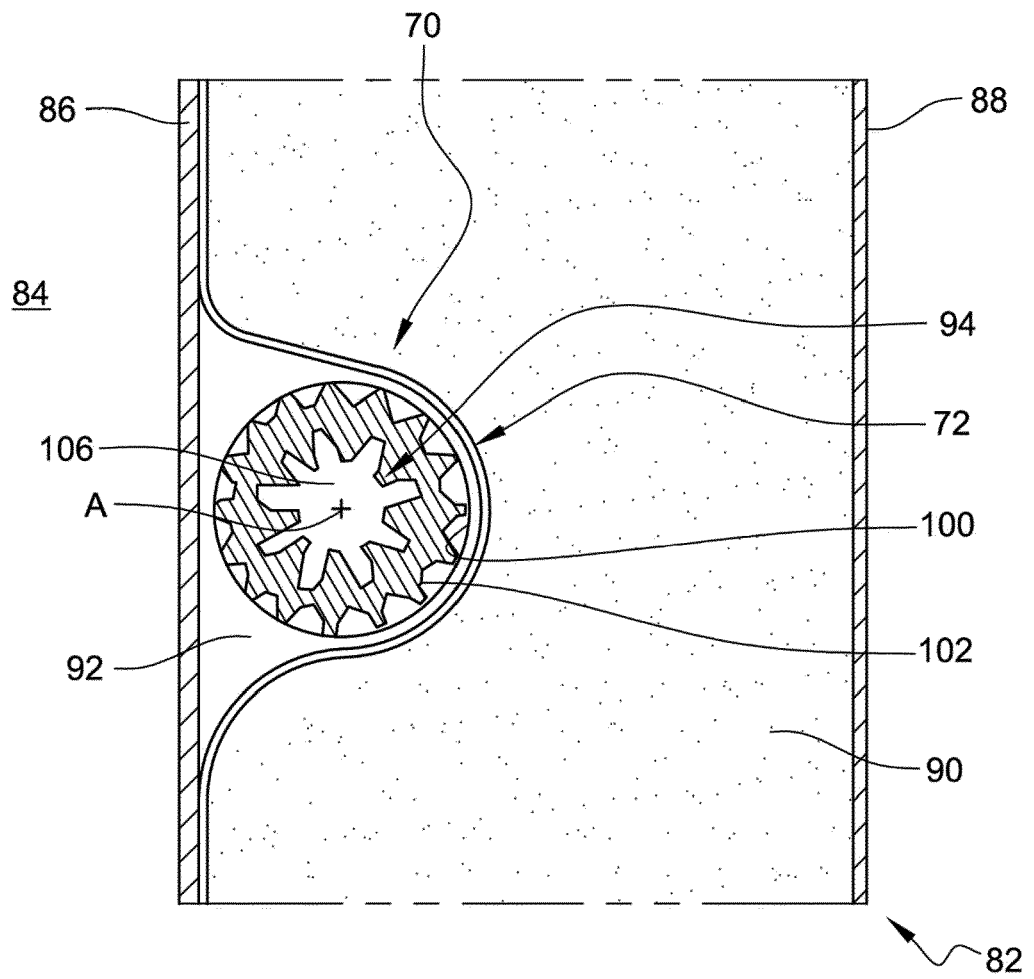
[Fig. 5]

Fig. 5



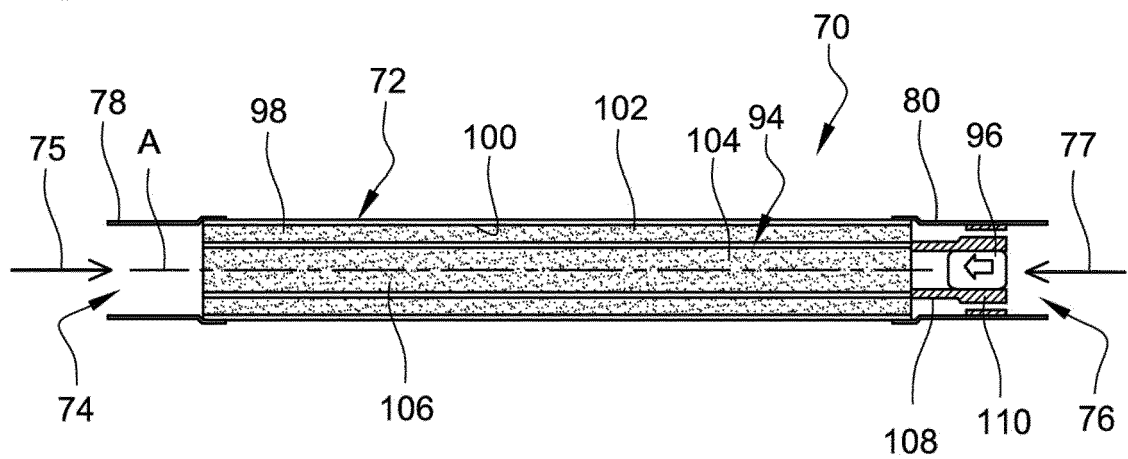
[Fig. 6]

Fig. 6



[Fig. 7]

Fig. 7





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 21 15 2230

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	GB 2 409 510 A (DELPHI TECH INC [US]) 29 juin 2005 (2005-06-29) * figures 2,3 *	1-9	INV. F28F27/02 F25B13/00 F25B39/00
A	US 4 182 133 A (HAAS RUDY E [US] ET AL) 8 janvier 1980 (1980-01-08) * figure 1 *	1-9	
A	US 4 307 578 A (ECKER AMIR L) 29 décembre 1981 (1981-12-29) * figures 5,6 *	1-9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F28F F25B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 20 avril 2021	Examineur Bain, David
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 21 15 2230

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

20-04-2021

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 2409510 A	29-06-2005	GB 2375596 A	20-11-2002
		GB 2409510 A	29-06-2005
US 4182133 A	08-01-1980	JP S5520399 A	13-02-1980
		JP S6032097 B2	26-07-1985
		KR 820002368 B1	27-12-1982
		US 4182133 A	08-01-1980
US 4307578 A	29-12-1981	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- EP 1965164 A1 [0012]