

(81) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible*) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

moins deux orifices (17) adjacents suivant l'axe longitudinal (A1) du premier conduit (14) sont inclinés vers la deuxième extrémité (16) du premier conduit (14), leur débouché (17a) vers l'intérieur du premier conduit (14) étant plus proche de sa première extrémité (15) que leur débouché (17b) vers l'extérieur du premier conduit (14).

Dispositif de distribution d'un fluide réfrigérant à l'intérieur d'une boîte collectrice d'un échangeur thermique pour une installation de conditionnement d'air d'un véhicule

5 Le domaine de la présente invention est celui des échangeurs thermiques équipant les installations de conditionnement d'air pour un véhicule, notamment automobile. L'invention relève plus spécifiquement des modalités de distribution d'un fluide réfrigérant à l'intérieur d'une boîte collectrice que comporte un tel échangeur thermique.

10 Un véhicule est couramment équipé d'une installation de conditionnement d'air pour traiter thermiquement l'air présent ou envoyé dans l'habitacle du véhicule. Une telle installation comprend un circuit fermé à l'intérieur duquel circule un fluide réfrigérant. Successivement suivant le sens de circulation du fluide réfrigérant à son travers, le circuit comprend essentiellement un compresseur, un condenseur, un détendeur et au moins un
15 échangeur thermique.

 L'échangeur thermique comporte couramment un faisceau de tubes interposés entre une boîte collectrice et une boîte de renvoi du fluide réfrigérant. Le fluide réfrigérant est admis à travers une bouche d'entrée à l'intérieur d'une boîte collectrice, circule suivant des
20 chemins successifs dans les tubes du faisceau entre la boîte collectrice et une boîte de renvoi, puis est évacué hors de l'échangeur thermique à travers une bouche de sortie. La bouche de sortie est susceptible d'être ménagée à travers la boîte collectrice ou à travers la boîte de renvoi.

25 L'échangeur thermique est par exemple un évaporateur procurant un échange thermique entre le fluide réfrigérant et un flux d'air le traversant. Dans ce cas, le fluide réfrigérant circule à l'intérieur des tubes du faisceau et le flux d'air circule le long des tubes du faisceau pour son refroidissement.

30 Un problème posé réside dans le fait que le fluide réfrigérant est à l'état diphasique liquide/gazeux lorsqu'il est admis à l'intérieur de l'échangeur thermique. Du fait de la différence entre les propriétés physiques entre le liquide et le gaz, le fluide réfrigérant tend à se séparer entre sa phase liquide et sa phase gazeuse.

Il en résulte une hétérogénéité de l'alimentation des tubes du faisceau au regard des différentes phases du fluide réfrigérant, selon leur position par rapport à la bouche d'entrée du fluide réfrigérant à l'intérieur de la boîte collectrice. Plus particulièrement, les tubes du faisceau situés au plus proche de la bouche d'entrée sont principalement alimentés en
5 liquide et inversement les tubes du faisceau les plus éloignés de la bouche d'entrée sont principalement alimentés en gaz.

Ce phénomène génère une hétérogénéité de la température du flux d'air qui a traversé l'échangeur thermique en fonctionnement. Cette hétérogénéité complique la
10 gestion thermique de l'appareil qui reçoit l'échangeur thermique et in fine implique des écarts de températures entre deux zones de l'habitacle, alors que la même température de flux d'air est demandée.

Il est connu de loger un conduit pourvu d'une pluralité d'orifices à l'intérieur d'une
15 boîte collectrice. Le fluide réfrigérant en phase liquide est ainsi projeté à travers les orifices sous forme de gouttelettes sur la totalité de la longueur du conduit, tel qu'il ressort du document EP 2 998 137 (DELPHI TECH INC). Selon ce document, il est proposé de croiser les jets de liquide réfrigérant projetés à travers deux orifices adjacents.

20 Une telle organisation n'est cependant pas optimale du point de vue de l'homogénéisation de la température du flux d'air en sortie de l'échangeur thermique.

La présente invention a pour objet un dispositif de distribution d'un fluide réfrigérant à l'intérieur d'une boîte collectrice d'un échangeur thermique. L'invention a aussi pour objet
25 un échangeur thermique équipé d'un dispositif de distribution d'un fluide réfrigérant conforme à l'invention. L'échangeur thermique est notamment agencé pour équiper une installation de conditionnement d'air d'un véhicule, notamment automobile.

Un but de l'invention est de parfaire l'homogénéité de la température de l'échangeur
30 thermique en fonctionnement et finalement d'améliorer son rendement.

Il est plus spécifiquement visé par l'invention de parfaire la distribution du fluide réfrigérant dans la boîte collectrice de manière homogène entre sa phase liquide et sa phase gazeuse.

Il est encore plus spécifiquement visé par l'invention de procurer une alimentation homogène en fluide réfrigérant des tubes du faisceau interposés entre la boîte collectrice et la boîte de renvoi de l'échangeur thermique.

5 Un autre but de l'invention est de proposer un dispositif de distribution du fluide réfrigérant pouvant être obtenu industriellement à moindres coûts.

Il est notamment recherché une obtention à moindres coûts et une efficacité du dispositif de distribution, permettant d'obtenir une homogénéisation performante du fluide
10 réfrigérant entre sa phase liquide et sa phase gazeuse, et une distribution homogène du fluide réfrigérant à l'intérieur de chacun des tubes du faisceau de l'échangeur thermique

Un autre but de l'invention est de proposer un dispositif de distribution du fluide réfrigérant dont l'organisation permette son adaptation aisée et à moindres coûts à des
15 échangeurs thermiques de structures diverses.

Une telle diversité de structures des échangeurs thermiques est notamment à apprécier au regard du nombre de tubes du faisceau qu'ils comportent, des modalités de circulation du fluide réfrigérant à l'intérieur de l'échangeur thermique et/ou des positions
20 relatives entre la bouche d'entrée et la bouche de sortie du fluide réfrigérant que comporte l'échangeur thermique.

Le dispositif de distribution de l'invention comprend au moins un premier conduit étendu suivant un axe longitudinal définissant la direction longitudinale d'extension du
25 dispositif de distribution. Le premier conduit comporte à une première de ses extrémités longitudinale une bouche d'entrée pour l'admission fluide réfrigérant à l'intérieur du premier conduit. Le premier conduit est fermé à sa deuxième extrémité longitudinale et comporte suivant au moins une partie de sa longueur une pluralité d'orifices d'évacuation du fluide réfrigérant hors du premier conduit.

30

Ainsi, le fluide réfrigérant est prévu d'être admis à l'intérieur du premier conduit à sa première extrémité comportant la bouche d'entrée, le premier conduit étant fermé à sa deuxième extrémité pour forcer le passage du fluide réfrigérant à travers les orifices.

Selon l'invention, le dispositif de distribution est principalement reconnaissable en ce qu'au moins deux orifices immédiatement adjacents suivant l'axe longitudinal du premier conduit sont inclinés vers la deuxième extrémité du premier conduit, leur débouché vers l'intérieur du premier conduit étant plus proche de sa première extrémité que leur débouché vers l'extérieur du premier conduit.

Idéalement, l'ensemble des orifices du premier conduit sont des orifices inclinés. Cependant, diverses variantes peuvent être mises en œuvre selon la configuration de l'échangeur thermique et sa performance obtenue.

Par exemple, le premier conduit peut comporter au moins un groupe d'orifices inclinés en nombre supérieur à deux.

Par exemple encore, au moins deux groupes d'orifices inclinés peuvent être séparés l'un de l'autre par au moins un orifice intermédiaire orienté différemment par rapport à l'inclinaison des orifices inclinés. L'orifice intermédiaire peut par exemple être orienté perpendiculairement à l'axe longitudinal du premier conduit. Par exemple encore, l'orifice intermédiaire peut être incliné vers la première extrémité du premier conduit, son débouché vers l'intérieur du premier conduit étant plus éloigné de sa première extrémité que son débouché vers l'extérieur du premier conduit.

La vitesse du fluide réfrigérant circulant à l'intérieur du premier conduit et évacué successivement à travers les orifices inclinés entraîne le fluide réfrigérant, en particulier la phase liquide de celui-ci, vers la deuxième extrémité du premier conduit. L'inclinaison des orifices inclinés favorise ainsi une évacuation homogène du fluide réfrigérant à leur travers entre sa phase liquide et sa phase gazeuse le long de la totalité du premier conduit.

Les tubes d'un faisceau de tubes équipant un échangeur thermique sont typiquement successivement disposés suivant l'axe longitudinal du premier conduit pour déboucher sur une boîte collectrice. L'entraînement du fluide réfrigérant vers la deuxième extrémité du premier conduit permet ainsi d'homogénéiser l'alimentation en fluide réfrigérant de l'ensemble des tubes du faisceau de tubes.

La performance de l'échangeur thermique en est accrue. Par exemple, la température de l'air traversant l'échangeur thermique se trouve considérablement équilibrée de long de l'ensemble des tubes du faisceau de tubes. Par exemple encore, la température d'un liquide de refroidissement circulant à travers un circuit hydraulique de refroidissement s'étendant
5 au moins en partie le long de l'échangeur thermique, se trouve aussi considérablement équilibrée lors de son passage le long de l'ensemble des tubes du faisceau de tubes.

En outre, les contraintes mécaniques auxquelles l'échangeur thermique est susceptible d'être soumis en raison de températures localement différenciées sont limitées,
10 ce qui permet d'accroître sa durée de vie.

Il est à relever que les angles d'inclinaison des orifices inclinés sont inférieurs à 90° par rapport à l'axe longitudinal du premier conduit, pour provoquer un entraînement du fluide réfrigérant, notamment sa phase liquide, vers la deuxième extrémité du premier conduit. L'angle d'inclinaison des orifices inclinés est mesuré entre l'axe longitudinal du
15 premier conduit et la direction d'inclinaison des orifices inclinés vers la deuxième extrémité du premier conduit.

L'inclinaison des orifices inclinés est susceptible de varier dans cette plage angulaire inférieure à 90° , par exemple en fonction de la position individuelle des orifices inclinés
20 par rapport aux extrémités du premier conduit, en fonction de leur nombre et/ou de leur position le long du premier conduit, et/ou en fonction de l'extension longitudinale du premier conduit voire aussi de son extension transversale.

Le nombre et la position des d'orifices inclinés sont aussi susceptibles de varier le long et/ou autour du premier conduit en fonction de la quantité du liquide réfrigérant entraînée jusqu'à la deuxième extrémité du premier conduit.
25

En d'autres termes, le nombre et la position des d'orifices inclinés le long et/ou autour
30 du premier conduit sont adaptés en fonction d'une configuration spécifique d'un échangeur thermique recevant le dispositif de distribution, pour évacuer le fluide réfrigérant de manière homogène entre sa phase liquide et sa phase gazeuse le long du premier conduit.

Selon une forme de réalisation procurant un compromis satisfaisant, les angles d'inclinaison des orifices inclinés sont compris entre 30° et 60° par rapport à l'axe longitudinal du premier conduit.

5 Un tel compromis est considéré au regard de la performance obtenue de l'échangeur thermique. Un angle d'inclinaison des orifices inclinés inférieur à 30° tend à affecter une projection du fluide réfrigérant à travers les orifices inclinés suivant une direction procurant une alimentation optimisée en fluide réfrigérant de l'ensemble des tubes du faisceau de tubes de l'échangeur. Un angle d'inclinaison des orifices inclinés supérieur à
10 60° peut rendre aléatoire une alimentation homogène en fluide réfrigérant des tubes du faisceau.

 Selon une première forme de réalisation, les angles d'inclinaison d'au moins deux orifices inclinés sont différents.

15

 Par exemple, les angles d'inclinaison d'au moins deux orifices inclinés varient progressivement depuis la première extrémité vers la deuxième extrémité du premier conduit.

20 Plus particulièrement, les angles d'inclinaison d'au moins deux orifices inclinés augmentent depuis la première extrémité vers la deuxième extrémité du premier conduit.

 La variation des angles d'inclinaison des orifices inclinés est de préférence réalisée successivement pour chacun des orifices inclinés. La variation successive des angles
25 d'inclinaison des orifices inclinés est de préférence réalisée de manière régulière, notamment dans le cas où les orifices inclinés sont équidistants le long du premier conduit.

 Selon une forme de réalisation, la variation des angles d'inclinaison des orifices inclinés est réalisée successivement par groupe d'au moins deux orifices inclinés.

30

 Selon une deuxième forme de réalisation, les angles d'inclinaison des orifices inclinés sont identiques.

Dans ce cas, l'angle d'inclinaison de chacun des orifices inclinés est de préférence de 45° pour favoriser un acheminement homogène du fluide réfrigérant vers la deuxième extrémité du premier conduit.

5 Il est aussi évité un effet d'aspiration du fluide réfrigérant par les tubes du faisceau de tubes situés au plus proche de la première extrémité du premier conduit. Un tel effet d'aspiration peut être induit en raison d'une éventuelle dépression générée dans cette zone s'étendant proche de la première extrémité du premier conduit, notamment dans le cas où une bouche de sortie du fluide réfrigérant hors de l'échangeur thermique est ménagée à
10 proximité proche de la bouche d'entrée.

Selon une forme de réalisation, les orifices inclinés sont alignés le long d'une droite parallèle à l'axe longitudinal du premier conduit. Selon une variante, les orifices peuvent être répartis de part et d'autre d'une droite parallèle à l'axe longitudinal du premier
15 conduit. Les orifices inclinés sont néanmoins de préférence ménagés le long d'un demi-volume du premier conduit considéré suivant son axe longitudinal.

Selon une forme de réalisation, les orifices inclinés sont de préférence disposés à équidistance les uns des autres le long du premier conduit.

20

Selon une variante, deux groupes adjacents d'au moins deux orifices inclinés peuvent être placés le long du premier conduit à une distance de séparation l'un de l'autre différente de celle séparant l'un de l'autre au moins deux autres groupes adjacents d'au moins deux orifices inclinés.

25

Les angles d'inclinaison d'au moins deux orifices inclinés d'un premier groupe d'orifices inclinés peuvent varier par rapport aux angles d'inclinaison des orifices inclinés d'un deuxième groupe d'au moins deux orifices inclinés adjacent au premier groupe d'orifices inclinés. La variation d'angle des orifices inclinés entre les orifices inclinés du
30 premier groupe et ceux du deuxième groupe est notamment dépendante de la distance de séparation entre le premier groupe d'orifices inclinés et le deuxième groupe d'orifices inclinés.

Selon une forme de réalisation, le dispositif de distribution comprend au moins un deuxième conduit longitudinalement étendu, avantageusement fermé à chacune de ses extrémités longitudinales. Le deuxième conduit loge le premier conduit suivant son extension longitudinale en ménageant entre eux un canal entourant le premier conduit. Le
5 deuxième conduit est pourvu de passages d'évacuation du fluide réfrigérant hors du canal vers l'extérieur du dispositif de distribution.

En d'autres termes, le deuxième conduit forme une enceinte à l'intérieur de laquelle s'étend longitudinalement le premier conduit, un écart transverse étant ménagé entre le
10 premier conduit et le deuxième conduit pour former le canal. Le fluide réfrigérant évacué à travers les orifices du premier conduit est apte à circuler à l'intérieur du canal au moins en partie autour du premier conduit préalablement à son évacuation hors du dispositif de distribution à travers les passages.

15 Une première étape d'homogénéisation du fluide réfrigérant entre sa phase liquide et sa phase gazeuse est opérée lors de l'évacuation du fluide réfrigérant à travers les orifices vers le canal. Une deuxième étape d'homogénéisation du fluide réfrigérant entre sa phase liquide et sa phase gazeuse est ensuite opérée lors de sa circulation à l'intérieur du canal.

20 Le canal est apte à loger au moins un corps perméable structuré en mélangeur pour accroître le mélange du fluide réfrigérant entre sa phase liquide et sa phase gazeuse préalablement à son évacuation hors du dispositif de distribution à travers les passages. Un tel mélangeur est un organe générateur d'une perturbation d'un écoulement linéaire du fluide réfrigérant circulant à son travers. Le mélangeur ménage notamment des obstacles à
25 l'encontre de l'écoulement linéaire du fluide réfrigérant à l'intérieur du canal. L'homogénéisation du fluide réfrigérant entre sa phase liquide et sa phase gazeuse lors de sa circulation à l'intérieur du canal est ainsi obtenue performante.

Il est aussi à noter que la configuration de l'orifice à travers lequel le fluide
30 réfrigérant est évacué hors du conduit peut être avantageusement différenciée de la configuration du passage à travers lequel le fluide réfrigérant est distribué hors du dispositif de distribution vers les tubes du faisceau que comporte l'échangeur thermique.

Ainsi la configuration, le nombre et/ou la répartition d'orifices le long du premier conduit peuvent être déterminés indépendamment de la configuration, du nombre et/ou de la répartition de passages le long du deuxième conduit.

5 Les orifices peuvent être spécifiquement configurés pour optimiser le mélange obtenu entre la phase liquide et la phase gazeuse du fluide réfrigérant évacué à travers le premier conduit. Les passages peuvent être spécifiquement configurés pour fiabiliser et améliorer l'homogénéisation de la distribution du fluide réfrigérant individuellement vers chacun des tubes d'un faisceau de tubes de l'échangeur thermique.

10

Une combinaison entre les caractéristiques propres des orifices et des passages peut être choisie pour améliorer l'obtention d'une alimentation homogène en fluide réfrigérant des tubes du faisceau, selon la spécificité de l'agencement structurel de l'échangeur thermique. La spécificité de l'agencement structurel de l'échangeur thermique est
15 notamment à considérer au regard du nombre et/ou de la configuration des tubes du faisceau de tubes que comporte l'échangeur thermique et/ou des modalités de circulation du fluide entre la boîte collectrice et la boîte de renvoi.

Les caractéristiques considérées pour une telle combinaison sont notamment relatives
20 à la section transversale, au nombre, à l'orientation et/ou aux positions des orifices le long du premier conduit et celles relatives à la section transversale, au nombre, à l'orientation et/ou aux positions des passages le long du deuxième conduit.

Selon une forme spécifique, les passages peuvent être individuellement affectés aux
25 tubes du faisceau de l'échangeur, en étant placés en communication directe avec leur débouché sur la boîte collectrice.

Ainsi selon la configuration d'un échangeur thermique recevant le dispositif de distribution, l'alimentation en fluide réfrigérant des tubes d'un faisceau de tubes que
30 comporte l'échangeur thermique peut être réalisée :

-) soit directement à partir des passages dont la configuration épouse au moins en partie la configuration du débouché à l'intérieur de la boîte collectrices des tubes du faisceau de tubes que comporte l'échangeur thermique,

-) soit après une circulation du fluide réfrigérant à l'intérieur de la boîte collectrice au moins en partie autour du deuxième conduit.

Le premier conduit et le deuxième conduit sont susceptibles d'être montés excentrés l'un par rapport à l'autre ou d'être montés coaxiaux l'un à l'intérieur de l'autre suivant l'axe longitudinal du premier conduit. Le premier conduit et le deuxième conduit présentent notamment une conformation annulaire centrée sur l'axe longitudinal du premier conduit. Les sections transverses du premier conduit et du deuxième conduit peuvent être différenciées l'une par rapport à l'autre, en étant par exemple individuellement de conformation circulaire ou oblongue.

De préférence, les passages sont orientés perpendiculairement à l'axe longitudinal du premier conduit.

L'homogénéisation des quantités de fluide réfrigérant successivement évacuées à travers les orifices le long du premier conduit, permet d'orienter les passages spécifiquement en direction des débouchés sur la boîte collectrice des tubes d'un faisceau de tubes que comporte un échangeur thermique recevant le dispositif de distribution.

Selon une forme de réalisation, les orifices sont alignés le long d'une première droite parallèle à l'axe longitudinal du premier conduit et les passages sont alignés le long d'une deuxième droite parallèle à l'axe longitudinal du premier conduit ou en d'autres termes parallèle à la première droite.

L'invention a aussi pour objet un échangeur thermique comportant au moins une boîte collectrice munie d'un dispositif de distribution conforme à l'invention. La boîte collectrice est étendue suivant une direction longitudinale en ménageant une chambre logeant le dispositif de distribution s'étendant longitudinalement à l'intérieur de la chambre suivant l'extension longitudinale de la boîte collectrice.

30

La chambre communique avec une pluralité de tubes d'un faisceau de tubes de l'échangeur thermique disposés successivement suivant la direction longitudinale de la boîte collectrice et interposés entre la boîte collectrice et une boîte de renvoi du fluide

réfrigérant vers la boîte collectrice. Les orifices du premier conduit sont inclinés vers le fond de la boîte collectrice situé à l'opposé de la bouche d'entrée suivant la direction longitudinale de la boîte collectrice.

5 En d'autres termes, le volume intérieur de la boîte collectrice est au moins en partie placé en communication avec les tubes du faisceau de tubes de l'échangeur thermique via la chambre logeant le dispositif de distribution. Les tubes sont par exemple regroupés en une première nappe de tubes successivement adjacents suivant l'axe longitudinal d'extension de la boîte collectrice. Les tubes s'étendent entre la boîte collectrice et la boîte
10 de renvoi suivant une direction perpendiculaire à la direction longitudinale d'extension de la boîte collectrice. L'inclinaison des orifices vers le fond de la boîte collectrice procure une distribution homogène du fluide réfrigérant vers l'ensemble des tubes du faisceau de tubes.

15 Selon une forme de réalisation, suivant une direction transverse et par rapport à l'axe longitudinal du premier conduit, les orifices débouchent hors du premier conduit à l'opposé du débouché des tubes du faisceau de tubes sur la chambre, pour contraindre une circulation du fluide réfrigérant au moins en partie autour du premier conduit préalablement à l'alimentation des tubes du faisceau en fluide réfrigérant.

20

 Selon une forme de réalisation, un deuxième conduit muni de passages débouchant sur la chambre est interposé entre le premier conduit et une paroi de la boîte collectrice délimitant la chambre. Un canal est ménagé entre le deuxième conduit et le premier conduit et un espace est ménagé entre le deuxième conduit et la paroi de la boîte collectrice
25 délimitant la chambre.

 Le fluide réfrigérant est évacué hors du premier conduit à travers les orifices inclinés vers le canal, circule à l'intérieur du canal au moins en partie autour du premier conduit, puis est évacué hors du canal à travers les passages vers ledit espace. Le fluide réfrigérant
30 circule à l'intérieur de l'espace préalablement à l'alimentation en fluide réfrigérant des tubes du faisceau de tubes pour accroître le mélange homogène du fluide réfrigérant entre sa phase liquide et sa phase gazeuse.

Les passages sont notamment orientés perpendiculairement à l'axe longitudinal du premier conduit et parallèlement à une direction d'extension des tubes du faisceau de tubes entre la boîte collectrice et la boîte de renvoi.

5 Suivant une direction transverse et par rapport à l'axe longitudinal du premier conduit, les passages débouchent sur la chambre à l'opposé du débouché des tubes du faisceau de tubes sur la chambre et les orifices débouchent hors du premier conduit du côté du débouché des tubes du faisceau sur la chambre.

10 Ainsi, le fluide réfrigérant est évacué hors du premier conduit à travers les orifices inclinés vers le canal dans une première zone de la boîte collectrice disposée du côté des tubes du faisceau. Puis le fluide réfrigérant circule au moins en partie autour du premier conduit à travers le canal, hors duquel le fluide réfrigérant est évacué à travers les passages vers l'espace dans une deuxième zone de la boîte collectrice plus éloignée des tubes du
15 faisceau que la première zone. Le fluide réfrigérant circule alors à l'intérieur de l'espace au moins en partie autour du deuxième conduit vers le débouché des tubes du faisceau dans la boîte collectrice.

Les circulations du fluide réfrigérant d'une part à l'intérieur du canal au moins en
20 partie autour du premier conduit et d'autre part à l'intérieur de l'espace au moins en partie autour du deuxième conduit sont ainsi optimisées pour accroître l'obtention d'un mélange homogène du fluide réfrigérant entre sa phase liquide et sa phase gazeuse.

 Selon une forme de réalisation, la chambre est longitudinalement compartimentée par
25 des cloisons en une pluralité de cellules communiquant chacune avec au moins un tube du faisceau de tubes, et avantageusement avec un unique tube du faisceau de tubes. Il est donc associé une cellule à un tube. Au moins un passage débouche sur chacune des cellules. Chacune des cellules est ainsi individuellement alimentée en fluide réfrigérant à partir de sa mise en communication individuelle avec au moins un passage.

30

 Ainsi, les tubes du faisceau de tubes sont individuellement alimentés en fluide réfrigérant à partir d'une cellule qui leur est affectée. La distribution du fluide réfrigérant vers les tubes du faisceau de tubes est fiabilisée et est obtenue performante.

De préférence, chacune des cellules est communicante avec un seul tube pour favoriser l'alimentation homogène en fluide réfrigérant de l'ensemble des tubes du faisceau de tube et conforter la performance de l'alimentation homogène des tubes du faisceau de tubes en fluide réfrigérant.

Les cloisons sont avantageusement formées par des parois des tubes ménageant entre eux des œillets participant de la formation de la paroi de la chambre collectrice délimitant la chambre.

L'échangeur thermique est notamment utilisé en tant qu'évaporateur, notamment organisé pour équiper une installation de conditionnement d'air d'un véhicule. L'échangeur thermique peut être utilisé pour refroidir un flux d'air le traversant ou pour refroidir un liquide dédié au refroidissement d'un organe, tel qu'au moins une batterie d'un véhicule fournissant l'énergie nécessaire au moins en partie à sa propulsion.

L'invention a encore pour objet un circuit de fluide réfrigérant comprenant au moins un compresseur, un condenseur ou refroidisseur de gaz, un dispositif de détente, et un échangeur thermique conforme à l'invention, parcourus par un fluide réfrigérant.

L'invention a aussi pour objet une installation de ventilation, chauffage et/ou climatisation, ou installation de conditionnement d'air, configurée pour équiper un véhicule, notamment automobile comprenant au moins un échangeur thermique conforme à l'invention.

D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention ressortiront plus clairement à la lecture de la description détaillée donnée ci-après à titre indicatif et pour exemple en relation avec les dessins des planches annexées, dans lesquelles :

- la figure 1 est une illustration schématique d'un circuit de circulation d'un fluide réfrigérant participant d'une installation de conditionnement d'air d'un véhicule.

- la figure 2 est une illustration schématique d'un échangeur thermique que comporte le circuit schématisé sur la figure 1.

- la figure 3 est une illustration partielle d'un premier conduit participant d'un

dispositif de distribution conforme à l'invention.

- la figure 4 est une illustration partielle d'une forme de réalisation d'un échangeur thermique conforme à l'invention, dans la zone d'une boîte collectrice qu'il comporte.

5 - la figure 5 est une illustration partielle d'une autre forme de réalisation d'un échangeur thermique conforme à l'invention, dans la zone d'une boîte collectrice qu'il comporte.

- la figure 6 est une illustration partielle d'une autre forme de réalisation d'un échangeur thermique conforme à l'invention, dans la zone d'une boîte collectrice qu'il comporte.

10

Les figures et leur description exposent l'invention de manière détaillée et selon des modalités particulières de sa mise en œuvre. Elles peuvent bien entendu servir à mieux définir l'invention.

15

Sur la figure 1, une installation de conditionnement d'air pour un véhicule, notamment automobile, comprend un circuit 1 fermé à l'intérieur duquel circule un fluide réfrigérant FR. Sur l'exemple de réalisation illustré, le circuit 1 comprend essentiellement, successivement suivant le sens S1 de circulation du fluide réfrigérant FR, un compresseur 2, un condenseur 3 ou refroidisseur de gaz, un organe de détente 4 et au moins un

20

échangeur thermique 5.

L'exemple illustré d'une architecture minimale du circuit 1 est donné à titre indicatif et n'est pas restrictif quant à la portée de l'invention au regard de diverses architectures potentielles du circuit 1.

25

L'échangeur thermique 5 est par exemple dédié au refroidissement d'un flux d'air FA le traversant, tel qu'illustré sur la figure 2. Un tel flux d'air FA est notamment exploité pour traiter thermiquement l'air de l'habitacle du véhicule ou par exemple encore pour refroidir un organe du véhicule en fonctionnement. Par exemple encore, l'échangeur thermique 5

30 peut être utilisé pour le refroidissement d'un liquide exploité pour refroidir un organe du véhicule en fonctionnement, tel qu'une ou plusieurs batteries fournissant l'énergie électrique à une motorisation électrique propulsive du véhicule.

Sur la figure 1 et la figure 2, l'échangeur thermique 5 comprend un faisceau 6 de tubes 12 interposés entre une boîte collectrice 7 et une boîte de renvoi 8. La boîte collectrice 7 s'étend suivant une direction longitudinale D1 orientée perpendiculairement à une direction D3 d'extension des tubes 12 du faisceau 6 de tubes 12 entre la boîte collectrice 7 et la boîte de renvoi 8.

La boîte collectrice 7 délimite une chambre 9 alimentée en fluide réfrigérant FR à travers une bouche d'entrée 10. Le fluide réfrigérant FR circule à l'intérieur de l'échangeur thermique 5 pour refroidir au moins les tubes 12 du faisceau 6 de tubes 12, puis est évacué hors de l'échangeur thermique 5 à travers une bouche de sortie 11.

Sur l'exemple illustré, la bouche de sortie 11 est ménagée à travers la boîte collectrice 7, ce qui implique que l'échangeur thermique 5 est un échangeur thermique à circulation en « U ». Selon une variante, la bouche de sortie 11 peut être ménagée à travers la boîte de renvoi 8, ce qui implique alors que l'échangeur thermique 5 est un échangeur thermique à circulation en « I ».

Sur la figure 2, l'échangeur thermique 5 est du type à circulation en U du fluide réfrigérant FR. Sur l'exemple illustré, l'échangeur thermique 5 est destiné au refroidissement d'un flux d'air FA. Les tubes 12 du faisceau 6 de tubes 12 comportent typiquement des ailettes 13 favorisant l'échange thermique entre le flux d'air FA et les tubes 12 du faisceau 6 de tubes 12. Le flux d'air FA traverse le faisceau 6 de tubes 12 transversalement au plan général P1 de l'échangeur thermique 5, en s'écoulant le long des tubes 12.

Le fluide réfrigérant FR circule depuis la boîte collectrice 7 vers une première nappe 12a de tubes 12 du faisceau 6 de tubes 12 dédiés à l'alimentation de la boîte de renvoi 8 en fluide réfrigérant FR. Puis le fluide réfrigérant FR circule depuis la boîte de renvoi 8 vers la boîte collectrice 7 à travers une deuxième nappe 12b de tubes 12 du faisceau 6. La première nappe 12a et la deuxième nappe 12b sont superposées suivant le sens de circulation du flux d'air FA à travers l'échangeur thermique 5.

Une telle configuration de l'échangeur thermique 5 rend particulièrement utile

l'obtention d'une distribution homogène du fluide réfrigérant FR entre sa phase liquide et sa phase gazeuse et une distribution homogène du fluide réfrigérant FR le long de la boîte collectrice 7 vers chacun des tubes 12 de la première nappe 12a du faisceau 6 de tubes 12.

5 L'exemple décrit de l'architecture de l'échangeur thermique 5 et des modalités de circulation du fluide réfrigérant FR entre la boîte collectrice 7 et la boîte de renvoi 8, sont données à titre indicatif et ne sont pas restrictifs quant à la portée de l'invention.

10 Sur la figure 1 et la figure 2, la chambre 9 loge un dispositif de distribution 18 s'étendant suivant une direction longitudinale D2 parallèle à la direction longitudinale D1 d'extension de la boîte collectrice 7. Le dispositif de distribution 18 comprend un premier conduit 14 s'étendant suivant un axe longitudinal A1 entre une première extrémité 15 et une deuxième extrémité 16 du premier conduit 14. Le premier conduit 14 est notamment destiné à procurer une homogénéisation du fluide réfrigérant FR entre sa phase liquide et
15 sa phase gazeuse lors de son évacuation hors du premier conduit 14.

L'axe longitudinal A1 du premier conduit 14 est orienté parallèlement à la direction D1 d'extension de la boîte collectrice 7 et définit la direction longitudinale D2 d'extension du dispositif de distribution 18. Le dispositif de distribution 18 est potentiellement centré à
20 l'intérieur de la boîte collectrice 7 tel qu'illustré sur la figure 1. Alternativement, il peut être excentré à l'intérieur de la boîte collectrice 7 par rapport à un axe longitudinal médian A2 d'extension de la boîte collectrice 7, tel qu'illustré sur la figure 2.

Une première extrémité 15 longitudinale du premier conduit 14 comporte la bouche
25 d'entrée 10 pour l'alimentation en fluide réfrigérant FR du dispositif de distribution 18 via le premier conduit 14. La bouche d'entrée 10 est susceptible de recevoir le fluide réfrigérant FR depuis l'extérieur du dispositif de distribution 18 soit directement soit via un organe de jonction de l'échangeur thermique 5 avec le circuit fluidique 1 illustré sur la figure 1. La deuxième extrémité 16 du premier conduit 14 est fermée par un obturateur
30 formé par exemple d'une paroi de fond 16' incorporée au premier conduit 14 comme illustré sur la figure 3. On notera que la paroi de fond peut également faire partie de la boîte collectrice 7.

Au moins un orifice 17 est ménagé à travers le premier conduit 14 pour l'évacuation du fluide réfrigérant FR depuis le premier conduit 14 vers la chambre 9. Le premier conduit comporte de préférence une pluralité d'orifices 17 ménagés sur au moins une partie de sa longueur pour favoriser l'homogénéisation du fluide réfrigérant évacué le long du premier conduit 14 entre sa phase liquide et sa phase gazeuse.

Sur les figures 3 à 6, diverses formes de réalisation d'un dispositif de distribution 18 conforme à l'invention sont illustrées.

En se référant aussi à la figure 1 et à la figure 2, les dispositifs de distribution 18 illustrés sur les figures 3 à 6 sont agencés pour être logés dans la boîte collectrice 7 à partir de laquelle les tubes 12 de la première nappe 12a que comporte l'échangeur thermique 5 sont alimentés en fluide réfrigérant FR. Les dispositifs de distribution 18 comprennent au moins le premier conduit 14 pourvu d'une pluralité d'orifices 17 à travers lesquels est évacué le fluide réfrigérant FR admis à l'intérieur du premier conduit 14.

Sur les exemples de réalisation illustrés sur les figures 3 à 6, le premier conduit 14 comporte des orifices 17 qui sont dans leur ensemble inclinés vers sa deuxième extrémité 16. Tel que référencé sur la figure 3, l'inclinaison des orifices 17 est telle que leur débouché 17a vers l'intérieur du premier conduit 14 est plus proche de sa première extrémité 15 que leur débouché 17b vers l'extérieur du premier conduit 14.

D'une manière générale, il est à considérer le fait qu'au moins deux orifices 17 adjacents sont inclinés. L'adjacence entre deux orifices 17 inclinés est une disposition immédiatement côte à côte des deux orifices 17 inclinés, notamment suivant la direction longitudinale D2 du dispositif de distribution.

La vitesse du fluide réfrigérant FR circulant à travers le premier conduit 14 depuis sa première extrémité 15 vers sa deuxième extrémité 16 est mise à profit pour favoriser un entraînement du fluide réfrigérant FR, notamment sa phase liquide, vers la deuxième extrémité 16 du premier conduit 14.

Il en ressort que les jets de fluide réfrigérant FR évacués hors des orifices 17 inclinés

gènèrent un déplacement de la phase vapeur et de la phase liquide du fluide réfrigérant FR à l'extérieur du premier conduit 14 en direction de la deuxième extrémité 16 de ce premier conduit 14. L'alimentation en fluide réfrigérant FR, homogène entre sa phase liquide et sa phase vapeur, de chacun des tubes 12 du faisceau 6 que comporte l'échangeur thermique 5 est obtenue performante, ce qui favorise ainsi l'homogénéisation de la température du flux d'air FA sur une surface de sortie de l'échangeur thermique 5.

Sur l'exemple illustré, les orifices 17 inclinés dans leur ensemble sont alignés suivant une première droite L1 parallèle à l'axe longitudinal A1 du premier conduit 14. Les orifices 17 inclinés sont disposés à équidistance les uns des autres et sont inclinés notamment d'un angle de 45° par rapport à l'axe longitudinal A1 du premier conduit 14. Les orifices 17 inclinés peuvent cependant être différemment répartis le long et/ou autour du premier conduit 14.

Par exemple, les orifices 17 inclinés peuvent être répartis en étant alignés suivant au moins deux droites parallèles à l'axe longitudinal A1 du premier conduit 14. Les orifices 17 inclinés peuvent être disposés en quinconce le long du premier conduit 14. Par exemple encore, les orifices 17 inclinés peuvent être répartis le long au moins d'une portion d'hélice s'étendant suivant l'axe longitudinal A1 du premier conduit 14.

20

En fonction des performances souhaitées de l'échangeur thermique 5, notamment selon sa configuration et le nombre de tubes 12 du faisceau 6 de tubes 12 qu'il comprend :

-) le nombre d'orifices 17 inclinés d'un même groupe d'orifices 17 inclinés peut varier, en étant supérieur à deux orifices 17 inclinés,
- 25 -) le nombre de groupes d'orifices 17 inclinés peut varier. Un groupe d'orifices 17 inclinés est identifiable dans le cas où au moins un orifice intermédiaire est interposé entre au moins deux groupes d'orifices 17 inclinés. Un tel orifice intermédiaire est par exemple orienté perpendiculairement par rapport à l'axe longitudinal A1 du premier conduit 14 ou plus généralement est orienté différemment par rapport à l'orientation des orifices 17
- 30 inclinés vers la deuxième extrémité 16 du premier conduit 14,
-) un angle B1 d'inclinaison individuel de deux orifices 17 inclinés peut varier dans une plage angulaire inférieure à 90° . L'angle B1 d'inclinaison des orifices 17 inclinés est mesuré entre l'axe longitudinal A1 du premier conduit 14 et la pente d'inclinaison des

orifices 17 inclinés vue de la deuxième extrémité 16 du premier conduit 14,

-) l'angle B1 d'inclinaison individuel des orifices 17 inclinés peut varier progressivement depuis la première extrémité 15 vers la deuxième extrémité du premier conduit 16. Plus particulièrement, l'angle B1 d'inclinaison individuel des orifices 17 est susceptible
5 d'augmenter progressivement depuis la première extrémité 15 vers la deuxième extrémité du premier conduit 16,

-) une distance D4 de séparation entre deux orifices 17 immédiatement adjacents de l'ensemble des orifices 17 du premier conduit 14 peut varier suivant la longueur du premier conduit 14. Par exemple, la distance D4 de séparation entre deux orifices 17
10 immédiatement adjacents peut augmenter progressivement depuis la première extrémité 15 du premier conduit 14 vers la deuxième extrémité 16 du premier conduit 14. Une telle variation de distance peut être réalisée entre deux orifices 17 adjacents, que l'un au moins des deux orifices 17 adjacents soit incliné ou être un orifice intermédiaire orienté différemment de l'orientation des orifices inclinés, tel que par exemple
15 perpendiculairement à l'axe longitudinal A1 du premier conduit 14,

-) les orifices 17, inclinés ou non, de l'ensemble des orifices 17 du premier conduit 14 peuvent être diversement répartis le long du premier conduit 14, en étant alignés ou en étant diversement répartis autour du premier conduit 14, tel que par exemple en quinconce ou le long d'une portion d'hélice enroulée au moins en partie autour du premier conduit 14.

20

On notera que les orifices 17 inclinés sont ménagés le long d'une même portion longitudinale du premier conduit 14 dont le profil transverse est conformé en demi-section du premier conduit 14. Par exemple dans le cas où la section transverse du premier conduit 14 est circulaire, la portion longitudinale du premier conduit 14 comportant les orifices 17
25 présente une section transverse conformée en demi-cercle.

Sur les figures 4 à 6, un dispositif de distribution 18 comprenant un premier conduit 14 de l'invention est logé à l'intérieur de la chambre 9 ménagée à l'intérieur de la boîte collectrice 7. La chambre 9 est délimitée par une paroi 7a de la boîte collectrice 7 ménagée
30 par des œillets 25 successivement aboutés suivant la direction D1 d'extension de la boîte collectrice 7. Les œillets 25 sont ménagés en prolongement des tubes 12 du faisceau 6 de l'échangeur thermique 5.

Le premier conduit 14 est de préférence monté sur la boîte collectrice 7 en étant

centré à l'intérieur de la chambre 9 suivant l'axe longitudinal A2 de la boîte collectrice 7. Selon une variante, le premier conduit 14 peut être monté sur la boîte collectrice 7 de manière excentrée par rapport à la chambre 9 suivant l'axe longitudinal A2 de la boîte collectrice 7.

5

Sur la figure 4, il est considéré une direction transverse DT à l'axe longitudinal A1 du premier conduit 14, parallèle à la direction D3 d'extension des tubes 12 du faisceau 6 de tubes 12 entre la boîte collectrice 7 et la boîte de renvoi 8. Les orifices 17 inclinés débouchent sur la chambre 9 à l'opposé du débouché 24 des tubes 12 sur la chambre 9 pour l'alimentation des tubes 12 en fluide réfrigérant FR.

10

Le fluide réfrigérant FR admis dans le premier conduit 14 est successivement évacué vers la chambre 9 à travers les orifices 17 inclinés, en fractions sensiblement homogènes entre la phase liquide et la phase vapeur du fluide réfrigérant FR. Le fluide réfrigérant FR circule alors à l'intérieur de la chambre 9 au moins en partie autour du premier conduit 14 vers les tubes 12 du faisceau 6 de tubes 12 pour leur alimentation individuelle en fluide réfrigérant FR.

15

Sur la figure 5 et la figure 6, le premier conduit 14 est entouré par un deuxième conduit 19 interposé entre le premier conduit 14 et la paroi 7a de la boîte collectrice 7 délimitant la chambre 9. Le deuxième conduit 19 entoure à distance transverse le premier conduit 14 en ménageant entre eux un canal 22 de circulation du fluide réfrigérant FR évacué hors des orifices 17. Le deuxième conduit 19 comporte des passages 20 pour l'évacuation du fluide réfrigérant FR hors du dispositif de distribution 18 depuis le canal 22 vers les tubes 12 du faisceau 6 de tubes 12.

20

25

Sur les exemples illustrés, le deuxième conduit 19 est centré à l'intérieur de la chambre 9 et/ou centré par rapport au premier conduit 4. Le deuxième conduit est monté sur la boîte collectrice 7 en traversant longitudinalement les œillets 25 formant la paroi 7a de la boîte collectrice 7 délimitant la chambre 9. Le deuxième conduit 19 est placé à distance transverse de la paroi 7a de la boîte collectrice 7 délimitant la chambre 9 en ménageant entre eux un espace E1 sur lequel débouchent les passages 20.

30

L'espace E1 forme un espace de circulation du fluide réfrigérant FR à l'intérieur de la chambre 9 au moins en partie autour du deuxième conduit 19 vers les débouchés 24 des tubes 12 du faisceau 6 de tubes 12 sur la chambre 9.

5 Les passages 20 sont orientés perpendiculairement à l'axe longitudinal A1 du premier conduit 14 en étant alignés suivant une droite L2 parallèle à la première droite L1. La première droite L1 et la deuxième droite L2 s'étendent parallèlement de part et d'autre de l'axe longitudinal A1 du premier conduit 14. Transversalement à la direction longitudinale D2 de la boîte collectrice 7, les orifices 17 inclinés débouchent sur le canal 22 à l'opposé
10 du débouché des passages 20 sur l'espace E1 de part et d'autre de l'axe longitudinal A1 du premier conduit 14.

Par rapport à l'axe longitudinal A1 du premier conduit 14, les orifices 17 sont ménagés le long d'une portion longitudinale du premier conduit 14 située du côté des débouchés 24 des tubes 12 du faisceau 6 de tubes sur la chambre 9. Les passages 20 sont
15 ménagés à travers une portion longitudinale du deuxième conduit 19 située à l'opposé du débouché des tubes 12 du faisceau 6 de tubes 12 sur la chambre 9 par rapport à l'axe longitudinal A1 du premier conduit 14.

20 Sur la figure 5, le fluide réfrigérant FR est admis à l'intérieur du premier conduit 14 et est évacué hors du premier conduit 14 vers le canal 22 à travers les orifices 17. Puis le fluide réfrigérant FR est évacué hors du canal 22 à travers les passages 20 vers l'espace E1, puis circule dans l'espace E1 au moins en partie autour du deuxième conduit 19 vers les débouchés 24 des tubes 12 du faisceau 6 de tubes 12 pour leur alimentation en fluide
25 réfrigérant FR.

Selon l'exemple illustré sur la figure 6, la chambre 9 est compartimentée par des cloisons 23 transversales en une pluralité de cellules E2 successivement adjacentes suivant la direction longitudinale D1 de la boîte collectrice 7. Au moins un passage 20 débouche
30 sur chacune des cellules E2. Les cloisons 23 sont formées par des parois des œillets 25 prolongeant les tubes 12 du faisceau 6 de tubes 12. Chacune des cellules E2 est en communication avec l'un des tubes 12 du faisceau 6 de tubes 12. Les cloisons 23 sont en contact contre la paroi périphérique du deuxième conduit 19.

Le fluide réfrigérant FR est admis à l'intérieur du premier conduit 14 et est évacué hors du premier conduit 14 à travers les orifices 17 vers le canal 22. Puis le fluide réfrigérant FR est évacué hors du canal 22 à travers les passages 20 vers chacune des
5 cellules E2 composant l'espace E1. Le fluide réfrigérant FR circule dans chacune des cellules E2 au moins en partie autour du deuxième conduit 19 vers les débouchés 24 des tubes 12 du faisceau 6 de tubes 12 pour leur alimentation en fluide réfrigérant FR. Chaque cellule peut être associée, c'est-à-dire en relation fluidique, à un unique débouché 24 de tube 12 du faisceau de tubes. Alternativement, une cellule peut être associée à une pluralité
10 de débouché 24 de tubes 12, pour autant que ce nombre de débouchés est inférieur au nombre total de débouché 24 du faisceau de tubes 12.

Dans les modes de réalisation décrits ci-dessus, l'invention favorise le mélange liquide-gaz du fluide réfrigérant tout en optimisant l'alimentation en fluide réfrigérant ainsi
15 mélangé des tubes les plus éloignés de la bouche d'entrée pour l'admission fluide réfrigérant à l'intérieur du premier conduit.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de distribution (18) d'un fluide réfrigérant (FR) à l'intérieur d'une boîte collectrice (7) d'un échangeur thermique (5), le dispositif de distribution (18) comprenant
5 au moins un premier conduit (14) étendu suivant un axe longitudinal (A1) définissant la direction longitudinale d'extension du dispositif de distribution (18), le premier conduit (14) comportant à une première de ses extrémités (15) longitudinales une bouche d'entrée (10) pour l'admission fluide réfrigérant (FR) à l'intérieur du premier conduit (14), le premier conduit (14) étant fermé à sa deuxième extrémité (16) longitudinale et comportant,
10 suivant au moins une partie de son axe longitudinal (A1), une pluralité d'orifices (17) d'évacuation du fluide réfrigérant (FR) hors du premier conduit (14), caractérisé en ce qu'au moins deux orifices (17) adjacents suivant l'axe longitudinal (A1) du premier conduit (14) sont inclinés vers la deuxième extrémité (16) du premier conduit (14), leur débouché (17a) vers l'intérieur du premier conduit (14) étant plus proche de sa première extrémité
15 (15) que leur débouché (17b) vers l'extérieur du premier conduit (14).

2. Dispositif de distribution (18) selon la revendication 1, dans lequel des angles (B1) d'inclinaison des orifices (17) inclinés sont inférieurs à 90° par rapport à l'axe longitudinal (A1) du premier conduit (14).

20

3. Dispositif de distribution (18) selon la revendication 2, dans lequel les angles (B1) d'inclinaison des orifices (17) inclinés sont compris entre 30° et 60° par rapport à l'axe longitudinal (A1) du premier conduit (14).

25 4. Dispositif de distribution (18) selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3, dans lequel les angles (B1) d'inclinaison d'au moins deux orifices (17) sont différents.

5. Dispositif de distribution (18) selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, dans lequel les angles (B1) d'inclinaison d'au moins deux orifices (17) inclinés varient
30 progressivement depuis la première extrémité (15) vers la deuxième extrémité (16) du premier conduit (14).

6. Dispositif de distribution (18) selon la revendication 5, dans lequel les angles (B1)

d'inclinaison d'au moins deux orifices (17) inclinés augmentent depuis la première extrémité (15) vers la deuxième extrémité (16) du premier conduit (14).

7. Dispositif de distribution (18) selon l'une quelconque des revendications 2 à 3,
5 dans lequel les angles (B1) d'inclinaison des orifices (17) inclinés sont identiques.

8. Dispositif de distribution (18) selon revendication 7, dans lequel l'angle (B1) d'inclinaison de chacun des orifices (17) est de 45°.

10 9. Dispositif de distribution (18) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant au moins un deuxième conduit (19) longitudinalement étendu, le deuxième conduit (19) logeant le premier conduit (14) suivant son extension longitudinale en ménageant entre eux un canal (22) entourant le premier conduit (14), le deuxième conduit (19) étant pourvu de passages (20) d'évacuation du fluide réfrigérant (FR) hors du
15 canal (22) vers l'extérieur du dispositif de distribution (18).

10. Dispositif de distribution (18) selon la revendication 9, dans lequel les passages (20) sont orientés perpendiculairement à l'axe longitudinal (A1) du premier conduit (14).

20 11. Dispositif de distribution (18) selon l'une quelconque des revendications 9 ou 10, dans lequel les orifices (17) sont alignés le long d'une première droite (L1) parallèle à l'axe longitudinal (A1) du premier conduit (14) et dans lequel les passages (20) sont alignés le long d'une deuxième droite (L2) parallèle à l'axe longitudinal (A1) du premier conduit (14).

25

12. Echangeur thermique (5) comportant au moins une boîte collectrice (7) munie d'un dispositif de distribution (18) conforme à l'une quelconque des revendications précédentes, la boîte collectrice (7) étant étendue suivant une direction longitudinale (D2) en ménageant une chambre (9) logeant le dispositif de distribution (18), la chambre (9)
30 communiquant avec une pluralité de tubes (12) d'un faisceau (6) de tubes (12) de l'échangeur thermique (5) disposés successivement suivant la direction longitudinale (D2) de la boîte collectrice (7) et interposés entre la boîte collectrice (7) et une boîte de renvoi (8) du fluide réfrigérant (FR) vers la boîte collectrice (7), les orifices (17) du premier

conduit (14) étant inclinés vers le fond de la boîte collectrice (7) situé à l'opposé de la bouche d'entrée (10) suivant la direction longitudinale (D2) de la boîte collectrice (7).

5 **13.** Echangeur thermique selon la revendication 12, dans lequel suivant une direction transverse (DT) et par rapport à l'axe longitudinal (A1) du premier conduit (14), les orifices (17) débouchent hors du premier conduit (14) à l'opposé du débouché (24) des tubes (12) du faisceau (6) de tubes (12) sur la chambre (9).

10 **14.** Echangeur thermique selon l'une quelconque des revendications 12 et 13, dans lequel un deuxième conduit (19) muni de passages (20) débouchant sur la chambre (9) est interposé entre le premier conduit (14) et une paroi (7a) de la boîte collectrice (7) délimitant la chambre (9), un canal (22) étant ménagé entre le deuxième conduit (19) et le premier conduit (14) et un espace (E1) étant ménagé entre le deuxième conduit (19) et la paroi (7a) de la boîte collectrice (7) délimitant la chambre (9).

15

15. Echangeur thermique (5) selon la revendication 14, dans lequel les passages (20) sont orientés perpendiculairement à l'axe longitudinal (A1) du premier conduit (14) et parallèlement à une direction d'extension des tubes (12) du faisceau (6) de tubes (12) entre la boîte collectrice (7) et la boîte de renvoi (8).

20

16. Echangeur thermique selon l'une quelconque des revendications 14 ou 15, dans lequel suivant une direction transverse (DT) et par rapport à l'axe longitudinal (A1) du premier conduit (14), les passages (20) débouchent sur la chambre (9) à l'opposé du débouché des tubes (12) du faisceau (6) sur la chambre (9) et les orifices (17) débouchent
25 hors du premier conduit (14) du côté du débouché des tubes (12) du faisceau (6) de tubes (12) sur la chambre (9).

1 / 3

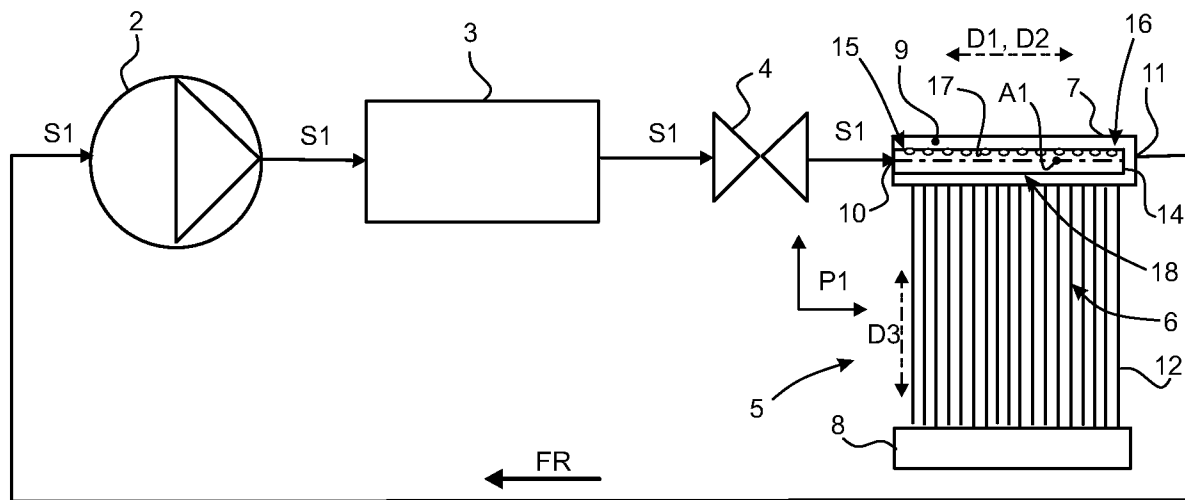


figure 1

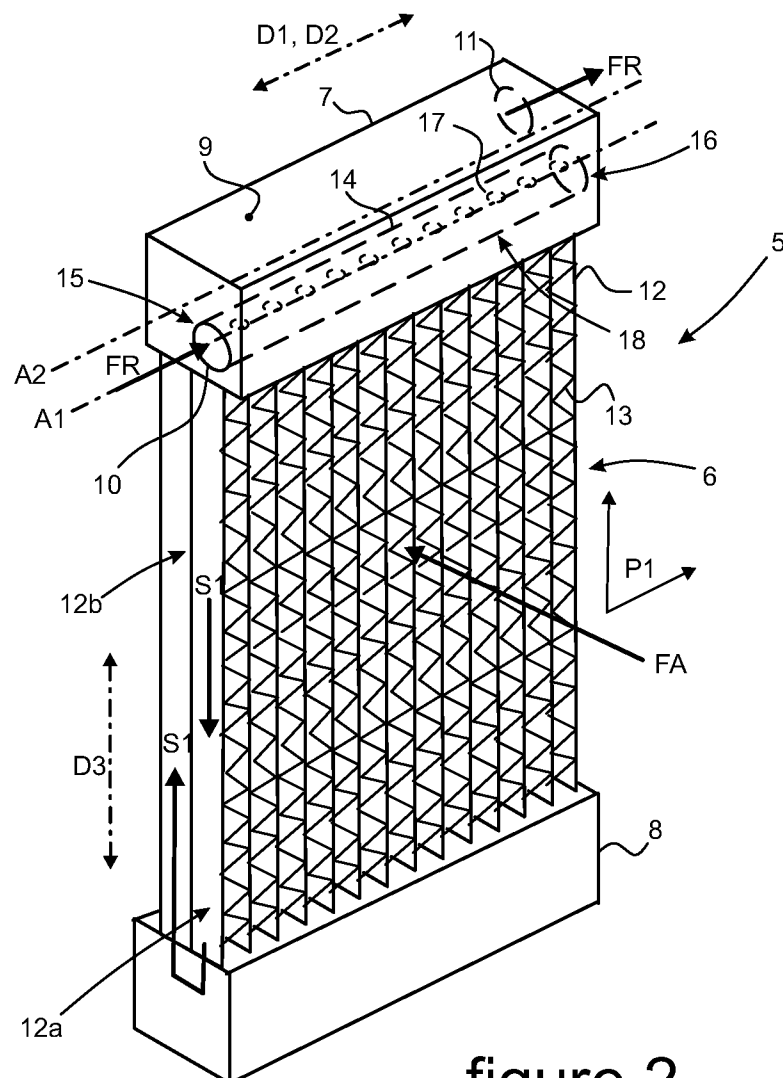


figure 2

2 / 3

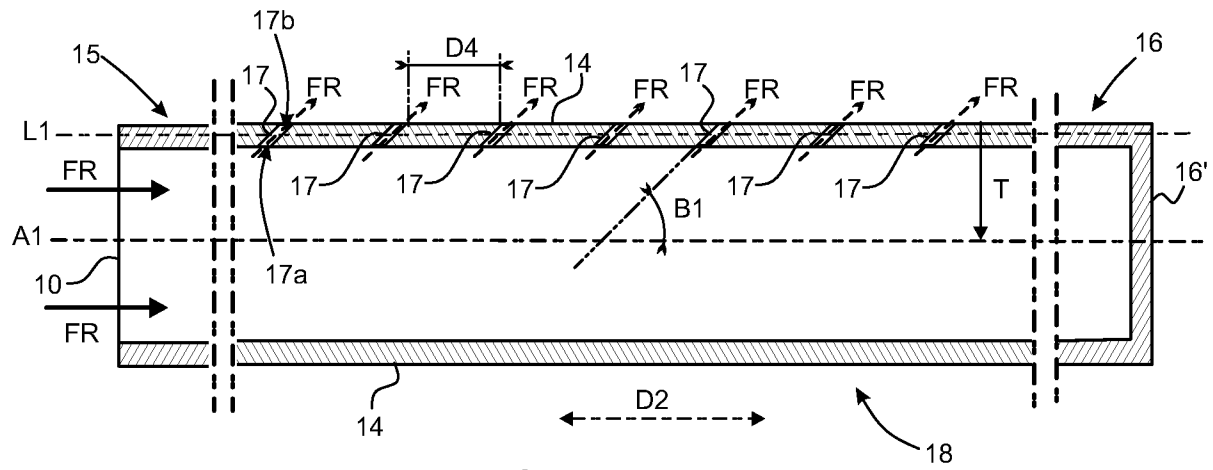


figure 3

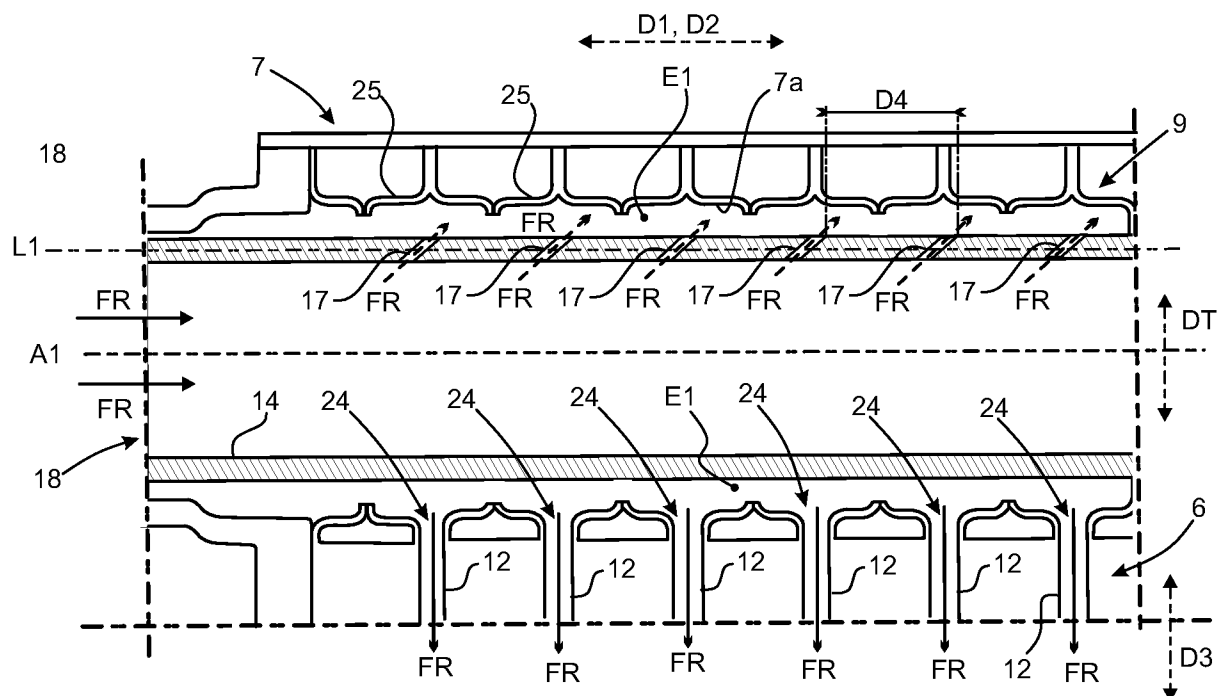


figure 4

3 / 3

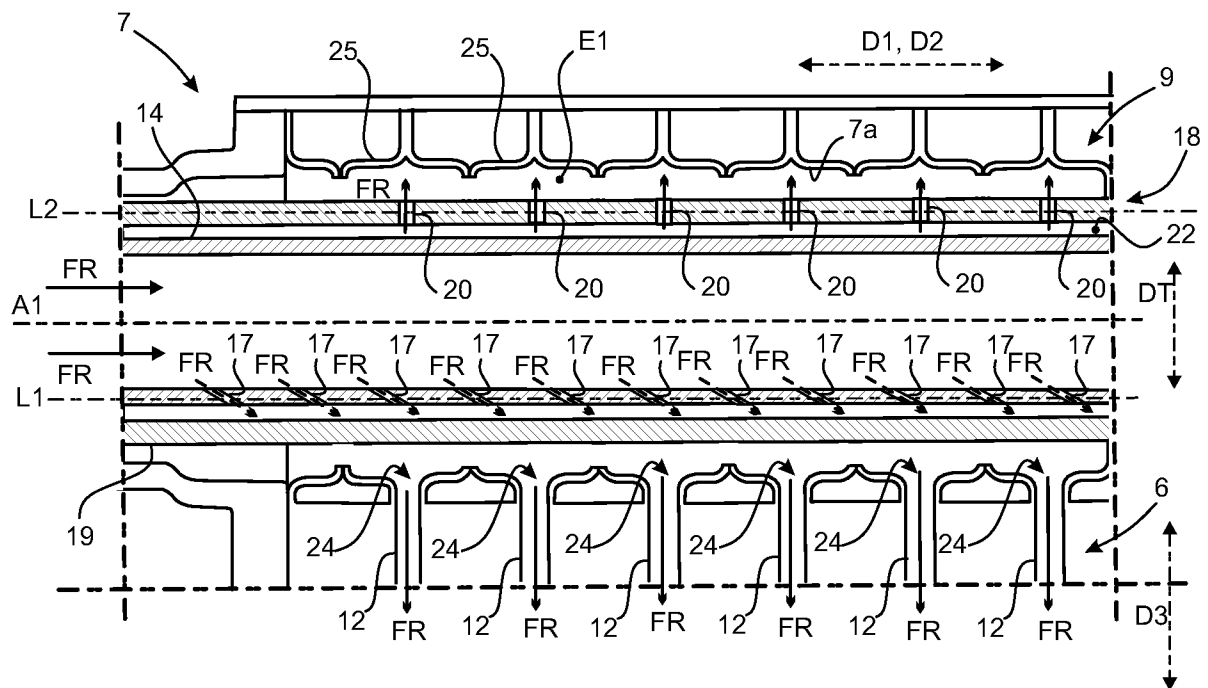


figure 5

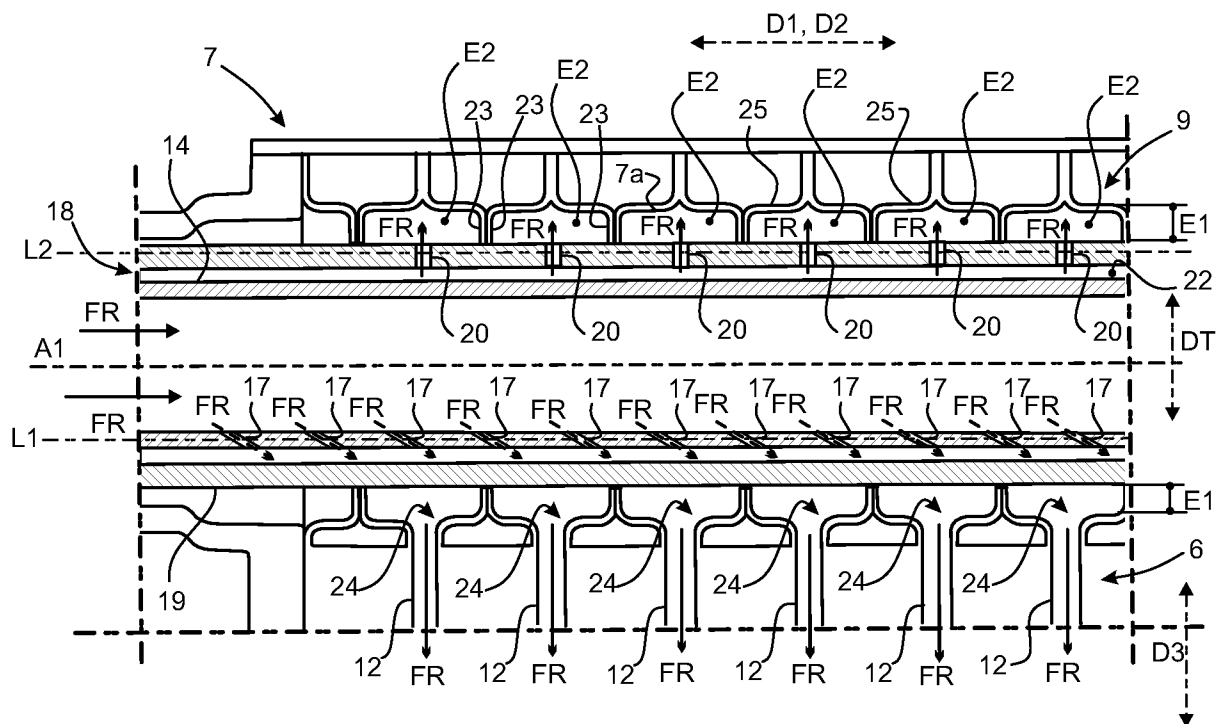


figure 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2017/053308

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F28F9/02
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F28F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 2013/192808 A1 (LIU HUAZHAO [CN]) 1 August 2013 (2013-08-01) paragraph [0019]; figure 2 paragraph [0020] paragraph [0027]	1-8,12, 13 9-11, 14-16
X	----- US 6 729 386 B1 (SATHER STANLEY H [CA]) 4 May 2004 (2004-05-04) figure 5	1,2,7
X	----- EP 2 618 091 A1 (SANHUA HOLDING GROUP CO LTD [CN]; DANFOSS AS [DK]) 24 July 2013 (2013-07-24) figure 3 -----	1,2,7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 February 2018

Date of mailing of the international search report

15/02/2018

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bain, David

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2017/053308

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2013192808	A1	01-08-2013	CN 101922883 A	22-12-2010
			US 2013192808 A1	01-08-2013
			WO 2012034436 A1	22-03-2012

US 6729386	B1	04-05-2004	CA 2349996 A1	22-07-2002
			US 6729386 B1	04-05-2004

EP 2618091	A1	24-07-2013	CN 101922882 A	22-12-2010
			EP 2618091 A1	24-07-2013
			JP 2013537298 A	30-09-2013
			US 2013213627 A1	22-08-2013
			WO 2012034437 A1	22-03-2012

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2017/053308

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. F28F9/02
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
F28F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X A	US 2013/192808 A1 (LIU HUAZHAO [CN]) 1 août 2013 (2013-08-01) alinéa [0019]; figure 2 alinéa [0020] alinéa [0027]	1-8,12, 13 9-11, 14-16
X	----- US 6 729 386 B1 (SATHER STANLEY H [CA]) 4 mai 2004 (2004-05-04) figure 5	1,2,7
X	----- EP 2 618 091 A1 (SANHUA HOLDING GROUP CO LTD [CN]; DANFOSS AS [DK]) 24 juillet 2013 (2013-07-24) figure 3 -----	1,2,7



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

7 février 2018

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

15/02/2018

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Bain, David

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2017/053308

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2013192808	A1	01-08-2013	CN 101922883 A	22-12-2010
			US 2013192808 A1	01-08-2013
			WO 2012034436 A1	22-03-2012

US 6729386	B1	04-05-2004	CA 2349996 A1	22-07-2002
			US 6729386 B1	04-05-2004

EP 2618091	A1	24-07-2013	CN 101922882 A	22-12-2010
			EP 2618091 A1	24-07-2013
			JP 2013537298 A	30-09-2013
			US 2013213627 A1	22-08-2013
			WO 2012034437 A1	22-03-2012
