

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
12 décembre 2024 (12.12.2024)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2024/251687 A1

(51) Classification internationale des brevets :
F28D 9/00 (2006.01) *B33Y 80/00* (2015.01)
F28F 7/02 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2024/065249

(22) Date de dépôt international :
04 juin 2024 (04.06.2024)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
FR2305725 07 juin 2023 (07.06.2023) FR

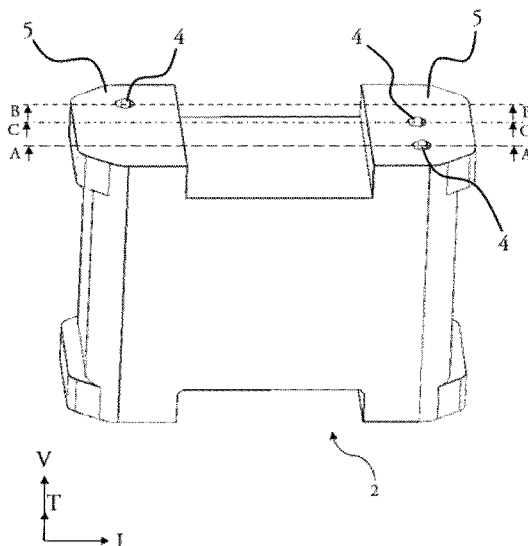
(71) Déposant : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
[FR/FR] ; 8 rue Louis Lormand La Verrière, 78320 Le Mesnil-Saint-Denis (FR).

(72) Inventeurs : DE-VAULX, Cedric ; C/o VALEO SYSTEMES THERMIQUES, 8 rue Louis Lormand La Verrière, 78320 Le Mesnil-Saint-Denis (FR). AZZOUZ, Kamel ; C/o VALEO SYSTEMES THERMIQUES, 8 rue Louis Lormand La Verrière, 78320 Le Mesnil-Saint-Denis (FR). TISSOT, Julien ; C/o VALEO SYSTEMES THERMIQUES, 8 rue Louis Lormand La Verrière, 78320 Le Mesnil-Saint-Denis (FR). GARNIER, Sebastien ; C/o VALEO SYSTEMES THERMIQUES, 8 rue Louis Lormand La Verrière, 78320 Le Mesnil-Saint-Denis (FR).

(54) Title: HEAT EXCHANGE BUNDLE FOR A HEAT EXCHANGER AND CIRCULATION OF A FLUID WITHIN THIS HEAT EXCHANGE BUNDLE

(54) Titre : FAISCEAU D'ÉCHANGE THERMIQUE D'UN ÉCHANGEUR DE CHALEUR ET CIRCULATION D'UN FLUIDE AU SEIN DE CE FAISCEAU D'ÉCHANGE THERMIQUE

Figure 1



(57) Abstract: The present invention relates to a heat exchange bundle (2) for a heat exchanger, the heat exchange bundle comprising a plurality of headers and a plurality of openings (4), each opening (4) opening on one side towards the outside the heat exchange bundle (2) and on the other side towards one of the headers, one opening (4) of the plurality of openings (4) being an inlet opening through which the fluid is able to enter the heat exchange bundle (2) and another opening (4) of the plurality of openings being an outlet opening through which the fluid is able to exit the heat exchange bundle (2), the openings (4) of the plurality of openings other than the inlet opening and the outlet opening being closed off by a closing means.

[Suite sur la page suivante]

(74) **Mandataire : VALEO SYSTEMES THERMIQUES** ; 8
rue Louis Lormand La Verrière, 78320 Le Mesnil-Saint-De-
nis (FR).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (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, ME, 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))
- en noir et blanc ; la demande internationale telle que déposée était en couleur ou en échelle de gris et est disponible sur PATENTSCOPE pour téléchargement.

(57) **Abrége** : La présente invention concerne un faisceau d'échange thermique (2) d'un échangeur de chaleur, le faisceau d'échange thermique comprenant une pluralité de collecteur et une pluralité d'ouvertures (4), chaque ouverture (4) s'ouvrant d'un côté vers l'extérieur du faisceau d'échange thermique (2) et de l'autre côté vers l'un desdits collecteurs, une ouverture (4) de la pluralité d'ouvertures (4) étant une ouverture d'entrée par laquelle le fluide est apte à entrer dans le faisceau d'échange thermique (2) et une autre ouverture (4) de la pluralité d'ouvertures étant une ouverture de sortie par laquelle le fluide est apte à sortir du faisceau d'échange thermique (2), les ouvertures (4) de la pluralité d'ouvertures distinctes de l'ouverture d'entrée et de l'ouverture de sortie étant fermées par un moyen d'obturation.

Faisceau d'échange thermique d'un échangeur de chaleur et circulation d'un fluide au sein de ce faisceau d'échange thermique

- [0001]** La présente invention concerne le domaine des échangeurs de chaleur notamment destinés à équiper des installations de chauffage, ventilation et/ou climatisation. La présente invention concerne plus spécifiquement un faisceau d'échange d'un tel échangeur de chaleur au sein duquel des chambres
5 superposées les unes par rapport aux autres délimitent au moins un conduit de circulation d'un fluide.
- [0002]** Dans différents domaines techniques et notamment dans le domaine automobile, la thermorégulation des composants mis en œuvre pour le fonctionnement d'un système ou d'une installation est une pratique courante.
10 Ces systèmes ou ces installations génèrent, lors de leur fonctionnement, de la chaleur qui doit être évacuée pour assurer un fonctionnement optimal desdits systèmes ou installations.
- [0003]** Il est connu par exemple d'évacuer cette chaleur en opérant un échange de chaleur entre lesdits systèmes ou installations et un liquide caloporteur. Ce
15 liquide caloporteur doit à son tour être refroidi pour pouvoir être réutilisé pour récupérer des calories des systèmes ou installations précédemment évoqués.
- [0004]** À cet effet, il est connu de mettre en œuvre des échangeurs de chaleur spécifiquement dédiés à refroidir ledit liquide caloporteur. Au sein d'un faisceau d'échange de ces échangeurs de chaleur, le liquide caloporteur circule
20 dans un premier circuit et un fluide, classiquement un fluide réfrigérant, circule dans un deuxième circuit, le liquide caloporteur étant apte à céder des calories au fluide réfrigérant au sein de ce faisceau d'échange.
- [0005]** Les constructeurs de tels échangeur de chaleur recherche à améliorer constamment, notamment, les échanges thermiques réalisés entre le liquide caloporteur et le fluide réfrigérant. À cet égard, de nombreux prototypes sont
25 réalisés pour expérimenter de nouvelles avancées technologiques. Toutefois, la fabrication des échangeurs de chaleur n'est pas conçue pour une production en petite série, telle que pour faire du prototypage. Il en résulte que la réalisation de prototypes est aujourd'hui très onéreuse et non adaptée.

[0006] La présente invention s'inscrit dans ce contexte et se propose de résoudre au moins certains des inconvénients de l'art antérieur. La présente invention a notamment pour objectif de proposer un faisceau d'échange dont la fabrication est peu onéreuse et adaptée au prototypage.

[0007] Ainsi, la présente invention a pour objet un faisceau d'échange thermique d'un échangeur de chaleur destiné à équiper un véhicule, le faisceau d'échange thermique comprenant une pluralité de chambres superposées les unes par rapport aux autres selon une direction de superposition, des premières chambres de la pluralité de chambres délimitant au moins en partie un premier circuit destiné à être parcouru par un fluide réfrigérant et des deuxièmes chambres de la pluralité de chambres délimitant au moins en partie un deuxième circuit destiné à être parcouru par un fluide caloporteur, le premier circuit comprenant au moins trois passes comprenant chacune plusieurs premières chambres qui s'étendent parallèlement les unes aux autres, le faisceau d'échange thermique comprenant une pluralité de collecteurs dont au moins un desdits collecteurs est en communication fluïdique avec les premières chambres d'au moins l'une desdites passes, chaque passe étant reliée à au moins deux collecteurs distincts l'un de l'autre de telle sorte que le fluide réfrigérant peut circuler d'un desdits collecteurs à l'autre, le faisceau d'échange thermique comprenant une pluralité d'ouvertures, chaque ouverture s'ouvrant d'un côté vers l'extérieur du faisceau d'échange thermique et de l'autre côté vers l'un desdits collecteurs, une ouverture de la pluralité d'ouvertures étant une ouverture d'entrée par laquelle le fluide réfrigérant est apte à entrer dans le faisceau d'échange thermique et une autre ouverture de la pluralité d'ouvertures étant une ouverture de sortie par laquelle le fluide réfrigérant est apte à sortir du faisceau d'échange thermique, les ouvertures de la pluralité d'ouvertures distinctes de l'ouverture d'entrée et de l'ouverture de sortie étant fermées par un moyen d'obturation.

[0008] Au sein du faisceau d'échange thermique le fluide réfrigérant est apte à récupérer des calories du fluide caloporteur de sorte à abaisser la température de ce dernier. La circulation du fluide réfrigérant et du fluide caloporteur se fait respectivement dans le premier circuit et dans un deuxième circuit, ces premier et deuxième circuits étant deux circuits distincts l'un de l'autre.

- [0009]** Chaque chambre de la pluralité de chambres est délimitée par une paroi, l'ensemble des parois délimitant les chambres de la pluralité de chambres sont venus de matière les unes avec les autres, c'est-à-dire qu'il existe une continuité de matière entre chacune desdites parois. On comprend que les premières chambres et les deuxièmes chambres ne sont pas formées d'une pluralité de plaques embouties.
- [0010]** Les collecteurs forment des éléments du faisceau d'échange thermique permettant de faire circuler le fluide réfrigérant entre deux passes adjacentes. Ces collecteurs sont usinés depuis l'extérieur du faisceau d'échange thermique jusqu'à une paroi pleine délimitant un collecteur dans la direction le long de laquelle il s'étend. L'usinage des collecteurs forment des ouvertures débouchant d'un côté dans un collecteur et d'un côté opposé vers l'extérieur au faisceau d'échange thermique.
- [0011]** Parmi ces ouvertures, une ouverture d'entrée permet de faire entrer le fluide réfrigérant dans le faisceau d'échange thermique, une autre ouverture, une ouverture de sortie permet quant à elle de faire sortir le fluide réfrigérant du faisceau d'échange thermique.
- [0012]** Pour que le fluide réfrigérant circule dans le premier circuit entre une entrée de fluide réfrigérant et une sortie de fluide réfrigérant, l'ensemble des ouvertures distinctes de l'ouverture d'entrée et de l'ouverture de sortie est fermé par un moyen d'obturation. On entend par « fermer » que lorsque le moyen d'obturation ferme une ouverture, le fluide réfrigérant ne peut pas circuler par cette dernière.
- [0013]** Selon une caractéristique de l'invention, au moins chaque chambre de la pluralité de chambres est délimitée par une paroi, lesdites parois étant venues de matière les unes avec les autres.
- [0014]** Selon une caractéristique de l'invention, au moins la pluralité de parois est obtenue par fabrication additive.
- [0015]** L'ensemble du faisceau d'échange thermique est obtenu par fabrication additive. On comprend que l'ensemble des éléments constitutifs du faisceau d'échange thermique sont issus de matière les uns avec les autres. Il convient de noter que l'on entend par « venu de matière » que ces éléments sont formés

d'un seul tenant, c'est-à-dire qu'ils sont dépourvus d'une zone de jonction au niveau de laquelle ces éléments sont solidarisés les uns avec les autres.

[0016] Selon une caractéristique de l'invention, le moyen d'obturation est un composant rapporté sur le faisceau d'échange thermique. En effet, après
5 l'usinage des collecteurs, le moyen d'obturation est rapporté au niveau de l'ouverture ayant permis l'usinage de sorte à obturer cette dernière.

[0017] Selon une caractéristique de l'invention, le faisceau d'échange thermique comprend au moins quatre passes, chaque collecteur s'étendant autour d'un axe d'allongement, le faisceau d'échange thermique comprenant un nombre
10 d'axe d'allongement distinct les uns des autres égal au nombre de passes moins une. Les axes d'allongement sont spécifiquement associés à au moins un collecteur. Selon l'invention, autour de chaque axe d'allongement s'étend radialement au moins un collecteur.

[0018] Selon une caractéristique de l'invention, au moins un moyen d'obturation
15 présente une rainure s'étendant périphériquement par rapport au moyen d'obturation, ladite rainure étant configurée pour loger un moyen d'étanchéité. On comprend que cette rainure et ce moyen d'étanchéité permettent de s'assurer que la circulation du fluide réfrigérant à travers une ouverture fermée par un moyen d'obturation est interdite.

[0019] Selon une caractéristique de l'invention, le faisceau d'échange thermique comprend au moins un bloc de connexion au travers duquel s'étend au moins
20 l'une des ouvertures, le moyen d'obturation étant au moins en partie logé dans le bloc de connexion.

[0020] Selon une caractéristique de l'invention, chaque collecteur est fermé d'un côté
25 par au moins une paroi délimitant une chambre de la pluralité de chambres, ladite paroi étant configurée pour interdire le passage du fluide d'une passe à une passe adjacente.

[0021] Selon une caractéristique de l'invention, au moins un desdits collecteurs est
30 fermé d'un côté par une paroi délimitant une des chambres de la pluralité de chambres et de l'autre côté par le moyen d'obturation.

[0022] Selon une caractéristique de l'invention, la circulation du fluide réfrigérant entre au moins deux mêmes passes adjacentes est opérée par au moins deux collecteurs distincts.

[0023] D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention ressortiront plus clairement à la lecture de la description qui suit d'une part, et d'exemples de réalisation donnés à titre indicatif et non limitatif en référence aux dessins schématiques annexés d'autre part, sur lesquels :

- la figure 1 représente une vue générale d'un faisceau d'échange thermique conforme à la présente invention ;
- 10 - la figure 2 représente une vue en coupe du faisceau d'échange thermique passant par une ouverture et selon le plan de coupe A-A visible sur la figure 1 ;
- 15 - la figure 3 représente une vue en coupe du faisceau d'échange thermique passant par une ouverture et selon le plan de coupe B-B visible sur la figure 1 ;
- la figure 4 représente une vue en coupe du faisceau d'échange thermique passant par une ouverture et selon le plan de coupe C-C visible sur la figure 1.

[0024] Les caractéristiques, les variantes et les différentes formes de réalisation de l'invention peuvent être associées les unes avec les autres, selon diverses combinaisons, dans la mesure où elles ne sont pas incompatibles ou exclusives les unes des autres. On pourra notamment imaginer des variantes de l'invention ne comprenant qu'une sélection de caractéristiques décrites par la suite de manière isolée des autres caractéristiques décrites, si cette sélection de caractéristiques est suffisante pour conférer un avantage technique ou pour différencier l'invention par rapport à l'état de la technique.

[0025] Sur les figures, les éléments communs à plusieurs figures conservent la même référence.

[0026] Dans la description qui va suivre, on se référera à une orientation en fonction des axes Longitudinaux, Verticaux et Transversaux tels qu'ils sont définis par le trièdre L, V, T représenté sur les figures 1 à 4.

[0027] La figure 1 illustre un faisceau d'échange thermique 2 conforme à la présente invention. Plus précisément, ce faisceau d'échange thermique 2 est installé dans un échangeur de chaleur destiné à équiper un véhicule automobile. Ce faisceau d'échange thermique 2 est plus spécifiquement destiné à refroidir un fluide caloporteur lui-même destiné à opérer un échange de chaleur avec un appareil générateur de chaleur. À cet effet, le faisceau d'échange thermique 2 est parcouru par un fluide qui, dans le mode de réalisation représenté, est un fluide réfrigérant destiné à récupérer des calories du fluide caloporteur de sorte à abaisser la température de ce dernier.

[0028] Le faisceau d'échange thermique 2 s'étend, dans le mode de réalisation représenté, selon une direction d'allongement principal verticale, c'est-à-dire parallèlement à l'axe V. Tel que visible sur cette figure 1, le faisceau d'échange thermique 2 comprend au niveau d'au moins une extrémité verticale une pluralité d'ouvertures 4. Il est à noter que tel qu'il sera décrit en lien avec les figures 2 à 4 chaque extrémité verticale du faisceau d'échange thermique 2 comprend des ouvertures 4. Chaque ouverture 4 est ouverte d'un côté vers l'extérieur du faisceau d'échange thermique 2 et de l'autre côté vers l'intérieur du faisceau d'échange thermique 2.

[0029] Plus spécifiquement, le faisceau d'échange thermique 2 comprend des blocs de connexion 5 disposés aux extrémités longitudinales du faisceau d'échange thermique 2. Les ouvertures 4 sont ménagées au niveau de ces blocs de connexion 5 de telle sorte que des moyens d'obturation, qui seront décrits plus en détail en lien avec les figures 2 à 4, puissent fermer certaines des ouvertures 4 en venant se loger dans le bloc de connexion 5 associé.

[0030] En outre, le faisceau d'échange thermique 2 est formé par fabrication additive. Un tel moyen de fabrication du faisceau d'échange thermique 2 permet à l'ensemble des éléments constitutifs du faisceau d'échange thermique 2 d'être venus de matière les uns avec les autres. Une telle caractéristique permet d'obtenir un faisceau d'échange thermique 2 dont lesdits éléments constitutifs de ce dernier présentent une continuité de matière les uns avec les autres. En d'autres termes, le faisceau d'échange thermique 2 est dépourvu de zones de jonction entre les éléments constitutifs dudit faisceau d'échange thermique 2.

- [0031]** La figure 2 représente une vue de coupe du faisceau d'échange thermique 2 passant par une ouverture 4 selon le plan de coupe A-A visible sur la figure 1. À l'instar des figures 3 et 4, la figure 2 permet de mettre en évidence que le faisceau d'échange thermique 2 comprend une pluralité de chambres 6 superposées les unes par rapport aux autres selon une direction de superposition qui, dans le mode de réalisation représenté, est parallèle à la direction d'allongement principal verticale du faisceau d'échange thermique 2.
- [0032]** Chaque chambre de la pluralité de chambres 6 est délimitée par une paroi 8. Il convient de noter que les parois 8 sont venues de matière les unes avec les autres du fait, dans le mode de réalisation représenté, de la fabrication additive du faisceau d'échange thermique 2. On comprend que chaque paroi 8 présente au moins une portion au niveau de laquelle lesdites parois 8 sont formées d'une continuité de matière.
- [0033]** En outre, le faisceau d'échange thermique 2 comprend parmi la pluralité de chambres 6 des premières chambres 10 et des deuxièmes chambres 12.
- [0034]** Les premières chambres 10 de la pluralité de chambres 6 délimitent au moins en partie un premier circuit et les deuxièmes chambres 12 de la pluralité de chambres 6 délimitent au moins en partie un deuxième circuit. Le premier circuit permet au fluide réfrigérant de circuler dans le faisceau d'échange thermique 2. Le deuxième circuit permet au fluide caloporteur de circuler dans le faisceau d'échange thermique 2.
- [0035]** Les premières chambres 10 et les deuxième chambres 12 sont séparées les unes des autres par au moins une paroi 8. Ainsi, cette paroi 8 délimite d'un côté une première chambre 10 et d'un autre côté opposé une deuxième chambre 12. Il en résulte qu'un échange de chaleur peut s'opérer entre le fluide réfrigérant circulant dans une première chambre 10 et le fluide caloporteur circulant dans une deuxième chambre 12 adjacente au niveau de ces parois 8.
- [0036]** Chaque paroi 8 délimitant les premières chambres 10 s'étend dans un plan d'allongement principal. Ce plan d'allongement principal est perpendiculaire à la direction d'allongement principal verticale du faisceau d'échange thermique 2. Plus spécifiquement, ce plan d'allongement principal des parois 8 s'étend longitudinalement et transversalement, c'est-à-dire parallèlement aux axes L et T.

- [0037]** Chacune des premières chambres 10 est connectée à au moins une autre première chambre 10 de sorte que le fluide réfrigérant puisse circuler d'une première chambre 10 à une autre première chambre 10 à travers la pluralité de chambres 6. Cette configuration permet au fluide réfrigérant de circuler au sein du faisceau d'échange thermique 4 entre une entrée de fluide réfrigérant et une sortie de fluide réfrigérant du faisceau d'échange thermique 2.
- [0038]** À l'instar des premières chambres 10, les deuxièmes chambres 12 sont interconnectées similairement de sorte que le fluide caloporteur puisse circuler d'une deuxième chambre 12 à une autre deuxième chambre 12 au sein du faisceau d'échange thermique 2.
- [0039]** Par ailleurs, il est à noter que le premier circuit et le deuxième circuit sont deux circuits distincts l'un de l'autre. En d'autres termes, le fluide réfrigérant circule strictement dans le premier circuit et le fluide caloporteur circule strictement dans le deuxième circuit.
- [0040]** En outre, le premier circuit comprend une pluralité de passes 14 par lesquelles circule le fluide réfrigérant. Selon l'invention, le faisceau d'échange thermique 2 comprend au moins trois passes 14. Dans le mode de réalisation représenté, le faisceau d'échange thermique 4 comprend quatre passes 14, bien entendu ce nombre de passes 14 peut être plus important sans sortir du contexte de la présente invention.
- [0041]** Chaque passe 14 comprend une pluralité de premières chambres 10 et est connectée par au moins une extrémité à un collecteur 16. Ainsi, le fluide réfrigérant est apte à circuler d'une passe 14 à une autre passe 14 en empruntant un collecteur 16.
- [0042]** Le faisceau d'échange thermique 2 comprend une pluralité de collecteurs 16 s'étendant perpendiculairement au plan d'allongement principal des parois 8, c'est-à-dire parallèlement à la direction d'allongement principal verticale du faisceau d'échange thermique 2. Chaque collecteur 16 est associé et connecté à au moins une passe 14 et est connecté à une pluralité de premières chambres 10. Cette connexion de chaque collecteur 16 à au moins une passe 14 permet d'assurer la circulation du fluide réfrigérant dans au moins l'une desdites passes 14 ou de permettre au fluide réfrigérant de sortir du faisceau d'échange thermique 2.

- [0043]** Plus particulièrement, chaque collecteur 16 s'étend perpendiculairement au plan d'allongement principal depuis une paroi 8 et/ou jusqu'à une paroi 8 en étant superposée par rapport à au moins un autre collecteur 16. Plus spécifiquement, dans le mode de réalisation représenté chaque collecteur 16 s'étend radialement autour d'un axe d'allongement 18, plusieurs collecteurs 16 partageant le même axe d'allongement 18.
- [0044]** Le faisceau d'échange thermique 2 comprend un nombre d'axe d'allongement 18 égal au nombre de passes 14 moins une. Dans le cas présent, le faisceau d'échange thermique 2 comprend quatre passes 14 et trois axes d'allongement 18, un axe d'allongement 18 distinct étant visible sur les figures 2 à 4. Ces axes d'allongement 18 sont répartis longitudinalement de part et d'autre des premières chambres 10 de sorte que le fluide réfrigérant circule dans le faisceau d'échange thermique 2 en empruntant les collecteurs 16 en formant un zigzag.
- 1[0045]** Au sein desdits collecteurs 16 circule strictement le fluide réfrigérant. À cet effet, les parois 8 délimitant une deuxième chambre 12, dans laquelle circule le fluide caloporteur, se rejoignent au niveau d'un collecteur 16 de sorte à interdire le passage du fluide réfrigérant du collecteur 16 à ladite deuxième chambre 12.
- 2[0046]** En outre, les collecteurs 16 sont délimités par une pluralité de parois 8. Chaque paroi 8 délimitant un collecteur 16 présente au moins un orifice, au moins une partie des orifices desdites parois 8 est alignée perpendiculairement au plan d'allongement principal des parois 8 et centrée sur un même axe d'allongement 18 de sorte à délimiter ledit collecteur 16.
- 2[0047]** De plus, l'une des parois 8 de la pluralité de parois 8 délimitant un collecteur 16 est pleine, c'est-à-dire dépourvue d'orifice centré sur l'axe d'allongement 30 associé audit collecteur 16. Cette paroi 8 pleine participe d'une part, à délimiter le collecteur 16 et d'autre part à délimiter une passe 14.
- [0048]** Il convient de noter que dans le mode de réalisation représenté, les orifices sont, une fois le faisceau d'échange thermique 4 obtenu entièrement par fabrication additive, usinées de sorte que chaque orifice soit circulaire. À cet effet, un procédé d'usinage par électroérosion est mis en œuvre pour usiner les ouvertures et obtenir des orifices circulaires. Pour se faire, le faisceau

d'échange thermique 2 est usiné depuis l'extérieur autour des axes d'allongement 18 jusqu'à une paroi 8 pleine délimitant un collecteur 16.

[0049] Cet usinage par électroérosion conduit à former les ouvertures 4 conformément à ce qui a été décrit précédemment. En effet, l'électroérosion est réalisée depuis l'extérieur du faisceau d'échange thermique 2 jusqu'à une paroi 8 pleine délimitant une passe 14. On comprend que pour usiner l'ensemble des orifices des parois 8, l'électroérosion est réalisée depuis chacune des extrémités verticales du faisceau d'échange thermique 2.

[0050] En outre, tel que visible sur la figure 2, le faisceau d'échange thermique 2 comprend deux ouvertures 4 centrées sur l'axe d'allongement 18. Parmi ces ouvertures 4, une ouverture 4 est une ouverture d'entrée 20 par laquelle le fluide réfrigérant est apte à entrer dans le faisceau d'échange thermique 2. Il est à noter que la circulation du fluide réfrigérant dans le faisceau d'échange thermique 2 est représentée par des flèches pleines 13.

[0051] L'autre ouverture 4, opposée selon la direction d'allongement principal verticale du faisceau d'échange thermique 2 à l'ouverture d'entrée 20 est formée lors de l'usinage des orifices des parois 8 conformément à ce qui a été décrit précédemment. Cette ouverture 4 est obturée par un moyen d'obturation 21 formant un bouchon venant se loger dans le bloc de connexion 5 associé. Ce moyen d'obturation 21 comprend une rainure 23 s'étendant périphériquement par rapport au moyen d'obturation 21 et est destinée à loger un moyen d'étanchéité. Ce moyen d'étanchéité permet d'assurer l'étanchéité du faisceau d'échange thermique 2 et plus spécifiquement, de s'assurer que le fluide réfrigérant ne puisse pas s'échapper du collecteur 16 en empruntant l'ouverture 4.

[0052] Le fluide réfrigérant entrant dans le faisceau d'échange thermique 4 circule directement dans un collecteur d'entrée 22 connecté à une première passe 24. Le fluide réfrigérant est alors apte à circuler dans les premières chambres 10 de cette première passe 24.

[0053] La figure 3 représente une autre vue de coupe du faisceau d'échange thermique 2 selon le plan de coupe B-B visible sur la figure 1. Plus spécifiquement, cette vue de coupe permet de mettre en évidence un premier collecteur intermédiaire 26 du faisceau d'échange thermique 2 longitudinalement opposé

au collecteur d'entrée 22. Ce premier collecteur intermédiaire 26 est connecté d'une part à la première passe 24 et d'autre part à une deuxième passe 28. Il est notable que l'ouverture 4 associée au premier collecteur intermédiaire 26, c'est-à-dire l'ouverture 4 débouchant d'un côté dans le premier collecteur intermédiaire 26 et d'un côté opposé vers l'extérieur au faisceau d'échange thermique 2, est obturée par un moyen d'obturation 21 tel que décrit précédemment. Il est à noter que ce moyen d'obturation 21 est un composant rapporté du faisceau d'échange thermique 2

[0054] La figure 4 représente une autre vue de coupe du faisceau d'échange thermique 2 selon le plan de coupe C-C visible sur la figure 1. Plus spécifiquement, cette vue en coupe permet de mettre en évidence un deuxième collecteur intermédiaire 30 disposé du même côté longitudinal du faisceau d'échange thermique 2 que le collecteur d'entrée 22. Toutefois ce deuxième collecteur intermédiaire 30 s'étend radialement autour d'un axe d'allongement 18 distinct de l'axe d'allongement 18 autour duquel s'étend le collecteur d'entrée 22.

[0055] Ce deuxième collecteur intermédiaire 30 permet au fluide réfrigérant de circuler de la deuxième passe 28 à une troisième passe 32. On comprend que la deuxième passe 28 est connectée fluidiquement au premier collecteur intermédiaire 26 et au deuxième collecteur intermédiaire 30. Tel que visible sur les figures 3 et 4, la troisième passe 32 est reliée à un troisième collecteur intermédiaire 34, lui-même relié à une quatrième passe 36.

[0056] La quatrième passe 36 est quant à elle connectée fluidiquement à un collecteur de sortie 38 depuis lequel le fluide réfrigérant est apte à sortir du faisceau d'échange thermique au niveau d'une ouverture 4 qui est une ouverture de sortie 40.

[0057] Cette ouverture de sortie 40 permet au fluide réfrigérant de quitter le faisceau d'échange thermique 2 et, à titre d'exemple illustratif, de rejoindre un circuit d'alimentation en fluide. On comprend que cette ouverture de sortie 4 n'est pas obturée par un moyen d'obturation 21. On comprend de surcroît que toutes les ouvertures 4 distinctes de l'ouverture d'entrée 20 et de l'ouverture de sortie 40 sont obstruées par un moyen d'obturation 21.

[0058] La présente invention atteint bien le but qu'elle s'était fixé en proposant un faisceau d'échange thermique adapté au prototypage et dont la fabrication en ce sens est peu onéreuse. Cette adaptabilité au prototypage est notamment obtenue par un faisceau d'échange thermique dont la circulation d'un fluide réfrigérant au sein de plusieurs est permise par une pluralité de collecteurs permettant la circulation du fluide réfrigérant dans une pluralité de passes.

REVENDICATIONS

1. Faisceau d'échange thermique (2) d'un échangeur de chaleur destiné à équiper un véhicule, le faisceau d'échange thermique (2) comprenant une pluralité de chambres (6) superposées les unes par rapport aux autres selon une direction de superposition, des premières chambres (10) de la pluralité de chambres (6) délimitant au moins en partie un premier circuit destiné à être parcouru par un fluide réfrigérant et des deuxièmes chambres (12) de la pluralité de chambres (6) délimitant au moins en partie un deuxième circuit destiné à être parcouru par un fluide caloporteur, le premier circuit comprenant au moins trois passes (14) comprenant chacune plusieurs premières chambres (10) qui s'étendent parallèlement les unes aux autres, le faisceau d'échange thermique (2) comprenant une pluralité de collecteurs (16) dont au moins un desdits collecteurs (16) est en communication fluidique avec les premières chambres (10) d'au moins l'une desdites passes (14), chaque passe (14) étant reliée à au moins deux collecteurs (16) distincts l'un de l'autre de telle sorte que le fluide réfrigérant peut circuler d'un desdits collecteurs (16) à l'autre, le faisceau d'échange thermique (2) comprenant une pluralité d'ouvertures (4), chaque ouverture (4) s'ouvrant d'un côté vers l'extérieur du faisceau d'échange thermique (2) et de l'autre côté vers l'un desdits collecteurs (16), une ouverture (4) de la pluralité d'ouvertures étant une ouverture d'entrée (20) par laquelle le fluide réfrigérant est apte à entrer dans le faisceau d'échange thermique (2) et une autre ouverture (4) de la pluralité d'ouvertures étant une ouverture de sortie (40) par laquelle le fluide réfrigérant est apte à sortir du faisceau d'échange thermique (2), les ouvertures (4) de la pluralité d'ouvertures distinctes de l'ouverture d'entrée (20) et de l'ouverture de sortie (40) étant fermées par un moyen d'obturation (21).
2. Faisceau d'échange thermique (2) selon la revendication précédente, dans lequel au moins chaque chambre de la pluralité de chambres (6) est délimitée par une paroi (8), lesdites parois (8) étant venues de matière les unes avec les autres.
3. Faisceau d'échange thermique (2) selon la revendication précédente, dans lequel au moins la pluralité de parois (8) est obtenue par fabrication additive.
4. Faisceau d'échange thermique (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le moyen d'obturation (21) est un composant rapporté sur le faisceau d'échange thermique (2).

5. Faisceau d'échange thermique (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant au moins quatre passes (14), chaque collecteur (16) s'étendant autour d'un axe d'allongement (18), le faisceau d'échange thermique (2) comprenant un nombre d'axe d'allongement (18) distinct les uns des autres égal au nombre de passes (14) moins une.
6. Faisceau d'échange thermique (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel au moins un moyen d'obturation (21) présente une rainure (23) s'étendant périphériquement par rapport au moyen d'obturation (21), ladite rainure (23) étant configurée pour loger un moyen d'étanchéité.
7. Faisceau d'échange thermique (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant au moins un bloc de connexion (5) au travers duquel s'étend au moins l'une des ouvertures (4), le moyen d'obturation (21) étant au moins en partie logé dans le bloc de connexion (5).
8. Faisceau d'échange thermique (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes en combinaison de la revendication 2, dans lequel chaque collecteur (16) est fermé d'un côté par au moins une paroi (8) délimitant une chambre de la pluralité de chambres (6), ladite paroi étant configurée pour interdire le passage du fluide réfrigérant d'une passe (14) à une passe (14) adjacente.
9. Faisceau d'échange thermique (2) selon la revendication précédente, dans lequel au moins un desdits collecteurs (16) est fermé d'un côté par une paroi (8) délimitant une des chambres de la pluralité de chambres (6) et de l'autre côté par le moyen d'obturation (21).
10. Faisceau d'échange thermique (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la circulation du fluide réfrigérant entre au moins deux mêmes passes (14) adjacentes est opérée par au moins deux collecteurs (16) distincts.

Figure 1

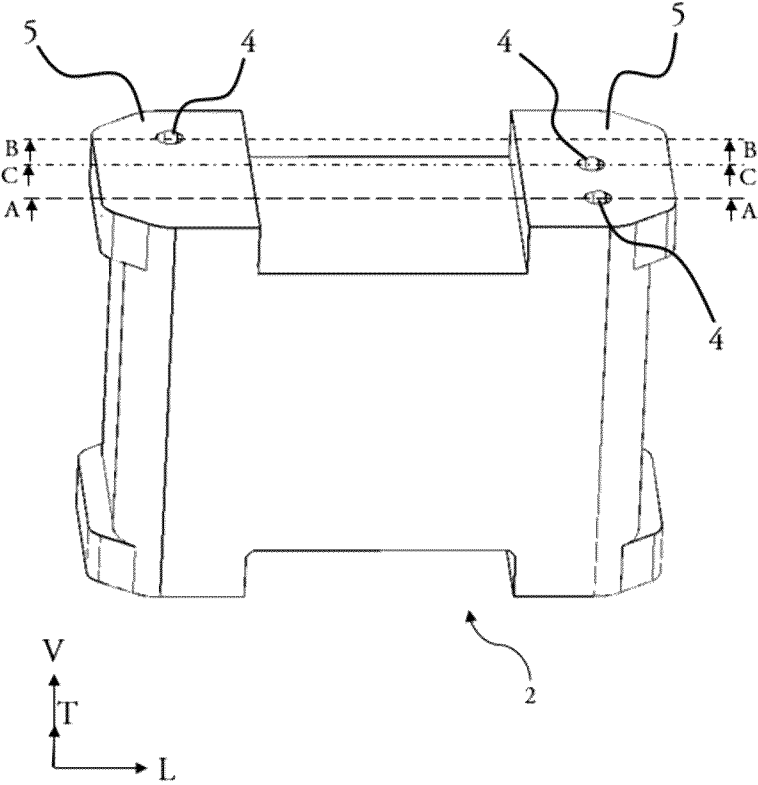


Figure 2

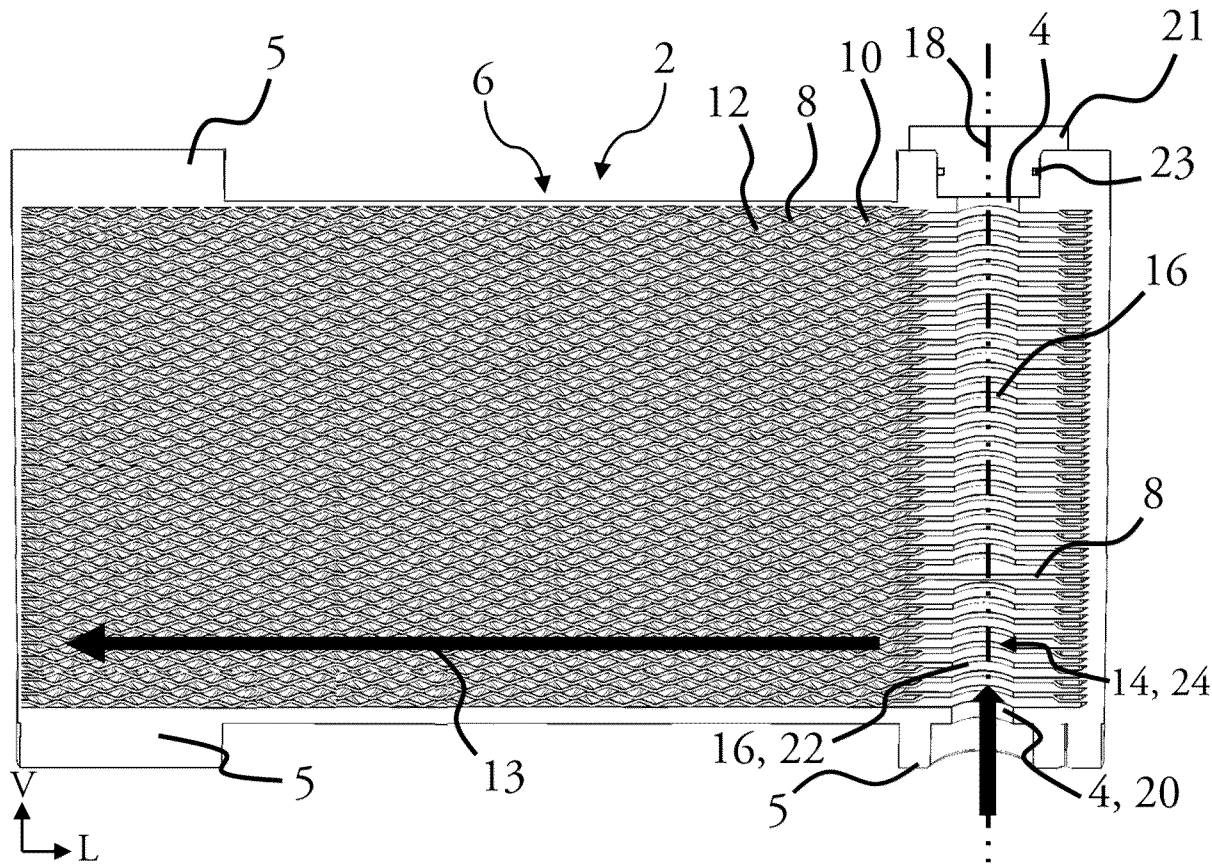


Figure 3

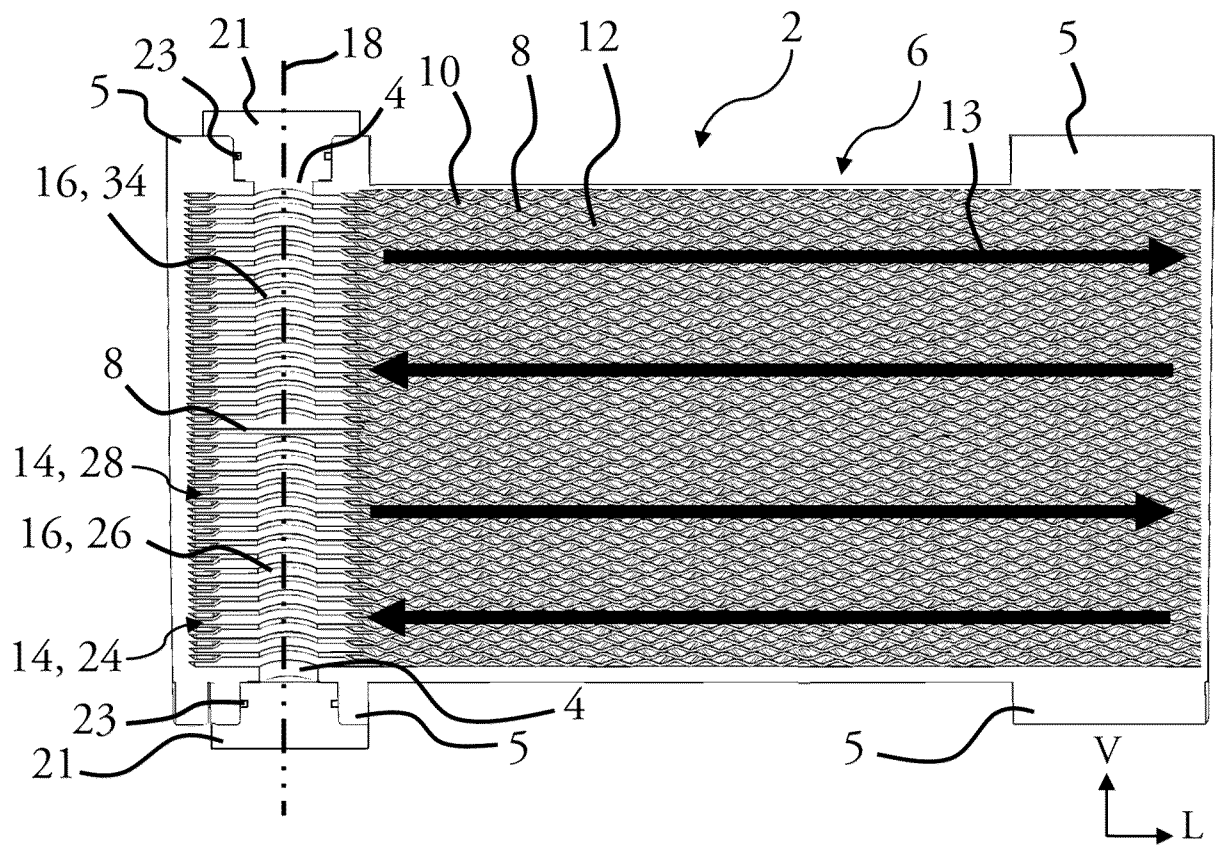
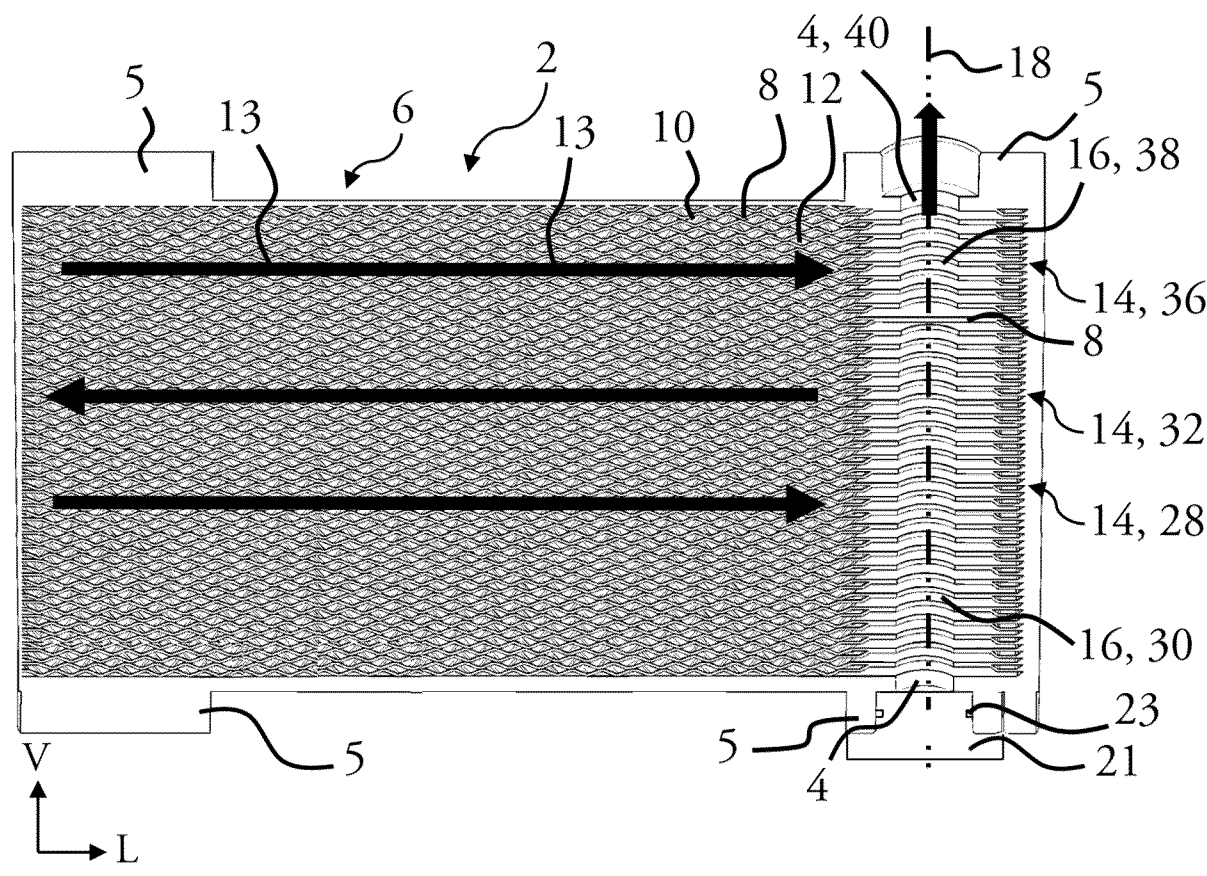


Figure 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/065249

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F28D 9/00**(2006.01)i; **F28F 7/02**(2006.01)i; **B33Y 80/00**(2015.01)i

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; F28D; B33Y

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	WO 2013030395 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]; DENOUEAL CHRISTOPHE [FR] ET AL.) 07 March 2013 (2013-03-07) figures	1-10
X	EP 3792582 A1 (DENSO THERMAL SYSTEMS SPA [IT]) 17 March 2021 (2021-03-17) figures	1-10
X	WO 2015007550 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 22 January 2015 (2015-01-22) figures	1-10

☐ 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

14 August 2024

Date of mailing of the international search report

20 September 2024

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands (Kingdom of the)

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Mellado Ramirez, J

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2024/065249

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2013030395	A1	07 March 2013	FR	2979698	A1	08 March 2013
				WO	2013030395	A1	07 March 2013
EP	3792582	A1	17 March 2021	EP	3792582	A1	17 March 2021
				ES	2947181	T3	02 August 2023
WO	2015007550	A1	22 January 2015	CN	105473976	A	06 April 2016
				EP	3022511	A1	25 May 2016
				FR	3008783	A1	23 January 2015
				JP	2016526661	A	05 September 2016
				KR	20160032106	A	23 March 2016
				US	2016146553	A1	26 May 2016
				WO	2015007550	A1	22 January 2015

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F28D9/00 F28F7/02 B33Y80/00 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 F28D B33Y		
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	WO 2013/030395 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]; DENOUAL CHRISTOPHE [FR] ET AL.) 7 mars 2013 (2013-03-07) figures -----	1 - 10
X	EP 3 792 582 A1 (DENSO THERMAL SYSTEMS SPA [IT]) 17 mars 2021 (2021-03-17) figures -----	1 - 10
X	WO 2015/007550 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 22 janvier 2015 (2015-01-22) figures -----	1 - 10
☐ 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 14 août 2024		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 20/09/2024
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 Mellado Ramirez, J

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2024/065249

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2013030395 A1	07-03-2013	FR 2979698 A1	08-03-2013
		WO 2013030395 A1	07-03-2013
EP 3792582 A1	17-03-2021	EP 3792582 A1	17-03-2021
		ES 2947181 T3	02-08-2023
WO 2015007550 A1	22-01-2015	CN 105473976 A	06-04-2016
		EP 3022511 A1	25-05-2016
		FR 3008783 A1	23-01-2015
		JP 2016526661 A	05-09-2016
		KR 20160032106 A	23-03-2016
		US 2016146553 A1	26-05-2016
		WO 2015007550 A1	22-01-2015