

(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
25 juin 2020 (25.06.2020)



(10) Numéro de publication internationale
WO 2020/128352 A1

(51) Classification internationale des brevets :
F28D 1/053 (2006.01) *F28F 9/22* (2006.01)
F28F 9/02 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2019/053187

(22) Date de dépôt international :
19 décembre 2019 (19.12.2019)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1873376 19 décembre 2018 (19.12.2018) FR

(71) Déposant : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
[FR/FR] ; ZA l'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS 80517 La
Verrière, 78322 Le Mesnil Saint Denis Cedex (FR).

(72) Inventeurs : AZZOUZ, Kamel ; C/o Valeo Systèmes
Thermiques, ZA l'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS 80517
La Verrière, 78322 Le Mesnil Saint Denis Cedex (FR). DE
VAULX, Cédric ; C/o Valeo Systèmes Thermiques, ZA
l'Agiot, 8 rue Louis Lormand, 78322 Le Mesnil Saint Denis
Cedex (FR).

(74) Mandataire : TRAN, Chi-Hai ; Valeo Systemes Ther-
miques, ZA l'Agiot 8 rue Louis Lormand, CS 80517 La Ver-
rière, 78322 Le Mesnil Saint Denis Cedex (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,

(54) Title: HEAT EXCHANGER WITH HEADER BOX COMPRISING A GUIDANCE PLATE

(54) Titre : ECHANGEUR DER CHALEUR AVEC BOITE COLLECTRICE COMPORTANT UNE PLAQUE DE GUIDAGE

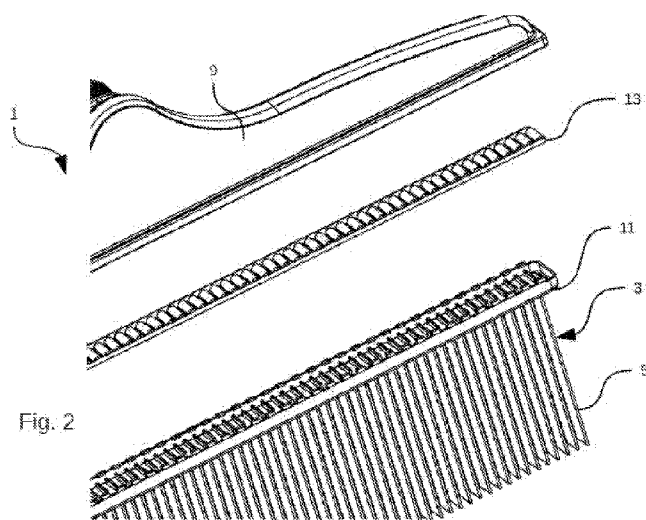


Fig. 2

(57) Abstract: The present invention relates to a heat exchanger (1), in particular for a motor vehicle, comprising: - a heat exchange bundle (3) comprising a plurality of stacked tubes (5); - a header box (7) disposed at each end of the heat exchange bundle (3) and inside which a heat transfer fluid is intended to circulate, the header box (7) further comprising a guidance plate (13) covering the ends of the tubes (5), said guidance plate (13) forming funnels (130) for guiding the heat transfer fluid to the ends of the tubes (5), said funnels (130) having a flared collector part (131) and an outlet opening (132) for the heat transfer fluid emerging in the tube (5), between two tubes (5), said funnels (130) being contiguous so that the junction between two funnels (130) is devoid of flat portions.

(57) Abrégé : La présente invention concerne un échangeur de chaleur (1), notamment pour véhicule automobile, comprenant : - un faisceau d'échange thermique (3) comprenant une pluralité de tubes (5) empilés, - une boîte collectrice (7) disposée à chacune des extrémités du faisceau d'échange thermique (3) et à l'intérieur de laquelle est destiné à circuler un fluide caloporteur, la boîte collectrice (7) comprenant en outre une plaque de guidage (13) recouvrant les extrémités des tubes (5), ladite plaque de guidage (13) formant des entonnoirs (130) de guidage du fluide caloporteur vers les extrémités des tubes (5), lesdits entonnoirs (130) présentant une partie collectrice (131) évasée et une embouchure (132) de sortie du fluide caloporteur débouchant dans le tube (5), entre deux tubes (5), lesdits entonnoirs (130) étant contigus de sorte que la jonction entre deux entonnoirs (130) est exempte de méplat.

[Suite sur la page suivante]

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), 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, 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))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2(h))

Description

ECHANGEUR DER CHALEUR AVEC BOITE COLLECTRICE COMPORTANT UNE PLAQUE DE GUIDAGE

L'invention se rapporte au domaine des échangeurs de chaleurs et plus précisément aux échangeurs de chaleur présentant un faisceau de tubes et une boîte collectrice disposée aux extrémités de ce faisceau.

Les échangeurs de chaleur, par exemple de type air/fluide caloporteur, comportent généralement un faisceau d'échange thermique comprenant une pluralité de tubes empilés. Aux extrémités du faisceau d'échange thermique est disposé une boîte collectrice à l'intérieur de laquelle est destiné à circuler le fluide caloporteur afin qu'il circule au sein des tubes. L'air quant à lui circule entre les tubes.

Les extrémités des tubes débouchent donc dans un volume libre de la boîte collectrice. Cependant, la transition entre le volume libre de la boîte collectrice et les extrémités des tubes est abrupte. Cette transition, qui se traduit par un rétrécissement brutal de la section de passage, génère des zones mortes dans lesquelles apparaissent des turbulences. Ces turbulences génèrent des pertes de charge qui dégradent la performance globale de l'échangeur.

Un des buts de la présente invention est de remédier au moins partiellement aux inconvénients de l'art antérieur et de proposer un échangeur de chaleur dont les pertes de charges au niveau des boîtes collectrices sont réduites.

La présente invention concerne donc un échangeur de chaleur, notamment pour véhicule automobile, comprenant :

- un faisceau d'échange thermique comprenant une pluralité de tubes empilés,
- une boîte collectrice disposée à chacune des extrémités du faisceau d'échange thermique et à l'intérieur de laquelle est destiné à circuler un fluide caloporteur,

la boîte collectrice comprenant en outre une plaque de guidage recouvrant les extrémités des tubes, ladite plaque de guidage formant des entonnoirs de guidage du fluide caloporteur vers les extrémités des tubes, lesdits entonnoirs présentant une partie collectrice évasée et une embouchure de sortie du fluide caloporteur débouchant dans le tube, entre deux tubes, lesdits entonnoirs étant contigus de sorte que la jonction entre deux entonnoirs est exempte de méplat.

Cette continuité et cette absence de méplat permet de limiter les zones de turbulences dans la circulation du fluide caloporteur et donc permet de diminuer les pertes de charges.

Selon un aspect de l'invention, les tubes ont un profil oblong avec deux grands côtés et deux petits côtés et en ce que la partie collectrice est évasée au moins en regard des grands côtés des tubes.

Selon un autre aspect de l'invention, la partie collectrice des entonnoirs a un profil convexe.

Selon un autre aspect de l'invention, la partie collectrice des entonnoirs a un profil concave.

Selon un autre aspect de l'invention, la paroi de la partie collectrice des entonnoirs a une pente constante.

Selon un autre aspect de l'invention, les tubes ont une extrémité rectiligne et l'embouchure des entonnoirs repose sur la périphérie de ladite extrémité des tubes.

Selon un autre aspect de l'invention, les tubes ont une extrémité rectiligne et que ladite extrémité des tubes est insérée à l'intérieur de l'embouchure des entonnoirs.

Selon un autre aspect de l'invention, l'embouchure des entonnoirs comporte un épaulement venant reposer sur la périphérie de l'extrémité des tubes.

Selon un autre aspect de l'invention, les tubes ont une extrémité évasée et que l'embouchure des entonnoirs est disposée dans l'évasement desdites extrémités.

Selon un autre aspect de l'invention, l'échangeur de chaleur comporte une plaque collectrice traversée par les tubes et dont la liaison entre ladite plaque collectrice et les tubes est étanche, ladite plaque collectrice étant recouverte par un capot et fixée à ce dernier de sorte à former un volume libre de la boîte collectrice et en ce que la plaque de guidage est disposée dans le volume libre de la boîte collectrice au dessus de la plaque collectrice .

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante, donnée à titre d'exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés parmi lesquels :

[Fig.1] montre une représentation schématique en perspective d'un échangeur de chaleur selon un mode de réalisation particulier,

[Fig.2] montre une représentation schématique en perspective éclatée de l'échangeur de chaleur de la figure 1,

[Fig.3] montre une représentation schématique en perspective d'une plaque de guidage selon un premier mode de réalisation,

[Fig.4] montre une représentation schématique en perspective d'une plaque de guidage selon un deuxième mode de réalisation,

[Fig.5a] montre une représentation schématique en coupe de la jonction entre la plaque de guidage de la figure 3 avec les tubes selon un premier mode de connexion,

[Fig.5b] montre une représentation schématique en coupe de la jonction entre la plaque de guidage de la figure 4 avec les tubes selon un premier mode de connexion,

[Fig.6a] montre une représentation schématique en coupe de la jonction entre la plaque de guidage de la figure 3 avec les tubes selon un deuxième mode de connexion,

[Fig.6b] montre une représentation schématique en coupe de la jonction entre la plaque de guidage de la figure 4 avec les tubes selon un deuxième mode de connexion,

[Fig.7a] montre une représentation schématique en coupe de la jonction entre la plaque de guidage de la figure 3 avec les tubes selon un troisième mode de connexion,

[Fig.7b] montre une représentation schématique en coupe de la jonction entre la plaque de guidage de la figure 4 avec les tubes selon un troisième mode de connexion,

[Fig.8a] montre une représentation schématique en coupe de la jonction entre la plaque de guidage de la figure 3 avec les tubes selon un quatrième mode de connexion,

[Fig.8b] montre une représentation schématique en coupe de la jonction entre la plaque de guidage de la figure 4 avec les tubes selon un quatrième mode de connexion.

Sur les différentes figures, les éléments identiques portent les mêmes numéros de référence.

Les réalisations suivantes sont des exemples. Bien que la description se réfère à un ou plusieurs modes de réalisation, ceci ne signifie pas nécessairement que chaque référence concerne le même mode de réalisation, ou que les caractéristiques s'appliquent seulement à un seul mode de réalisation. De simples caractéristiques de différents modes de réalisation peuvent également être combinées et/ou interchangées pour fournir d'autres réalisations.

Dans la présente description, on peut indexer certains éléments ou paramètres, comme par exemple premier élément ou deuxième élément ainsi que premier paramètre et second paramètre ou encore premier critère et deuxième critère, etc. Dans ce cas, il s'agit d'un simple indexage pour différencier et dénommer des éléments ou paramètres ou critères proches, mais non identiques.

Cette indexation n'implique pas une priorité d'un élément, paramètre ou critère par rapport à un autre et on peut aisément interchanger de telles dénominations sans sortir du cadre de la présente description. Cette indexation n'implique pas non plus un ordre dans le temps par exemple pour apprécier tel ou tel critère.

Les figures 1 et 2 montrent une représentation partielle d'un échangeur de chaleur 1, respectivement assemblé et éclaté. L'échangeur de chaleur 1 comporte un faisceau d'échange thermique 3 comprenant une pluralité de tubes 5 empilés et une boîte collectrice 7. Une boîte collectrice 7 est disposée à chacune des extrémités du faisceau d'échange thermique 3. Un fluide caloporteur est destiné à circuler au sein de l'échangeur de chaleur 1, plus particulièrement dans les boîtes collectrices 7 qui redistribuent le fluide caloporteur dans les tubes 5.

Dans le mode de réalisation particulier illustré aux figures 1 et 2, la boîte collectrice 7 comporte une plaque collectrice 11 traversée par les tubes 5. La liaison entre la plaque collectrice 11 et les tubes 5 est étanche. Cette liaison étanche peut être réalisée par brasage dans le cadre d'un échangeur de chaleur dit brasé ou alors au moyen d'un ou plusieurs joints 15 (visibles sur les figures 8a, 8b) dans le cadre d'un échangeur de chaleur mécanique ou mécano-brasé. La plaque collectrice 11 est recouverte par un capot 9 et fixée à ce dernier de sorte à former un volume libre à l'intérieur duquel circule le fluide caloporteur afin d'être redistribué au sein des différents tubes 5. Ce capot 9 comporte une entrée et/ou sortie 90 de fluide caloporteur.

La boîte collectrice 7 comporte également une plaque de guidage 13 (visible sur les figures 3 et 4) recouvrant les extrémités des tubes 5. Dans ce mode de réalisation particulier, illustré aux figures 1 et 2, la plaque de guidage 13 est disposée dans le volume libre de la boîte collectrice 7 au dessus de la plaque collectrice 11.

Il est cependant tout à fait possible d'imaginer un autre mode de réalisation particulier (non représenté) dans lequel la plaque collectrice 11 est absente. Dans ce cas, la plaque de guidage 13 joue le rôle de plaque collectrice, c'est-à-dire qu'elle est recouverte par le capot 9 et fixée à ce dernier de sorte à former le volume libre de la boîte collectrice 7. La liaison entre la plaque de guidage 13 et les tubes 5 est alors également étanche.

Comme le montrent plus en détail les figures 3 et 4, la plaque de guidage 13 forme des entonnoirs 130 de guidage du fluide caloporteur vers les extrémités des tubes 5 (non représentés sur les figures 3 et 4). Ces entonnoirs 130 présentent une partie collectrice 131 évasée et une embouchure 132 de sortie du fluide caloporteur débouchant dans le tube 5. La partie collectrice 131 est plus particulièrement évasée de sorte à permettre une meilleure collection du fluide caloporteur dans le volume libre de la boîte collectrice 7 et de le rediriger vers l'embouchure 132 qui déverse le

fluide caloporteur directement dans les extrémités des tubes 5.

Entre deux tubes 5, les entonnoirs 130 sont contigus de sorte que la jonction entre deux entonnoirs 130 est exempte de méplat. Cette continuité et cette absence de méplat permet de limiter les zones de turbulences dans la circulation du fluide caloporteur et donc permet de diminuer les pertes de charges.

Cette continuité et cette absence de méplat entre deux entonnoirs peut également être exprimée par le fait qu'en section, la paroi de leur paroi collectrice 131 a une pente égale à 0° uniquement ponctuellement par rapport au plan général de la plaque de guidage 13. Par pente égale à 0° , on entend ici que la tangente à la paroi collectrice 131 est parallèle au plan général de la plaque de guidage 13.

Dans l'exemple illustré aux figures 1 à 4, les tubes 5 ont un profil oblong avec deux grands côtés et deux petits côtés. Dans ce cas de figure, la partie collectrice 131 des entonnoirs 130 est évasée au moins en regard des grands côtés du profil des tubes 5. En effet, selon un premier mode de réalisation illustré sur les figures 3 et 4, à la fois les parois de la partie collectrice 131 des entonnoirs en regard des grands côtés et des petits côtés des tubes 5 sont évasées. Les parois de la partie collectrice 131 aussi bien en regard des grands côtés que des petits côtés du profil des tubes 5 sont alors inclinées de sorte à s'écarter de l'embouchure 132 à mesure qu'elles remontent vers l'intérieur du volume libre de la boîte collectrice 7.

Cependant, il est également tout à fait possible d'imaginer un deuxième mode de réalisation (non représenté) dans lequel seuls les parois de la partie collectrice 131 des entonnoirs en regard des grands côtés des tubes 5 sont évasés. En effet, du fait de la taille des petits côtés des tubes 5, la diminution des pertes de charges apportés par la présence d'une paroi évasée en regard des petits côtés peut être négligeable. La paroi de la plaque de guidage 13 au niveau de ces petits côtés peut alors être par exemple perpendiculaire par rapport au plan général de ladite plaque de guidage 13. Seules les parois de la partie collectrice 131 en regard des grands côtés du profil des tubes 5 sont alors inclinées de sorte à s'écarter de l'embouchure 132 à mesure qu'elles remontent vers l'intérieur du volume libre de la boîte collectrice 7.

Comme illustré à la figure 3, la partie collectrice 131 des entonnoirs 130 peut avoir un profil convexe. On entend ici par convexe que la paroi de la partie collectrice 131 est bombée vers l'intérieur de la boîte collectrice 7. La plaque de guidage 11 peut, par exemple, avoir entre deux embouchures 132 une forme semi-circulaire.

Selon une variante non représentée, la partie collectrice 131 des entonnoirs 130 peut avoir un profil concave. On entend ici par concave que la paroi de la partie collectrice 131 est bombée non pas vers l'intérieur de la boîte collectrice 7 mais à l'opposé, vers le faisceau d'échange

thermique 3. La jonction entre deux entonnoirs 130 est ici réalisée par une portion bombée vers l'intérieur de la boîte collectrice 7 afin d'éviter la formation de méplat.

Selon une autre variante, illustrée à la figure 4, la paroi de la partie collectrice 131 des entonnoirs 130 a une pente constante. On entend ici que la paroi de la partie collectrice 131 est rectiligne et la jonction entre deux entonnoirs 130 est réalisée par une portion 133 bombée vers l'intérieur de la boîte collectrice 7 afin d'éviter la formation de méplat.

Les figures 5a à 8b montrent différents modes de connexions entre la plaque de guidage 13 et les extrémités des tubes 5 selon le mode de réalisation particulier des figures 1 et 2, c'est-à-dire dans lequel l'échangeur de chaleur 1 comporte une plaque collectrice 1. Ces modes de connexions, notamment ceux illustrés aux figures 5a à 7b, sont néanmoins tout à fait applicables dans l'autre mode de réalisation particulier de l'échangeur de chaleur 1 dans lequel la plaque collectrice 11 est absente et dans lequel la plaque de guidage 13 joue le rôle de plaque collectrice.

Les figures 5a et 5b montrent un premier mode de connexion pour respectivement une plaque de guidage 13 telle que selon le mode de réalisation de la figure 3 et une plaque de guidage 13 telle que selon le mode de réalisation de la figure 4.

Dans ce premier mode de connexion, les tubes 5 ont une extrémité rectiligne, c'est à dire que leur extrémité est dans le prolongement des tubes 5. L'embouchure 132 des entonnoirs 130 repose sur la périphérie des extrémités des tubes 5. L'embouchure 132 est ainsi dans le prolongement des tubes 5.

Les figures 6a et 6b montrent un deuxième mode de connexion pour respectivement une plaque de guidage 13 telle que selon le mode de réalisation de la figure 3 et une plaque de guidage 13 telle que selon le mode de réalisation de la figure 4.

Dans ce deuxième mode de connexion, les tubes 5 ont également une extrémité rectiligne. L'extrémité des tubes 5 est insérée à l'intérieur de l'embouchure 132 des entonnoirs 130.

Les figures 7a et 7b montrent un troisième mode de connexion pour respectivement une plaque de guidage 13 telle que selon le mode de réalisation de la figure 3 et une plaque de guidage 13 telle que selon le mode de réalisation de la figure 4.

Ce troisième mode de connexion est relativement similaire au deuxième mode de connexion décrit précédemment, à la différence que l'embouchure 132 des entonnoirs 130 comporte un épaulement 134 venant reposer sur la périphérie de l'extrémité des tubes 5.

Les figures 8a et 8b montrent un quatrième mode de connexion pour respectivement une plaque de guidage 13 telle que selon le mode de réalisation de la figure 3 et une plaque de guidage 13 telle que selon le mode de réalisation de la figure 4.

Dans ce quatrième mode de réalisation, les tubes 5 ont une extrémité évasée. L'embouchure 132 des entonnoirs 130 est quant à elle disposée dans l'évasement 51 desdites extrémités des tubes 5.

La plaque de guidage 13 peut être réalisée en matériau métallique. Cela permet notamment de fixer la plaque de guidage 13 aux extrémités des tubes 5 par brasage que ce soit lorsqu'une plaque collectrice 11 est présente ou lorsque que la plaque de guidage 13 joue le rôle de plaque collectrice.

La plaque de guidage 13 peut également être réalisée en matériau plastique, Cette plaque de guidage 13 est de préférence réalisée par injection. La fixation de la plaque de guidage 13 aux extrémités des tubes 5 peut être alors réalisée être réalisée par collage, soudure ultrasons ou tout autre moyen connu de l'homme du métier

Dans les exemples des figures 5a à 7b, l'échangeur de chaleur 1 est de type brasé, c'est-à-dire que la liaison étanche entre les tubes 5 et la plaque collectrice 11 peut être réalisée par brasage. La plaque de guidage 13 peut être réalisée en matériau métallique et fixée aux extrémités des tubes 5 par brasage.

Dans l'exemple des figures 8a et 8b, l'échangeur de chaleur 1 est de type mécanique ou mécano-brasé, c'est-à-dire que la liaison étanche entre les tubes 5 et la plaque collectrice est réalisée par un joint 15. Les évasements 51 viennent comprimer le joint 15 pour une bonne étanchéité et permet le maintien des tubes 5 dans la plaque collectrice 11. La plaque de guidage 13 peut être réalisée en matériau métallique ou en d'autres matériaux comme par exemple un matériau plastique. Du fait de la présence du joint, la fixation de la plaque de guidage sur les extrémité des tubes 5 ne peut être réalisée par brasage. Cette fixation peut par exemple être réalisée par collage, soudure ultrasons ou tout autre moyen connu de l'homme du métier. Une solution alternative peut également être que la plaque de guidage 13 est maintenue en place par le capot 9.

Les modes de connexions illustrés aux figures 5a à 7b, peuvent également tout à fait être utilisés pour un échangeur de chaleur 1 de type mécanique ou mécano-brasé avec présence d'un joint 15. De même que pour le quatrième mode de connexion des figures 8a et 8b, la plaque de guidage 13 peut être réalisée en matériau métallique ou en d'autres matériaux comme par exemple un matériau plastique. Du fait de la présence du joint la fixation de la plaque de guidage sur les extrémités des tubes 5 ne peut être réalisée par brasage. Cette fixation peut par exemple être réalisée par collage, soudure ultrason ou tout autre moyen connu de l'homme du métier. Une solution alternative peut également être que la plaque de guidage 13 est maintenue en place par le capot 9.

De même, le quatrième mode de connexion des figures 8a et 8b peut être utilisé pour une

échangeur de chaleur de type brasé. Il n'y a alors pas de joint 15 et la fixation aux extrémités des tubes 5 évasés peut être réalisée par brasage ou par d'autres moyens tels que décrit plus haut.

Ainsi, on voit bien que du fait de la présence de la plaque de guidage 13 et de l'absence de méplats entre la jonction des entonnoirs 130, le fluide caloporteur peut passer du volume libre de la boîte collectrice 7 aux tubes 5 avec des pertes de charges moindres.

Revendications

1. Échangeur de chaleur (1), notamment pour véhicule automobile, comprenant :
 - un faisceau d'échange thermique (3) comprenant une pluralité de tubes (5) empilés,
 - une boîte collectrice (7) disposée à chacune des extrémités du faisceau d'échange thermique (3) et à l'intérieur de laquelle est destiné à circuler un fluide caloporteur, caractérisé en ce que la boîte collectrice (7) comprend en outre une plaque de guidage (13) et recouvrant les extrémités des tubes (5), ladite plaque de guidage (13) formant des entonnoirs (130) de guidage du fluide caloporteur vers les extrémités des tubes (5), lesdits entonnoirs (130) présentant une partie collectrice (131) évasée et une embouchure (132) de sortie du fluide caloporteur débouchant dans le tube (5), entre deux tubes (5), lesdits entonnoirs (130) étant contigus de sorte que la jonction entre deux entonnoirs (130) est exempte de méplat.
2. Échangeur de chaleur (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que les tubes (5) ont un profil oblong avec deux grands côtés et deux petits côtés et en ce que la partie collectrice (131) est évasée au moins en regard des grands côtés des tubes (5).
3. Échangeur de chaleur (1) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la partie collectrice (131) des entonnoirs (130) a un profil convexe.
4. Échangeur de chaleur (1) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la partie collectrice (131) des entonnoirs (130) a un profil concave.
5. Échangeur de chaleur (1) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la paroi de la partie collectrice (131) des entonnoirs (130) a une pente constante.
6. Échangeur de chaleur (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les tubes (5) ont une extrémité rectiligne et que l'embouchure (132) des entonnoirs (130) repose sur la périphérie de ladite extrémité des tubes (5).
7. Échangeur de chaleur (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les tubes (5) ont une extrémité rectiligne et que ladite extrémité des tubes (5) est insérée à l'intérieur de l'embouchure (132) des entonnoirs (130).
8. Échangeur de chaleur (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'embouchure (132) des entonnoirs (130) comporte un épaulement (133) venant reposer sur la périphérie de l'extrémité des tubes (5).

9. Échangeur de chaleur (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les tubes (5) ont une extrémité évasée et que l'embouchure (132) des entonnoirs (130) est disposée dans l'évasement (51) desdites extrémités.
10. Échangeur de chaleur (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comporte une plaque collectrice (11) traversée par les tubes (5) et dont la liaison entre ladite plaque collectrice (11) et les tubes (5) est étanche, ladite plaque collectrice (11) étant recouverte par un capot (9) et fixée à ce dernier de sorte à former un volume libre de la boîte collectrice (7) et en ce que la plaque de guidage (13) est disposée dans le volume libre de la boîte collectrice (7) au dessus de la plaque collectrice (11) l.

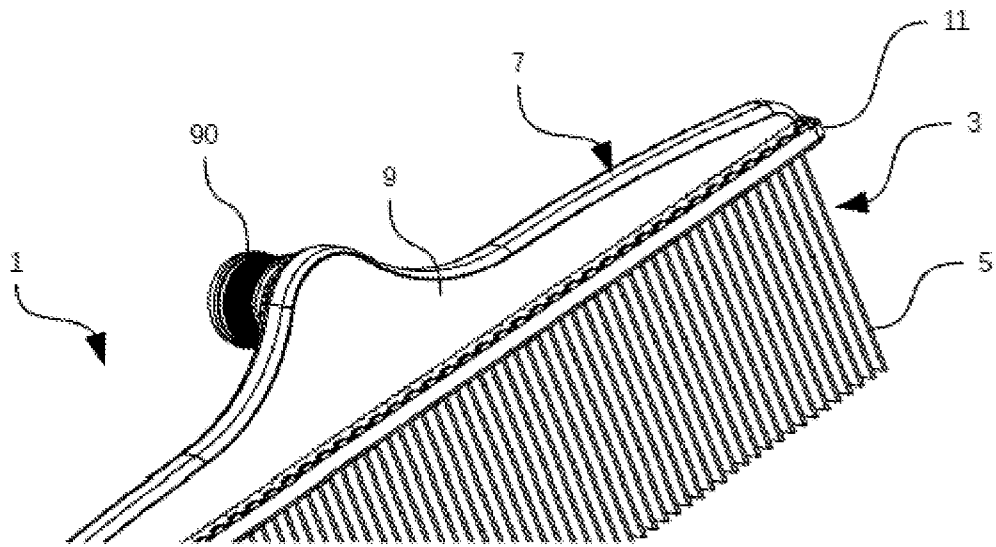


Fig. 1

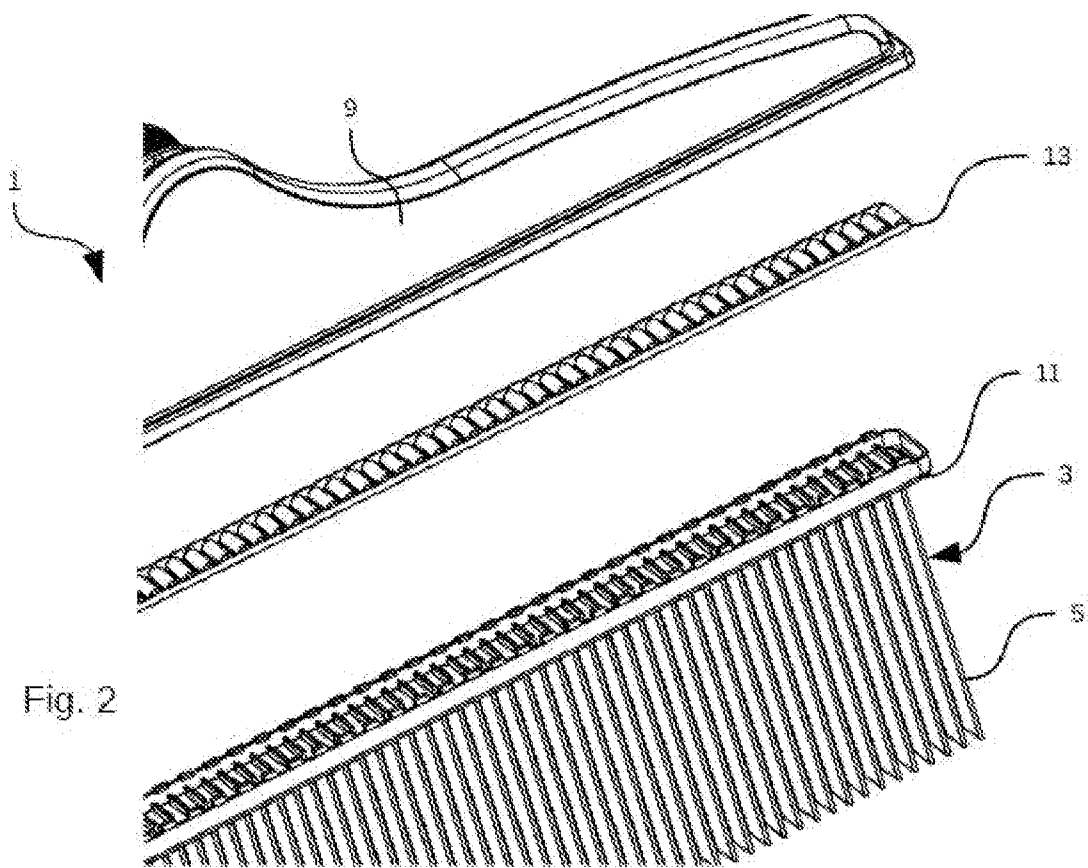
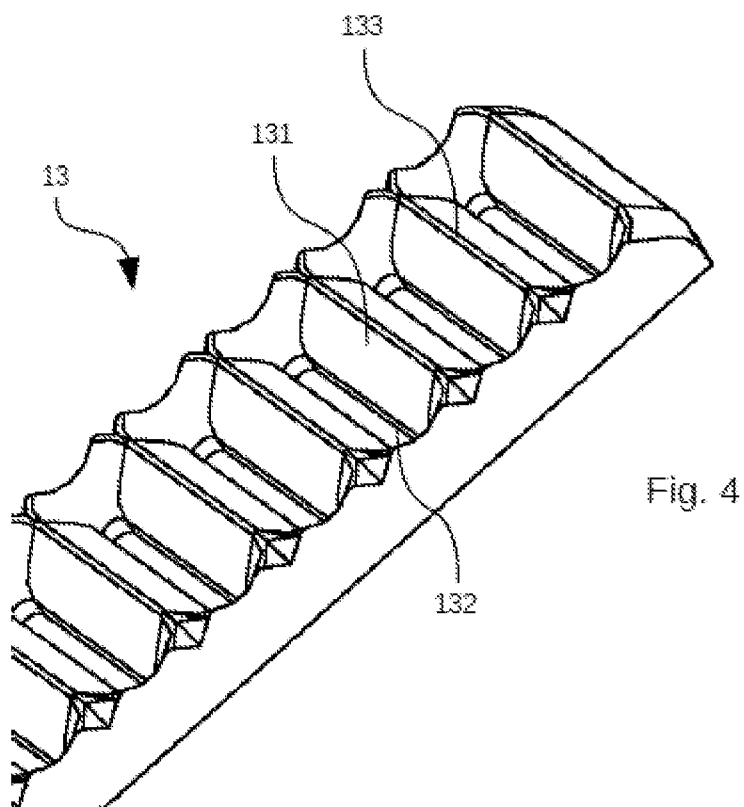
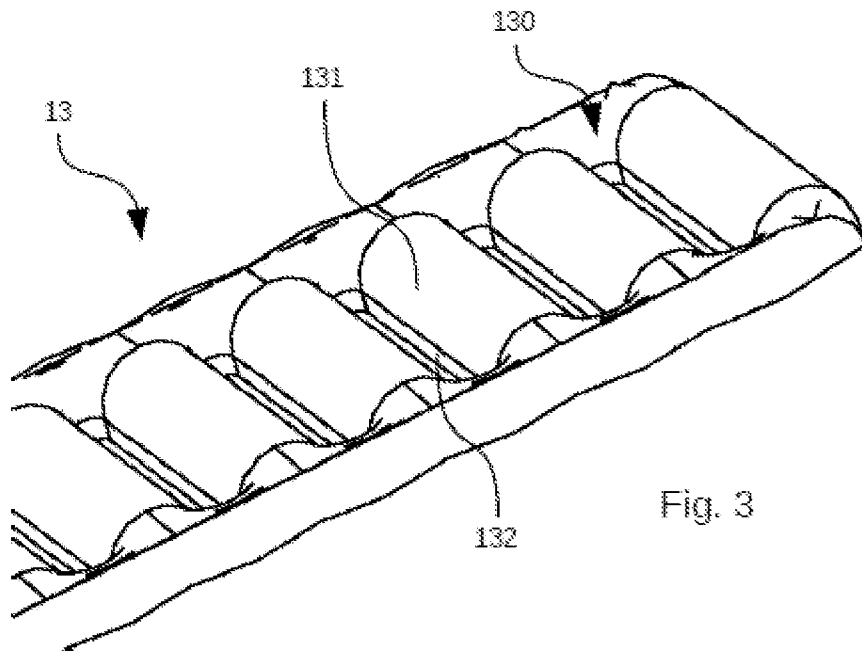


Fig. 2



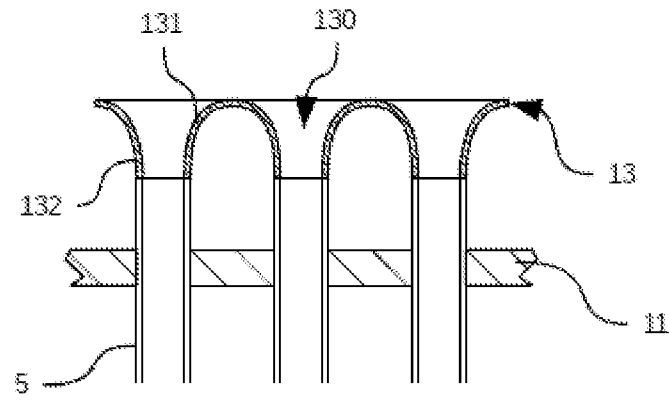


Fig. 5a

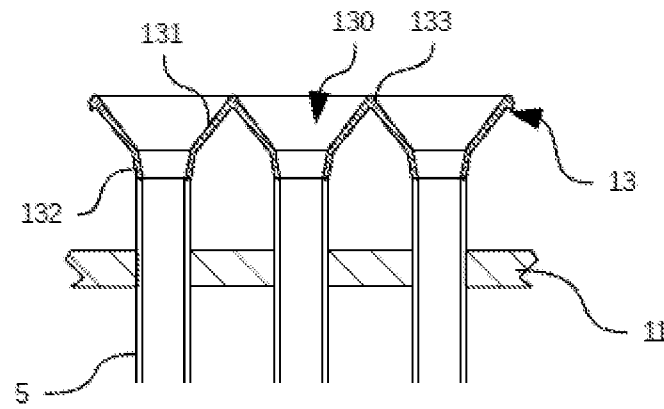


Fig. 5b

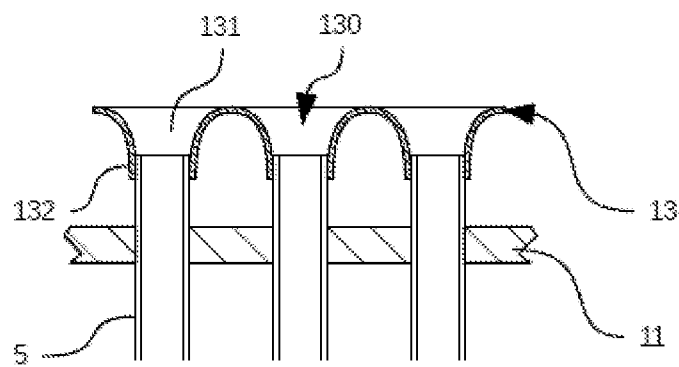


Fig. 6a

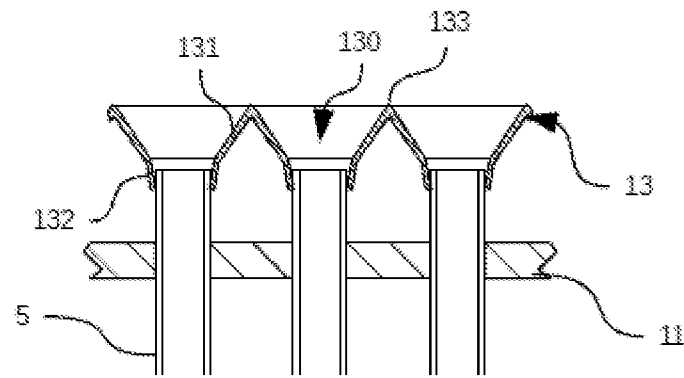


Fig. 6b

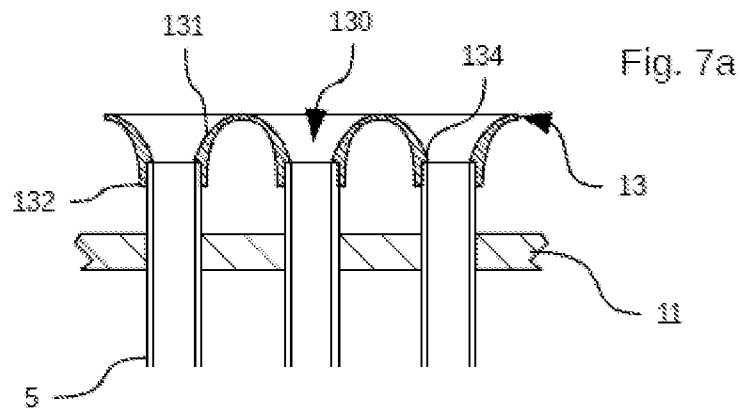


Fig. 7a

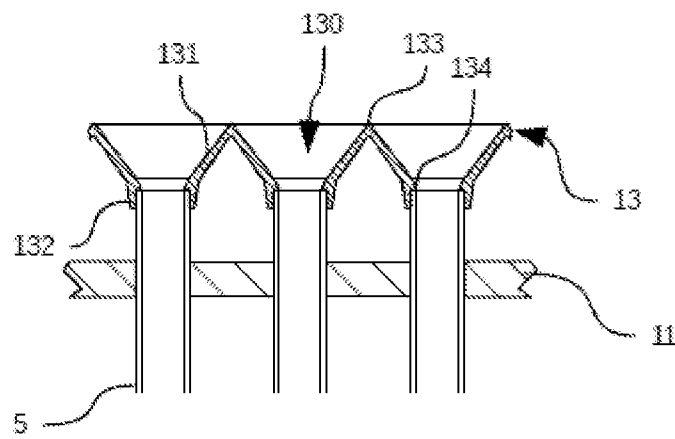
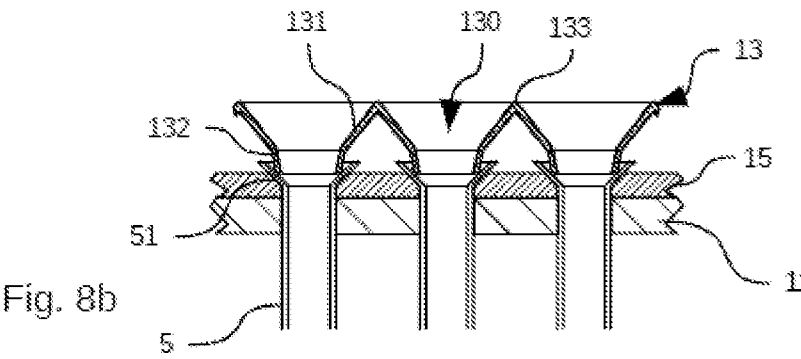
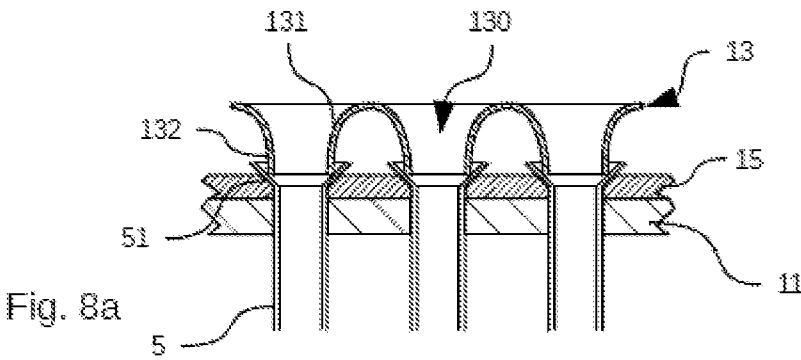


Fig. 7b



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2019/053187

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F28D 1/053**(2006.01)i; **F28F 9/02**(2006.01)i; **F28F 9/22**(2006.01)n

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)

F28D; 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	DE 102016113258 A1 (DENSO INT AMERICA INC [US]) 09 February 2017 (2017-02-09) paragraphs [0029] - [0068]; figures 1-7,14	1-10
X	JP S59137796 A (HINO MOTORS LTD) 07 August 1984 (1984-08-07) abstract; figures 1-4	1-10
X	DE 20307881 U1 (AUTOKUEHLER GMBH & CO KG [DE]) 23 September 2004 (2004-09-23) paragraphs [0024] - [0048]; figures 1-11	1-10
X	DE 19857435 A1 (VALEO THERMIQUE MOTEUR SA [FR]) 24 June 1999 (1999-06-24) columns 2-3; figures 1-4	1-10
X	US 2009266510 A1 (REYNOLDS BRIAN [US]) 29 October 2009 (2009-10-29) the whole document	1
X	JP S59103089 U (UNKNOWN) 11 July 1984 (1984-07-11) the whole document	1
A	GB 908806 A (HAPPEL GMBH) 24 October 1962 (1962-10-24) the whole document	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

03 April 2020

Date of mailing of the international search report

17 April 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

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

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

Authorized officer

Merkt, Andreas

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/FR2019/053187

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102016113258	A1	09 February 2017	CN	106438006	A	22 February 2017
				DE	102016113258	A1	09 February 2017
				JP	6278069	B2	14 February 2018
				JP	2017036907	A	16 February 2017
				US	2017038162	A1	09 February 2017
JP	S59137796	A	07 August 1984	JP	S6347999	B2	27 September 1988
				JP	S59137796	A	07 August 1984
DE	20307881	U1	23 September 2004	NONE			
DE	19857435	A1	24 June 1999	DE	19857435	A1	24 June 1999
				FR	2772905	A1	25 June 1999
US	2009266510	A1	29 October 2009	NONE			
JP	S59103089	U	11 July 1984	NONE			
GB	908806	A	24 October 1962	NONE			

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2019/053187

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F28D1/053 F28F9/02 ADD. F28F9/22		
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) F28D 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	DE 10 2016 113258 A1 (DENSO INT AMERICA INC [US]) 9 février 2017 (2017-02-09) alinéas [0029] - [0068]; figures 1-7,14 -----	1-10
X	JP S59 137796 A (HINO MOTORS LTD) 7 août 1984 (1984-08-07) abrégé; figures 1-4 -----	1-10
X	DE 203 07 881 U1 (AUTOKUEHLER GMBH & CO KG [DE]) 23 septembre 2004 (2004-09-23) alinéas [0024] - [0048]; figures 1-11 -----	1-10
X	DE 198 57 435 A1 (VALEO THERMIQUE MOTEUR SA [FR]) 24 juin 1999 (1999-06-24) colonnes 2-3; figures 1-4 ----- -/-	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 3 avril 2020		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 17/04/2020
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 Merkt, Andreas

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2009/266510 A1 (REYNOLDS BRIAN [US]) 29 octobre 2009 (2009-10-29) le document en entier -----	1
X	JP S59 103089 U (UNKNOWN) 11 juillet 1984 (1984-07-11) le document en entier -----	1
A	GB 908 806 A (HAPPEL GMBH) 24 octobre 1962 (1962-10-24) le document en entier -----	1-10

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2019/053187

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102016113258 A1	09-02-2017	CN 106438006 A	22-02-2017
		DE 102016113258 A1	09-02-2017
		JP 6278069 B2	14-02-2018
		JP 2017036907 A	16-02-2017
		US 2017038162 A1	09-02-2017

JP S59137796 A	07-08-1984	JP S6347999 B2	27-09-1988
		JP S59137796 A	07-08-1984

DE 20307881 U1	23-09-2004	AUCUN	

DE 19857435 A1	24-06-1999	DE 19857435 A1	24-06-1999
		FR 2772905 A1	25-06-1999

US 2009266510 A1	29-10-2009	AUCUN	

JP S59103089 U	11-07-1984	AUCUN	

GB 908806 A	24-10-1962	AUCUN	
