

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 133 078

②1 N° d'enregistrement national : **22 01752**

⑤1 Int Cl⁸ : **F 28 F 3/04 (2022.01), F 28 D 9/00**

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 28.02.22.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 01.09.23 Bulletin 23/35.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
SAS — FR.

⑦2 Inventeur(s) : DENOUAL Christophe.

⑦3 Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
SAS.

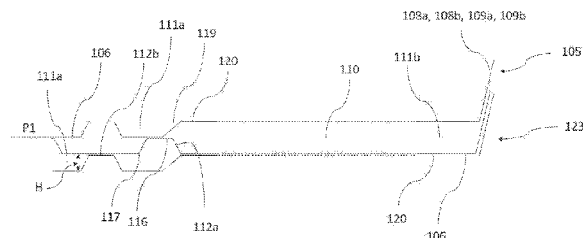
⑦4 Mandataire(s) : VALEO.

⑤4 **Plaque constitutive d'un échangeur de chaleur et échangeur de chaleur comprenant au moins une telle plaque.**

⑤7 **Plaque constitutive d'un échangeur de chaleur et échangeur de chaleur comprenant au moins une telle plaque**

L'invention porte sur un canal (111a, 111b) de circulation de fluide (4, 6) formé par au moins deux plaques (105) comprenant chacune un fond (106) et une section (120), le fond (106) s'étendant dans un premier plan (P1), la section (120) s'étendant dans un plan parallèle et décalé par rapport au premier plan (P1), le fond (106) et la section (120) étant reliés entre eux par un tronçon intermédiaire (119), le fond (106) d'au moins une des plaques (105) comprend une première protubérance (112a), ladite première protubérance (112a) étant caractérisé en ce qu'elle s'étend depuis sa base (117) vers sa paroi sommitale (116), ladite paroi sommitale (116) étant en contact avec le fond (106) de la plaque (105) opposée et partiellement en vis à vis du tronçon intermédiaire (119) de ladite plaque (105).

[Fig. 4]



FR 3 133 078 - A1



Description

Titre de l'invention : Plaque constitutive d'un échangeur de chaleur et échangeur de chaleur comprenant au moins une telle plaque

- [0001] La présente invention se rapporte aux plaques constitutives d'un échangeur de chaleur. Elle a pour objet de telles plaques et un échangeur de chaleur comportant au moins une paire de telles plaques.
- [0002] Dans le domaine automobile, il est courant d'avoir à contrôler la température d'un élément, tel qu'un moteur électrique, une batterie, un dispositif de stockage de calories et/ou de frigories ou analogue. A cet effet, le véhicule automobile est équipé d'une installation qui comprend un circuit de fluide réfrigérant à l'intérieur duquel circule un fluide réfrigérant et un circuit de liquide caloporteur à l'intérieur duquel circule un liquide caloporteur. Le circuit de fluide réfrigérant comprend un compresseur pour comprimer le fluide réfrigérant, un échangeur thermique pour refroidir le fluide réfrigérant à pression constante, un organe de détente pour permettre une détente du fluide réfrigérant et un échangeur de chaleur qui est agencé pour permettre un transfert thermique entre le fluide réfrigérant et le liquide caloporteur. Suivant d'autres applications, le véhicule automobile peut également comprendre un échangeur pour permettre un transfert thermique entre deux fluides réfrigérants à températures différentes, ou entre deux fluides caloporteurs à des températures différentes.
- [0003] L'échangeur de chaleur est un échangeur formé de plaques empilées et jointes ensemble pour former un tube délimitant un canal de circulation du fluide réfrigérant ou du liquide caloporteur. Les plaques comprennent au moins deux ouvertures, ménagées dans un fond de la plaque, pour alimenter le canal de circulation en liquide caloporteur ou en fluide réfrigérant. Le canal de circulation offre une section de passage au liquide caloporteur ou au fluide réfrigérant qui est une surface prise perpendiculairement à un plan dans lequel s'étendent les plaques et perpendiculairement à un axe d'allongement longitudinal des plaques.
- [0004] Il est connu de ménager des protubérances à l'intérieur du canal de circulation pour perturber un écoulement du fluide réfrigérant et/ou du liquide caloporteur à l'intérieur du canal de circulation. Les protubérances sont issues d'une déformation, notamment par emboutissage, d'au moins une des plaques. Chaque protubérance comprend une base ménagée dans le fond de la plaque et une paroi sommitale ménagée à l'opposé de la base.
- [0005] Au cours des phases de validation d'un tel échangeur de chaleur, celui-ci est soumis à des essais de tenue mécanique. Ces tests, de type tests d'éclatement ou de pression cyclée par exemple, visent à s'assurer que l'échangeur est apte à supporter une certaine

pression, pression au-delà de laquelle des fuites apparaissent.

[0006] Le problème réside alors dans la localisation desdites fuites. En effet, pour ces échangeurs de chaleur, ce type de défaillances apparaissent généralement sous forme de micro-fuites, le plus souvent situées dans le faisceau du produit, c'est-à-dire au niveau du canal de circulation. Les essais de tomographie pour localiser ces micro-fuites sur des échangeurs de chaleur après des essais de tenue mécanique n'ont pas été concluants car celles-ci ne sont pas visibles.

[0007] L'objet de la présente invention est donc de désigner une zone de rupture de référence pour les essais de tenue mécanique sur un échangeur de chaleur à plaques comportant des protubérances. Dans ce but, certaines protubérances sont spécifiquement conçues pour générer une rupture localisée.

[0008] Plus particulièrement, l'invention concerne un canal de circulation de fluide formé par au moins deux plaques, chacune des plaques comprenant un fond et une section, le fond s'étendant dans un premier plan, la section s'étendant dans un plan parallèle et décalé par rapport au premier plan, le fond et la section étant reliées entre eux par un tronçon intermédiaire. Ledit canal est également caractérisé en ce que le fond d'au moins une des plaques comprend une première protubérance, ladite première protubérance étant caractérisé en ce qu'elle s'étend depuis sa base, ménagée dans le premier plan du fond de ladite plaque, vers sa paroi sommitale, ladite paroi sommitale étant en contact avec le fond de la plaque opposée et partiellement en vis à vis du tronçon intermédiaire de ladite plaque.

[0009] On entend par « plan parallèle et décalé par rapport au premier plan » un plan décalé suivant une direction perpendiculaire au fond de la plaque.

[0010] Selon au moins un des aspects de l'invention, le canal de circulation de fluide est caractérisé en ce qu'au moins une des plaques comprend au moins une deuxième protubérance, s'étendant depuis sa base vers une paroi sommitale, ladite paroi sommitale étant en contact avec le fond de la plaque opposée sur l'intégralité de sa surface.

[0011] Selon au moins un des aspects de l'invention, le canal de circulation de fluide est caractérisé en ce que les premières protubérances et/ou les deuxièmes protubérances sont de forme tronconique.

[0012] Selon au moins un des aspects de l'invention, le canal de circulation de fluide est caractérisé en ce que la paroi sommitale des premières protubérances et/ou des deuxièmes protubérances est de section circulaire, rectangulaire, triangulaire ou en chevron.

[0013] Selon au moins un des aspects de l'invention, le canal de circulation de fluide est caractérisé en ce que la paroi sommitale des premières protubérances et/ou des deuxièmes protubérances s'étend suivant un plan parallèle aux premiers plans de chacune des plaques.

- [0014] Selon au moins un des aspects de l'invention, le canal de circulation de fluide est caractérisé en ce que la hauteur des protubérances est prise entre la base et la paroi sommitale de ladite protubérance, cette hauteur étant comprise entre 0.3 mm et 2.0 mm, et préférentiellement entre 0.5 mm et 1.5 mm, idéalement entre 0.7 mm et 1.3 mm.
- [0015] Selon au moins un des aspects de l'invention, le canal de circulation de fluide est caractérisé en ce que les plaques sont de forme rectangulaire.
- [0016] Selon au moins un des aspects de l'invention, le canal de circulation de fluide est caractérisé en ce que chacune des plaques comprend au moins un bord relevé, ledit bord relevé entourant le fond.
- [0017] Selon au moins un des aspects de l'invention, le canal de circulation de fluide est caractérisé en ce que le fond et le bord relevé de chacune des plaques délimitent le canal de circulation de fluide.
- [0018] Selon au moins un des aspects de l'invention, le canal de circulation de fluide est caractérisé en ce que les plaques comprennent deux bords relevés longitudinaux ménagés en vis-à-vis l'un de l'autre et deux bords relevés latéraux ménagés en vis-à-vis l'un de l'autre.
- [0019] L'invention concerne également un échangeur de chaleur comprenant un empilement de plaques selon l'invention.
- [0020] Selon au moins un des aspects de l'invention, l'échangeur de chaleur est caractérisé en ce que l'empilement de plaques forme une alternance de premiers canaux et de deuxièmes canaux, destinés respectivement à la circulation d'un fluide réfrigérant et d'un liquide caloporteur.
- [0021] Selon au moins un des aspects de l'invention, l'échangeur de chaleur est caractérisé en ce que les premiers plans dans lesquels s'inscrivent les fonds des plaques sont perpendiculaires à la direction d'empilement.
- [0022] Selon au moins un des aspects de l'invention, l'échangeur de chaleur est caractérisé en ce que la section de chacune des plaques est en contact avec le fond de la plaque opposée.
- [0023] Selon au moins un des aspects de l'invention, l'échangeur de chaleur est caractérisé en ce que chacune des plaques comprend au moins quatre ouvertures.
- [0024] Selon au moins un des aspects de l'invention, l'échangeur de chaleur est caractérisé en ce que chacune de ces ouvertures peut être triangulaire, rectangulaire ou circulaire.
- [0025] Selon au moins un des aspects de l'invention, l'échangeur de chaleur est caractérisé en ce que chacune des deuxièmes sections de chacune des plaques comprend une ouverture.
- [0026] Selon au moins un des aspects de l'invention, l'échangeur de chaleur est caractérisé en ce que les ouvertures sont réparties deux-à-deux à chaque extrémité longitudinale de

la plaque, et plus particulièrement à chacun des angles du fond de la plaque.

- [0027] Selon au moins un des aspects de l'invention, l'échangeur de chaleur est caractérisé en ce que deux ouvertures sont configurées pour communiquer avec un des premiers chemins de circulation ménagé d'un côté du fond et les deux autres ouvertures sont configurées pour communiquer avec un des deuxièmes chemins de circulation ménagé d'un autre côté du fond.
- [0028] Selon au moins un des aspects de l'invention, l'échangeur de chaleur est caractérisé en ce que le canal présente un profil en I.
- [0029] Selon au moins un autre aspects de l'invention, l'échangeur de chaleur est caractérisé en ce que le fond des plaques comprend une nervure agencée pour que le canal présente un profil en U.
- [0030] Selon au moins un des aspects de l'invention, l'échangeur de chaleur est caractérisé en ce que les protubérances sont des déformations de la plaque.
- [0031] Selon au moins un des aspects de l'invention, l'échangeur de chaleur est caractérisé en ce que les plaques sont réalisées par emboutissage.
- [0032] Selon au moins un des aspects de l'invention, l'échangeur de chaleur est caractérisé en ce que les plaques sont réalisées en un matériau métallique, par exemple apte à être embouti pour former notamment les protubérances par emboutissage de la plaque, le matériau métallique étant choisi parmi les matériaux métalliques thermiquement conducteur, aluminium ou alliage d'aluminium notamment.
- [0033] L'invention concerne également une installation destinée au traitement thermique pour véhicule d'un élément, ledit élément pouvant être notamment un moteur électrique ou thermique et/ou une batterie de stockage d'énergie électrique, ladite installation comprenant au moins un échangeur de chaleur selon l'invention.
- [0034] D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention ressortiront plus clairement à la lecture de la description donnée ci-après à titre indicatif en relation avec des dessins dans lesquels :
- [0035] - la [Fig.1] est une vue schématique d'une installation comprenant au moins un échangeur de chaleur selon l'invention,
- [0036] - la [Fig.2] est une vue schématique d'un premier échangeur de chaleur participant de l'installation représentée sur la [Fig.1],
- [0037] - la [Fig.3] est une vue schématique partielle du premier échangeur de chaleur illustré sur la [Fig.2],
- [0038] - la [Fig.4] est une vue schématique de face d'une plaque constitutive du premier échangeur de chaleur illustré sur les figures 2 et 3.
- [0039] Il faut tout d'abord noter que les figures exposent l'invention de manière détaillée pour mettre en œuvre l'invention, lesdites figures pouvant bien entendu servir à mieux définir l'invention le cas échéant.

[0040] Sur la [Fig.1], un véhicule automobile est équipé d'un élément 1 qu'il convient de refroidir ou de réchauffer, par exemple pour optimiser son fonctionnement. Un tel élément 1 est notamment un moteur électrique ou thermique destiné à propulser au moins partiellement le véhicule automobile, une batterie prévue pour stocker une énergie électrique, un dispositif de stockage de calories et/ou de frigories ou analogue. A cet effet, le véhicule automobile est équipé d'une installation 2 qui comprend un circuit de fluide réfrigérant 3 à l'intérieur duquel circule un fluide réfrigérant 4, dioxyde de carbone par exemple ou analogue, et un circuit de liquide caloporteur 5 à l'intérieur duquel circule un liquide caloporteur 6, eau glycolée notamment ou analogue. L'installation 2 comprend au moins un échangeur de chaleur 11, 12 selon la présente invention. L'installation 2 est décrite ci-après pour mieux comprendre la présente invention mais les caractéristiques de l'installation 2 décrite ne sont nullement restrictives pour l'échangeur de chaleur 11, 12 de la présente invention. Autrement dit, l'installation 2 est susceptible de présenter des caractéristiques structurelles distinctes et/ou des modalités de fonctionnement différentes que celles décrites sans que l'échangeur de chaleur 11, 12 déroge aux règles de la présente invention.

[0041] Le circuit de fluide réfrigérant 3 comprend un compresseur 7 pour comprimer le fluide réfrigérant 4, un échangeur fluide réfrigérant / air extérieur 8 pour refroidir le fluide réfrigérant 4 à pression constante, par exemple placé en face avant du véhicule automobile, un organe de détente 9 pour permettre une détente du fluide réfrigérant 4 et un premier échangeur de chaleur 11 qui est agencé pour permettre un transfert thermique entre le fluide réfrigérant 4 et le liquide caloporteur 6. Le circuit de fluide réfrigérant 3 comprend un deuxième échangeur de chaleur 12 qui est agencé pour permettre un transfert thermique entre le fluide réfrigérant 4 et un flux d'air 10, le flux d'air 10 circulant par exemple à l'intérieur d'une canalisation 13 d'un système de ventilation, de chauffage et/ou de climatisation, avant d'être délivré à l'intérieur d'un habitacle du véhicule automobile.

[0042] A cette fin, l'élément 1 est en relation avec un échangeur thermique 14, l'échangeur thermique 14 étant apte à modifier une température de l'élément 1, notamment par contact direct ménagé entre l'élément 1 et l'échangeur thermique 14, l'échangeur thermique 14 étant constitutif du circuit de liquide caloporteur 5.

[0043] Le circuit de liquide caloporteur 5 comprend une pompe 15 pour faire circuler le liquide caloporteur 6 à l'intérieur du circuit de liquide caloporteur 5. Le circuit de liquide caloporteur 5 comprend le premier échangeur de chaleur 11 qui est également constitutif du circuit de fluide réfrigérant 3. Le premier échangeur de chaleur 11 comprend au moins un premier chemin de circulation 21 du fluide réfrigérant 4 et au moins un deuxième chemin de circulation 22 du liquide caloporteur 6, le premier chemin de circulation 21 et le deuxième chemin de circulation 22 étant agencés pour

permettre un échange de chaleur entre le fluide réfrigérant 4 présent à l'intérieur du premier chemin de circulation 21 et le liquide caloporteur 6 présent à l'intérieur du deuxième chemin de circulation 22. De préférence, le premier échangeur de chaleur 11 comporte plusieurs premiers chemins de circulation 21 et plusieurs deuxièmes chemins de circulation 22. Un premier chemin de circulation 21 est interposé entre deux deuxièmes chemins de circulation 22, et un deuxième chemin de circulation 22 est interposé entre deux premiers chemins de circulation 21. Le premier échangeur de chaleur 11 comporte ainsi une alternance de premiers chemins de circulation 21 et de deuxièmes chemins de circulation 22.

- [0044] A l'intérieur du circuit de liquide caloporteur 5, le liquide caloporteur 6 circule depuis la pompe 15 vers le premier échangeur de chaleur 11, puis circule à l'intérieur du premier échangeur de chaleur 11 en empruntant les deuxièmes chemins de circulation 22 pour échanger des calories avec le fluide réfrigérant 4 présent à l'intérieur des premiers chemins de circulation 21. Le liquide caloporteur circule ensuite dans l'échangeur thermique 14 pour échanger des calories avec l'élément 1, puis retourne vers la pompe 15.
- [0045] A l'intérieur du circuit de fluide réfrigérant 3, le fluide réfrigérant 4 circule du compresseur 7 vers l'échangeur fluide réfrigérant / air extérieur 8, puis vers l'organe de détente 9.
- [0046] Selon une première modalité de fonctionnement du circuit de fluide réfrigérant 3, le fluide réfrigérant 4 circule ensuite à l'intérieur du premier échangeur de chaleur 11 en empruntant les premiers chemins de circulation 21 à l'intérieur desquels le fluide réfrigérant 4 échange des calories avec le liquide caloporteur 6 présent à l'intérieur des deuxièmes chemins de circulation 22, puis retourne vers le compresseur 7.
- [0047] Selon une deuxième modalité de fonctionnement du circuit de fluide réfrigérant 3, le fluide réfrigérant 4 circule à l'intérieur du deuxième échangeur de chaleur 12 en empruntant des chemins de circulation à l'intérieur desquels le fluide réfrigérant 4 échange des calories avec le flux d'air 10, puis retourne vers le compresseur 7.
- [0048] Sur la [Fig.2], le premier échangeur de chaleur 11 est globalement parallélépipédique et comprend une joue 100a et une joue 100b. La joue 100a est pourvue d'une admission du liquide caloporteur 101 par l'intermédiaire de laquelle le liquide caloporteur 6 pénètre à l'intérieur du premier échangeur de chaleur 11. La joue 100 est aussi pourvue d'une évacuation du liquide caloporteur 102 par l'intermédiaire de laquelle le liquide caloporteur 6 est évacué hors du premier échangeur de chaleur 11. Les deuxièmes chemins de circulation 22 s'étendent entre l'admission du liquide caloporteur 101 et l'évacuation du liquide caloporteur 102. La joue 100 comporte aussi une admission du fluide réfrigérant 103 par l'intermédiaire de laquelle le fluide réfrigérant 4 pénètre à l'intérieur du premier échangeur de chaleur 11 et une évacuation

du fluide réfrigérant 104 par l'intermédiaire de laquelle le fluide réfrigérant 4 est évacué hors du premier échangeur de chaleur 11. Les premiers chemins de circulation 21 s'étendent entre l'admission du fluide réfrigérant 103 et l'évacuation du fluide réfrigérant 104.

- [0049] Sur la [Fig.3], sur laquelle a été ôtée la joue 100b du premier échangeur de chaleur 11, le premier échangeur de chaleur 11 est un échangeur à plaques qui comprend une pluralité de plaques 105, telles que les plaques 105 schématisées figures 4. La plaque 105 s'étend principalement selon un axe longitudinal d'allongement A1. La plaque 105 comprend un fond 106 et au moins un bord relevé 108a, 108b, 109a, 109b qui entoure le fond 106. Autrement dit, le bord relevé 108a, 108b, 109a, 109b est ménagé à la périphérie du fond 106 et le bord relevé 108a, 108b, 109a, 109b entoure le fond 106. On comprend que la plaque 105 est agencée en une baignoire globalement rectangulaire, le fond de la baignoire étant constitué du fond 106 et les bords de la baignoire étant constitués du bord relevé 108a, 108b, 109a, 109b. Plus particulièrement, le bord relevé 108a, 108b, 109a, 109b comprend deux bords relevés longitudinaux 108a, 108b ménagés en vis-à-vis l'un de l'autre et deux bords relevés latéraux 109a, 109b ménagés en vis-à-vis l'un de l'autre.
- [0050] La plaque 105 comprend quatre ouvertures 110, lesdites ouvertures 110 pouvant être triangulaires. Ces ouvertures 110 peuvent aussi être, par exemple, circulaires, rectangulaires. Ces ouvertures 110 sont réparties deux-à-deux à chaque extrémité longitudinale de la plaque 105, et plus particulièrement à chacun des angles du fond 106 de la plaque 105. Deux de ces ouvertures 110 sont configurées pour communiquer avec un des premiers chemins de circulation 21 ménagé d'un côté du fond 106 et les deux autres ouvertures 110 sont configurées pour communiquer avec un des deuxièmes chemins de circulation 22 ménagé d'un autre côté du fond 106.
- [0051] Deux des ouvertures 110 ménagées à une même extrémité longitudinale de la plaque 105 sont chacune entourées par une section 120, de sorte que ces ouvertures 110 cernées par cette section 120 s'étendent dans un premier plan parallèle et décalé, suivant une direction perpendiculaire au fond 106 des plaques 105, par rapport à un premier plan P1 dans lequel s'inscrit le fond 106. Les deux autres ouvertures 110 situées à l'autre extrémité longitudinale de la plaque 105 s'étendent dans le premier plan P1. Le fond 106 et chacune des sections 120 de chacune des plaques 105 sont reliées entre elles par un tronçon intermédiaire 119.
- [0052] Deux plaques 105 sont imbriquées l'une dans l'autre et en contact l'une avec l'autre au moins par l'intermédiaire de leurs bords relevés 108a, 108b, 109a, 109b. Autrement dit, deux plaques 105 sont empilées l'une au-dessus de l'autre et ménagent entre elles un espace qui forme le canal 111a, 111b de circulation du fluide réfrigérant 4 ou du liquide caloporteur 6.

- [0053] Le fond 106 comprend une nervure 113 qui est agencée pour que le canal 111a, 111b présente un profil en U. La nervure 113 est parallèle à une direction D d'élongation des bords relevés longitudinaux 108a, 108b, la direction D d'élongation des bords relevés longitudinaux 108a, 108b étant préférentiellement parallèle à l'axe longitudinal d'allongement A1 de la plaque 105. La nervure 113 s'étend entre une première extrémité longitudinale 114 et une deuxième extrémité longitudinale 115, la première extrémité longitudinale 114 étant en contact avec le bord relevé 108a, 108b, 109a, 109b, et préférentiellement en contact avec un premier bord relevé latéral 109a qui comprend le bord relevé 108a, 108b, 109a, 109b. La deuxième extrémité longitudinale 115 est située à une première distance D1 non-nulle du bord relevé 108a, 108b, 109a, 109b, la première distance D1 étant prise entre la deuxième extrémité longitudinale 115 et le bord relevé 108a, 108b, 109a, 109b, mesurée le long de l'axe d'allongement longitudinal A1 de la plaque 105.
- [0054] Ces dispositions sont telles que le canal 111a, 111b est conformé en un U dont les branches du U sont parallèles aux bords relevés longitudinaux 108a, 108b de la plaque 105 et sont séparées par la nervure 113, et dont la base du U jouxte un deuxième bord latéral 109b qui est ménagé à l'opposé longitudinalement du premier bord latéral 109a.
- [0055] Sur la [Fig.4], trois plaques 105 sont imbriquées les unes dans les autres de manière à ce que le bord relevé 108a, 108b, 109a, 109b d'une plaque 105 soit encastré à l'intérieur du bord relevé 108a, 108b, 109a, 109b de la plaque 105 immédiatement successive.
- [0056] Un tel empilement des plaques 105 est réalisé aussi de manière à ce que les premières sections 106 des plaques 105 soient disposées parallèlement les unes aux autres en une superposition distante et étagée des premières sections 106. Les bords relevés 108a, 108b, 109a, 109b de deux plaques 105 encastrées l'une dans l'autre sont en contact et sont destinés à être brasés l'un avec l'autre pour assurer une étanchéité du canal 111a, 111b ainsi ménagé entre deux plaques 105 adjacentes. Deux plaques adjacentes 105 sont aussi associées de manière à ce que les rainures 113 des deux plaques adjacentes 105 soient superposées l'une à l'autre.
- [0057] Deux plaques 105 ainsi imbriquées l'une dans l'autre délimitent conjointement un tube 123 qui canalise une circulation du fluide réfrigérant 4 ou bien du liquide caloporteur 6. Autrement dit, les deux plaques 105 formant le tube 123 délimitent conjointement le canal 111a, 111b dédié à la circulation du fluide réfrigérant 4 ou du liquide caloporteur 6. Plus particulièrement, un côté d'une plaque 105 borde le premier canal 111a de circulation du fluide caloporteur 4 et l'autre côté de la même plaque 105 borde le deuxième canal 111b de circulation du liquide caloporteur 6. Ainsi, les plaques 105 sont agencées entre elles de manière à configurer en alternance les canaux 111a, 111b de circulation du fluide réfrigérant 4 et du liquide caloporteur 6.

- [0058] Chacune des plaques 105 est avantageusement pourvue d'une pluralité de protubérances 112a, 112b. Chacune des protubérances 112a, 112b d'une plaque 105 s'étend depuis sa base 117, ménagée dans le premier plan P1 du fond 106 de ladite plaque 105, vers sa paroi sommitale 116. La paroi sommitale 116 est la paroi de la protubérance 112a, 112b qui est la plus éloignée du fond 106. Les protubérances 112a, 112b sont réparties en deux catégories.
- [0059] Ainsi, chacune des plaques 105 comprend au moins une première protubérance 112a, caractérisée en ce que la paroi sommitale 116 de ladite première protubérance 112a est en contact avec le fond de la plaque 105 opposée et partiellement en vis-à-vis du tronçon intermédiaire 119 de ladite plaque 105.
- [0060] Chacune des plaques 105 comprend une pluralité de deuxièmes protubérances 112b. La paroi sommitale 116 des deuxièmes protubérances 112b est en contact avec le fond 106 de la plaque opposée sur l'intégralité de sa surface.
- [0061] La hauteur H des protubérances est prise entre la base 117 de la protubérance 112a, 112b qui est ménagée dans le premier plan P1 du fond 106 et la paroi sommitale 116 de ladite protubérance 112a, 112b. Cette hauteur étant comprise entre 0.3 mm et 2.0 mm, et préférentiellement entre 0.5 mm et 1.5 mm, idéalement entre 0.7 mm et 1.3 mm
- [0062] Chacune des plaques 105 comprend quatre ouvertures 110 et chacune des deuxièmes sections 120 de chacune des plaques 105 comprend une ouverture 110. De plus, chacune des sections 120 de chacune des plaques 105 est en contact avec le fond 106 de la plaque 105 opposée.
- [0063] La plaque 105 est réalisée en un matériau métallique, apte à être embouti pour former notamment les protubérances 112a, 112b et la nervure 113 par emboutissage de la plaque 105, le matériau métallique étant choisi parmi les matériaux métalliques thermiquement conducteurs, aluminium ou alliage d'aluminium notamment.

Revendications

- [Revendication 1] Canal (111a, 111b) de circulation de fluide (4, 6) formé par au moins deux plaques (105) comprenant chacune un fond (106) et une section (120), le fond (106) s'étendant dans un premier plan (P1), la section (120) s'étendant dans un plan parallèle et décalé par rapport au premier plan (P1), le fond (106) et la section (120) étant reliés entre eux par un tronçon intermédiaire (119), le fond (106) d'au moins une des plaques (105) comprend une première protubérance (112a), ladite première protubérance (112a) étant caractérisé en ce qu'elle s'étend depuis sa base (117) vers sa paroi sommitale (116), ladite paroi sommitale (116) étant en contact avec le fond (106) de la plaque (105) opposée et partiellement en vis à vis du tronçon intermédiaire (119) de ladite plaque (105).
- [Revendication 2] Canal (111a, 111b) de circulation de fluide (4, 6) selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'au moins une des plaques (105) comprend au moins une deuxième protubérance (12), s'étendant depuis sa base (117) vers une paroi sommitale (116), ladite paroi sommitale (116) étant en contact avec le fond (106) de la plaque (105) opposée sur l'intégralité de sa surface.
- [Revendication 3] Canal (111a, 111b) de circulation de fluide (4, 6) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que chacune des plaques (105) comprend au moins un bord relevé (108a, 108b, 109a, 109b), ledit bord relevé (108a, 108b, 109a, 109b) entourant le fond (106).
- [Revendication 4] Canal (111a, 111b) de circulation de fluide (4, 6) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le fond (106) et le bord relevé (108a, 108b, 109a, 109b) de chacune des plaques (105) délimitent le canal (111a, 111b) de circulation de fluide (4, 6).
- [Revendication 5] Échangeur de chaleur (11) comprenant un empilement de plaques (105) selon l'une quelconque des revendications précédentes.
- [Revendication 6] Échangeur de chaleur (11) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'empilement de plaques (105) forme une alternance de premiers canaux (111a) et de deuxièmes canaux (111b), destinés respectivement à la circulation d'un fluide réfrigérant (4) et d'un liquide caloporteur (6).
- [Revendication 7] Échangeur de chaleur (11) selon l'une quelconque des revendications

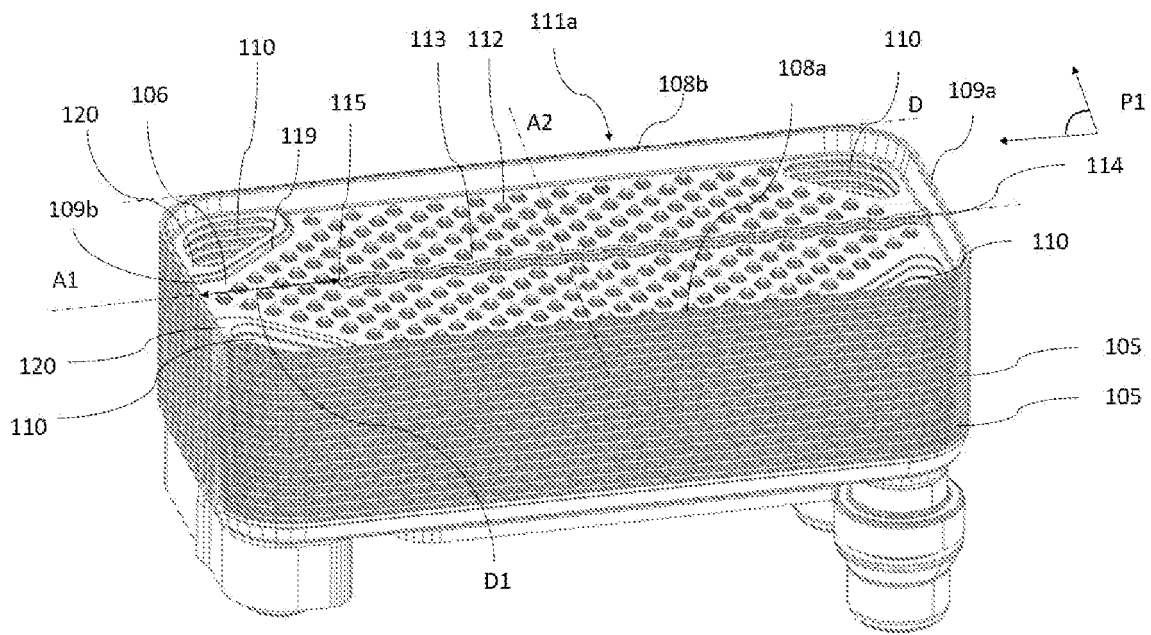
précédentes, caractérisé en ce que la section (120) de chacune des plaques (105) est en contact avec le fond (106) de la plaque (105) opposée.

[Revendication 8] Échangeur de chaleur (11) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que chacune des plaques (105) comprend au moins quatre ouvertures (110).

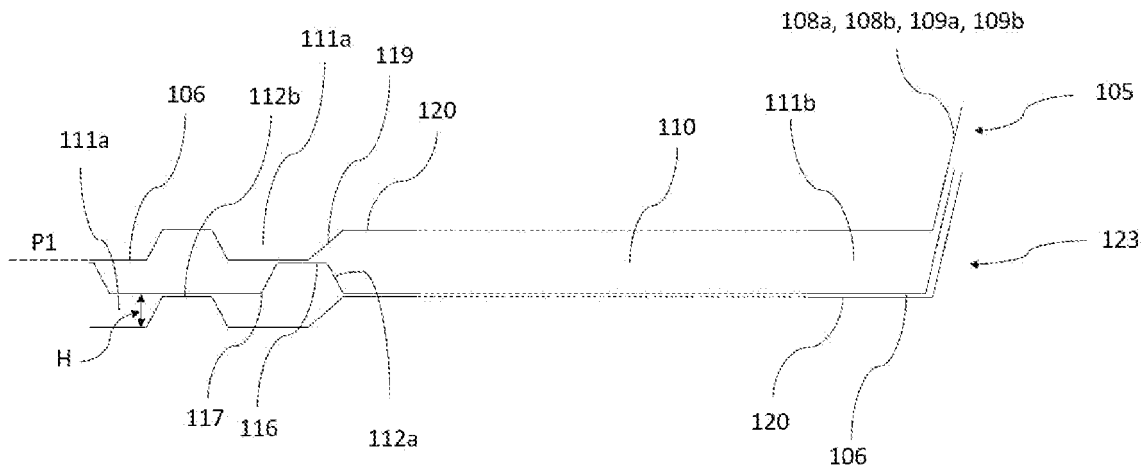
[Revendication 9] Échangeur de chaleur (11) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que chacune des deuxièmes sections (120) de chacune des plaques (105) comprend une ouverture (110).

[Revendication 10] Installation (2) destinée au traitement thermique pour véhicule d'un élément (1), ledit élément pouvant être notamment un moteur électrique ou thermique et/ou une batterie de stockage d'énergie électrique, ladite installation (2) comprenant au moins un échangeur de chaleur (11) selon l'une quelconque des revendications 5 à 9.

[Fig. 3]



[Fig. 4]



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 903842
FR 2201752

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS | | Revendication(s) concernée(s) | Classement attribué à l'invention par l'INPI |
|---|---|--|---|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | | |
| X | FR 3 086 375 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 27 mars 2020 (2020-03-27) * figures * | 1-10 | F28F3/04 F28D9/00 |
| X | FR 3 086 380 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 27 mars 2020 (2020-03-27) * figures * | 1-10 | |
| A | US 6 364 006 B1 (HALT DAVID WAYNE [US] ET AL) 2 avril 2002 (2002-04-02) * le document en entier * | 1-10 | |
| A | WO 2005/088221 A1 (ALFA LAVAL CORP AB [SE]; BJOERNSSON PETER [SE]; EKELUND ROLF [SE]) 22 septembre 2005 (2005-09-22) * figures * | 1-10 | |
| | | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) |
| | | | F28D F28F |
| Date d'achèvement de la recherche | | Examineur | |
| 23 septembre 2022 | | Mellado Ramirez, J | |
| CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS | | T : théorie ou principe à la base de l'invention | |
| X : particulièrement pertinent à lui seul | | E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. | |
| Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie | | D : cité dans la demande | |
| A : arrière-plan technologique | | L : cité pour d'autres raisons | |
| O : divulgation non-écrite | | | |
| P : document intercalaire | | & : membre de la même famille, document correspondant | |

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2201752 FA 903842**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **23-09-2022**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|------------------------|---|------------------------|
| FR 3086375 | A1 | FR 3086375 A1 | 27-03-2020 |
| | | WO 2020065224 A1 | 02-04-2020 |
| ----- | | | |
| FR 3086380 | A1 | AUCUN | |
| ----- | | | |
| US 6364006 | B1 | AUCUN | |
| ----- | | | |
| WO 2005088221 | A1 | AT 489599 T | 15-12-2010 |
| | | CN 1930437 A | 14-03-2007 |
| | | DK 1723376 T3 | 28-02-2011 |
| | | EP 1723376 A1 | 22-11-2006 |
| | | ES 2355570 T3 | 29-03-2011 |
| | | JP 4584976 B2 | 24-11-2010 |
| | | JP 2007528978 A | 18-10-2007 |
| | | PL 1723376 T3 | 31-05-2011 |
| | | PT 1723376 E | 12-01-2011 |
| | | SE 526831 C2 | 08-11-2005 |
| | | US 2008223564 A1 | 18-09-2008 |
| | | WO 2005088221 A1 | 22-09-2005 |
| ----- | | | |