

(19)



(11)

EP 3 743 667 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

16.08.2023 Bulletin 2023/33

(21) Numéro de dépôt: **18708332.4**

(22) Date de dépôt: **23.01.2018**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
F28F 9/007 ^(2006.01) **F28D 9/00** ^(2006.01)

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
F28D 9/0031; F28F 9/0075; F28F 2265/26;
F28F 2275/04

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2018/051609

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2019/145022 (01.08.2019 Gazette 2019/31)

(54) **PLAQUE POUR ÉCHANGEUR DE CHALEUR ET ÉCHANGEUR DE CHALEUR COMPRENANT
UNE TELLE PLAQUE**

WÄRMETAUSCHERPLATTE UND WÄRMETAUSCHER MIT SOLCH EINER PLATTE

HEAT EXCHANGER PLATE, AND HEAT EXCHANGER COMPRISING SUCH A PLATE

(84) Etats contractants désignés:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(43) Date de publication de la demande:
02.12.2020 Bulletin 2020/49

(73) Titulaire: **Valeo Systemes Thermiques-THS**
78322 Le Mesnil Saint Denis Cedex (FR)

(72) Inventeurs:

- **GALLAND, Jean-Pierre**
78322 LE MESNIL SAINT DENIS CEDEX (FR)
- **VALLEE, Nicolas**
78322 LE MESNIL SAINT DENIS CEDEX (FR)
- **NAUDIN, Yoann**
51721 REIMS (FR)

- **WASCAT, Frédéric**
51721 REIMS (FR)
- **SAUSSET, Eddie**
51721 REIMS (FR)

(74) Mandataire: **Valeo Systèmes Thermiques**
Service Propriété Intellectuelle
ZA l'Agiot, 8 rue Louis Lormand
CS 80517
La Verrière
78322 Le Mesnil-Saint-Denis Cedex (FR)

(56) Documents cités:

EP-A1- 1 195 573 EP-A2- 0 748 995
FR-A1- 2 992 715 US-A- 4 253 520
US-A1- 2007 261 820

EP 3 743 667 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne une plaque pour un échangeur de chaleur, notamment pour un échangeur à plaques brasées sur les parois du carter.

[0002] Elle concerne également un échangeur de chaleur comprenant au moins une telle plaque. FR 2992 715 A1 divulgue une plaque selon le préambule de la revendication 1.

[0003] L'automobile, comme de nombreux autres domaines industriels, utilise des échangeurs de chaleur pour assurer au moteur des conditions de fonctionnement en température optimales.

[0004] Un système de climatisation de l'habitacle d'un véhicule requiert également des échangeurs de chaleur.

[0005] Il est ainsi connu d'équiper un véhicule de plusieurs échangeurs de chaleur, lesquels sont chacun équipés d'un jeu de plaques formant un faisceau d'échange de chaleur entre un premier fluide et un second fluide caloporteurs, ce faisceau d'échange étant logé dans un carter.

[0006] Depuis plusieurs décennies, l'aluminium s'est imposé comme métal constitutif des échangeurs de chaleur et a, de fait, remplacé d'autres métaux tels que le cuivre, mis en oeuvre en raison de leurs bonnes propriétés thermiques.

[0007] L'aluminium autorise en effet un gain de poids non négligeable et les alliages d'aluminium possèdent de plus une conductivité thermique tout à fait satisfaisante tout en présentant une bonne tenue à la corrosion.

[0008] En raison de la complexité des échangeurs de chaleur et des faibles dimensions autorisées, l'assemblage des éléments constitutifs d'un échangeur de chaleur est réalisé, de manière industrielle, par brasage, et non par soudure par point.

[0009] Comme représenté sur la Figure 1, les plaques 2, 3 d'un échangeur 1 de chaleur de l'état de l'art sont ainsi typiquement assemblées par brasage au carter 5 de l'échangeur 1, c'est-à-dire assemblées par un apport de métal à l'état liquide sur les pièces métalliques à assembler.

[0010] Ces plaques 2, 3 étant brasées sur toute leur surface en contact avec les parois de carter 5, le métal ainsi apporté forme une ligne 4 continue.

[0011] Il en résulte un manque de flexibilité de l'ensemble ainsi obtenu.

[0012] Or, il est connu que les échangeurs 1 de chaleur sont soumis à des sollicitations en service à la fois fortes et de natures diverses : contraintes thermomécaniques et réactions chimiques avec des environnements plus ou moins agressifs.

[0013] Notamment, on observe l'existence de chocs thermiques qui sont provoqués par une variation soudaine et importante de la température, par exemple lors de l'ouverture des vannes équipées de capteurs, permettant de mesurer la température du moteur, et laissant passer l'eau de refroidissement du moteur, froide, dans le circuit d'admission d'air moteur, plus chaud.

[0014] Ces chocs thermiques conduisent à des phénomènes de dilation/contraction des plaques 2, 3 de l'échangeur 1 de chaleur, appelées cycles thermiques.

[0015] Toutefois, le manque de flexibilité de ces plaques 2, 3 ainsi brasées, engendre des contraintes importantes, lesquelles peuvent conduire à l'apparition de zones de rupture dans les plaques 2, 3.

[0016] On observe alors que ces zones de rupture peuvent engendrer des fuites de fluide caloporteur.

[0017] Il existe donc un besoin pressant pour une plaque pour échangeur de chaleur dont le design original assure une plus grande flexibilité de la plaque.

[0018] La présente invention vise donc à pallier les inconvénients de l'art antérieur et à répondre aux contraintes ci-dessus énoncées en proposant une plaque pour échangeur, simple dans sa conception et dans son mode opératoire, fiable et économique, laquelle permet de limiter, voire d'éviter, l'apparition dans la plaque de zones de rupture liées à des chocs thermiques.

[0019] Un autre objet de la présente invention est une telle plaque pour échangeur de chaleur assurant une prise d'appui sur les parois opposées du carter en vue de son assemblage par brasage avec une plaque complémentaire pour former un conduit de circulation d'un fluide caloporteur.

[0020] La présente invention vise également un échangeur de chaleur comprenant au moins une telle plaque pour échangeur, de manière à présenter une fiabilité renforcée.

[0021] A cet effet, l'invention concerne une plaque pour échangeur de chaleur selon la revendication 1, ladite plaque comprenant un bord d'accouplement à une autre plaque.

[0022] Selon l'invention, ledit bord comporte au moins une pièce fusible pour l'assemblage de ce bord d'accouplement, avec au moins une paroi de carter, ladite au moins une pièce fusible étant configurée pour être séparée du reste dudit bord d'accouplement par dilation/contraction différentielle entre ladite plaque et ladite au moins une paroi de carter sur laquelle elle est destinée à être assemblée.

[0023] La plaque pour échangeur de chaleur peut présenter toute forme telle que carrée, rectangulaire, ...

[0024] Par « bord » de la plaque, on entend la partie périphérique de cette plaque délimitant une zone de cette plaque pour la circulation d'un fluide caloporteur, cette partie périphérique présentant une face supérieure, une tranche et une face inférieure.

[0025] Dans différents modes de réalisation particuliers de cette plaque, chacun ayant ses avantages particuliers et susceptibles de nombreuses combinaisons techniques possibles selon les revendications 1-14:

- ladite ou au moins une desdites pièces fusibles est portée par un coin de ladite plaque ou par une portion du bord d'accouplement, proche de ce coin, ladite portion présentant une largeur (h_1) supérieure strictement à la largeur (h_2) de ce bord d'accouplement,

dans une partie médiane de ladite plaque.

[0026] A titre purement illustratif, pour une largeur h_2 de l'ordre de 3 mm, cette partie peut s'étendre sur une distance comprise entre 0 et 30 mm, si une largeur h_1 minimale de 5 mm est garantie dans cette partie.

[0027] De préférence, chaque pièce fusible est portée par un coin de la plaque ou une portion du bord d'accouplement proche de ce bord, car c'est en ces endroits de la plaque que la rupture de la pièce fusible est la mieux maîtrisée et que la distance séparant la pièce fusible de la zone de la plaque où l'on cherche à préserver l'étanchéité, est la plus importante.

[0028] Par ailleurs, on constate que c'est dans les coins de la plaque que les contraintes thermiques sont les plus importantes. Un positionnement d'une pièce fusible dans un coin de la plaque assure ainsi une rupture, ou "cassure" de celle-ci, le plus rapidement possible, c'est à dire dès les premiers cyclages thermiques.

- deux coins opposés de ladite plaque comporte chacun une pièce fusible pour l'assemblage dudit bord d'accouplement, avec une même paroi de carter ou des parois opposées de carter.

[0029] Dans ce dernier mode de réalisation, on forme ainsi avantageusement des points d'appui de la plaque sur les parois opposées de carter en vue de l'assemblage de cette plaque avec une plaque complémentaire pour former un conduit de circulation d'un fluide caloporteur.

- ledit bord d'accouplement, présentant une largeur (h_2) dans une partie médiane de ladite plaque, supérieure ou égale à une largeur prédéterminée de sécurité (h_s) pour laquelle une rupture de pièce fusible est non propagée au-delà dudit bord d'accouplement, ledit bord comporte une pièce fusible dans ladite partie médiane de ladite plaque.

[0030] A titre purement illustratif, cette largeur prédéterminée de sécurité h_s est égale à 5 mm.

[0031] Il est ainsi possible de positionner une pièce fusible en dehors d'un coin ou d'une zone du bord proche de ce coin, par exemple dans une partie médiane de la plaque, à la condition que la largeur du bord d'accouplement, soit suffisante pour éviter toute propagation d'une rupture de la pièce fusible au-delà de ce bord.

- chaque pièce fusible comporte une zone prédéterminée d'affaiblissement de manière à provoquer sa séparation du bord d'accouplement.

[0032] Cette configuration de la pièce fusible permet d'atteindre un autre objectif de la présente invention, à savoir obtenir une rupture « nette », ou séparation propre, de la pièce fusible du bord d'accouplement, afin que cette rupture n'ait pas tendance à se propager au-delà du bord d'accouplement, c'est-à-dire dans la région de

la plaque délimitée par ce bord et dans laquelle est destiné à circuler un fluide caloporteur. Ledit bord d'accouplement s'étendant dans un plan principal (P), la zone prédéterminée d'affaiblissement est avantageusement contenue dans ce plan principal (P), en appartenant, de préférence, à ce bord.

[0033] De manière avantageuse, ladite ou au moins une pièce fusible comporte une ligne de moindre résistance mécanique de manière à se rompre le long de cette ligne. Cette ligne de moindre résistance mécanique présente donc une résistance à la rupture inférieure à celle du matériau métallique l'entourant.

[0034] Avantageusement, cette ligne de moindre résistance est destinée à provoquer la séparation, de préférence en un seul morceau, de la partie de la pièce fusible liée à cette ligne de moindre résistance.

[0035] A titre purement illustratif, il peut s'agir d'orifices disposés linéairement, ou encore de manière rectiligne, pour former une « ligne de matière ajourée ».

[0036] Alternativement, ou en supplément, ladite ou au moins une pièce fusible comporte au moins une encoche.

[0037] A titre d'exemple, ladite pièce fusible comporte une première ligne de moindre résistance, deux encoches étant situées de part et d'autre de cette ligne de moindre résistance.

[0038] Encore de manière alternative, cette ligne de moindre résistance est obtenue par un amincissement local.

- chaque pièce fusible comporte une patte reliée par ladite zone prédéterminée d'affaiblissement au bord d'accouplement, ladite patte étant incurvée pour présenter une surface d'assemblage, de préférence plane ou sensiblement plane, destinée à être assemblée, par brasage, à une paroi de carter.

[0039] Ledit bord d'accouplement étant contenu dans un plan principal (P), cette surface d'assemblage s'étend avantageusement de manière perpendiculaire au plan principal (P).

- ladite plaque comprend une entrée de fluide et une sortie de fluide, chacune des entrée et sortie de fluide présentant un collet.

[0040] A titre purement illustratif, ces entrée et sortie de fluide sont placées dans une partie médiane ou sensiblement médiane de la plaque. Alternativement, ces entrée et sortie de fluide sont placées sur un même côté de la plaque.

[0041] Une telle plaque comporte au moins une pièce fusible sur au moins un de ses côtés. De préférence, des pièces fusibles sont placées sur deux des côtés opposés de cette plaque.

[0042] De manière alternative, un premier côté de cette plaque comprend une entrée de fluide et une sortie de fluide placées en tête de plaque.

[0043] Dans cette configuration de la plaque, ce premier côté comporte un rebord continu et le côté opposé de ladite plaque audit premier côté comporte au moins une pièce fusible, de préférence, deux pièces fusibles.

- chaque pièce fusible présente une surface d'assemblage sur une paroi de carter dont la dimension longitudinale est comprise entre 3 et 20 mm.
- ladite plaque est d'une seule pièce et réalisée dans un matériau métallique tel qu'en aluminium ou en un alliage d'aluminium.

[0044] Les parois de carter sont réalisées dans un matériau métallique, de préférence, en aluminium ou un alliage d'aluminium.

[0045] La présente invention concerne aussi une paire de plaques pour échangeur telles que décrites précédemment, les bords d'accouplement de ces plaques étant destinés à être assemblés pour délimiter un conduit de circulation d'un fluide caloporteur entre ces plaques, chaque bord d'accouplement comprenant au moins une pièce fusible, lesdites pièces fusibles étant agencées sur les bords desdites plaques de sorte qu'après assemblage de celles-ci, deux pièces fusibles appartenant à des plaques distinctes, sont placées en regard l'une de l'autre ou sont décalées l'une par rapport à l'autre.

[0046] Dans ce dernier cas, les pièces fusibles sont avantageusement placées dans le prolongement l'une de l'autre.

[0047] De préférence, chaque pièce fusible est placée uniquement dans un coin desdites plaques.

[0048] La présente invention concerne également un échangeur de chaleur à plaques comportant deux plaques telles que décrites précédemment, ces deux plaques étant assemblées entre elles pour délimiter un conduit de circulation d'un fluide caloporteur entre ces plaques, au moins un bord de l'ensemble ainsi formé, relié à une paroi de carter comporte, pour chacune de ces plaques, au moins une pièce fusible, lesdites ou au moins certaines desdites pièces fusibles placées sur ce bord étant positionnées en regard l'une de l'autre ou étant décalées l'une par rapport à l'autre.

[0049] Dans ce dernier cas, les pièces fusibles sont avantageusement placées dans le prolongement l'une de l'autre. De manière avantageuse, le décalage des pièces fusibles placées sur un même coin des plaques ainsi assemblées autorise une augmentation de la surface d'assemblage de chaque pièce fusible destinée à être assemblée par brasage à la paroi de carter.

[0050] Notamment, elle concerne un échangeur de chaleur à plaques brasées.

[0051] Cet échangeur de chaleur peut comporter un faisceau d'échange de chaleur entre un premier fluide et un second fluide, et un carter à l'intérieur duquel est placé ce faisceau d'échange.

[0052] A titre purement illustratif, le premier fluide peut être de l'air et le second fluide peut être un liquide de refroidissement.

[0053] Le second fluide peut être par exemple un mélange d'eau et de Glycol. L'air peut par exemple être de l'air chargé.

[0054] D'autres avantages, buts et caractéristiques particulières de la présente invention ressortiront de la description qui va suivre, faite, dans un but explicatif et nullement limitatif, en regard des dessins annexés, dans lesquels :

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- la Figure 1 est une vue partielle et élargie d'un échangeur de chaleur de l'état de l'art, montrant notamment une ligne d'assemblage par brasage entre une plaque de l'échangeur et la paroi correspondante du carter ;
- la Figure 2 est une vue en perspective d'une plaque pour échangeur de chaleur selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
- la Figure 3 est une vue partielle et élargie de la plaque de la Fig. 2 montrant un coin de celle-ci, équipé d'une pièce fusible ;
- la Figure 4 est une représentation schématique et en vue de dessus, du coin de la plaque de la Fig. 3, une zone de la plaque susceptible de porter une pièce fusible, incluant un coin, est représentée en pointillé ;
- la Figure 5 montre le coin de la plaque de la Fig. 3, lorsqu'elle est soumise à des cycles thermiques ;
- la Figure 6 montre une vue partielle de deux plaques pour échangeur de chaleur superposées en vue de leur assemblage pour former une paire de plaques ;
- la Figure 7 est une vue partielle d'une paire de plaques, les coins des bords transversaux inférieurs de ces plaques ainsi superposées comportant chacun une pièce fusible; les pièces fusibles sur chaque coin étant décalées entre les deux plaques en étant placées dans le prolongement l'une de l'autre;
- la Figure 8 est une vue en perspective d'une plaque pour échangeur de chaleur selon un deuxième mode de réalisation de l'invention;
- la Figure 9 représente schématiquement une plaque pour échangeur de chaleur selon un troisième mode de réalisation de l'invention ;

[0055] Tout d'abord, on note que les figures ne sont pas à l'échelle.

[0056] Les Figures 2 à 5 représentent de manière schématique une plaque 10 pour échangeur de chaleur selon un premier mode de réalisation de la présente invention.

[0057] Cette plaque 10 qui est d'un seul tenant, est par exemple réalisée en aluminium ou dans un alliage d'aluminium.

[0058] Cette plaque 10 est de forme globalement rectangulaire.

[0059] Elle comporte un bord 11 d'accouplement et une région 12 concave délimitée par ce bord.

[0060] Cette plaque 10 comporte sur un premier bord 13 transversal, ou côté s'étendant dans une direction

transversale, une entrée 14 de fluide pour introduire un fluide et une sortie 15 de fluide pour décharger le fluide, lesquelles sont placées en tête de plaque.

[0061] Cette plaque 10 comporte également une nervure 16 centrale sur la surface de sa paroi intérieure, qui définit une saillie pour générer une séparation sur la surface de la paroi intérieure de la plaque 10 afin de définir un circuit en « U » entre les entrée 14 et sortie 15 de fluide.

[0062] En outre, cette plaque 10 comporte une pluralité de protubérances 17 placées dans le passage de circulation du fluide sur sa paroi intérieure, lesquelles sont destinées à perturber la circulation du fluide.

[0063] Cette plaque 10 présente des bords longitudinaux 18 de dimension juste inférieure à celle des faces supérieure et inférieure du carter et des bords 13 transversaux de dimension égale ou sensiblement égale à celle des parois latérales du carter de l'échangeur (non représenté).

[0064] Cette plaque 10 comporte également quatre coins 19, un seul étant représenté sur les Fig. 3 à 5. Chaque coin 19 définit un bord entourant une partie des dites nervures 14.

[0065] Le premier bord 13 transversal de la plaque 10, recevant les entrée et sortie de fluide, comporte un rebord continu pour son assemblage à une paroi de carter tandis que les deux coins 19 du bord transversal opposé à ce premier bord 13, comprennent chacun une pièce 20 fusible.

[0066] Le premier bord 13 transversal de la plaque 10 permet de garantir l'étanchéité au niveau des entrée et sortie de fluide.

[0067] Chaque pièce 20 fusible comporte ici une patte 21 incurvée présentant une surface 22 d'assemblage, et une zone prédéterminée 23 d'affaiblissement reliant cette patte 21 incurvée au coin 19 correspondant de la plaque 10 de manière à permettre la séparation de cette patte 21 incurvée du coin 19 correspondant.

[0068] Les surfaces 22 d'assemblage des pièces 20 fusibles étant planes, les parois latérales opposées du carter sont également planes au niveau des zones d'assemblage de ces surfaces 22 d'assemblage avec les parois de carter.

[0069] Cette zone prédéterminée 23 d'affaiblissement est ici obtenue par découpe d'une partie des bords latéraux du corps de la pièce 20 fusible, ces encoches permettant de générer une amorce de rupture.

[0070] Ces encoches sont ici rectangulaires ou sensiblement rectangulaires.

[0071] La profondeur des encoches est déterminée de sorte que la séparation soit réalisée après quelques cycles thermiques de dilatation/contraction de cette plaque 10.

[0072] Dans le cas présent, et à titre purement illustratif, le plus grand côté de cette encoche est d'une dimension inférieure ou égale à 1 mm et son petit côté est d'une dimension inférieure ou égale à 0,5 mm.

[0073] La Figure 5 montre, par simulation numérique,

les bons résultats obtenus avec cette plaque 10 pour échangeur de chaleur lorsqu'elle est soumise à des cycles thermiques.

[0074] On observe que les contraintes sont concentrées au niveau de la zone prédéterminée 23 d'affaiblissement.

[0075] Après rupture des pièces 20 fusibles, la plaque 10 pour échangeur de chaleur est désolidarisée en ses côtés comprenant des pièces fusibles.

[0076] Les Figures 6 et 7 illustrent l'assemblage d'une plaque 10 telle que décrite précédemment, avec une autre plaque 24 pour définir une paire de plaques délimitant entre elles un passage pour l'écoulement d'un fluide. Les éléments des Figures 6 et 7 portant les mêmes références que ceux décrits aux Figures 2 à 5, représentent les mêmes objets, lesquels ne seront pas décrits de nouveau ci-après.

[0077] Le côté de cette paire de plaques 10, 24 ainsi représenté, comporte au niveau de chacun de ses coins 19 opposés, deux pièces 20, 25 fusibles.

[0078] Les deux pièces 20, 25 fusibles de chaque coin 19 de la paire appartiennent chacune à une plaque 10, 24 différente et sont décalées l'une par rapport à l'autre tout en étant dans le prolongement l'une de l'autre.

[0079] La Figure 8 est une vue en perspective d'une plaque 30 pour échangeur de chaleur selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

[0080] Cette plaque 30 comprend une entrée 31 de fluide et une sortie 32 de fluide, chacune des entrée et sortie de fluide présentant un collet et une forme oblongue.

[0081] La plaque 30 ayant une longueur (L) et une largeur (h), ces entrée et sortie de fluide 31, 32 sont placées sur la longueur (L) à une distance des bords latéraux de la plaque correspondant à L/2, ou sensiblement L/2.

[0082] Des protubérances 33 permettent de perturber la circulation du fluide tandis que des nervures 34 donnent à des passages d'écoulement de fluide un trajet sinueux présentant des demi-tours entre les entrée et sortie de fluide 31, 32.

[0083] Cette plaque 30 comporte des pièces 35-38 fusibles sur les deux côtés de celle-ci s'étendant selon une direction transversale.

[0084] La Figure 9 représente schématiquement une plaque pour échangeur de chaleur selon un troisième mode de réalisation de l'invention.

[0085] Cette plaque 40 comporte une entrée 41 de fluide et une sortie 42 de fluide placées sur un même côté de la plaque, ce côté 43 s'étendant selon une direction transversale. Chacune de ces entrée 41 et sortie 42 de fluide présente un collet et une forme oblongue.

[0086] Cette plaque 40 comporte une pièce 44 fusible dans chaque coin 45 de son côté opposé à celui 43 s'étendant dans une direction transversale où les entrée et sortie de fluide sont situées.

[0087] Ce côté 43 s'étendant dans une direction transversale comporte un rebord continu destiné à être brasé à une paroi de carter.

[0088] L'étanchéité des entrées et sorties de fluide étant assurée par un collet, le côté 43 peut alternativement recevoir des pièces fusibles 44.

Revendications

1. Plaque pour échangeur de chaleur, ladite plaque comprenant un bord (11) d'accouplement à une autre plaque, **caractérisée en ce que** ledit bord comporte au moins une pièce (20) fusible pour l'assemblage de ce bord (11) d'accouplement, avec au moins une paroi de carter, ladite au moins une pièce (20) fusible étant configurée pour être séparée du reste dudit bord d'accouplement par dilatation/contraction différentielle entre ladite plaque et ladite au moins une paroi de carter sur laquelle elle est destinée à être assemblée, et **en ce que** chaque pièce (20) fusible comporte une zone (19) prédéterminée d'affaiblissement de manière à provoquer sa séparation du bord (11) d'accouplement.
2. Plaque selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** ladite ou au moins une desdites pièces fusibles est portée par un coin (19) de ladite plaque ou par une portion dudit bord d'accouplement, proche de ce coin (19), ladite portion présentant une largeur (h_1) supérieure strictement à la largeur (h_2) dudit bord (11) d'accouplement dans une partie médiane de ladite plaque.
3. Plaque selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** deux coins (19) opposés de ladite plaque comporte chacun une pièce (20) fusible pour l'assemblage dudit bord (11) d'accouplement, avec une même paroi de carter ou des parois opposées de carter.
4. Plaque selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** ledit bord (11) d'accouplement, présentant une largeur (h_2) dans une partie médiane de ladite plaque, supérieure ou égale à une largeur prédéterminée de sécurité pour laquelle une rupture de pièce fusible est non propagée au-delà dudit bord (11) d'accouplement, ledit bord (11) comporte une pièce (20) fusible dans ladite partie médiane de ladite plaque.
5. Plaque selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** ladite ou au moins une pièce (20) fusible comporte une ligne (23) de moindre résistance mécanique.
6. Plaque selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** ladite ou au moins une pièce (20) fusible comporte au moins une encoche.
7. Plaque selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** ladite plaque (30) comprend une entrée (31) de fluide et une sortie (32) de fluide, chacune des entrées et sorties de fluide présentant un collet.
8. Plaque selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** des pièces (35-38) fusibles sont placées sur deux des côtés opposés de ladite plaque.
9. Plaque selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** un premier côté (13) de ladite plaque (10) comprend une entrée (14) de fluide et une sortie (15) de fluide placées en tête de plaque.
10. Plaque selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** ledit premier côté comporte un rebord continu et le côté opposé de ladite plaque audit premier côté, comporte au moins une pièce (20) fusible.
11. Plaque selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce que** chaque pièce (20) fusible présente une surface (22) d'assemblage destinée à être assemblée à une paroi de carter, dont la dimension longitudinale est comprise entre 3 et 20 mm.
12. Plaque selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisée en ce que** ladite plaque (10) est d'une seule pièce et réalisée dans un matériau métallique, tel qu'en aluminium ou en un alliage d'aluminium.
13. Paire de plaques pour échangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, les bords (11) d'accouplement de ces plaques étant destinés à être assemblés pour délimiter un conduit de circulation d'un fluide caloporteur entre ces plaques, chaque bord (11) d'accouplement comprenant au moins une pièce (20) fusible, lesdites pièces (20) fusibles étant agencées sur les bords (11) desdites plaques de sorte qu'après assemblage de celles-ci, deux pièces (20) fusibles appartenant à des plaques distinctes, sont placées en regard l'une de l'autre ou sont décalées l'une par rapport à l'autre.
14. Échangeur de chaleur à plaques comportant au moins deux plaques selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, lesdites deux plaques étant assemblées entre elles pour délimiter un conduit de circulation d'un fluide caloporteur entre ces plaques, au moins un bord de l'ensemble ainsi formé, relié à une paroi de carter comporte, pour chacune de ces plaques, au moins une pièce (20) fusible, lesdites ou au moins certaines desdites pièces fusibles placées sur ce bord étant positionnées en regard l'une de l'autre ou étant décalées l'une par rapport à l'autre.

l'autre.

Patentansprüche

1. Platte für einen Wärmetauscher, wobei die Platte einen Rand (11) zur Kopplung mit einer anderen Platte umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rand mindestens ein schmelzbares Teil (20) zum Zusammenbau dieses Kopplungsrandes (11) mit mindestens einer Gehäusewand umfasst, wobei das mindestens eine schmelzbare Teil (20) dafür ausgelegt ist, vom Rest des Kopplungsrandes durch unterschiedliche Dehnung/Schrumpfung zwischen der Platte und der mindestens einen Gehäusewand, an welcher sie angebaut zu werden bestimmt ist, getrennt zu werden, und dadurch, dass jedes schmelzbare Teil (20) einen vorbestimmten Schwächungsbereich (19) aufweist, um so seine Trennung von dem Kopplungsrand (11) hervorzurufen.
2. Platte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das oder mindestens eines der schmelzbaren Teile von einer Ecke (19) der Platte oder von einem Abschnitt des Kopplungsrandes, der dieser Ecke (19) nahe ist, getragen wird, wobei dieser Abschnitt eine Breite (h_1) aufweist, die streng größer als die Breite (h_2) des Kopplungsrandes in einem mittleren Teil der Platte ist.
3. Platte nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei gegenüberliegende Ecken (19) der Platte jeweils ein schmelzbares Teil (20) für den Zusammenbau des Kopplungsrandes (11) mit derselben Gehäusewand oder gegenüberliegenden Gehäusewänden aufweisen.
4. Platte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**, wenn der Kopplungsrand (11) eine Breite (h_2) in einem mittleren Teil der Platte aufweist, die größer oder gleich einer vorbestimmten Sicherheitsbreite ist, für welche ein Bruch des schmelzbaren Teils sich nicht über den Kopplungsrand (11) hinaus ausbreitet, der Rand (11) ein schmelzbares Teil (20) in dem mittleren Teil der Platte aufweist.
5. Platte nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das oder mindestens ein schmelzbares Teil (20) eine Linie (23) geringeren mechanischen Widerstands aufweist.
6. Platte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das oder mindestens ein schmelzbares Teil (20) mindestens eine Einkerbung aufweist.
7. Platte nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platte (30) einen Fluideinlass (31) und einen Fluidauslass (32) umfasst, wobei der Fluideinlass und -auslass jeweils einen Ansatz aufweisen.
8. Platte nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** schmelzbare Teile (35-38) an zwei der gegenüberliegenden Seiten der Platte angeordnet sind.
9. Platte nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste Seite (13) der Platte (10) einen Fluideinlass (14) und einen Fluidauslass (15) umfasst, die am vorderen Ende der Platte angeordnet sind.
10. Platte nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Seite eine durchgehende Randleiste aufweist und die der ersten Seite gegenüberliegende Seite der Platte mindestens ein schmelzbares Teil (20) aufweist.
11. Platte nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes schmelzbare Teil (20) eine Montagefläche (22), die dazu bestimmt ist, an eine Gehäusewand angebaut zu werden, aufweist, deren Längsabmessung zwischen 3 und 20 mm liegt.
12. Platte nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platte (10) aus einem Stück besteht und aus einem metallischen Material hergestellt ist, wie etwa aus Aluminium oder aus einer Aluminiumlegierung.
13. Paar von Platten für einen Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die Kopplungs-ränder (11) dieser Platten dazu bestimmt sind, zusammengebaut zu werden, um einen Strömungskanal eines Wärmeträgerfluids zwischen diesen Platten zu begrenzen, wobei jeder Kopplungsrand (11) mindestens ein schmelzbares Teil (20) umfasst, wobei die schmelzbaren Teile (20) an den Rändern (11) der Platten so angeordnet sind, dass nach dem Zusammenbau derselben zwei schmelzbare Teile (20), die zu verschiedenen Platten gehören, einander gegenüber angeordnet sind oder zueinander versetzt sind.
14. Plattenwärmetauscher, welcher mindestens zwei Platten nach einem der Ansprüche 1 bis 12 aufweist, wobei, wenn die zwei Platten zusammengebaut sind, um einen Strömungskanal eines Wärmeträgerfluids zwischen diesen Platten zu begrenzen, mindestens ein Rand der so gebildeten Anordnung, der mit einer Gehäusewand verbunden ist, für jede dieser Platten mindestens ein schmelzbares Teil (20) aufweist, wobei die oder wenigstens einige der schmelzbaren Teile, die an diesem Rand angeord-

net sind, einander gegenüber positioniert sind oder zueinander versetzt sind.

Claims

1. Plate for a heat exchanger, said plate comprising an edge (11) for coupling to another plate, **characterized in that** said edge has at least one fusible component (20) for joining this coupling edge (11) to at least one casing wall, said at least one fusible component (20) being configured to be separated from the rest of said coupling edge by differential expansion/contraction between said plate and said at least one casing wall to which it is intended to be joined, and **in that** each fusible component (20) has a predetermined weakening region (19) so as to bring about separation thereof from the coupling edge (11).
2. Plate according to Claim 1, **characterized in that** said fusible component or at least one of said fusible components is carried by a corner (19) of said plate or by a portion of said coupling edge that is close to this corner (19), said portion having a width (h_1) that is strictly greater than the width (h_2) of said coupling edge (11) in a median part of said plate.
3. Plate according to Claim 1 or 2, **characterized in that** two opposite corners (19) of said plate each have a fusible component (20) for joining said coupling edge (11) to a single casing wall or opposite casing walls.
4. Plate according to any one of Claims 1 to 3, **characterized in that**, since said coupling edge (11) has a width (h_2) in a median part of said plate that is greater than or equal to a predetermined safety width for which a break in the fusible component does not propagate beyond said coupling edge (11), said edge (11) has a fusible component (20) in said median part of said plate.
5. Plate according to any one of Claims 1 to 4, **characterized in that** said or at least one fusible component (20) has a line (23) of lower mechanical strength.
6. Plate according to any one of Claims 1 to 5, **characterized in that** said or at least one fusible component (20) has at least one notch.
7. Plate according to any one of Claims 1 to 6, **characterized in that** said plate (30) comprises a fluid inlet (31) and a fluid outlet (32), each of the fluid inlet and fluid outlet having a collar.
8. Plate according to Claim 7, **characterized in that**

fusible components (35-38) are placed on two of the opposite sides of said plate.

9. Plate according to any one of Claims 1 to 6, **characterized in that** a first side (13) of said plate (10) comprises a fluid inlet (14) and a fluid outlet (15) that are placed at the head of the plate.
10. Plate according to Claim 9, **characterized in that** said first side has a continuous lip and the opposite side of said plate from said first side has at least one fusible component (20).
11. Plate according to any one of Claims 1 to 10, **characterized in that** each fusible component (20) has a joining surface (22) that is intended to be joined to a casing wall, the longitudinal dimension of which is between 3 and 20 mm.
12. Plate according to any one of Claims 1 to 11, **characterized in that** said plate (10) is in one piece and is made from a metallic material, such as aluminium or an aluminium alloy.
13. Pair of plates for a heat exchanger, according to any one of Claims 1 to 12, the coupling edges (11) of these plates being intended to be joined so as to delimit a duct for circulation of a heat transfer fluid between these plates, each coupling edge (11) comprising at least one fusible component (20), said fusible components (20) being arranged at the edges (11) of said plates such that, after the latter have been joined, two fusible components (20) belonging to separate plates are placed next to one another or are offset relative to one another.
14. Plate-type heat exchanger having at least two plates according to any one of Claims 1 to 12, said two plates being joined together so as to delimit a duct for circulation of a heat transfer fluid between these plates, at least one edge of the assembly thus formed, which is connected to a casing wall, having, for each of these plates, at least one fusible component (20), said or at least some of said fusible components that are placed at this edge being positioned next to one another or being offset relative to one another.

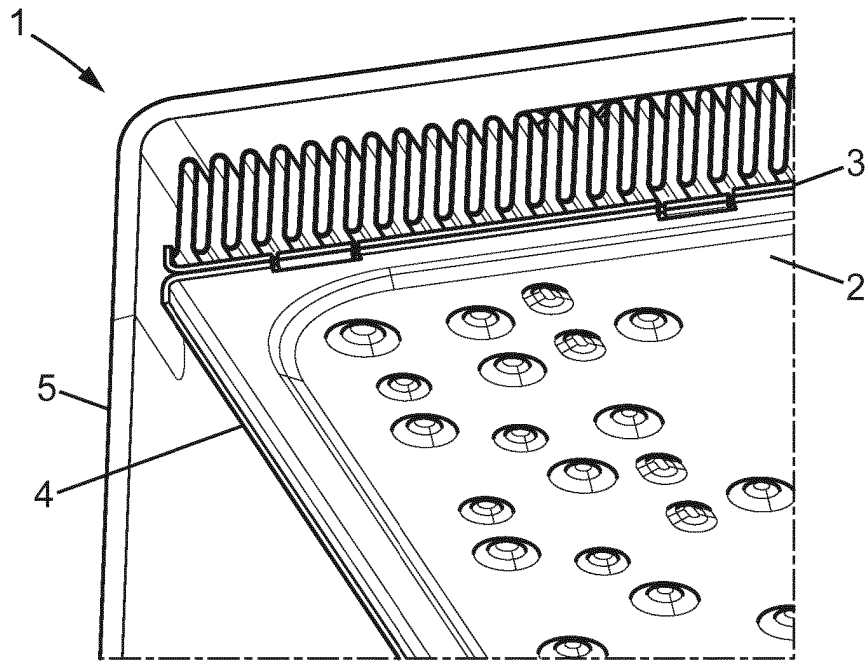


FIG. 1
(ART ANTÉRIEUR)

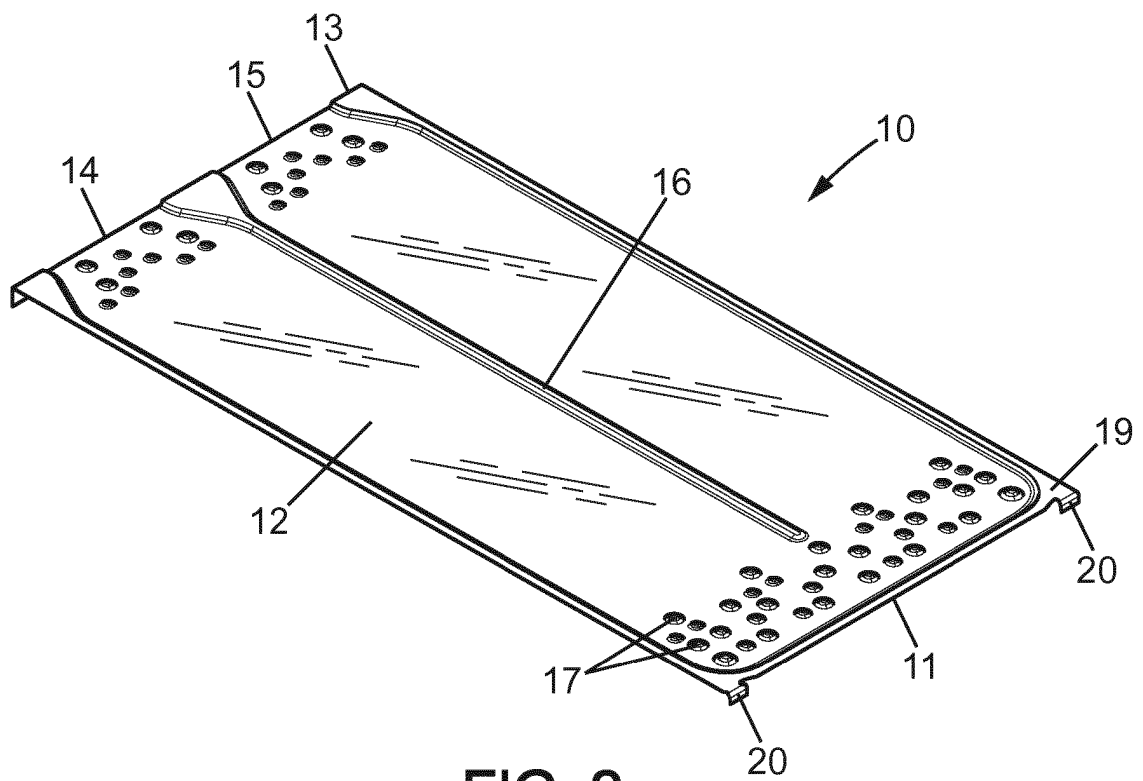
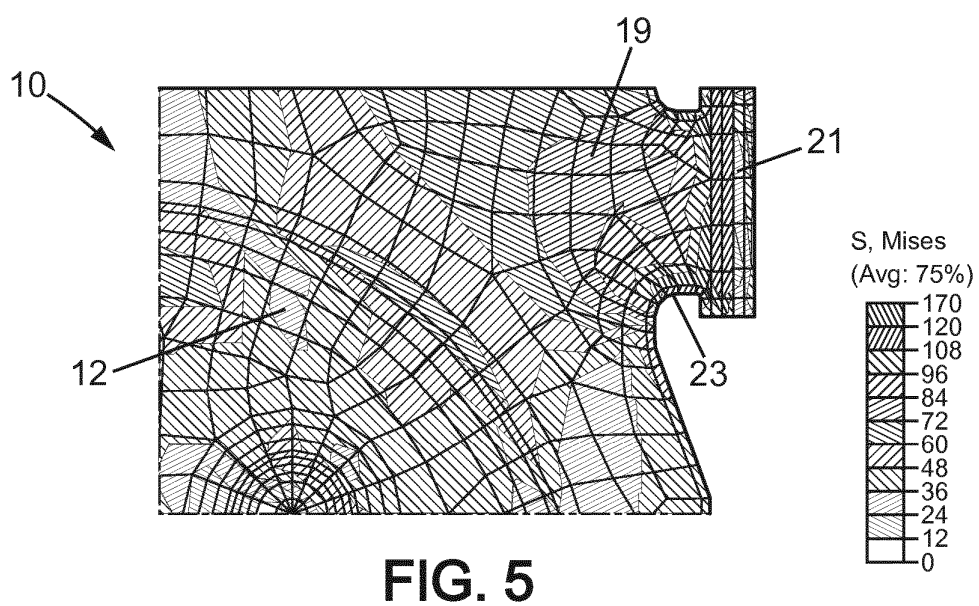
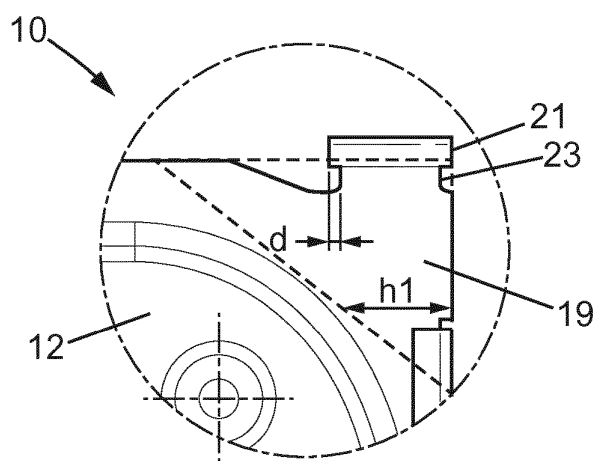
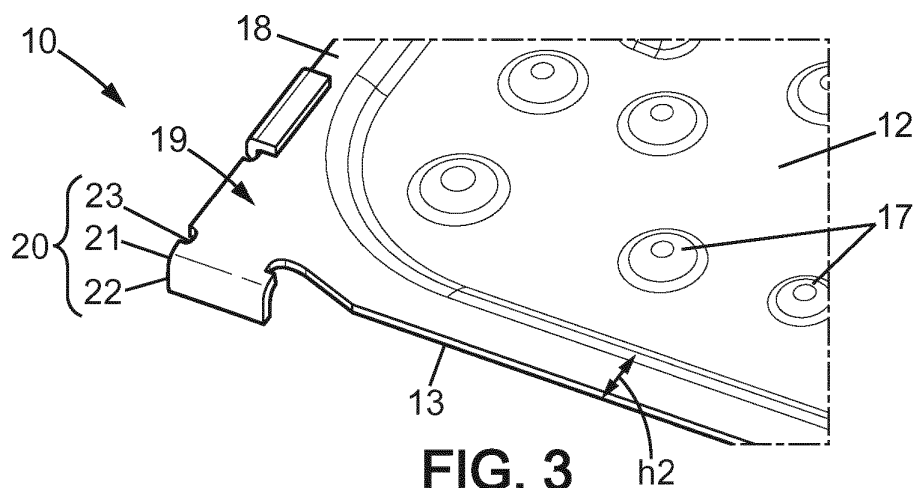


FIG. 2



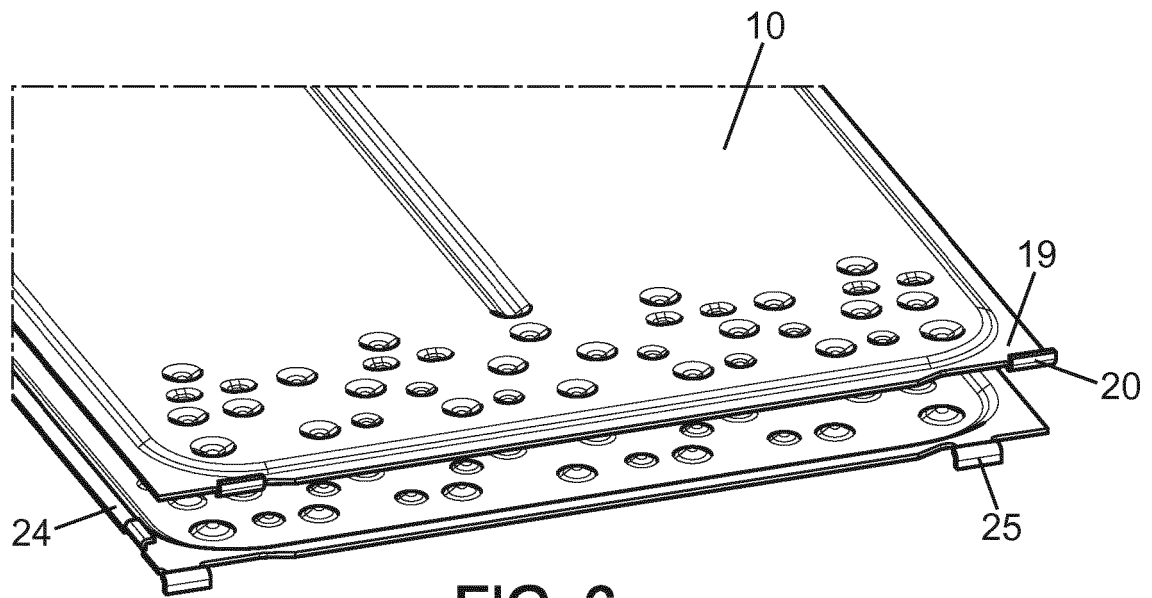


FIG. 6

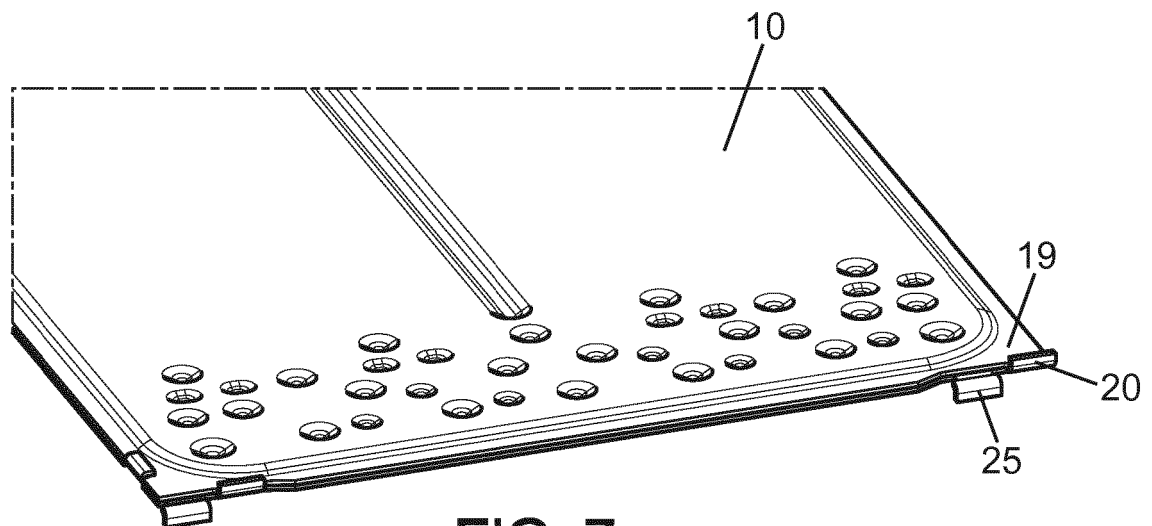


FIG. 7

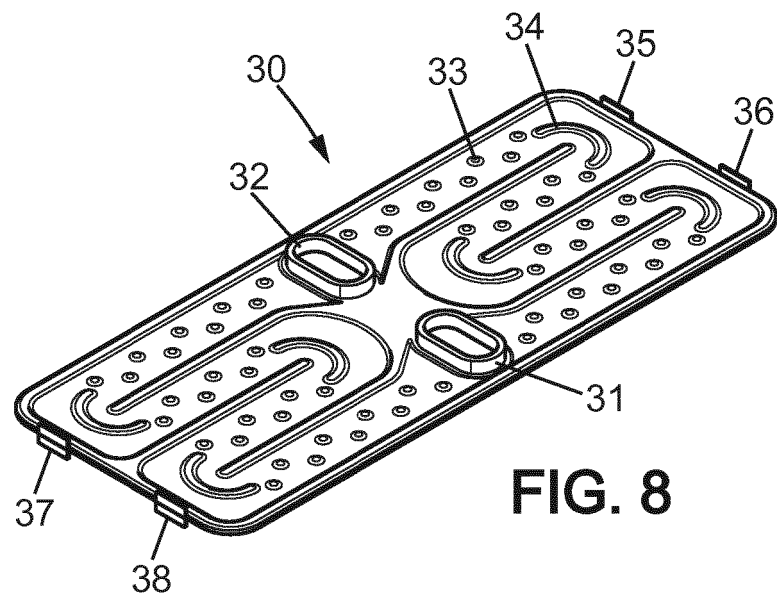


FIG. 8

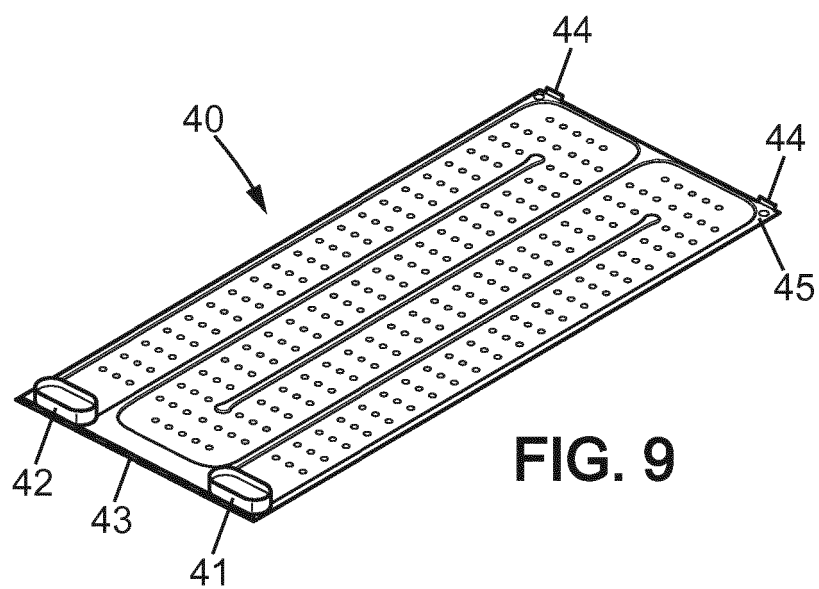


FIG. 9

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- FR 2992715 A1 [0002]