

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

N° 82 02160

⑭

Echangeur de chaleur.

⑮

Classification internationale (Int. Cl.³). F 28 D 9/02; F 28 F 3/02, 9/02.

⑰

Date de dépôt 10 février 1982.

⑱ ⑳ ㉑

Priorité revendiquée : RFA, 19 février 1981, demande de brevet, n° P 31 06 075.7, au nom du demandeur.

㉒

Date de la mise à la disposition du public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 33 du 20-8-1982.

㉓

Déposant : STEEB Dieter, résidant en Suisse.

㉔

Invention de : Dieter Steeb.

㉕

Titulaire : *Idem* ㉓

㉖

Mandataire : Cabinet Flechner,
63, av. des Champs-Élysées, 75008 Paris.

La présente invention concerne un échangeur de chaleur comprenant un paquet de plaques de tôle et de tasseaux, qui, pour former au moins deux systèmes de chambres de passage, maintiennent les plaques de tôle à distance les unes des autres et dont certains au moins ont une section droite en forme de U.

Des échangeurs de ce type, comprenant des tasseaux à section droite rectangulaire continue, sont connus par le Modèle d'Utilité en République Fédérale d'Allemagne No. 1 928 039. De tels échangeurs de chaleur ont l'avantage de pouvoir être fabriqués très simplement, en empilant des plaques de tôle à revêtement de brasure avec interposition de tasseaux prévus comme entretoises et en les introduisant ensuite en cet état empilé dans un bain de brasage ou dans un four à souder où les pièces "se prennent ensemble" ensuite.

Des échangeurs de ce type trouvent une application de choix, lorsqu'ils sont par exemple agencés en radiateurs air-air, comme radiateurs intermédiaires et secondaires pour des compresseurs ou comme refroidisseurs d'air de suralimentation pour des moteurs suralimentés. Lorsqu'ils sont agencés en refroidisseurs huile-air, on les utilise comme refroidisseurs d'huile pour des compresseurs à vis dans des installations hydrauliques ou autres installations semblables, ainsi que comme radiateurs à huile lubrifiante pour des moteurs de combustion ou d'autres appareils ayant un circuit de lubrifiant chargé thermiquement. Dans tous les cas d'utilisation mentionnés ci-dessus, il est souhaitable que le refroidisseur concerné ait une masse aussi petite que possible. Ceci est notamment crucial quand il s'agit d'un refroidisseur, qui est bridé d'un côté sur le bloc moteur associé et dont la masse d'inertie ne doit pas dépasser une valeur déterminée.

On connaît certes, déjà depuis la fin du siècle, par le brevet français 350 382 et, ultérieurement, par le bre-

vet français 1 544 973, des refroidisseurs du type mentionné, dans lesquels les tasseaux ayant un profil en U ont une section droite en forme de U continue sur toute leur longueur. Par ces tasseaux en forme de U, on ne peut diminuer le poids des échangeurs de chaleur qu'au détriment de leur solidité, ce dont il ne saurait être question partout où l'on doit compter avec des pressions et/ou des contraintes mécaniques extérieures assez grandes.

L'invention vise un échangeur de chaleur du type mentionné ci-dessus qui, tout en étant léger, présente une résistance mécanique nettement plus grande.

L'invention a donc pour objet un échangeur de chaleur du type mentionné ci-dessus caractérisé en ce que, pour au moins une chambre de passage sont prévues, comme tasseaux à section droite en forme de U, des pièces préformées, dans chacune desquelles est ménagée une cavité ouverte d'un côté et s'étendant sur toute leur longueur jusqu'à des parois d'extrémités aux deux extrémités du tasseau. Grâce au fait qu'il est prévu comme tasseaux des pièces préformées à section droite en forme de U et munies d'un côté d'une cavité ouverte, on obtient une économie de poids sensible.

En particulier, pour des chambres de passage de section droite relativement grandes, destinées par exemple au passage de l'air, et où les tasseaux servant d'entretoises doivent avoir en conséquence des dimensions relativement grandes, on peut ainsi obtenir, en comparaison de tasseaux pleins, une économie de poids sur les tasseaux allant jusqu'à 80%, sans courir le danger que les exigences imposées à la résistance mécanique de la structure ne soient plus satisfaites.

Dans des exemples de réalisation dans lesquels les pièces préformées en métal léger sont fabriquées par filage, on obtient, outre l'avantage recherché de l'économie de poids, une diminution notable des coûts de fabrica-

tion par l'économie correspondante de matière, qui joue un rôle particulièrement important dans le cas d'un métal léger assez coûteux.

5 On obtient des propriétés de résistance mécanique particulièrement bonnes pour la structure, quand les pièces préformées en forme de cuvette sont conformées de manière à ce que leurs parois d'extrémité soient nettement plus épaisses que leurs autres parois, c'est-à-dire donc quand les tronçons d'extrémité les plus à l'extérieur des pièces préformées sont pleins.

10 Un mode de réalisation particulièrement avantageux de l'invention se caractérise en ce que les tasseaux en forme de pièces préformées sont destinés à délimiter des chambres de passage de l'un des systèmes de circulation pour un premier fluide, de préférence pour de l'air de refroidissement, et sont montés en ayant leur cavité éloignée des chambres de passage, les chambres de passage plus étroites du second système pour un second fluide, de préférence cédant de la chaleur, sont interposées entre les chambres de passage du premier système en ayant un sens de circulation dirigé perpendiculairement au sens de circulation du premier système, les deux chambres de passage les plus à l'extérieur appartiennent au premier système de circulation et sont délimitées latéralement par des tasseaux à surface extérieure fermée qui, ensemble avec les parois d'extrémité des cavités des autres tasseaux du premier système, forme une surface d'appui en forme de cadre pour la face frontale d'un caisson collecteur. On obtient ainsi de pouvoir souder ou brasier facilement des caissons collecteurs aux extrémités des chambres de passage du premier système de circulation. Quand les tasseaux des chambres de passage les plus à l'extérieur du premier système sont des tasseaux pleins, à section droite rectangulaire continue s'étendant sur toute la longueur, ils forment des supports qui sont supportés à leurs extrémités par des colonnes, lesquelles sont constituées par les

parois d'extrémité des cavités des tasseaux interposés entre elles. L'invention procure donc un échangeur de chaleur ayant une structure stable, tout en permettant de gagner beaucoup sur le poids.

5 Au dessin annexé, donné uniquement à titre d'exemple :

 La figure 1 est une vue partielle, en perspective, du paquet de plaques de tôle et de tasseaux d'un exemple de réalisation de l'échangeur de chaleur sans caisson collecteur latéral;

10

 La figure 2 est une vue partielle en plan, à plus grande échelle, d'un tasseau de l'exemple de réalisation constitué d'une pièce moulée en forme de cuvette, et

 La figure 3 est une vue en coupe suivant la ligne III-III de la figure 2.

15

 Comme il ressort de la figure 1, l'échangeur de chaleur comprend deux plaques 1 et 2 formant parois extérieures à revêtement de brasure, entre lesquelles est interposé un premier système de circulation à chambres 4 de passage horizontales et un second système de circulation, qui présente des chambres 3 de passage verticales ayant une section droite pour le passage d'un liquide plus petite que les chambres 4 de passage du premier système destinées au passage d'air de refroidissement. A l'intérieur des chambres 3 et 4 de passage sont disposées des lames 5 et 6 de tôle qui subdivisent ces chambres en canaux de passage.

20

25

 Les plaques 1 et 2 formant parois extérieures constituent les faces latérales extérieures des chambres 4 de passage du premier système qui se trouvent le plus à l'extérieur. Pour former les autres faces latérales formant parois, qui délimitent en largeur aussi bien les chambres 3 de passage du second système que les chambres 4 de passage du premier système, sont prévues des plaques 7 de tôle semblables, revêtues de brasure, qui s'étendent dans des

30

plans parallèles aux plans des plaques 1 et 2 formant parois extérieures . La délimitation des chambres de passage sur leur côté étroit s'effectue par des tasseaux 8, 9, 10 et 11 en matériau métallique interposés en tant qu'entre-
5 toises entre les plaques 7 de tôle. Dans l'exemple de réalisation, ces tasseaux sont en aluminium. Les tasseaux 8 délimitant les chambres 3 étroites de passage sont semblables les uns aux autres et sont pleins. Parmi les tasseaux délimitant les chambres 4 de passage les plus larges, seuls
10 ceux des deux chambres 4 de passage se trouvant le plus à l'extérieur sont sous la forme de tasseaux 9 et 10 pleins. Les tasseaux 11 des autres chambres 4 de passage sont en revanche des pièces préformées, dont la configuration sera explicitée ci-après avec plus de détail en se référant particulièrement
15 aux figures 2 et 3.

Comme il ressort des figures 1 à 3, les pièces préformées constituant les tasseaux 11 présentent une cavité 12, qui s'étend sur presque toute la longueur de ces tasseaux et qui est ouverte du côté extérieur opposé à la chambre 4
20 de passage, de manière à donner à cette pièce préformée une forme de cuvette. La cavité 12 se termine des deux côtés à une certaine distance des surfaces 13 et 14 extérieures d'extrémité de la pièce préformée. Cette distance est nettement plus grande que l'épaisseur des parois 15 et 16
25 délimitant latéralement la cavité 12 et que l'épaisseur du fond 17 de la cavité 12, de manière à former dans la région des deux surfaces 13 et 14 d'extrémité des parois d'extrémité épaisses ayant des surfaces 18 et 19 de bordure qui sont larges.

30 Comme il ressort nettement, notamment de la figure 3, le fond 17 est en forme de toit de manière à obtenir du côté extérieur un contact linéaire entre le faite 20 et la lame 6 de tôle de la chambre 4 de passage correspondante. Le pourtour des tasseaux 9 et 10, en forme de pièces pleines,

des chambres 4 de passage les plus à l'extérieur sont conformés en conséquence, c'est-à-dire qu'ils se distinguent des tasseaux 11 simplement par le fait qu'ils n'ont pas de cavité 12.

5 Grâce à la présence de la cavité 12, on obtient
une économie de poids considérable pour les tasseaux 11
en comparaison des tasseaux 9 et 10 pleins. L'utilisation
de tasseaux 9 et 10 pleins pour les chambres 4 de passage
les plus à l'extérieur est recommandée cependant, compte
10 tenu du montage de caissons collecteurs sur la face fron-
tale du premier paquet de tuyaux plats. De tels caissons
collecteurs, qui ne sont pas représentés au dessin, sont
constitués de boîtes, dans lesquelles débouchent les cham-
bres 3 de passage et qui sont munies de dispositifs de
15 raccordement pour l'admission et l'échappement du fluide
s'écoulant dans les chambres 3 de passage. Grâce à l'u-
tilisation de tasseaux 9 et 10 pleins, on obtient pour les
faces frontales du caisson collecteur concerné une surface
d'appui en forme de cadre continu (car elle n'est pas in-
20 terrompue par une cavité 12). Comme les cavités 12 des
tasseaux 11 interposés entre les tasseaux 9 et 10 ne sont
pas ménagées jusqu'au voisinage immédiat des surfaces 13
et 14 d'extrémité, mais se terminent à une certaine dis-
tance de celles-ci en formant des surfaces 18 et 19 larges
25 de bordure, la surface d'appui se poursuit aussi sans in-
terruption dans la région des tasseaux 11. Entre les tas-
seaux 11, les régions d'extrémité des tasseaux 8 forment,
ensemble avec les surfaces de bordure des plaques 7 de
tôle, le prolongement de cette surface d'appui. La surface
30 frontale du second système de circulation formant les
chambres 3 de passage est donc délimitée par une surface
plane continue formant un cadre large de bordure, sur la-
quelle on peut monter d'une manière impeccable le caisson
collecteur concerné par soudage ou par brasage.

5 Les tasseaux 8 des chambres 4 de passage du premier système de circulation qui, dans l'exemple de réalisation illustré, sont des tasseaux pleins, peuvent être également, en vue d'économiser encore davantage sur le poids, des pièces préformées en cuvette, dans chacune desquelles sont ménagées une cavité.

REVENDICATIONS

- 1) Echangeur de chaleur comprenant un paquet de plaques de tôle et de tasseaux, qui, pour former au moins deux systèmes de chambres de passage, maintiennent les
5 plaques de tôle à distance les unes des autres et dont certains au moins ont une section droite en forme de U, caractérisé en ce que, pour au moins une chambre (4) de passage sont prévues comme tasseaux (11) à section droite en forme de U des pièces préformées, dans chacune desquelles
10 est ménagée une cavité (12) ouverte d'un côté et s'étendant sur toute leur longueur jusqu'à des parois (18) d'extrémité aux deux extrémités du tasseau.
- 2) Echangeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les parois d'extrémité des pièces préformées
15 sont nettement plus épaisses que leurs autres parois (15, 16, 17).
- 3) Echangeur de chaleur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la paroi de la pièce préformée formant le fond (17) de la cavité (2) est en forme de toit.
- 20 4) Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les pièces préformées en métal léger sont fabriquées par filage.
- 5) Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les tasseaux (11) en
25 forme de pièces préformées sont destinés à délimiter des chambres (4) de passage de l'un des systèmes de circulation pour un premier fluide, de préférence pour de l'air de refroidissement, et sont montés en ayant leur cavité (12) éloignée des chambres (4) de passage, les chambres
30 (3) de passage plus étroites du second système pour un second fluide, de préférence cédant de la chaleur, sont interposées entre les chambres (4) de passage du premier sys-

- tème en ayant un sens de circulation dirigé perpendiculairement au sens de circulation du premier système, les deux chambres (4) de passage les plus à l'extérieur appartiennent au premier système de circulation et sont délimitées latéralement par des tasseaux (9 et 10) à surface extérieure fermée qui, ensemble avec les parois (18) d'extrémité des cavités (12) des autres tasseaux (11) du premier système, forme une surface d'appui en forme de cadre pour la face frontale d'un caisson collecteur.
- 5
- 6) Echangeur de chaleur selon la revendication 5, caractérisé en ce que les parois extérieures des chambres (4) de passage les plus à l'extérieur du premier système sont formées de plaques (1, 2), formant parois extérieures.
- 10

