RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 475 708**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A1

# DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21) **N° 81 02240**

(54) **Echangeur de chaleur du type à tubes plats parallèles entre eux.**

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). **F 28 F 1/02, 9/00.**

(22) Date de dépôt..... 5 février 1981.
(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Suisse, 7 février 1980, n° 969/80.*

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 33 du 14-8-1981.

(71) Déposant : Société dite : RUNTAL HOLDING COMPANY SA, résidant en Suisse.

(72) Invention de : Jacques de Palezieux.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Lavoix,
2, place d'Estienne-d'Orves, 75441 Paris Cedex 09.

La présente invention se rapporte à un échangeur de chaleur comprenant des tubes plats disposés parallèlement entre eux qui sont raccordés à des tubes collecteurs d'entrée et de sortie en des points éloignés de leurs extrémités.

On connaît déjà des échangeurs de chaleur de ce genre sous de nombreuses formes de réalisation différentes, qui se différencient par la constitution des raccordements des tubes plats, disposés parallèlement, aux tubes collecteurs de façon à permettre de fabriquer rationnellement les échangeurs par soudage soit manuellement, soit mécaniquement, par exemple au moyen d'une machine qui exécute simultanément un grand nombre de joints soudés.

Lorsque l'échangeur de chaleur est utilisé comme radiateur dans une installation de chauffage central, l'eau chaude circule dans le radiateur avec une vitesse qui dépend, entre autres, de la dimension choisie pour les tubes. L'inertie thermique du radiateur et son débit de chaleur dépendent à leur tour de la vitesse de circulation de l'eau chaude. Dans les échangeurs connus, on utilise jusqu'à présent, pour des raisons de technique de fabrication, des tubes plats dans lesquels le rapport entre le volume d'eau et la surface chauffante de l'échangeur ou le rapport entre la surface de la section intérieure et le périmètre du tube est relativement grand. Le but de l'invention est de fournir, en vue d'assurer une meilleure exploitation de l'énergie consommée ou d'économiser l'énergie, un échangeur de chaleur qui possède, grâce à une plus grande vitesse de circulation du fluide chauffant, une plus faible inertie thermique et une meilleure transmission de chaleur, et qui puisse être fabriqué économiquement grâce à des simplifications de construction.

Suivant l'invention, ce problème est résolu par le fait que pour chacun des tubes plats, le rapport entre la surface de la section intérieure et le périmètre extérieur est inférieur ou égal à 2,5.

Grâce à la faible largeur libre, les tubes plats peuvent être fabriqués de façon très avantageuse. Les tubes plats, qui sont fabriqués en grandes longueurs et coupés en tronçons de la longueur voulue, sont ensuite fermés à chacune de leurs extrémités frontales par des portions marginales de leurs grands côtés opposés face à face qui sont rabattues vers l'intérieur jusqu'au milieu et par un joint soudé qui réunit des portions marginales.

Dans une autre forme avantageuse de réalisation, les tubes plats peuvent également être fermés à chacune de leurs extrémités frontales par un rebord marginal de l'un de leurs grands côtés qui est rabattu vers l'intérieur jusqu'au grand côté opposé, le tube étant raccourci le long de son pourtour à l'exception de la zone du rebord marginal, et par un joint soudé qui réunit le rebord marginal au grand côté opposé du tube.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre. Aux dessins annexés, donnés uniquement à titre d'exemple,

- la Fig. 1 est une vue de face d'un échangeur de chaleur ;

- la Fig. 2 est une coupe verticale suivant la ligne I-I de la Fig. 1, pris à plus grande échelle ;

- la Fig. 3 est une coupe verticale analogue à la Fig.2 montrant une variante de réalisation de la découpe de paroi réalisée pour le raccordement ;

- la Fig. 4 est une coupe horizontale, à plus grande échelle, représentant un tube plat et un tube collecteur, suivant la ligne II-II de la Fig. 1 ;

- la Fig. 5 est une coupe horizontale analogue à la Fig. 4 montrant une autre forme de réalisation du tube plat et du tube collecteur ;

- la Fig. 6 est une coupe verticale, à plus grande échelle, d'une autre forme de réalisation de l'échangeur de chaleur comportant des tubes plats sur les deux faces des tubes collecteurs.

L'échangeur de chaleur représenté sur la Fig. 1 est composé de cinq tubes plats 1 disposés horizontalement,

parallèlement les uns aux autres et légèrement espacés, qui sont raccordés sur leur face arrière, à une certaine distance de leurs extrémités, à des tubes collecteurs verticaux d'arrivée et de départ. Chacun des tubes plats 1 est raccordé au même tube collecteur 2 par deux raccords dont l'un est proche du bord supérieur du tube plat et l'autre proche du bord inférieur de ce tube plat, de sorte que les tubes plats peuvent être purgés de leur air et vidangés sans difficultés. Chacun des tubes collecteurs 2 comporte un raccord 4 auquel une conduite d'entrée ou de sortie du fluide chauffant est raccordée lorsque l'échangeur est utilisé comme radiateur.

La coupe verticale du tube plat 1 des Fig. 2 et 3, montre que la largeur de la section intérieure est relativement petite comparativement à la longueur de cette section. La largeur libre du tube doit être de 3 à 5 mm pour une hauteur extérieure du tube plat d'environ 70 mm. Le tube est formé par une tôle de 1,25 à 2,0 mm d'épaisseur au maximum. Dans ce tube extrêmement plat, le rapport entre la surface de la section intérieure et le périmètre extérieur est inférieur ou égal à 2,5. Compté sur la longueur du tube, on obtient la même valeur pour le rapport entre le volume d'eau contenu dans le tube et la surface extérieure de chauffage du tube. Comparativement aux grosses sections de tubes utilisées dans les échangeurs connus, une petite valeur de ce rapport signifie que la surface de chauffe rapportée à un même volume d'eau est plus grande et donc que la transmission de chaleur du radiateur est meilleure. Etant donné que, par ailleurs, le tube plat contient une plus petite quantité d'eau, qui circule à plus grande vitesse, l'inertie thermique du radiateur est nettement plus réduite. Cette dimension des tubes plats permet donc d'obtenir différents avantages en ce qui concerne l'amélioration de l'utilisation de l'énergie.

Les tubes plats, qui sont fabriqués en grandes longueurs, sont coupés à longueur suivant le besoin et fermés à leurs extrémités frontales, ce qui peut être réalisé de façon avantageuse sur des tubes très plats. La Fig. 4

représente une forme de réalisation dans laquelles les tubes plats sont fermés à chacune de leurs extrémités frontales grâce à deux zones marginales 6 des grands côtés opposés du tube qui sont rabattues vers l'intérieur jusqu'au milieu et à un joint soudé 7 qui réunit ces zones marginales. Dans la forme de réalisation représentée sur la Fig. 5,les tubes plats sont fermés à chacune de leurs extrémités frontales par un rebord marginale 8 de l'un des grands côtés du tube qui est rabattu vers l'intérieur jusqu'au grand côté opposé de ce même tube, le tube étant raccourci le long de sa périphérie, à l'exception de la zone marginale 8, et par un joint soudé 9 qui réunit le rebord marginal au grand côté du tube. Etant donné que les tubes plats sont représentés à échelle agrandie sur les Fig. 4 et 5 tandis qu'ils sont figurés à peu près en grandeur naturelle sur les Fig. 2 et 3, il est visible que l'on peut fermer ces tubes très plats avec un joint soudé sur le bord étroit un peu fendu du tube, un point de soudure un peu plus épais à chacune des extrémités suffisant pour fermer entièrement le tube. De cette façon, il est donc possible de réaliser avec une dépense de fabrication relativement réduite, un échangeur de chaleur comportant des tubes collecteurs disposés sur sa face arrière, en retrait vers l'intérieur par rapport aux extrémités des tubes plats, ce qui est la construction préférée pour des raisons esthétiques. En effet, une construction dans laquelle les tubes collecteurs sont fixés aux extrémités des tubes plats et où les tubes plats doivent être soudés dans les tubes collecteurs exigent une plus grande somme de travail et se révèlent moins satisfaisante du point de vue esthétique en raison des renflements formés aux deux extrémités par les gros tubes collecteurs.

Pour le raccordement des tubes plats 1 aux tubes collecteurs, ces derniers comportent, dans ces modes de réalisation des Fig. 2 et 3, des découpes ou trous 10 et la zone de paroi 11 entourant chaque trou est emboutie vers l'extérieur, avec une forme en gradins dans le cas de la Fig. 2 ou, en variante, une forme en entonnoir comme le

montre la Fig. 3. Coaxialement à chacune des découpes ou trous 10, les tubes plats 1 comportent une découpe ou un trou 13 de plus petit diamètre. La portion 14 de la paroi du tube plat 1 qui entoure cette découpe ou ce trou 13 est soudée à la portion de paroi emboutie 11 (Fig.2) ou 12 (Fig.3). Le joint soudé 15 ainsi formé, est représenté uniquement sur les Fig. 4 et 5, et a été omis sur les Fig. 2 et 3 pour la clarté du dessin. Même après le soudage, il subsiste entre chaque tube plat 1 et le tube collecteur 2 un petit espace libre qui est dû à la présence de la portion de paroi, 11 ou 12, emboutie vers l'extérieur et qui permet d'obturer hermétiquement après coup, depuis l'extérieur, au moyen d'une bague placée autour du raccord et par soudage à la soudure tendre, un raccordement soudé qui dont l'étanchéité se révélerait insuffisante.

Ainsi qu'il ressort des Fig. 4 et 5, l'assemblage des tubes plats 1 et des tubes collecteurs 2 au moyen de joints soudés 15 est effectué depuis l'intérieur des tubes collecteurs. Pour permettre ce mode d'assemblage, chaque tube collecteur est composé d'au moins deux pièces ou parties qui s'étendent sur toute la longueur du tube. Sur la Fig. 4, le tube collecteur est composé d'un profilé 20 de section en U et d'une pièce 21 en forme de couvercle, ces deux pièces étant réunies par des joints soudés 22 s'étendant sur toute la longueur du tube collecteur, après la réalisation de tous les raccordements soudés avec les tubes plats. Dans la forme de réalisation représentée sur la Fig. 5, les deux parties 23 et 24 du tube collecteur 2, qui sont constituées par deux profilés identiques de section en U, sont réunies par deux joints soudés 25. Naturellement, il existe de nombreuses autres formes possibles pour la réalisation des deux parties des tubes collecteurs. En particulier, pour faciliter l'assemblage des deux pièces, l'une peut comporter un bord légèrement embouti en gradin vers l'intérieur sur lequel l'autre pièce s'emboîte comme un couvercle.

Dans le cas d'un tube collecteur composé d'au moins deux pièces, il est possible de fabriquer sans difficultés

par le procédé décrit ci-dessus, un échangeur de chaleur, du type représenté sur la Fig. 6, comprenant des tubes plats disposés sur les deux faces opposés des tubes collecteurs.Pour cet échangeur de chaleur,on effectue tout d'abord le raccordement sur les tubes plats superposés de chacune des deux parties du tube collecteur, puis on assemble les deux parties du tube collecteur par soudage. Dans l'espace intermédiaire entre les tubes plats montés respectivement sur les les deux faces opposées des tubes collecteurs, est montée, en supplément, une tôle de convection à coudes multiples, 30 comme représenté sur la Fig. 6. Cette tôle de convection 30 peut également être assemblée rigidement, sur sa face arrière, à une face des tubes plats assemblés aux tubes collecteurs.

REVENDICATIONS

1. Echangeur de chaleur comprenant des tubes plats disposés parallèlement entre eux et raccordés à des tubes collecteurs d'entrée et de sortie en des points écartés de leurs extrémités, caractérisé en ce que, pour chacun des tubes tubes plats (1) le rapport entre la surface de la section intérieure (5) et le périmètre extérieur du tube est inférieur ou égal à 2,5.

2. Echangeur de chaleur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les tubes plats (1) sont fermés à chacune de leurs extrémités frontales par des rebords marginaux (6) des grands côtés opposés face à face qui sont rabattus vers l'intérieur jusqu'au milieu, et par un joint soudé (7) qui réunit les rebords marginaux (6).

3. Echangeur de chaleur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les tubes plats (1) sont fermés à chacune de leurs extrémités frontales par un rebord marginal (8) de l'un des grands côtés du tube qui est rabattu vers l'intérieur jusqu'au grand côté opposé, le tube étant plus court le long de son périmètre que dans la zone du rebord marginal (8), et par un joint soudé (9) qui réunit le rebord marginal (8) au grand côté opposé du tube.

2475708

Fig. 1

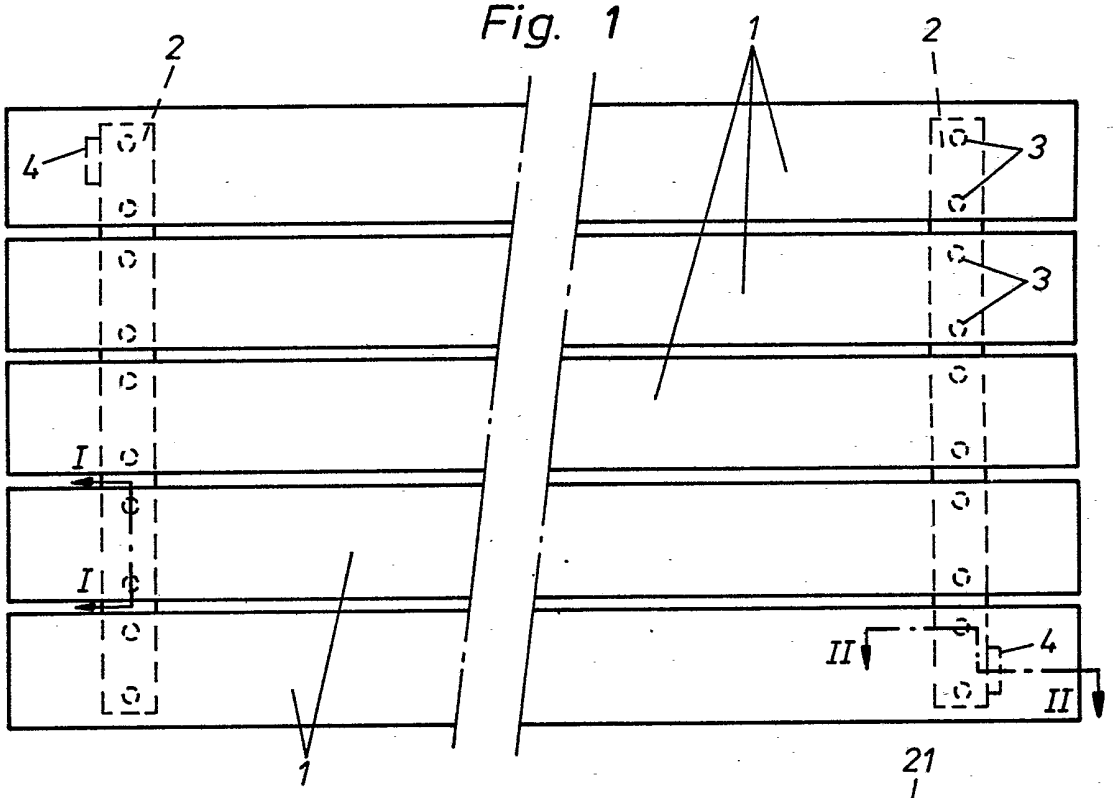



Fig. 2

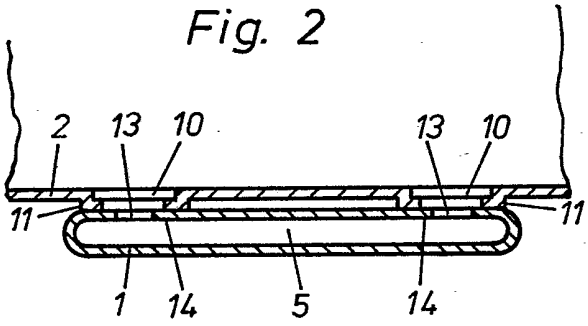



Fig. 3

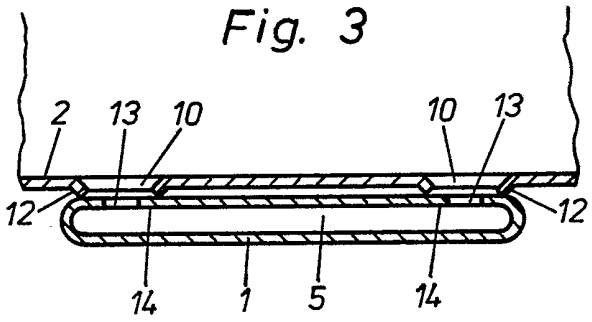



Fig. 4

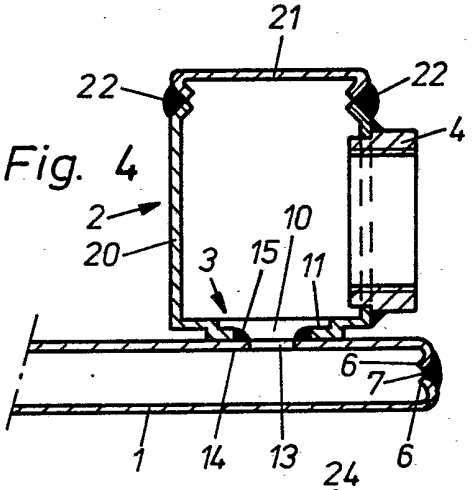



Fig. 5

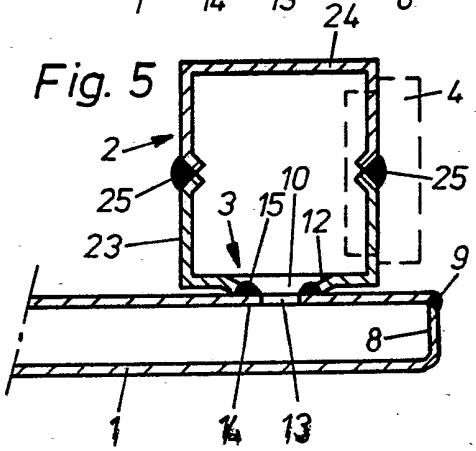


Fig. 6

