

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 06704

(54) Echangeur pour le refroidissement d'un fluide à haute température.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). F 28 F 21/08; F 28 D 7/00, 9/02; F 28 F 1/32, 3/02.

(22) Date de dépôt..... 26 mars 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 40 du 2-10-1981.

(71) Déposant : SOCIETE ANONYME DES USINES CHAUSSON, résidant en France.

(72) Invention de : Jean-Pierre Moranne.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Madeuf, conseils en brevets,
3, av. Bugeaud, 75116 Paris.

Dans différents domaines de la technique, il est nécessaire de refroidir un gaz, par exemple de l'air, sortant d'un turbo-compresseur et se trouvant à une température élevée, par exemple de l'ordre de 300°C, pour abais-
5 ser cette température aux environs de 100°C ou même moins en utilisant un circuit d'eau de refroidissement, par exemple l'eau de refroidissement du moteur suralimenté, eau qui se trouve à une température de 50 ou 60°C.

Pour obtenir ce résultat, il est nécessaire de
10 disposer d'échangeurs à efficacité élevée (80 % dans l'exemple cité).

On est, par ailleurs, conduit à construire des échangeurs aussi compacts que possible, par exemple des échangeurs à plaques et barrettes qui comportent des dissipa-
15 teurs dans les canaux de circulation d'air.

Il faut tenir compte, dans la conception de ces échangeurs, des conditions d'emploi très sévères rencontrées dans certaines applications. Ainsi, dans le cas déjà mentionné, du refroidissement d'air de suralimentation
20 d'un moteur Diesel, on doit tenir compte non seulement de la température et de la pression qui atteint et même dépasse 7 bars dans les réalisations actuelles, mais aussi des vibrations engendrées par le moteur. On est ainsi conduit à employer pour de tels appareils l'acier inoxydable dont
25 la conductivité thermique est médiocre, notamment pour les alliages les plus aptes au brasage pour lesquels elle descend à 0,015 kw/m.°C. Cela impose des contraintes de conceptions importantes : faible hauteur des dissipateurs, épaisseur élevée de ceux-ci, d'où un poids et un coût
30 élevés des échangeurs.

L'invention part de la constatation qui a été faite qu'il est possible d'employer en grande quantité les alliages d'aluminium, dont la conductivité thermique at-
teint 0,2 kw/m °C avec une masse volumique réduite, bien
35 que les qualités mécaniques de ces alliages diminuent fortement à partir de 150°C.

Conformément à l'invention, l'échangeur pour le refroidissement d'un fluide à haute température est carac-

térisé en ce que les parois des canaux de circulation du fluide refroidisseur sont au moins en partie en alliage d'aluminium, tandis qu'une partie au moins du circuit du fluide à refroidir est en métal résistant aux hautes

5 températures, notamment en acier inoxydable, et en ce que la liaison entre les parois des canaux et les parties de circuit en métaux différents est assurée par brasage.

Diverses autres caractéristiques de l'invention ressortent d'ailleurs de la description détaillée qui suit.

10 Des formes de réalisation de l'objet de l'invention sont représentées, à titre d'exemples non limitatifs, au dessin annexé.

La fig. 1 est une perspective éclatée et en partie arrachée d'un échangeur de chaleur du type à plaques fai-
15 sant application de l'invention.

La fig. 2 est une coupe transversale d'un échangeur, dit à tubes et dissipateurs, faisant également application de l'invention.

La fig. 1 montre un échangeur du type dit à plaques qui comporte des plaques 1 séparées les unes des autres par des jeux de barrettes 2 et 3 respectivement
20 disposées à angle droit les unes par rapport aux autres.

Les plaques et les barrettes ci-dessus délimitent ainsi des canaux 4 pour un premier fluide circulant suivant les flèches f_1 et des canaux 5 pour un second fluide circulant suivant la flèche f_2 . Le fluide de refroidissement, par exemple l'eau de refroidissement d'un moteur suralimenté par l'air refroidi, constitue alors le premier fluide et est amené à circuler suivant la flèche f_1 .
25

30 Les canaux 5 pour le second fluide sont munis à leur entrée de dissipateurs 6 en acier ou acier inoxydable ou autre métal analogue résistant aux hautes températures. Ces premiers dissipateurs 6 constitués par exemple par des bandes ondulées comme cela est représenté, sont suivis
35 par de seconds dissipateurs 7 fabriqués en alliage léger et constitués de manière analogue aux premiers dissipateurs 6 bien qu'il soit possible, si on le désire, de faire varier le pas des dissipateurs 7 par rapport à celui des

dissipateurs 6. La longueur des dissipateurs 6 est déterminée en tenant compte de la température d'entrée du second fluide circulant suivant les flèches f_2 et de façon que ce second fluide soit suffisamment refroidi pour qu'il ne risque pas endommager les seconds dissipateurs. On tient compte, aussi, pour le calcul de la longueur des dissipateurs 6 de la température du premier fluide circulant suivant les flèches f_1 . Dans cette partie de l'échangeur, l'inconvénient que présente l'emploi d'acier ou d'acier inoxydable quant à la conductivité thermique est moins grave du fait de la forte différence de température existant entre les deux fluides.

Par ailleurs, on a constaté que les plaques de séparation entre les canaux se trouvent, du fait de la structure de l'échangeur et des caractéristiques thermiques des fluides employés, à une température beaucoup plus proche de celle du liquide de refroidissement que de celle du fluide à refroidir.

Pour cette raison, les plaques 1 sont toutes fabriquées en alliage léger, notamment en aluminium ou alliage de ce métal, et les barrettes 3 sont fabriquées de préférence en aluminium ou alliage de ce métal tant que la température d'entrée du second fluide ne risque pas de réduire les caractéristiques de résistance mécanique de ces barrettes. Si, en raison des vibrations particulières ou autres contraintes auxquelles l'échangeur doit être soumis, un risque d'endommagement des barrettes peut être redouté, alors au moins les barrettes 2 délimitant les canaux de circulation du premier fluide et délimitant aussi l'embouchure des canaux de circulation du second fluide sont fabriquées dans le même métal que les dissipateurs 6, c'est-à-dire de préférence en acier inoxydable. Il est possible, le cas échéant, que toutes les barrettes soient fabriquées en acier inoxydable.

La réalisation ci-dessus permet de fabriquer des appareils extrêmement compacts étant donné la bonne conductivité des alliages légers qui constituent les parties d'échange de chaleur essentielles dans l'échangeur, à sa-

voir les dissipateurs 7 et les plaques 1.

Lorsque les barrettes 2 et 3 sont fabriquées en acier inoxydable pour des raisons de solidité mécanique, l'encombrement de l'échangeur n'est pas modifié et seul son poids est augmenté.

Pour fabriquer l'échangeur décrit ci-dessus, on réunit l'ensemble des pièces par une opération de brasage en mettant en oeuvre de préférence le procédé de brasage décrit par la Demanderesse dans son brevet français 69 43387, c'est-à-dire que les pièces en acier inoxydable sont successivement décapées, lavées et soumises à un fluxage par immersion dans une solution aqueuse puis elles sont séchées. Par ailleurs, les pièces d'aluminium sont dégraissées et décapées.

On procède ensuite à l'assemblage des différentes pièces décrites ci-dessus puis au brasage proprement dit qui peut être effectué soit au bain de sel, soit au four.

Des boîtes de distribution 8 comportant des brides 9 sont finalement fixées, par exemple par vissage, dans les montants que constitue l'empilage de barrettes 2, 3 et de plaques 1.

La fig. 2 illustre un autre mode de réalisation d'un échangeur qui comporte des tubes de circulation disposés en faisceaux et débouchant dans des plaques collectrices non représentées car ces organes sont bien connus dans la technique et peuvent être réalisés de nombreuses façons différentes.

Le premier fluide, à savoir dans l'exemple considéré dans ce qui précède, l'eau de refroidissement d'un moteur suralimenté, est amenée à circuler dans les tubes et le second fluide à circuler suivant les flèches f_3 transversalement aux tubes. Comme dans l'exemple précédent, des dissipateurs 6a en métal résistant à la chaleur, notamment en acier ou acier inoxydable, sont disposés sur la partie frontale du faisceau entre les tubes, ces dissipateurs pouvant présenter la forme de bandes ondulées et des dissipateurs 7a en alliage léger sont disposés à la suite des dissipateurs 6a.

Comme dans l'exemple précédent, la forme des dissipateurs 7a peut être la même que celle des dissipateurs 6a ou elle peut être différente, notamment en ce qui concerne le pas des ondulations. Le faisceau décrit ci-dessus est brasé de la même façon que décrit dans ce qui précède. L'ensemble du faisceau est maintenu entre des joues latérales 11 pouvant être reliées aux plaques collectrices non représentées.

L'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation, représentées et décrits en détail, car diverses modifications peuvent y être apportées sans sortir de son cadre. En particulier, les dissipateurs en acier inoxydable ou autre métal résistant aux hautes températures peuvent présenter des persiennes ou autres découpes pour augmenter leur efficacité.

RE V E N D I C A T I O N S

1 - Echangeur pour le refroidissement d'un fluide à haute température, caractérisé en ce que les parois des canaux de circulation du fluide refroidisseur sont au moins en partie en alliage d'aluminium tandis qu'une partie au moins du circuit du fluide à refroidir est en métal résistant aux hautes températures, notamment en acier inoxydable, et en ce que la liaison entre les parois des canaux et les parties de circuit en métaux différents est assurée par brasage.

2 - Echangeur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'échangeur comporte un faisceau du type à plaques et barrettes dont les plaques sont en alliage d'aluminium.

3 - Echangeur suivant l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que des dissipateurs en métal résistant aux hautes températures sont disposés à l'entrée des canaux de circulation du fluide à refroidir, ces dissipateurs étant suivis par d'autres dissipateurs fabriqués en alliage d'aluminium.

4 - Echangeur suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'au moins les barrettes délimitant les canaux pour le fluide refroidisseur et délimitant l'embouchure des canaux pour le fluide à refroidir sont fabriquées en acier inoxydable.

5 - Echangeur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'échangeur est du type à tubes et dissipateurs disposés en faisceaux, les dissipateurs se trouvant sur la partie frontale du faisceau étant en métal résistant à de hautes températures notamment en acier inoxydable et étant suivis de dissipateurs en alliage léger.

6 - Echangeur suivant la revendication 5, caractérisé en ce que les tubes sont en alliage léger.

FIG. 1

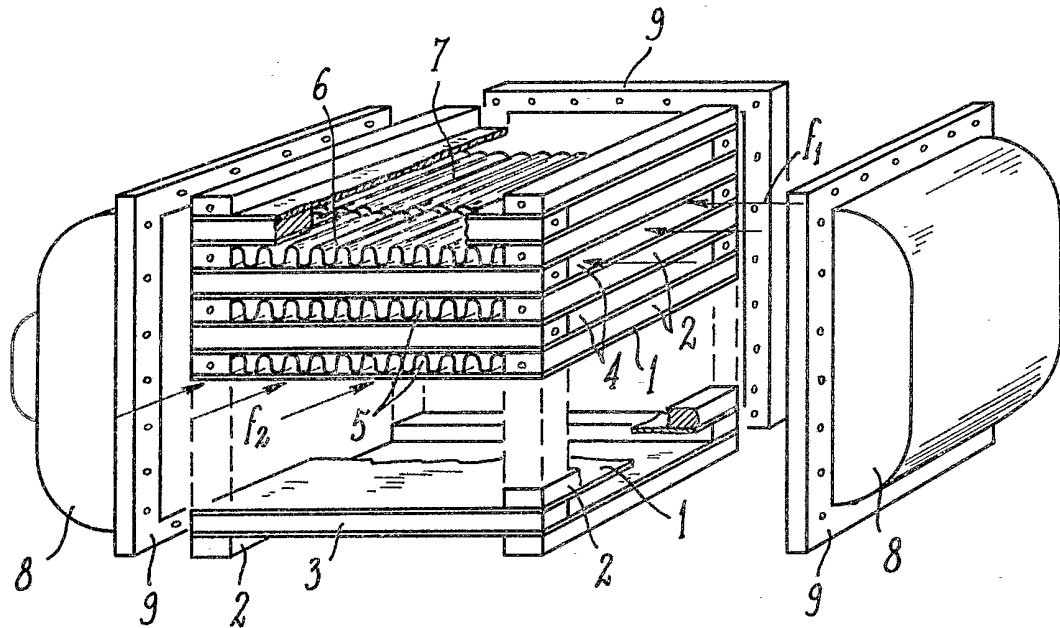


FIG. 2

