

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②①

N° 80 10604

⑤④ Procédé pour la fabrication d'échangeurs de chaleur, notamment de radiateurs.

⑤① Classification internationale (Int. Cl. ³). B 23 K 35/36; B 23 P 15/26; F 28 F 9/00.

②② Date de dépôt..... 12 mai 1980.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : *Espagne, 4 janvier 1980, n° 487.463.*

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 28 du 10-7-1981.

⑦① Déposant : Société dite : RADIADORES PUMA CHAUSSON SA, société de droit, résidant en Espagne.

⑦② Invention de : Rafael Martin-Portugues-Bravo.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

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

La présente invention concerne un nouveau procédé de fabrication de radiateurs en métaux cuivreux et/ou ferreux dont une partie au moins des pièces, à savoir en particulier les tubes et les dissipateurs sont réunis par une brasure tendre.

Actuellement, pour fabriquer des échangeurs de chaleur, et notamment des radiateurs suivant la technique brièvement rappelée ci-dessus, on utilise des tubes qui, le plus souvent, sont des tubes agrafés formés à partir d'une bande métallique pré-étamée et des dissipateurs, en forme d'ailettes ou d'intercalaires, que l'on réunit aux tubes par brasage. Dans de nombreux cas, on brase en même temps les collecteurs sur les extrémités des tubes, ces collecteurs étant eux-mêmes préalablement étamés au moins partiellement.

Pour fabriquer les tubes de même que les ailettes ou les intercalaires et les collecteurs, on part de semi-produits en forme de bandes qui sont mis en forme par des jeux de molettes et/ou des outils de presse et il est indispensable que les demi-produits en forme de bandes soient lubrifiés avant qu'ils passent dans les molettes de formage ou dans les outils de presse.

Les pièces obtenues sont ensuite assemblées puis le faisceau de radiateur réalisé est soumis à une opération de fluxage qui consiste soit à les tremper, soit à les pulvériser au moyen d'une solution aqueuse contenant des chlorures ou bromures.

A l'issue de l'opération de fluxage, les faisceaux sont amenés à passer dans une étuve pour faire évaporer l'eau et c'est seulement après ce passage à l'étuve que leur température est élevée jusqu'à la température de fusion de l'alliage de brasage. Les faisceaux sont ensuite refroidis et on monte ensuite sur eux des boîtes à eau et divers éléments mécaniques tels que des joues et des dispositifs de fixation. L'échangeur ainsi réalisé doit alors être soumis à des opérations de lavage successives dans des milieux différents et ensuite à un séchage afin d'éliminer les résidus

des flux de brasage apportés au cours de l'opération de fluxage.

Les opérations décrites ci-dessus de lavages successifs et de fluxage sont longues. Elles nécessitent une infrastructure complexe et elles sont la source d'une consommation d'énergie considérable pour maintenir à température les bains chauds ou pour assurer l'étuvage provoquant le séchage du flux.

La présente opération crée un nouveau procédé qui permet d'éliminer toutes les opérations de lavage et de séchage décrites ci-dessus tout en permettant l'exécution d'un brasage de haute qualité à l'aide d'une brasure tendre et cela tout en supprimant les pollutions atmosphériques qui résultent jusqu'à présent de l'emploi de bains de décapage et de l'étuvage de flux extrêmement corrosifs. En outre, le procédé de l'invention fait que les dispositifs de travail, notamment les fours de brasage, utilisés peuvent être de réalisation plus simple car ils ne risquent pas d'être corrodés.

Supplémentairement encore, le temps nécessaire pour la fabrication des échangeurs est considérablement réduit de même que la surface des installations qui sont nécessaires jusqu'à présent.

Conformément à l'invention, le procédé pour la fabrication d'échangeurs de chaleur, notamment de radiateurs dont certaines au moins des pièces sont réunies par une brasure tendre du type étain-plomb, est caractérisé en ce qu'au moins les parties des pièces devant être brasées entre elles sont revêtues, avant l'opération thermique de brasage conduisant à la fusion de l'alliage de brasage, d'une couche d'un flux contenant de la colophane.

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

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 élévation schématisée en partie éclatée d'un radiateur de refroidissement auquel s'applique l'in-

vention.

La fig. 2 est une élévation, analogue à la fig. 1, d'un autre type de radiateur.

La fig. 3 est une perspective, à plus grande échelle, d'un tube du type à agrafe mis en oeuvre le plus souvent dans les radiateurs du type illustré par les fig. 1 et 2.

La fig. 1 illustre un radiateur qui comporte des tubes 1 sur lesquels sont enfilées des ailettes 2 formant des surfaces d'échange secondaire et aux extrémités desquelles sont montés des collecteurs 3, 4. A la fig. 2, le radiateur comporte également des tubes 1 aux extrémités desquels sont montés des collecteurs 3 et 4 mais les ailettes 2 sont remplacées par des intercalaires ondulés 5 qui constituent un autre type d'échangeur secondaire couramment utilisé dans la technique. Dans ce qui suit, le mot "dissipateur" est utilisé pour désigner indifféremment les ailettes 2 ou les intercalaires ondulés 5 puisque la fonction de ces organes consiste à dissiper de la chaleur.

Dans l'un et l'autre des deux types de radiateur décrits, les tubes 1 sont constitués comme illustré à la fig. 1, c'est-à-dire qu'ils sont mis en forme à partir d'une bande ou ruban dont les bords latéraux sont repliés l'un dans l'autre en formant une agrafe 6.

L'installation décrite ci-dessus constitue un faisceau de radiateur dont les deux collecteurs 3 et 4 sont destinés à recevoir des boîtes à eau 7 et 8.

L'invention s'étend de préférence à ceux des radiateurs dont les tubes 1 sont fabriqués en laiton ou en cuivre, et dont les dissipateurs sont fabriqués en cuivre ou en acier, les boîtes à eau pouvant indifféremment être fabriquées en métal, par exemple en laiton ou en matière plastique, lorsqu'elles sont destinées à être fixées par des moyens mécaniques sur lesdits collecteurs. L'invention s'appliquerait de même façon à des faisceaux de radiateur qui ne comporteraient pas les collecteurs 3 et 4, c'est-à-dire qui comporteraient seulement les tubes 1 et dissipateurs 2 ou 5 reliés entre eux par une brasure tendre et dont les collecteurs seraient rapportés ultérieurement, par exemple en

engageant les extrémités des tubes dans des manchons en matière souple assurant la liaison tubes-collecteurs.

Pour permettre le brasage tendre des tubes, des dissipateurs et éventuellement des collecteurs ainsi que pour assurer l'étanchéité des tubes en brasant l'agrafe 6 lorsque les tubes sont du type agrafé, on fabrique les tubes à partir de bandes en métal pré-étamé. Les dissipateurs ne sont pas nécessairement étamés. Lorsque les collecteurs 3, 4 doivent être brasés aux tubes simultanément aux dissipateurs, au moins l'une des faces desdits collecteurs est également recouverte de brasure tendre. Par "brasure tendre" il faut entendre un alliage étain-plomb pouvant également contenir de l'antimoine ainsi que différents autres métaux en tant qu'additifs et ayant une température de fusion inférieure à 320°C.

Pour permettre le brasage, il est indispensable que les pièces soient recouvertes d'un flux. Selon l'invention, on prépare un flux qui contient :

- de 5 à 15 de colophane, de préférence de 7,5 à 8% en poids de colophane,
- de 1 à 20 d'acide oléique, de préférence de 7,5 à 8% en poids d'acide oléique,
- de 1 à 20 d'acide stéarique, de préférence de 7,5 à 8% en poids d'acide stéarique, et/ou d'autres additifs d'activation,
- une quantité suffisante de suif, notamment de suif de boeuf, pour compléter à 100%.

La colophane, l'acide oléique, l'acide stéarique et le suif sont mélangés dans un malaxeur chauffé aux environs de 80 à 100°C pour obtenir un mélange parfaitement homogène.

La masse obtenue présente une température de fusion comprise entre 30 et 35°C, une densité à 60°C de 0,887 et une température d'inflammation de l'ordre de 280°C. Cette masse présente, d'une part, les qualités d'un lubrifiant pour machines de formage et, d'autre part, les qualités d'un flux permettant l'exécution de brasures tendres d'excellente qualité.

Lors de la fabrication des tubes de radiateur, la bande, par exemple en laiton étamé, qui est utilisée et amenée à des molettes de formage est recouverte sur ses deux faces du flux lubrifiant obtenu comme expliqué ci-dessus. Il a
5 été trouvé avantageux, lorsque le flux contient de 7,5 à 8% en poids de colophane, de recouvrir la face extérieure de la bande devant être formée pour constituer les tubes 1 de 20 à 26 mg/dm² et la face devant former l'intérieur du tube d'une épaisseur correspondant à 10 à 25 mg/dm². Les quan-
10 tités ci-dessus sont cependant indicatives et peuvent varier dans de larges mesures.

L'apport de flux lubrifiant est effectué dans des conditions de fusion par exemple en chauffant le flux lubrifiant à une température comprise entre 50 et 60°C et en le proje-
15 tant par pulvérisation sur chacune des deux faces de la bande avant que celle-ci soit amenée aux molettes et mandrins de formage. Le dépôt du flux lubrifiant peut également être effectué au trempé mais, dans ce cas, il est nécessaire de prévoir un essuyage à la sortie du bain de trempage pour que
20 l'épaisseur de flux lubrifiant déposé corresponde aux poids par dm² de banque indiqués ci-dessus à titre indicatif.

Les tubes obtenus sont ensuite coupés à longueur d'une manière quelconque connue dans la technique puis les tubes sont assemblés avec les dissipateurs. Les dissipa-
25 teurs, qu'ils soient constitués par les ailettes 2 ou les intercalaires 5, sont également revêtus de flux lubrifiant avant d'être mis en forme. De la même manière qu'en ce qui concerne les tubes, les bandes à partir desquelles sont formés les dissipateurs sont revêtues par pulvérisation de flux
30 lubrifiant avant d'être mises en forme soit à la molette, soit à la presse.

Une épaisseur de flux lubrifiant correspondant à un poids de 17 à 25 mg/dm² de surface de bande est en général suffisante, c'est-à-dire que le dépôt réalisé correspond
35 sensiblement à l'épaisseur de lubrifiant normalement nécessaire pour la mise en forme.

Les tubes et dissipateurs sont ensuite assemblés de la manière habituelle à la technique et, le cas échéant, les

collecteurs 3 et 4 sont mis en place, ces collecteurs étant recouverts de flux lubrifiant sur au moins l'une de leurs faces. Le faisceau est ensuite chauffé jusqu'à la température de fusion de la brasure tendre recouvrant les tubes et les collecteurs, si ceux-ci sont mis en place, ce qui assure le brasage, d'une part, de l'agrafe 6 et, d'autre part, de la paroi extérieure des tubes avec les dissipateurs.

Les boîtes à eau 7 et 8 peuvent ensuite être mises en place à un moment quelconque. Si elles doivent être brasées, alors on recouvre au moins une partie de leur jupe du flux décrit dans ce qui précède et/ou on dépose du flux dans la rainure périphérique des collecteurs, puis on brase par chauffage soit à la flamme, soit par rayonnement suivant la cadence de fabrication et l'outillage normalement disponible.

Dans ce qui précède, il a été considéré que le flux lubrifiant était déposé avant la mise en forme des pièces. Ce même flux peut, le cas échéant, être mis en oeuvre de manière analogue lorsque les pièces sont déjà mises en forme. Par exemple, les tubes 1 peuvent être des tubes électro-soudés ou extrudés et, dans ce cas, le flux peut être déposé seulement sur les dissipateurs et les collecteurs. Il peut, le cas échéant, être également déposé après assemblage des tubes, dissipateurs et collecteurs en faisant passer ceux-ci dans une enceinte contenant un brouillard de flux se trouvant à une température de l'ordre de 60 à 70°C.

Lorsque le flux est déposé après la mise en forme et en place des pièces, il est souvent avantageux d'augmenter la proportion de colophane par rapport à la proportion de suif. De même, d'autres supports que le suif peuvent être utilisés pour la colophane, notamment la colophane préalablement pulvérisée peut être dispersée dans un support aqueux ou alcoolique permettant une pulvérisation facile des pièces devant être brasées.

L'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation, représentés et décrits en détail, car diverses modifications peuvent y être apportées sans sortir de son cadre. En particulier, le brasage est avantageusement exé-

cuté dans un four dans lequel les faisceaux de radiateur assemblés sont amenés à circuler en continu, l'atmosphère du four étant indifféremment de l'air ou un autre gaz.

REVENDEICATIONS

- 1 - Procédé pour la fabrication d'échangeurs de chaleur, notamment de radiateurs, dont certaines au moins des pièces sont réunies par une brasure tendre du type étain-plomb, caractérisé en ce qu'au moins les parties des pièces devant être brasées entre elles sont revêtues, avant l'opération thermique de brasage conduisant à la fusion de l'alliage de brasage, d'une couche d'un flux contenant de la colophane.
- 10 2 - Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la colophane est contenue dans un support.
- 3 - Procédé suivant la revendication 2, caractérisé en ce que le support est constitué par du suif.
- 15 4 - Procédé suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le flux est constitué par un mélange de colophane, d'acide oléique, d'acide stéarique et de suif, notamment de suif de boeuf.
- 5 - Procédé suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le flux contient de :
- 20 5 à 15 de colophane, et de préférence de 7,5 à 8%
1 à 20 d'acide oléique, de préférence de 7,5 à 8%
1 à 20 d'acide stéarique, de préférence de 7,5 à 8%
et une quantité suffisante de suif.
- 25 6 - Procédé suivant l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le flux contient des additifs d'activation ajoutés au mélange colophane, acide oléique, acide stéarique et suif.
- 30 7 - Procédé suivant l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le flux est amené sur les pièces à braser par pulvérisation ou autres moyens habituels à la technique.
- 8 - Procédé suivant l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le flux est déposé sur les bandes de métal ou alliage avant leur mise en forme pour constituer les tubes, les dissipateurs, les collecteurs et autres pièces.
- 35 9 - Procédé suivant l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'on dépose, sur les faces d'une bande

de laitton ou autre métal étamé, du flux sur une épaisseur correspondant à un poids de 10 à 26 mg/dm² de bande, en ce qu'on fait passer cette bande dans une machine de formage à la molette pour constituer un tube agrafé, en ce qu'on
5 assemble les tubes à des dissipateurs formés à partir d'une bande de métal, cuivre ou acier, revêtue préalablement à la mise en forme d'une épaisseur correspondant à un poids de 17 à 25 mg de flux par dm² par face, en ce qu'on assemble lesdites pièces pour constituer un faisceau de radia-
10 teur et en ce qu'on soumet celui-ci directement à l'action de la chaleur pour assurer le brasage.

10 - Procédé suivant l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le traitement thermique conduisant au brasage est réalisé en continu par passage des faisceaux
15 assemblés dans un four à atmosphère gazeuse.

FIG. 1

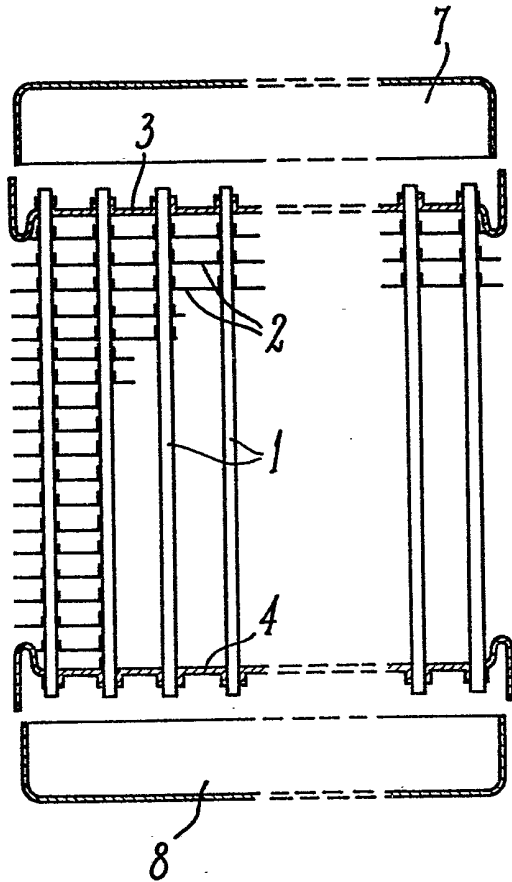


FIG. 2

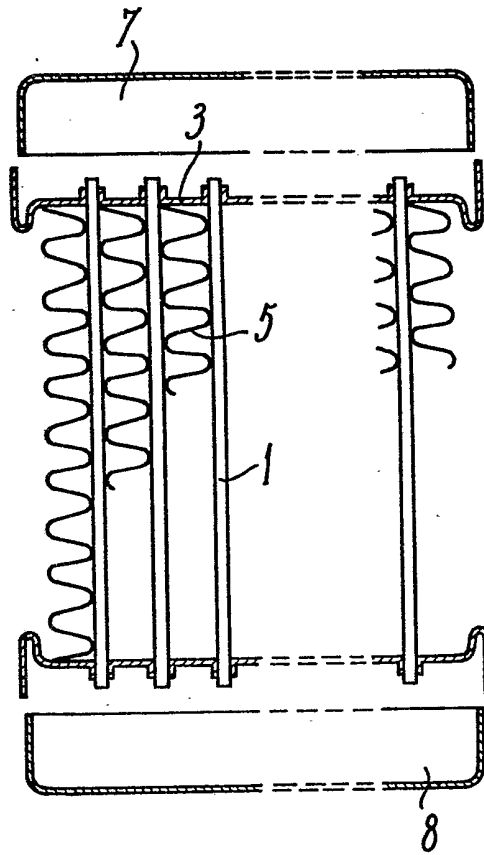


FIG. 3

