



(11) Numéro de publication : **0 560 676 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **93400612.3**

(51) Int. Cl.⁵ : **F28D 9/00**

(22) Date de dépôt : **10.03.93**

(30) Priorité : **12.03.92 FR 9202953**

(43) Date de publication de la demande :
15.09.93 Bulletin 93/37

(84) Etats contractants désignés :
DE GB IT SE

(71) Demandeur : **DELTA PLUS**
10, Z.A. Pierre Barré
F-89100 Gron (FR)

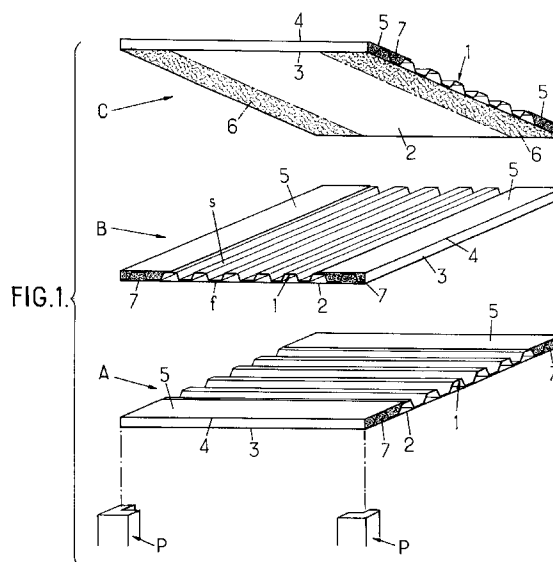
(72) Inventeur : **Restle, Claude**
33, rue A. Cipriani
F-93400 St Ouen (FR)

(74) Mandataire : **Picard, Jean-Claude Georges et al**
Cabinet Plasseraud 84, rue d'Amsterdam
F-75009 Paris (FR)

(54) **Echangeur de chaleur à courants croisés.**

(57) Echangeur de chaleur du type à courants croisés, comportant un empilage d'éléments A, B, C identiques maintenus entre des poteaux P et constitués chacun d'une plaque ondulée 1 à ondulations parallèles entre elles, définissant ainsi des canaux, et d'une plaque plane 2.

Chaque plaque plane 2 comporte à deux de ses extrémités opposées deux lignes de pliage 3, 4 parallèles à la direction des ondulations de la plaque ondulée 1 correspondante, de sorte à constituer à ces deux extrémités un rabat 5, les rabats 5 de la plaque plane 2 de chaque élément B, A étant fixés selon toute leur longueur, sans solution de continuité, sur les zones extrêmes de largeur correspondante 6 de la plaque plane 2 de l'élément voisin C, B.



La présente invention concerne un échangeur de chaleur du type à courants croisés, comportant un empilage d'éléments identiques maintenus entre des poteaux et constitués chacun d'une plaque ondulée à ondulations parallèles entre elles, définissant ainsi des canaux, et d'une plaque plane en contact d'un côté avec les fonds des ondulations précitées, et de l'autre côté avec les sommets des ondulations de la plaque ondulée suivante, ces dernières ondulations, également parallèles entre elles, s'étendant dans une direction perpendiculaire à celle des ondulations de la plaque ondulée précédente.

Dans ces échangeurs, les plaques ondulées et les plaques planes peuvent être par exemple en feuilles minces d'acier ou d'aluminium. On comprend que les ondulations ménagent entre elles des canaux ouverts à leurs extrémités mais qui sont fermés d'un côté et d'autre par les plaques planes, ces dernières empêchant ainsi que les flux chaud et froid ne se mélangent. Cependant un risque de communication entre ces deux flux subsiste aux extrémités de ces canaux. En effet, dans le cas, par exemple, d'un bord de plaque plane s'étendant en biais, c'est-à-dire qui n'est pas parfaitement parallèle aux ondulations de l'élément correspondant, l'un des fluides peut passer du canal adjacent à ce bord biais dans les extrémités des canaux de l'élément voisin, ce qui permet une communication entre les fluides froid et chaud.

Cela est évidemment préjudiciable au rendement de l'échangeur, et est même inacceptable dans certaines applications, par exemple pour le conditionnement d'air dans les hôpitaux, où l'isolation entre les différents écoulements doit être parfaite pour des raisons d'hygiène.

Le but de la présente invention est de résoudre ce problème, et à cet effet, un échangeur conforme à l'invention, du type général défini au début, est caractérisé en ce que chaque plaque plane comporte à deux de ses extrémités opposées deux lignes de pliage parallèles à la direction des ondulations de la plaque ondulée correspondante, de sorte à constituer à ces deux extrémités un rabat recouvrant une ou plusieurs des ondulations extrêmes de cette dernière plaque, et en ce que les rabats de la plaque plane de chaque élément sont fixés selon toute leur longueur, sans solution de continuité, sur les zones extrêmes de largeur correspondante de la plaque plane de l'élément voisin.

Ainsi ces rabats empêcheront toute fuite entre un canal extrême de la plaque plane d'un élément de l'empilage, et les extrémités des canaux de l'élément voisin. Ils contribueront aussi à assurer une excellente rigidité et un très bel aspect à l'ensemble de l'empilage.

De préférence, les deux pliages précités s'effectuent chacun à 90°, de sorte que lesdits rabats s'étendent parallèlement à la plaque plane correspondante. Bien entendu, on fera en sorte que l'espacement en-

tre les deux dites lignes de pliage d'un rabat ne soit que très peu supérieur à la hauteur desdites ondulations.

La fixation des rabats de la plaque plane d'un élément sur les zones extrêmes de largeur correspondante de la plaque plane de l'élément voisin peut se faire par tout moyen approprié, de préférence par collage, mais on peut également envisager un masticage de type à haute température, ou un soudage.

Pour éliminer totalement les risques de fuites entre canaux d'éléments voisins, on peut encore prévoir que les extrémités du ou des canaux qui sont recouverts par un rabat sont obturées, par exemple par un masticage.

Un mode d'exécution de l'invention va maintenant être décrit ci-dessous à titre d'exemple nullement limitatif avec référence aux figures du dessin annexé dans lequel :

- la figure 1 représente trois éléments d'un empilage en vue en perspective éclatée ; et
- la figure 2 montre un échangeur de chaleur conforme à l'invention après montage et serrage des éléments entre les poteaux.

Un échangeur de chaleur conforme à l'invention peut théoriquement être constitué par un empilage d'un nombre quelconque d'éléments A, B, C... Sur la figure 1, on n'en a représenté que trois, ce qui est suffisant pour expliquer l'invention.

Chacun de ces éléments est constitué d'une plaque ondulée 1 à ondulations parallèles entre elles, et d'une plaque plane 2 en contact avec les fonds f de ces ondulations. Les sommets s de ces mêmes ondulations viennent en contact avec la plaque plane 2 de l'élément voisin lorsque tous les éléments de l'empilage sont serrés entre des plaques d'extrémité E, pour constituer le bloc compact visible à la figure 2. Pour favoriser les échanges thermiques entre plaques planes 2 et plaques ondulées 1, les ondulations de ces dernières ont un profil trapézoïdal, c'est-à-dire que les fonds f et les sommets s sont plats et constituent la petite base de chaque trapèze.

Les extrémités des plaques planes 2 dont les bords sont parallèles aux ondulations de la plaque 1 correspondante sont pliées vers l'intérieur, deux fois à angle droit, selon les lignes de pliage 3 et 4, de sorte à constituer des rabats 5. La distance entre les lignes 3 et 4 n'est que très légèrement supérieure à la hauteur des trapèzes précités, de sorte que les rabats 5 restent parallèles au plan des plaques planes 2. Les rabats 5 sont suffisamment larges pour couvrir une ou plusieurs ondulations. Avant serrage des différents éléments A, B, C..., on enduit toute la surface des rabats 5 d'une colle appropriée, ou de tout autre moyen de fixation, ce qui fixera, sans solution de continuité, ces rabats 5 aux zones extrêmes correspondantes 6 du dos de la plaque plane 2 de l'élément voisin. On obtiendra ainsi une parfaite isolation entre éléments successifs, sans fuites possibles, d'un élément à l'au-

tre, au niveau des canaux extrêmes (ceux situés sous les rabats). Pour diminuer encore le risque de communication entre éléments voisins, on peut obturer les extrémités d'un ou de plusieurs de ces canaux extrêmes, par exemple à l'aide d'un mastic 7. Après montage, ces extrémités mastiquées des canaux se trouveront en outre recouvertes et protégées par les poteaux P.

Enfin on peut noter que pour éviter les problèmes dus aux dilatations et aux tolérances de fabrication, les dimensions des plaques ondulées 1, vues en plan, sont choisies de façon à être légèrement inférieures à celles des plaques planes 2.

Revendications

1. Echangeur de chaleur du type à courants croisés, comportant un empilage d'éléments (A, B, C) identiques maintenus entre des poteaux (P) et constitués chacun d'une plaque ondulée (1) à ondulations parallèles entre elles, définissant ainsi des canaux, et d'une plaque plane (2) en contact d'un côté avec les fonds (f) des ondulations précitées, et de l'autre côté avec les sommets (s) des ondulations de la plaque ondulée (1) suivante, ces dernières ondulations, également parallèles entre elles, s'étendant dans une direction perpendiculaire à celle des ondulations de la plaque ondulée (1) précédente, caractérisé en ce que chaque plaque plane (2) comporte à deux de ses extrémités opposées deux lignes de pliage (3, 4) parallèles à la direction des ondulations de la plaque ondulée (1) correspondante, de sorte à constituer à ces deux extrémités un rabat (5) recouvrant une ou plusieurs des ondulations extrêmes de cette dernière plaque, et en ce que les rabats (5) de la plaque plane (2) de chaque élément (B, A) sont fixés selon toute leur longueur, sans solution de continuité, sur les zones extrêmes de largeur correspondante (6) de la plaque plane (2) de l'élément voisin (C, B). 20
2. Echangeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les deux pliages précités s'effectuent chacun à 90°, de sorte que lesdits rabats (5) s'étendent parallèlement à la plaque plane (2) correspondante. 25
3. Echangeur selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'espacement entre les deux dites lignes de pliage (3, 4) d'un rabat (5) n'est que très peu supérieur à la hauteur desdites ondulations. 30
4. Echangeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la fixation des rabats de la plaque plane d'un élément sur les zones extrêmes de largeur corres- 35

pondante de la plaque plane de l'élément voisin est réalisée par collage.

5. Echangeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la fixation des rabats de la plaque plane d'un élément sur les zones extrêmes de largeur correspondante de la plaque plane de l'élément voisin est réalisée par un masticage à haute température. 40
6. Echangeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la fixation des rabats de la plaque plane d'un élément sur les zones extrêmes de largeur correspondante de la plaque plane de l'élément voisin est réalisée par soudage. 45
7. Echangeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les extrémités du ou des canaux qui sont recouverts par un rabat sont obturées. 50
8. Echangeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le profil desdites ondulations est trapézoïdal. 55

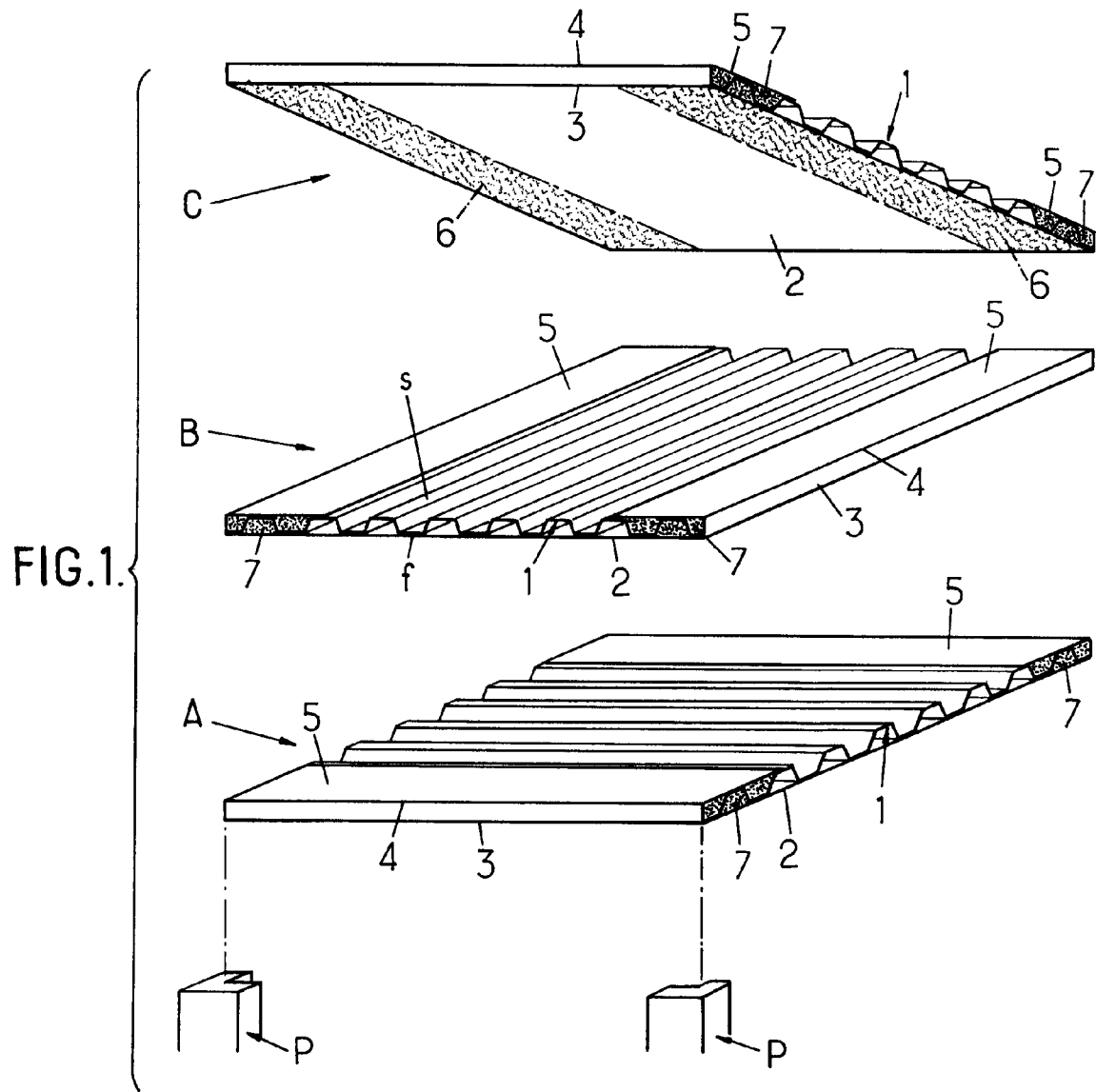
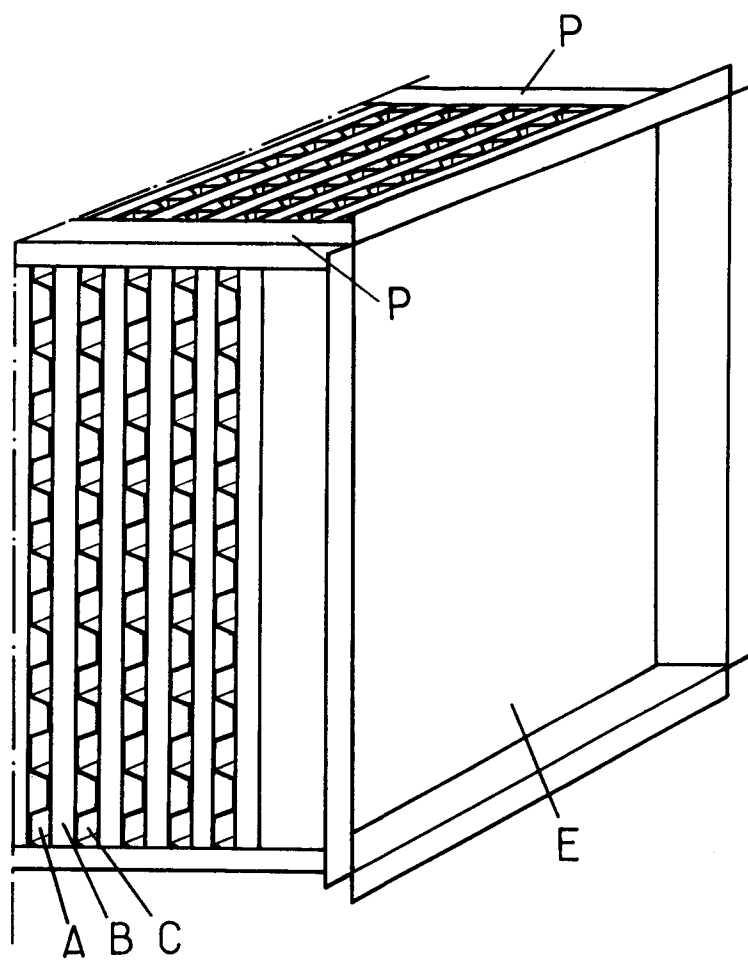


FIG.2.





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 93 40 0612

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
X	GB-A- 929 893 (PARSONS)	1,2,3,6 7,8	F 28 D 9/00
Y	* en entier *	4,5	
Y	US-A-4 858 685 (SZUCS ET AL.) * en entier *	4,5	
A	US-A-3 460 611 (FOLSOM ET AL.) * figure 5 *	1	
A	EP-A-0 044 561 (MUANYAGIPARI KUTATO INTEZET) * en entier *	1	
A	US-A-2 961 222 (BUTT) * en entier *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F 28 D F 28 F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 04-05-1993	Examineur SMETS E D C
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 150 (03.92) (P0002)