



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Numéro de publication: **0 410 825 A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **90401821.5**

(51) Int. Cl.⁵: **F28D 9/00, F28F 3/08**

(22) Date de dépôt: **26.06.90**

(30) Priorité: **27.07.89 FR 8910130**

F-92232 Gennevilliers Cedex(FR)

(43) Date de publication de la demande:
30.01.91 Bulletin 91/05

(72) Inventeur: **Carpentier, Pierre**
22 rue Marthe
F-95230 Soisy-Sous-Montmorency(FR)

(84) Etats contractants désignés:
BE CH DE DK ES GB IT LI LU NL SE

(71) Demandeur: **SOCIETE D'ETUDES ET DE**
CONSTRUCTIONS AERO-NAVALES
23, rue du 19 Mars 1962

(74) Mandataire: **Madeuf, Claude Alexandre Jean**
et al
CABINET MADEUF 3, avenue Bugeaud
F-75116 Paris(FR)

(54) **Echangeur à plaques à circuits étanches.**

(57) Echangeur à plaques à circuits étanches, caractérisé en ce que des plaques intercalaires (7) et au moins une plaque de fond (1) et/ou de tête (12) présentent des jeux de trous (8, 9, 10, 11 ; 8a, 9a, 10a, 11a) correspondant respectivement à des jeux de trous (3, 4 ; 3a, 4a) et d'encoches (5, 6 ; 5a, 6a) prévus dans des cadres (2, 2a ...) disposés entre les plaques intercalaires (7) et les plaques de fond (1) et de tête (12) dont l'une au moins est munie d'embouts ou raccords (13), l'ensemble plaques intercalaires (7), cadres (2, 2a...), plaques de fond (1) et de tête (12) au moins étant réuni par brasage et formant un ensemble monobloc avec les raccords (13).

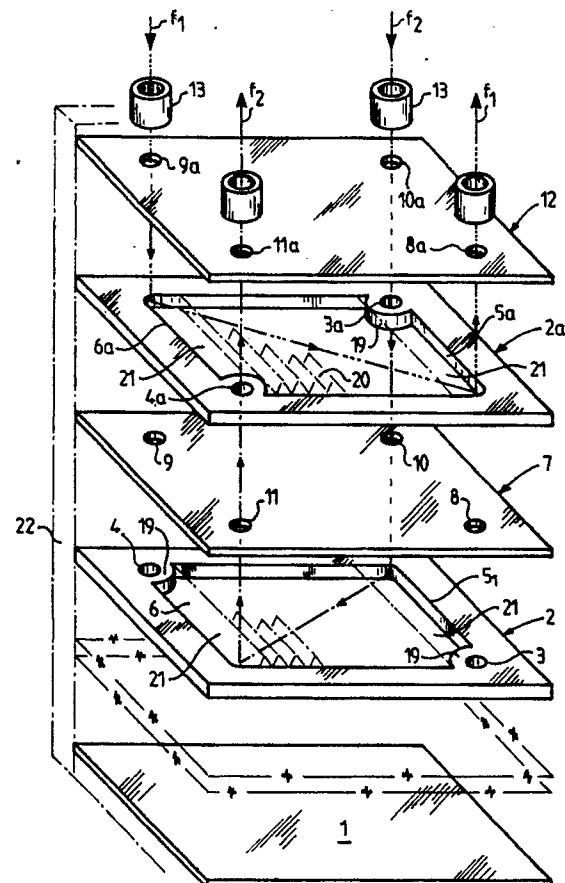


FIG. 1

EP 0 410 825 A1

ECHANGEUR À PLAQUES À CIRCUITS ÉTANCHES

La présente invention est relative aux échangeurs à plaques séparées les unes des autres par des éléments délimitant des espaces de circulation pour les fluides entre lesquels un échange de chaleur doit être produit.

L'invention concerne des perfectionnements aux échangeurs connus, ces perfectionnements visant à permettre la circulation de fluide sous des pressions pouvant être très différentes, que ces fluides soient liquides ou gazeux.

La réalisation de l'échangeur suivant l'invention permet, en outre, de supprimer les plaques et boîtes collectrices dont sont normalement munis tous les échangeurs même ceux du type dit à plaques et barrettes ou à plaques et cadres de sorte que des différences de pression très importantes peuvent exister tant entre les différents circuits de l'échangeur qu'entre ces circuits et l'atmosphère.

L'invention vise, en outre, à augmenter la sécurité des échangeurs existants en faisant en sorte de rendre impossible qu'une communication, même infime, puisse exister entre deux circuits de circulation de deux fluides distincts. Il est apparu, en effet, que même des fuites extrêmement faibles pouvaient être à l'origine d'accidents graves.

Supplémentairement, la réalisation de l'invention rend possible de fabriquer des échangeurs pour la circulation de plus de deux fluides, et des échangeurs pouvant, en outre, permettre le conditionnement de composants fragiles devant être maintenus dans une fourchette de température étroite et pouvant devoir être protégés de l'atmosphère ambiante contre des facteurs extérieurs tels que des rayonnements ou radiations.

Conformément à l'invention, l'échangeur du type à plaques est caractérisé en ce que des plaques intercalaires et au moins une plaque de fond et/ou de tête présentent des jeux de trous correspondant respectivement à des jeux de trous et d'encoches prévus dans des cadres disposés entre les plaques intercalaires et les plaques de fond et de tête dont l'une au moins est munie d'embouts ou raccords, l'ensemble plaques intercalaires, cadres, plaques de fond et de tête au moins étant réuni par brasage pour former un ensemble monobloc avec les raccords.

Suivant une autre caractéristique importante de l'invention, les plaques intercalaires sont réalisées de façon composite.

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 limi-

tatifs, aux dessins annexés.

La fig. 1 est une perspective éclatée d'un échangeur de chaleur conforme à l'invention.

La fig. 2 est une élévation schématisée d'un échangeur analogue à celui de la fig. 1 mais illustrant un autre mode de circulation.

Les fig. 3 et 4 sont des perspectives des plaques intercalaires particulières selon deux modes de réalisation et qui sont destinées aux échangeurs des figures précédentes.

La fig. 1 illustre un échangeur dans une réalisation simplifiée au point de vue du trajet de circulation de deux fluides entre lesquels un échange thermique doit être réalisé.

L'échangeur comporte une plaque de fond 1 recouverte par un cadre 2. Le cadre 2 présente deux trous 3, 4 alignés avec deux encoches 5 et 6.

Le cadre 2 est recouvert par une plaque intercalaire 7 dans laquelle sont pratiqués des trous 8, 9 et 10, 11 correspondant aux trous 3, 4, d'une part, et aux encoches 5, 6, d'autre part. La plaque intercalaire 7 est destinée à être recouverte par un cadre 2a analogue au cadre 2 et présentant des trous 3a, 4a correspondants et des encoches 5a, 6a mais inversées par rapport à la position des trous 3, 4 et des encoches 5, 6 du cadre 2.

Le cadre 2a est recouvert par une plaque de tête 12 présentant dans la réalisation représentée des trous 8a, 9a, 10a et 11a correspondant aux trous 8, 9 et 10, 11 de la plaque intercalaire 7. La plaque de tête 12 est munie d'embouts ou raccords 13 correspondant à chacun des trous 8a à 11a.

Dans la pratique, un échangeur comporte un plus grand nombre de cadres 2, 2a et de plaques intercalaires 7. De même, l'espace laissé libre à l'intérieur des cadres 2, 2a est utilisé de préférence et de façon connue pour le logement de perturbateurs améliorant l'échange thermique devant être réalisé à travers la plaque intercalaire 7.

L'ensemble décrit ci-dessus est réuni en une seule pièce par brasage pour former un tout unitaire. Les embouts ou raccords 13 sont eux-mêmes brasés.

Il est avantageux de prévoir les plaques de fond 1 et de tête 12 plus épaisses que les plaques intercalaires 7, ce qui permet d'y rapporter, notamment au moment du brasage, des pattes ou autres organes destinés à relier l'échangeur à des supports.

En fonctionnement dans la réalisation de la fig. 1, un premier fluide suit le trajet illustré par les flèches f_1 et un second fluide, le trajet illustré par les flèches f_2 .

On voit au dessin que les deux fluides sont

séparés par la plaque intercalaire 7 lorsqu'ils sont amenés à circuler respectivement dans le cadre 2a et dans le cadre 2. Les deux fluides en circulation peuvent être des fluides sous haute pression étant donné qu'ils circulent soit dans des trous de plaques soit dans des trous ou encoches des cadres dont la largeur des parties pleines peut être aussi importante qu'on le souhaite pour supporter la pression ou la différence de pression existant entre les deux fluides ou encore la différence de pression existant entre les fluides en circulation et la pression atmosphérique.

L'utilisation des raccords brasés qui peuvent également être vissés si on le désire fait qu'il n'est pas nécessaire d'utiliser des plaques collectrices.

La fig. 2 illustre une variante selon laquelle l'échangeur comporte toujours une plaque de fond 1, une plaque de tête 12 et des plaques intercalaires 7 empilées les unes sur les autres.

Dans cette réalisation, la plaque de fond 1 comporte deux trous 8₁, 9₁ et la plaque de tête 2, deux trous 10₁, 11₁. Un premier fluide circule suivant les flèches f₃ et un second fluide suivant les flèches f₄ en passant respectivement par des raccords 13a, 13a₁ en ce qui concerne le fluide en circulation suivant les flèches f₃ et 13a, 13a en ce qui concerne le fluide circulant suivant les flèches f₄.

On voit par ce qui précède que la réalisation de l'échangeur à plaques et cadre permet soit de faire entrer les fluides sur un seul côté soit de les faire entrer et sortir sur chacun des deux côtés.

La circulation dans chaque cadre peut être à passes multiples ou à une seule passe suivant que l'on dispose ou non des chicanes dans les cadres. Lorsque des chicanes sont prévues, elles peuvent évidemment être formées d'une pièce avec les cadres.

De même, la circulation des deux fluides peut être réalisée à contre-courant ou dans le même sens ou encore en parallèle ou en série, la disposition des trous ou encoches permettant toutes les combinaisons.

La fig. 3 illustre une plaque intercalaire composite 7₁ constituée par l'association de deux feuilles 14, 15 brasées ou autrement réunies entre elles, par exemple forgées, pour faire en sorte d'éliminer tout risque de porosités, l'expérience montrant que le risque de coïncidence de deux criques est infime.

La fig. 4 illustre une autre variante selon laquelle les plaques intercalaires 7₂ sont constituées par deux feuilles 14, 15 séparées par des barrettes 16 et reliées entre elles par un élément conducteur de la chaleur 17 pouvant être constitué par une feuille intermédiaire ondulée.

On crée ainsi entre les feuilles 14, 15 des canaux de fuite 18.

Dans les réalisations représentées, les plaques intercalaires présentent seulement un trou pour chaque fluide circulant dans un sens.

Il va de soi que plusieurs trous peuvent être prévus pour chaque fluide, les trous pouvant aussi ne pas être circulaires mais se présenter sous la forme de lumières dont la forme est déterminée de manière à réduire dans toute la mesure du possible les pertes de charge du fluide en circulation.

Il est avantageux aussi, ainsi que l'illustre la fig. 1, que les trous tels que les trous 3 et 4 d'un cadre soient prévus dans des parties saillantes 19 servant au centrage des perturbateurs 20 ; on délimite ainsi en amont et en aval de chaque perturbateur un canal de répartition 21 correspondant aux encoches 5, 6.

L'ensemble de l'échangeur peut être contenu dans une enceinte d'isolement telle que celle silhouettée en 22 à la fig. 1, cette enceinte pouvant être en matière synthétique, en métal, en céramique ou autre matière appropriée à l'atmosphère dans laquelle l'échangeur doit se trouver de même que les organes, composants ou produits qui peuvent devoir être isolés complètement de l'atmosphère ambiante pour être préservés de l'influence de facteurs divers tels que des rayonnements ou radiations.

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, l'échangeur peut comporter des cadres d'épaisseurs variables dépendant pour certains de la nature des composants qu'ils peuvent devoir contenir et qui sont mis en lieu et place ou en même temps que les perturbateurs 20. De même, tant les cadres que les pièces intercalaires peuvent être prévus pour permettre la circulation de plus de deux fluides. Il suffit en effet de prévoir dans chaque plaque intercalaire et chaque cadre un plus grand nombre de trous et les encoches tels que 6, 6a correspondant à des trous relatifs à chaque fluide particulier.

Revendications

1 - Echangeur à plaques à circuits étanches, caractérisé en ce que des plaques intercalaires (7) et au moins une plaque de fond (1) et/ou de tête (12) présentent des jeux de trous (8, 9, 10, 11 ; 8a, 9a, 10a, 11a) correspondant respectivement à des jeux de trous (3, 4 ; 3a, 4a) et d'encoches (5, 6 ; 5a, 6a) prévus dans des cadres (2, 2a ...) disposés entre les plaques intercalaires (7) et les plaques de fond (1) et de tête (12) dont l'une au moins est munie d'embouts ou raccords (13), l'ensemble plaques intercalaires (7), cadres (2, 2a...), plaques de fond (1) et de tête (12) au moins étant réuni par brasage

et formant un ensemble monobloc avec les raccords (13).

2 - Echangeur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les plaques intercalaires (7, 7₁, 7₂) sont réalisées de façon composite.

5

3 - Echangeur suivant les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les plaques intercalaires sont constituées par l'assemblage d'au moins deux feuilles brasées, forgées ou autrement réunies.

4 - Echangeur suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les plaques intercalaires (7, 7₁, 7₂) comportent deux feuilles (14, 15) réunies par des barrettes (16) et au moins un élément conducteur de la chaleur (17) délimitant des canaux de circulation (18).

10

15

5 - Echangeur suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les trous (3, 4 ; 3a, 4a) des cadres (2, 2₁, ...) sont pratiqués dans des parties saillantes pour le centrage de perturbateurs (20).

20

6 - Echangeur suivant l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les plaques de fond (1) et de tête (12) au moins sont d'épaisseurs différentes de celles des plaques intercalaires (7, 7₁, 7₂).

7 - Echangeur suivant l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'on prévoit les perturbateurs (20) disposés dans les cadres (2, 2a, ...) en combinaison avec les parties saillantes (19) des cadres pour délimiter des canaux de répartition (21).

25

8 - Echangeur suivant l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'espace délimité entre deux plaques intercalaires (7) par un cadre (2) contient des composants.

30

9 - Echangeur suivant l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que les jeux de trous (3, 4 ; 3a, 4a, ...) et encoches (5, 6 ; 5a, 6a, ...) sont déterminés pour assurer la circulation simultanée de plus de deux fluides distincts.

35

10 - Echangeur suivant l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il est disposé dans une enceinte d'isolement (22).

40

45

50

55

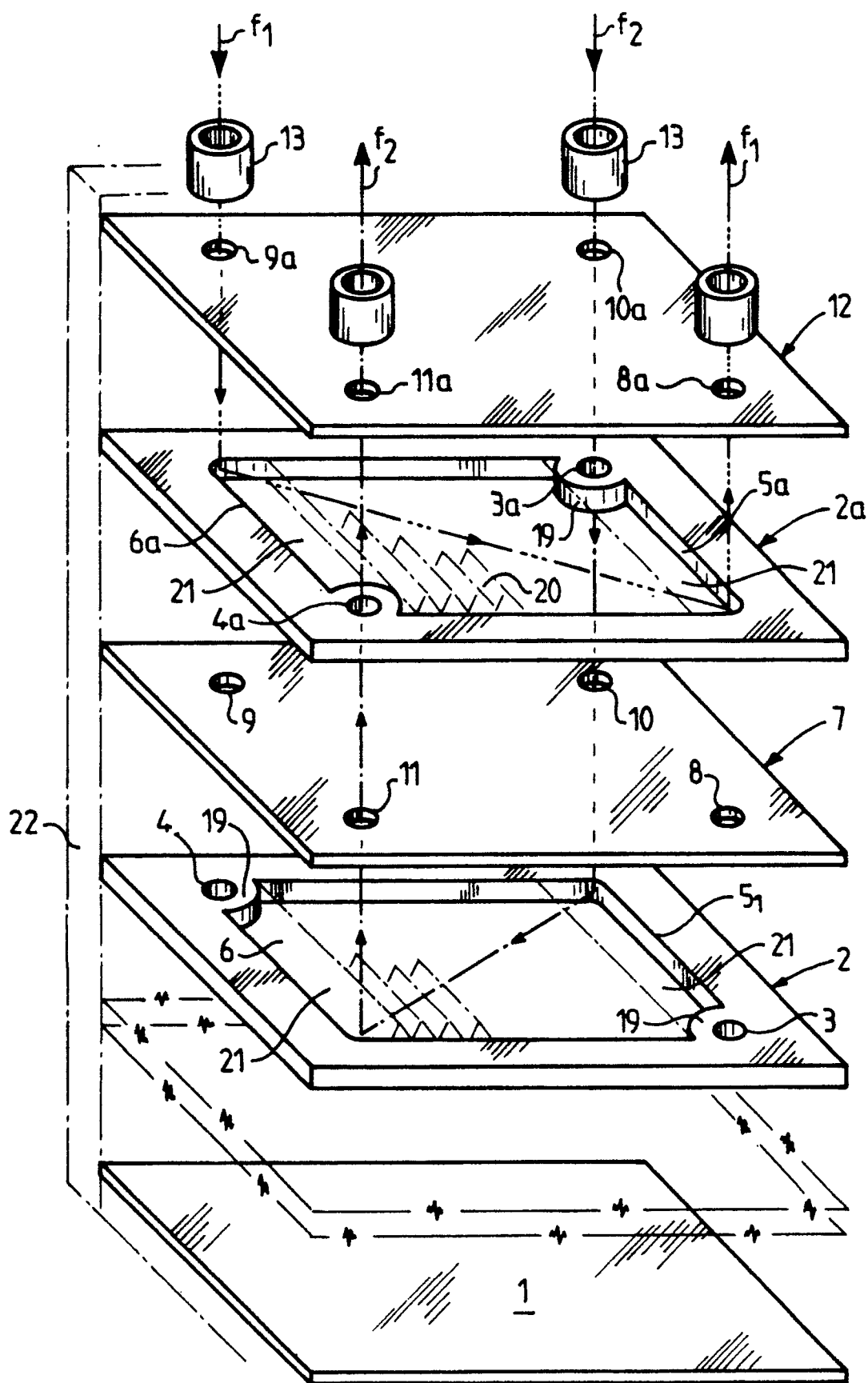


FIG. 1

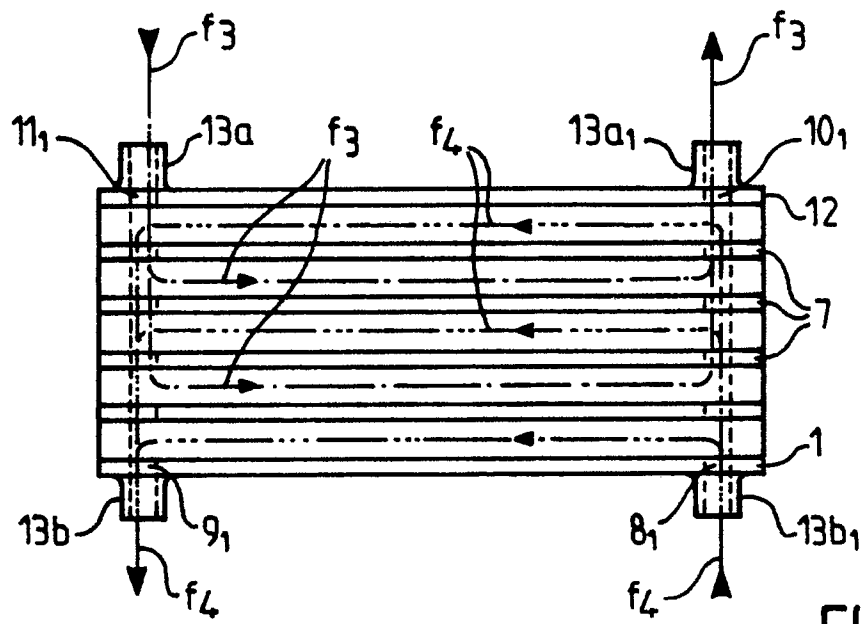


FIG. 2

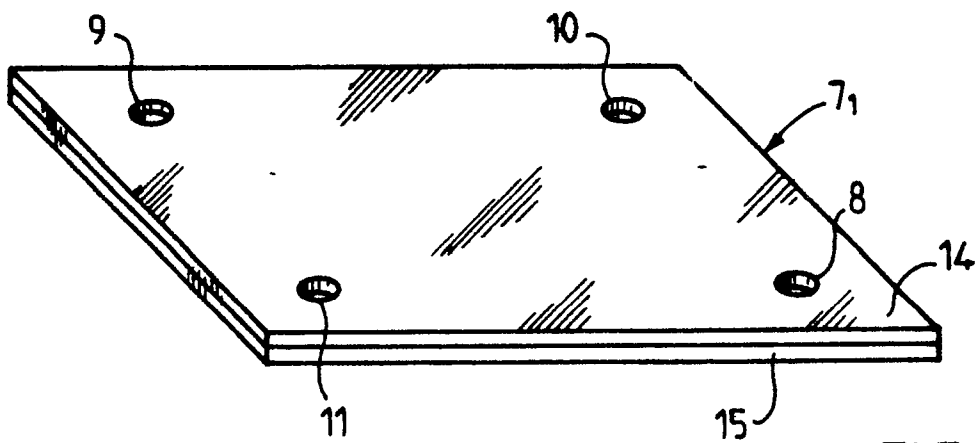


FIG. 3

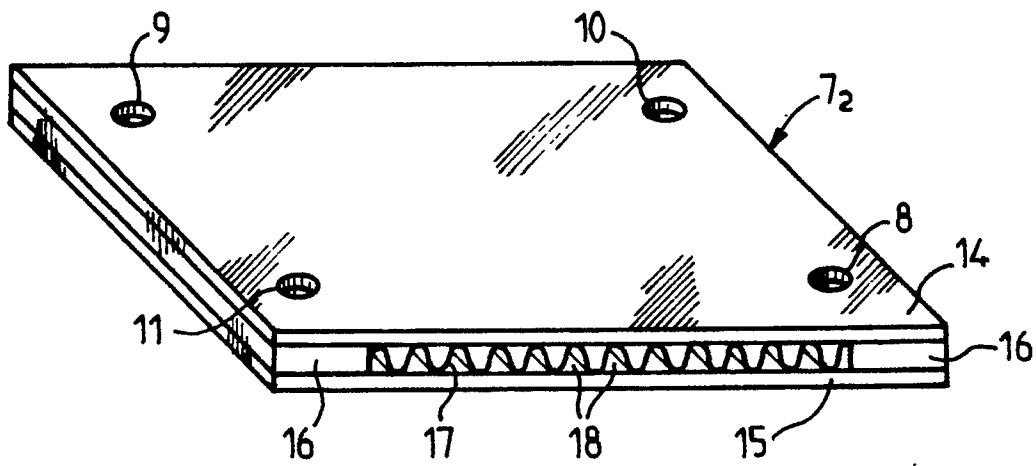


FIG. 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 90 40 1821

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	US-A-4 815 534 (FUERSCHBACH) * Colonne 4, lignes 38-62; colonne 5, ligne 46 - colonne 6, ligne 34; figure 2 * - - - -	1-3,5-7	F 28 D 9/00 F 28 F 3/08
Y		9	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 8, no. 182 (M-319)[1619], 22 août 1984; & JP-A-59 074 496 (MATSUSHITA DENKI SANGYO K.K.) 26-04-1984 - - - -	9	
X	FR-A-2 625 301 (VALEO CHAUSSON THERMIQUE) * Page 3, ligne 33 - page 6, ligne 6; figures 1,2 * - - - -	1-5,7,8	
X	US-A-3 334 399 (TEEGUARDEN) * Colonne 3, ligne 35 - colonne 5, ligne 25; colonne 6, lignes 59-67; figures 1,4 * - - - - -	1	
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F 28 D F 28 F
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		31 octobre 90	BELTZUNG F.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	