

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

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

2 463 377

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 80 15939**

(54) Echangeur de chaleur à plaques.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). **F 28 F 3/08; F 28 D 9/00.**

(22) Date de dépôt..... 18 juillet 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Grande-Bretagne, 8 août 1979, n° 7927611.*

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 8 du 20-2-1981.

(71) Déposant : Société dite : THE APV COMPANY LTD, résidant en Grande-Bretagne.

(72) Invention de : Michael Peter Bond.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Jacques Peusset, conseil en brevets,
3, square de Maubeuge, 75009 Paris.

ECHANGEUR DE CHALEUR PERFECTIONNE.

La présente invention est relative à des échangeurs de chaleur à plaques.

Un échangeur de chaleur à plaques consiste essentiellement en un paquet de plaques disposées face à face de façon à former des espaces d'écoulement entre les plaques adjacentes. Des orifices pour l'introduction de milieux d'échange de chaleur vers les espaces d'écoulement et pour l'évacuation de ces milieux, sont formés par des trous alignés dans les plaques et des joints ou d'autres obturateurs commandent la communication entre les orifices et les espaces d'écoulement et des joints ou des obturateurs périphériques définissent les bords des espaces d'écoulement. Habituellement, on utilise du caoutchouc ou une autre matière élastomère pour les joints, mais l'utilisation de l'échangeur de chaleur à plaques est limitée dans ce cas, lorsque l'élastomère est susceptible d'être attaqué par corrosion. Un avantage essentiel de l'utilisation de joints élastomères réside dans le fait que le paquet de plaques peut être aisément ouvert pour être examiné et le nettoyage et le remplacement des plaques ou des joints est tout-à-fait simple.

Si l'on veut éviter l'utilisation de joints élastomères, on peut avoir recours au soudage des plaques ensemble de façon à former les joints requis, mais on perd alors la facilité d'examen et la souplesse de fonctionnement associées aux paquets de plaques séparables. En outre, si une soudure est défectueuse ou devient défectueuse et entraîne une perte d'étanchéité, il peut être difficile de déceler l'endroit et d'effectuer la réparation, en particulier lorsque la soudure défectueuse se trouve à un endroit inaccessible. Dans ce cas, la mise au rebut du paquet complet de plaques peut devenir nécessaire.

On a proposé antérieurement de réaliser un échangeur de chaleur à plaques dans lequel les plaques adjacentes formant les espaces d'écoulement pour l'un des milieux ou des fluides d'échange de chaleur sont soudées ensemble par paires le long des pourtours des plaques, tandis que les espaces d'écoulement pour l'autre fluide échangeur de chaleur sont fermés de façon étanche par des joints en élastomère.

De telles plaques sont soudées ensemble autour des

trous les traversant de part en part et formant l'ouverture pour le passage de l'autre milieu ou fluide à travers les paires de plaques soudées. On prévoit également l'utilisation de joints résistant à la corrosion pour séparer les deux mi-
5 lieux ou fluides.

De tels échangeurs de chaleur utilisant des paires de plaques soudées sont particulièrement utiles pour des fluides corrosifs ou présentant un danger, de sorte qu'en général des passages pour le fluide dangereux sont limités
10 par des soudures au lieu des joints plus susceptibles de présenter des défaillances, mais l'utilisation de joints ne peut pas être évitée si l'échangeur de chaleur doit être capable d'être ouvert de sorte que certains joints en contact avec le fluide dangereux sont nécessaires.

15 La présente invention a pour objet un échangeur de chaleur à plaques dans lequel des plaques adjacentes formant les espaces d'écoulement pour l'un des milieux ou des fluides échangeurs de chaleur sont soudées ensemble par paires le long des périphéries des plaques et autour des trous de traversée formant des ouvertures pour le passage de l'autre fluide à travers les paires de plaques soudées, tandis que les espaces d'écoulement pour l'autre milieu ou fluide échangeur de chaleur sont fermés de façon étanche au moyen de joints flexibles, caractérisé par le fait que les trous de
20 25 passage qui forment les orifices pour le premier fluide précité sont isolés de façon étanche par rapport aux espaces d'écoulement pour l'autre milieu ou fluide précité et par rapport à l'espace ambiant au moyen d'un dispositif à double joint comportant un espace isolé de manière étanche entre les
30 joints.

Ainsi, tout milieu ou fluide dangereux doit passer par les deux joints présentant une défaillance pour atteindre l'atmosphère ambiante et normalement, il devrait y avoir une triple défaillance ou rupture des joints pour qu'il y ait
35 mélange des fluides ou des milieux, étant donné qu'il existe normalement un espace à orifice entre un joint d'ouverture et le joint périphérique de l'espace d'écoulement pour l'autre milieu ou fluide.

De préférence, l'espace précité fermé de manière étanche comporte un moyen pour détecter la présence du premier

milieu ou fluide précité de sorte qu'une défaillance ou une défectuosité naissante peut être détectée avant que le fluide dangereux n'atteigne l'atmosphère ou l'autre milieu ou fluide.

Pour mieux faire comprendre l'objet de la présente 5 invention, on va en décrire ci-après, à titre d'exemple purement illustratif et non limitatif, un mode de réalisation représenté sur le dessin annexé.

Sur ce dessin :

- la figure 1 est une vue en perspective éclatée 10 de deux paires successives de plaques soudées dans un échangeur de chaleur conformément à un mode de réalisation de l'invention ;
 - la figure 2 est une vue en élévation de l'un des orifices et du système de joint associé ;
- 15 - la figure 3 est une vue en perspective d'un détail,
- la figure 4 est un diagramme d'un circuit détecteur.

La figure 1 représente deux paires successives de 20 plaques respectivement 1 et 2, chacune consistant en une paire de plaques d'échangeur de chaleur, dont les détails ont été en grande partie omis pour des raisons de clarté et afin d'éviter de s'éloigner des caractéristiques générales de l'invention. Les plaques sont soudées le long de leur pour- 25 tour, au lieu d'utiliser des joints périphériques pour fermer de manière étanche l'espace d'écoulement formé entre les plaques. En outre, un soudage est effectué autour des orifices 3 et 4 pour permettre le passage du fluide qui n'entre pas entre les plaques. On peut considérer celui-ci comme étant le 30 fluide sans danger. Pour des raisons de description, on suppose que le fluide sans danger est introduit par les ouvertures formées par les trous 3 et retiré par les ouvertures formées par les trous 4. Par ailleurs, le fluide présentant un danger, tel que l'ammoniac est introduit par les ouvertures 35 formées par les trous 5 et sort par les ouvertures formées par les trous 6. Les espaces d'écoulement pour le fluide présentant un danger sont entièrement à l'intérieur des paires soudées et les espaces d'écoulement pour le fluide sans danger se trouvent entre des paires soudées adjacentes. Un joint 40 périphérique 7 est représenté sur chaque paire 1 et 2 de

manière à définir la périphérie de cet espace d'écoulement. En outre d'une partie marquée 7a du joint 7, les trous 5 et 6 sont isolés de l'espace d'écoulement pour le fluide sans danger au moyen de joints autour des trous eux-mêmes.

5 Ce système de joint doit être en un matériau résistant à une attaque par corrosion par le fluide dangereux.

Cependant, afin d'obtenir un degré supérieur de sécurité, ce système de joint est maintenant rendu double de façon à consister en un joint inférieur 8 et en un joint extérieur 9. On se réfère maintenant également à la figure 2. Dans les figures 1 et 2, le système de joint est représenté seulement sous forme d'une ligne, mais on comprendra qu'en fait le système de joint est constitué par un corps assez épais, normalement en un matériau élastomère ou résistant à la corrosion approprié, suffisamment flexible pour remplir le but recherché. La figure 3 représente partiellement en coupe transversale un joint où on représente une certaine longueur du joint 9 et on voit qu'il comporte des zones proéminentes 10 sur les surfaces supérieure et inférieure.

20 Entre les joints intérieur 8 et extérieur 9, il existe un espace 11 isolé de manière étanche et on voit également qu'entre le joint 9 et la partie de joint 7a, il y a un autre espace qui comporte normalement des orifices comme indiqué en 21 et 22 sur la figure 1 en ce qui concerne la 25 paire 1 de plaques.

Ainsi, on voit que le fluide présentant un danger circulant à travers l'ouverture formée par les trous 6 doit passer par le joint intérieur 8, à travers l'espace 11 fermé de manière étanche et à travers le joint extérieur 9 avant 30 qu'il ne puisse atteindre l'atmosphère et de ce fait il doit y avoir une double défaillance ou défectuosité de joint, dans ce cas. En outre, pour que le fluide présentant un danger se mélange avec le fluide sans danger, ce qui pourrait conduire à une réaction chimique dangereuse potentielle, un troisième 35 joint, c'est-à-dire le segment de joint 7a doit également devenir défectueux. En conséquence, le système est de manière inhérente très sûr.

En outre, afin de déceler une défectuosité naisante, le joint extérieur 9 peut être muni de connexions avec 40 l'espace 11 fermé de manière étanche, par exemple un tube à

micro-alésage 13 passant à travers des parties élargies 14 du joint 9, de sorte qu'un diluant fluide approprié puisse être pompé de manière continue au moyen d'une pompe 15 (voir figure 4) disposée dans un circuit fermé avec les connexions 5 à travers les parties 14 et l'espace fermé de manière étanche 11. Dans ce circuit se trouve également un détecteur qui peut détecter la présence, dans l'espace fermé de manière étanche du fluide dangereux, ce qui indiquerait la défectuosité du joint 8 ou éventuellement des changements de pression résultant 10 d'une défaillance du joint 9. Le détecteur est représenté en 16 et est prévu de manière à faire fonctionner un système avertisseur indiqué de manière générale en 17 dans la figure 4.

Afin de s'assurer que tout l'espace 11 est balayé 15 par le liquide ou le gaz mis en circulation par la pompe 15, dans les cas où des connexions d'entrée et de sortie sont proches l'une de l'autre, un étranglement ou une limitation de l'écoulement peut être prévu comme indiqué en 12 dans la région des connexions 14.

Il est bien entendu que le mode de réalisation ci-dessus décrit n'est aucunement limitatif et pourra donner lieu à toutes modifications désirables, sans sortir pour cela 20 du cadre de l'invention.

Revendications

1 - Echangeur de chaleur à plaques dans lequel des plaques adjacentes formant les espaces d'écoulement pour l'un des milieux ou fluides échangeurs de chaleur sont soudées ensemble par paires le long des pourtours des plaques et autour des trous qui les traversent et qui forment les ouvertures de passage de l'autre milieu à travers les paires soudées de plaques, tandis que les espaces d'écoulement pour l'autre milieu sont fermés de façon étanche au moyen de joints flexibles caractérisé par le fait que les trous de passage (5 et 6) formant les ouvertures pour le premier milieu précité sont isolés de façon étanche par rapport aux espaces d'écoulement pour l'autre milieu et par rapport à l'espace ambiant au moyen d'un dispositif à double joint (8,9) avec un espace (11) isolé de manière étanche entre le système de joint.

2 - Echangeur de chaleur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'espace (11) fermé de façon étanche est muni d'un moyen pour détecter la présence du premier fluide précité de sorte qu'une défectuosité naissante peut être détectée avant que le fluide dangereux n'atteigne l'atmosphère ou l'autre fluide.

3 - Echangeur de chaleur selon la revendication 2, caractérisé par le fait qu'on prévoit des moyens (15) pour le pompage d'un diluant fluide, de manière continue à travers l'espace (11) fermé de manière étanche et à travers un détecteur (16).

4 - Echangeur de chaleur selon la revendication 3, caractérisé par le fait qu'on prévoit une limitation ou un étranglement de l'écoulement (12) dans l'espace fermé de manière étanche (11) pour s'assurer qu'il soit entièrement balayé par le diluant fluide.

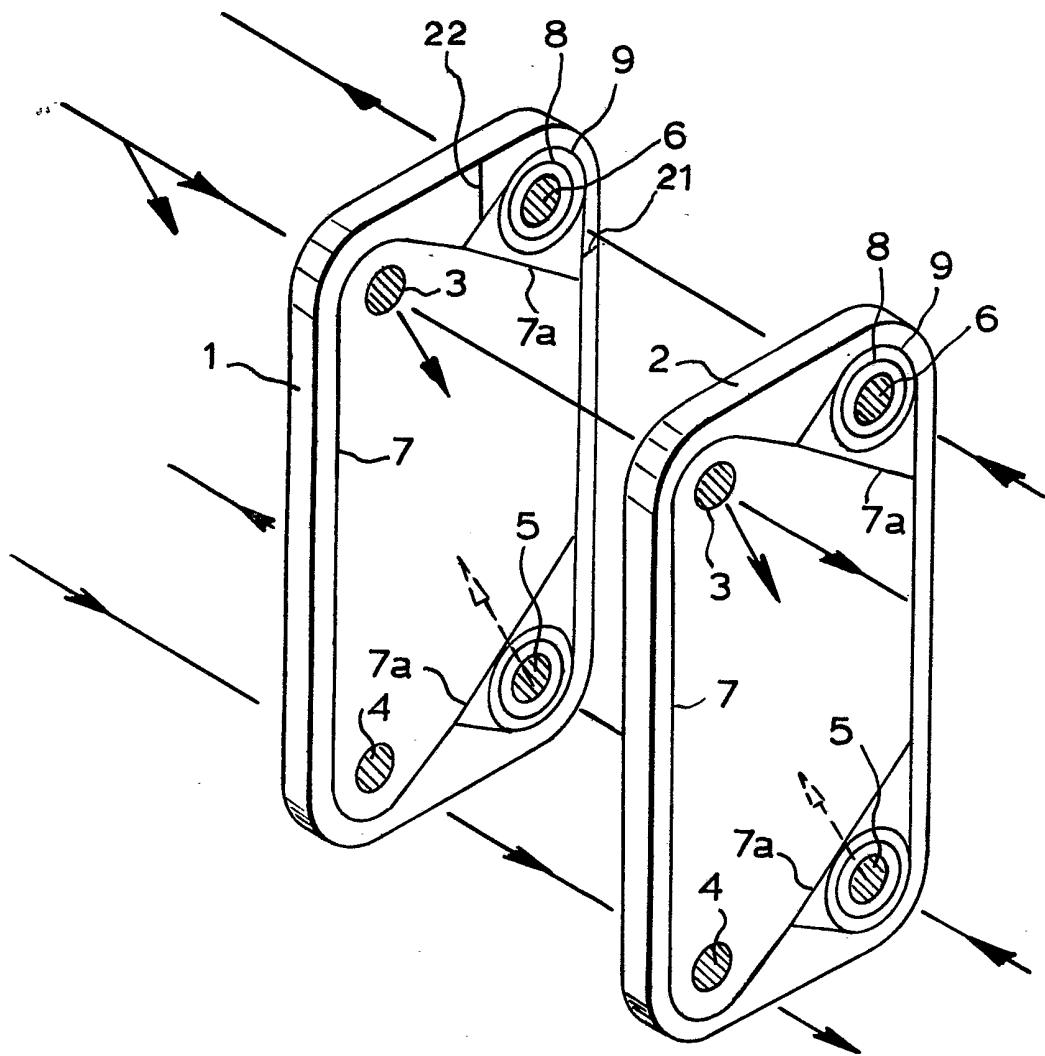


FIG. 1.

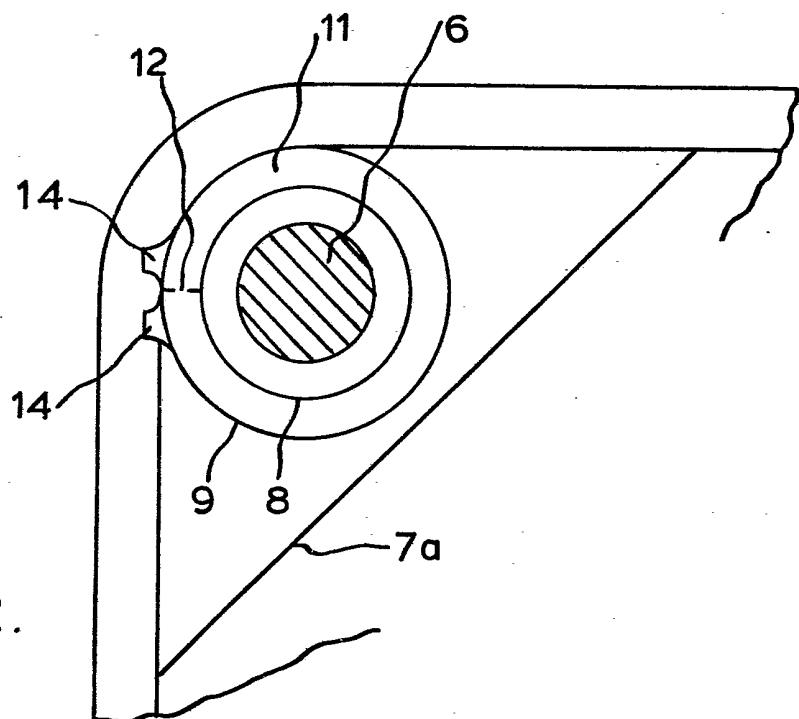


FIG. 2.

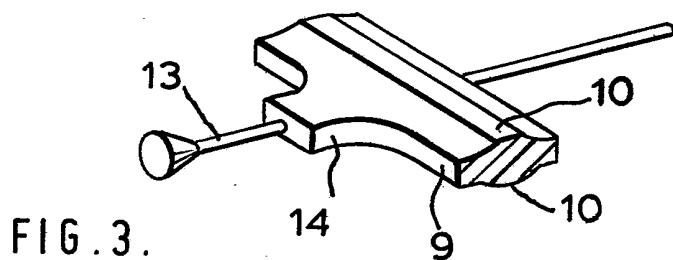


FIG. 3.

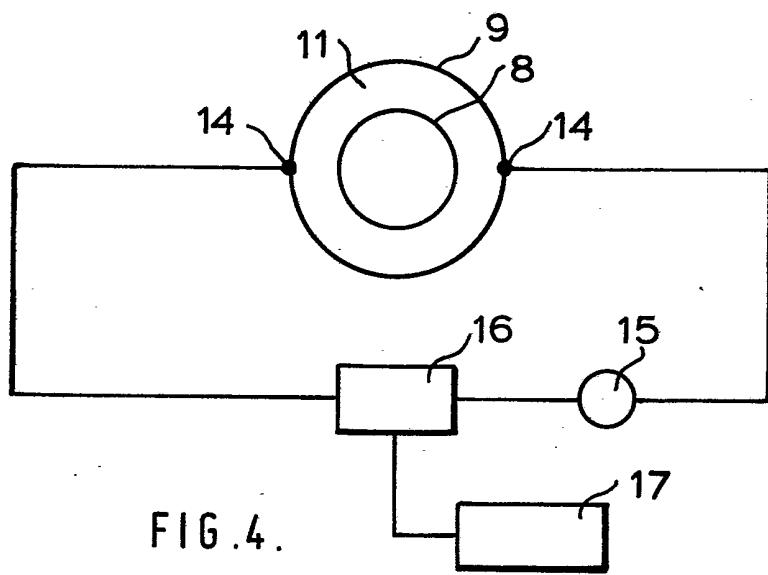


FIG. 4.