

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 480 927**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 80 09028**

(54) Ensemble de plaques avec un canal pour le passage d'un fluide.

(51) Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). F 28 F 3/08; B 01 D 25/04.

(22) Date de dépôt ..... 22 avril 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° 43 du 23-10-1981.

(71) Déposant : KOROBCHANSKY Ostap Alexandrovich et PENTSOV Ivan Maximovich, résidant en  
URSS.

(72) Invention de : Ostap Alexandrovich Korobchansky et Ivan Maximovich Pentsov.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Z. Weinstein,  
20, av. de Friedland, 75008 Paris.

La présente invention concerne les constructions réalisées sous forme d'ensembles, empilements ou "paquets" de plaques et a notamment pour objet un paquet de plaques avec un canal pour le passage d'un fluide.

5 L'invention est applicable notamment aux filtres et aux échangeurs thermiques de milieux liquides et gazeux dans beaucoup de domaines de la technique tels que les industries chimique, énergétique, métallurgique, alimentaire, etc.

10 L'invention est surtout intéressante à utiliser dans les cas où il est nécessaire d'avoir une grande superficie de la surface en contact avec un fluide.

L'invention peut être utilisée avec le plus de succès dans les échangeurs thermiques démontables à plaques.

15 On connaît largement les paquets de plaques avec canal pour fluides.

Les éléments principaux constituant les paquets connus de plaques sont des plaques pourvues d'orifices pour fluides et des éléments d'étanchéité élastiques 20 logés dans des rainures.

Les plaques sont assemblées en paquets de façon à laisser, entre les plaques, des canaux pour le passage de fluides, ces canaux étant délimités par des éléments d'étanchéité élastiques.

25 Le paquet est installé sur un cadre entre des plateaux et est ensuite serré au moyen de boulons tendeurs. Pour fixer les éléments d'étanchéité élastiques aux plaques, on utilise soit des colles soit des dispositifs appropriés.

Le mode de fixation le plus répandu actuellement 30 est le collage. Cependant, l'emploi de colles limite le champ d'application de pareils paquets de plaques vu leur résistance insuffisante aux températures élevées et en présence de milieux corrosifs.

En outre, l'opération de collage d'éléments 35 d'étanchéité élastiques est compliquée et requiert l'emploi de substances toxiques.

En employant des procédés de fixation sans colle

on doit pratiquer dans les plaques des rainures profondes et d'un profil plus compliqué ou bien y souder des rebords pour obtenir une rainure ayant la forme d'une "queue d'aronde" afin d'éviter que les joints ne s'échappent (voir 5 brevet Grande-Bretagne N° 523228).

La présente invention vise à mettre au point un ensemble ou paquet de plaques avec un canal pour le passage d'un fluide, dont la construction des éléments d'étanchéité élastiques et des plaques permettrait d'exclure des 10 opérations supplémentaires au cours de la fabrication et d'accroître en même temps la fiabilité de l'étanchéité.

Ce problème est résolu en ce que l'ensemble de plaques avec un canal pour le passage d'un fluide, comportant des plaques ayant des orifices pour le passage d'un 15 fluide et des éléments d'étanchéité élastiques fixés auxdites plaques et délimitant ledit canal, est caractérisé selon l'invention, en ce qu'il est pourvu d'éléments de fixation servant à assembler aux plaques lesdits éléments d'étanchéité élastiques, et de trous correspondants, 20 lesdits éléments de fixation s'engageant avec serrage dans lesdits trous.

Un tel mode de conception du paquet de plaques permet de rendre son confectionnement moins compliqué par rapport aux modèles connus. Il devient également plus 25 simple de démonter le paquet lorsqu'il faut remplacer des éléments d'étanchéité usés ou nettoyer la surface des plaques.

Le plus simple est de réaliser les éléments de fixation sous forme de saillies sur les éléments élastiques. 30 Les plaques présentent dans ce cas des trous correspondants dans lesquels lesdites saillies s'engagent avec serrage. Le plus rationnel est de donner aux saillies des éléments élastiques et aux trous correspondants des plaques une forme cylindrique.

Pour améliorer la fixation des éléments d'étanchéité élastiques et simplifier leur fabrication, il est avantageux 35 de réaliser les éléments de fixation sous forme de saillies

sur les plaques et de prévoir des trous borgnes correspondants dans les éléments élastiques. Le plus simple est de donner auxdits éléments de fixation et aux trous correspondants une forme cylindrique.

5 Pour améliorer la fiabilité de l'étanchéité des cavités de travail, il est utile de disposer les éléments de fixation et les trous correspondants longitudinalement.

Pour rendre la fixation plus sûre, il est intéressant de réaliser les saillies sur les plaques sous forme  
10 de languettes découpées et relevées sur chacune des plaques.

Il est rationnel d'estamper les saillies d'une seule pièce avec la plaque.

Pour assurer une fixation solide et sûre des éléments d'étanchéité élastiques aux plaques, il est intéressant que les éléments de fixation soient conçus en  
15 forme de goujons ou de clavettes pourvus de trous borgnes, un mandrinage de ceux-ci assurant une meilleure fixation desdits goujons et clavettes aux plaques.

Le fait de concevoir les éléments de fixation sous  
20 forme de goujons ou de clavettes permet de simplifier le démontage et la réparation du paquet de plaques.

De tels éléments de fixation peuvent être fabriqués par estampage de matériaux non métalliques, par exemple de polymères, ce qui accroît leur fiabilité, leur durée de  
25 service et permet de réduire les frais de fabrication.

La fixation la plus sûre des éléments d'étanchéité élastiques aux plaques peut être obtenue à l'aide d'éléments de fixation munis de bourrelets en bout et de griffes sur leurs surfaces latérales.

30 Le plus efficace est de réaliser ces bourrelets et griffes avec des arêtes vives sur la périphérie.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre de plusieurs modes de réalisation non limitatifs illustrés par les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente, vu en coupe, un fragment de paquet de plaques avec un canal pour un fluide selon

l'invention;

- la figure 2 représente une coupe d'un fragment d'une plaque avec l'élément d'étanchéité élastique qui y est fixé;

5 - la figure 3 représente en coupe un exemple de réalisation de la plaque (fragment), de l'élément d'étanchéité élastique et de l'élément de fixation ayant la forme d'une saillie cylindrique sur l'élément d'étanchéité élastique, à l'état démonté;

10 - la figure 4 représente, en coupe, un exemple de réalisation de la plaque (fragment), de l'élément d'étanchéité élastique et de l'élément de fixation ayant la forme d'une saillie cylindrique avec un bourrelet en bout sur l'élément d'étanchéité élastique, à l'état démonté;

15 - la figure 5 montre, en coupe, un exemple de réalisation de la plaque (fragment), de l'élément d'étanchéité élastique et de l'élément de d'atache ayant la forme d'une saillie cylindrique ou longitudinale sur la plaque, à l'état démonté;

20 - la figure 6 représente, en coupe, un exemple de réalisation de l'élément de fixation ayant l'aspect d'une saillie cylindrique ou longitudinale sur la plaque et muni d'un bourrelet en bout;

25 - la figure 7 est une vue en coupe d'un exemple de réalisation de l'élément de fixation ayant la forme d'une languette découpée et relevée sur la plaque;

30 - la figure 8 est une vue en coupe d'un autre exemple de réalisation de l'élément de fixation ayant la forme d'une languette découpée et relevée sur la plaque et engagée dans l'orifice correspondant pratiqué dans l'élément d'étanchéité élastique;

- la figure 9 représente, en coupe, un exemple de réalisation de l'élément de fixation estampé d'une seule pièce avec la plaque;

35 - la figure 10 illustre un autre exemple de réalisation de l'élément de fixation estampé d'une seule pièce avec la plaque;

- la figure 11 montre, en coupe, un exemple de réalisation de la plaque (fragment), de l'élément d'étanchéité élastique et de l'élément de fixation ayant la forme d'un goujon ou d'une clavette possédant un bourrelet 5 avec arête vive sur la périphérie;

- la figure 12 est une vue en coupe d'un autre exemple de réalisation de l'élément de fixation ayant l'aspect d'un goujon ou d'une clavette avec un trou borgne;

- la figure 13 montre, en coupe, un exemple de 10 réalisation de la plaque (fragment), de l'élément d'étanchéité élastique et de l'élément de fixation muni de bourrelets sur ses deux côtés, à l'état démonté;

- la figure 14 montre, en coupe, encore un exemple 15 de réalisation de l'élément de fixation muni de griffes sur toute sa hauteur à arêtes vives;

- la figure 15 montre, en coupe, un autre exemple 20 de réalisation de la plaque (fragment), munie d'un élément de fixation longitudinal avec une saillie latérale et l'élément d'étanchéité élastique (fragment) avec un trou correspondant, à l'état démonté;

- la figure 16 est une vue d'ensemble d'un paquet de plaques assemblé disposé entre des plateaux de serrage et serré avec des boulons tendeurs.

L'ensemble, empilage ou "paquet" de plaques avec 25 un canal pour le passage d'un fluide comprend (figure 1) des plaques 1 avec des orifices 2 pour le passage du fluide, des éléments d'étanchéité élastiques 3 délimitant un canal 4 pour le passage d'un fluide, et des éléments de fixation 5 servant à assembler aux plaques 1 les éléments 30 d'étanchéité élastiques 3. Lesdits éléments de fixation 5 s'engagent, avec serrage, dans des trous correspondants 6 qui peuvent être pratiqués aussi bien dans la plaque (figures 3, 4, 11, 13) que dans l'élément d'étanchéité élastique 3 (figures 5, 8, 11, 13, 15).

35 On voit sur la figure 2, en coupe, un fragment de la plaque 1 supportant l'élément d'étanchéité élastique 3 qui y est fixé à l'aide de l'élément de fixation 5 qui peut

être réalisé comme décrit ci-après.

La figure 3 montre un exemple de réalisation de la plaque 1 (fragment), de l'élément d'étanchéité élastique 3 et de l'élément de fixation 5 réalisé sous forme d'une saillie cylindrique sur l'élément d'étanchéité élastique 3. C'est le mode le plus simple de réalisation de l'élément de fixation.

La figure 4 représente un exemple de réalisation de la plaque 1 (fragment), de l'élément d'étanchéité élastique 3 et de l'élément de fixation 5 réalisé sous forme d'une saillie cylindrique sur l'élément d'étanchéité élastique 3 et ayant un bourrelet en bout, à l'état démonté. Ce mode de réalisation permet d'accroître la solidité de la fixation de l'élément d'étanchéité élastique à la plaque 1.

La figure 5 représente, en coupe, un exemple de réalisation de la plaque 1 (fragment), de l'élément d'étanchéité élastique 3 et de l'élément de fixation 5 ayant la forme d'une saillie cylindrique ou longitudinale sur la plaque 1, à l'état démonté. Ce mode de réalisation permet d'accroître la stabilité de l'élément d'étanchéité élastique 3 pendant le travail.

La figure 6 représente, en coupe, un exemple de réalisation de l'élément de fixation 5 ayant l'aspect d'une saillie soit cylindrique, soit longitudinale, sur la plaque 1 et muni d'un bourrelet en bout. Ce mode de réalisation permet d'augmenter la solidité et la fiabilité de la fixation de l'élément d'étanchéité élastique 3 à la plaque 1.

La figure 7 montre, en coupe, un exemple de réalisation de l'élément de fixation 5 ayant l'aspect d'une languette découpée dans chacune des plaques 1 et relevée. Ce mode de réalisation, outre le fait d'assurer une fixation plus solide et plus sûre des éléments d'étanchéité élastiques 3 à la plaque 1 permet de simplifier la fabrication des éléments de fixation 5.

La figure 8 montre, en coupe, encore un exemple de

réalisation de l'élément de fixation 5 ayant la forme d'une languette découpée dans la plaque 1 et relevée de façon à s'engager dans un trou correspondant de l'élément d'étanchéité élastique 3. Cette variante assure par rapport 5 à celle de la figure 7, une solidité plus grande de la fixation de l'élément d'étanchéité élastique 3 à la plaque 1.

La figure 9 montre, en coupe, un exemple de réalisation de l'élément de fixation 5 estampé d'une seule pièce avec la plaque 1. Ce mode de réalisation se distingue 10 par des facilités technologiques de confectionnement des plaques avec les éléments de fixation 5.

La figure 10 représente, en coupe, un autre exemple de réalisation de l'élément de fixation 5 estampé d'une seule pièce avec la plaque 1 et muni d'un bourrelet en bout. 15 Ce mode de réalisation accroît la solidité de la fixation de l'élément d'étanchéité élastique à la plaque 1.

La figure 11 montre, en coupe, un exemple de réalisation de la plaque (fragment), de l'élément d'étanchéité élastique 3 et de l'élément de fixation 5 ayant l'aspect 20 d'un goujon ou d'une clavette avec un bourrelet en bout et une arête vive en périphérie. Ce mode de réalisation se distingue par une haute solidité et la sûreté de fixation des éléments d'étanchéité élastiques 3 aux plaques 1. La technologie d'assemblage du paquet de plaques 1 devient 25 plus simple. D'autre part, les éléments de fixation 5 sous forme de goujons ou clavettes peuvent être confectionnés par estampage de matériaux non métalliques, par exemple de polymère , ce qui augmente leur fiabilité, leur durée de vie et rend moins coûteuse leur fabrication, voire celle 30 des paquets de plaques.

La figure 12 montre encore un exemple de réalisation de l'élément de fixation 5, ayant l'aspect d'un goujon ou d'une clavette avec un trou borgne 7 sur le côté par lequel il est mis sur la plaque 1. Ce mode de réalisation permet 35 d'accroître la solidité de fixation de ces goujons ou clavettes à la plaque 1 en mandrinant les trous 7.

La figure 13 montre, en coupe, un exemple de

réalisation de la plaque 1 (fragment), de l'élément d'étanchéité élastique 3 et de l'élément de fixation 5 ayant des bourrelets sur les deux côtés, à l'état démonté.  
Il est intéressant que l'orifice 6 de la plaque 1 soit  
5 moins large que le bourrelet supérieur de l'élément de fixation 5. Ceci permet de démonter facilement le paquet de plaques. Ce mode de réalisation se caractérise par la simplicité de montage et de démontage du paquet de plaques.

La figure 14 montre, en coupe, un autre exemple de  
10 réalisation de l'élément de fixation 5 muni, sur toute sa hauteur, de griffes à arêtes vives en périphérie. Ce mode de réalisation se distingue par la solidité et la sûreté particulièrelement élevées de fixation des éléments d'étanchéité élastiques 3 aux plaques 1.

15 La figure 15 représente, en coupe, un exemple de réalisation de la plaque 1 (fragment) avec un élément de fixation longitudinal à saillie latérale et de l'élément d'étanchéité élastique 3 (fragment) avec le trou correspondant 6, à l'état démonté. Ce mode de réalisation se distingue par une haute solidité et sûreté de fixation  
20 des éléments d'étanchéité élastiques 3 aux plaques 1.

La figure 16 est une vue d'ensemble du paquet de plaques assemblé installé entre des plateaux de serrage 8 et serré avec des boulons tendeurs 9. On voit sur les  
25 plateaux 8 une tubulure d'entrée 10 et une tubulure de sortie 11. Un tel paquet de plaques peut servir d'échangeur de chaleur.

Le paquet de plaques avec canal pour fluides employé dans un échangeur thermique fonctionne comme suit.

30 On assemble les plaques 1 en un paquet et on place ce dernier entre des plateaux de serrage 8 pour serrer à l'aide de boulons tendeurs 9 (figure 16). Le fluide caloporteur arrivant par la tubulure d'entrée 10 passe à travers les orifices 2 (figure 4), vers les canaux 4 et  
35 sort par la tubulure de sortie 11. En passant à travers les canaux 4 le fluide caloporteur cède sa chaleur aux plaques 1.

Le paquet de plaques avec canal pour fluides qui fait l'objet de la présente invention est, au point de vue conception, plus simple que les modèles connus où l'élément d'étanchéité élastique est fixé à la plaque sans colle.

- 5 On bénéficie donc d'une facilité technologique plus grande de fabrication du paquet, ce dernier devenant en outre plus facile à démonter pour changer les éléments d'étanchéité élastiques usés et pour nettoyer la surface des plaques.  
Le dispositif qui a été décrit ici se distingue par une  
10 bonne durée de service et la sûreté de fixation de l'élément d'étanchéité élastique à la plaque.

Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et représentés qui n'ont été donnés qu'à titre d'exemple. En particulier, elle  
15 comprend tous les moyens constituant des équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci sont exécutées suivant son esprit et mises en oeuvre dans le cadre de la protection comme revendiquée.

## R E V E N D I C A T I O N S

1.- Ensemble ou empilage de plaques traversé par un canal pour le passage d'un fluide, du type constitué par des plaques pourvues d'un orifice pour le passage du fluide et par des éléments d'étanchéité élastiques fixés auxdites plaques et délimitant le canal de passage du fluide, caractérisé en ce qu'il est pourvu d'éléments en saillie de trous correspondants pour la fixation auxdites plaques desdits éléments d'étanchéité élastiques, lesdits éléments de fixation s'engageant avec serrage dans lesdits trous.

2.- Ensemble de plaques selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments de fixation sont réalisés sous forme de saillies sur les éléments élastiques, les trous correspondants étant pratiqués dans les plaques.

3.- Ensemble de plaques selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les éléments de fixation et les trous correspondants sont cylindriques.

4.- Ensemble de plaques selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments de fixation sont réalisés sous forme de saillies sur les plaques, et que lesdits trous correspondants sont des trous borgnes pratiqués dans les éléments élastiques.

5.- Ensemble de plaques selon la revendication 4, caractérisé en ce que lesdites saillies et les trous correspondants sont cylindriques.

6.- Ensemble de plaques selon la revendication 4, caractérisé en ce que lesdites saillies et les trous correspondants sont longitudinaux.

7.- Ensemble de plaques selon la revendication 4, caractérisé en ce que lesdites saillies sont obtenues par estampage d'une seule pièce avec la plaque.

8.- Ensemble de plaques selon la revendication 4, caractérisé en ce que lesdites saillies sont en forme de languettes.

9.- Ensemble de plaques selon la revendication 8, caractérisé en ce que lesdites languettes sont découpées et relevées sur chacune des plaques.

10.- Ensemble de plaques selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments de fixation sont en forme de goujons.

11.- Ensemble de plaques selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments de fixation sont en forme de clavettes.

12.- Ensemble de plaques selon l'une des revendications 10 et 11, caractérisé en ce que les éléments de fixation comportent un trou borgne.

13.- Ensemble de plaques selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que les éléments de fixation ont un bourrelet en bout.

14.- Ensemble de plaques selon la revendication 13, caractérisé en ce que lesdits bourrelets ont une arête périphérique vive.

15.- Ensemble de plaques selon l'une des revendications 1 et 4 à 12, caractérisé en ce que les surfaces latérales des éléments de fixation sont pourvues de griffes sur toute leur hauteur.

16.- Ensemble de plaques selon la revendication 15, caractérisé en ce que lesdites griffes ont des arêtes périphériques vives.

Re I.4

2480927

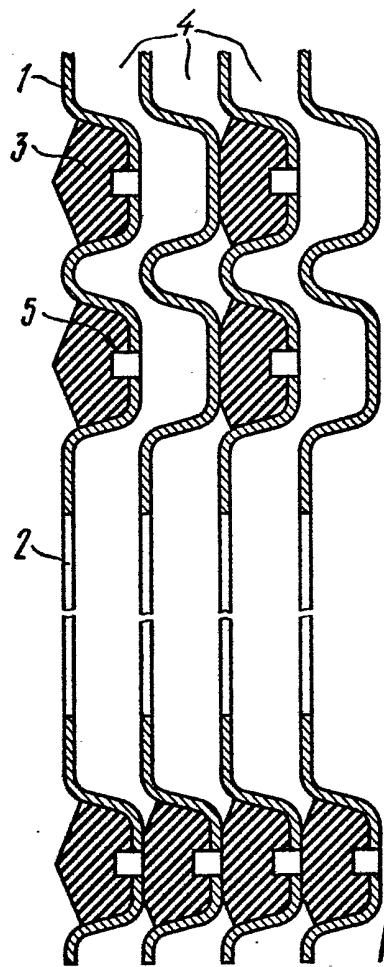


FIG.1

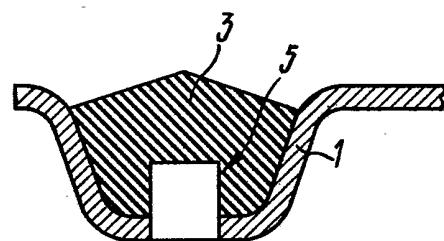


FIG.2

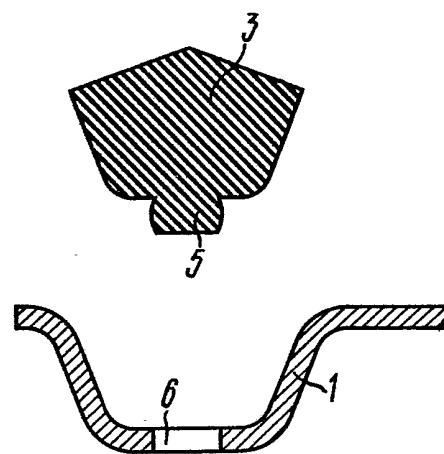


FIG.3

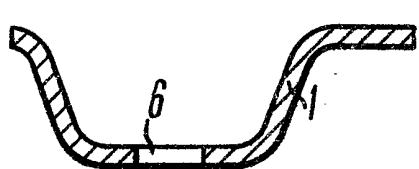
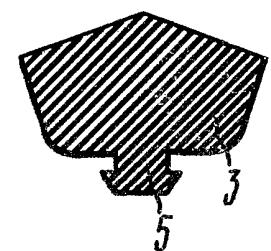


FIG.4

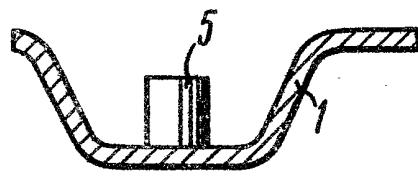
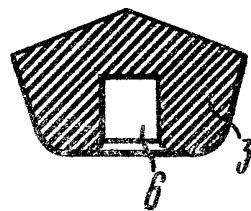


FIG.5

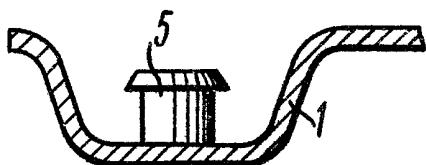


FIG.6

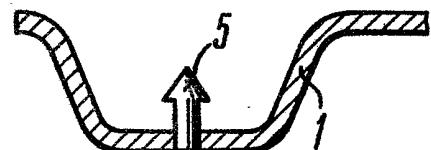


FIG.7

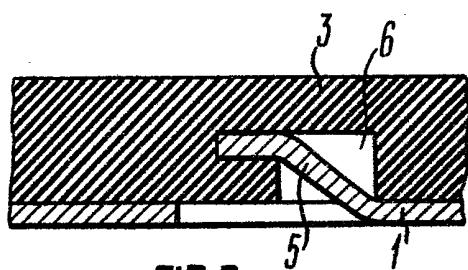


FIG. 8

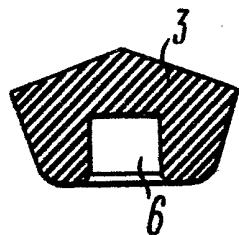


FIG. 9



FIG. 10

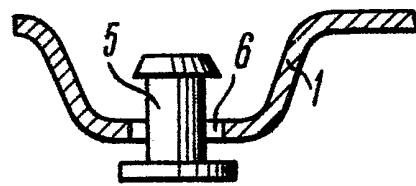


FIG. 13

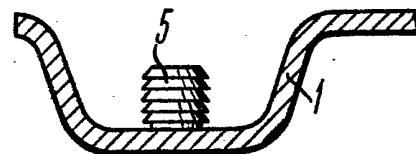


FIG. 14

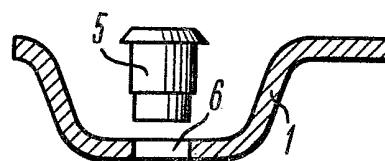
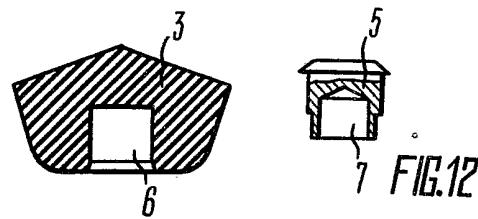


FIG.11

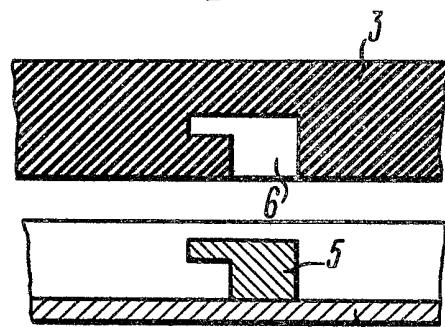


FIG.15

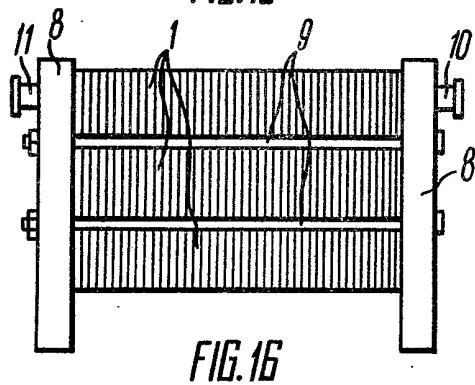


FIG.16