



(19) Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication : **0 518 843 A1**

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **92870087.1**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> : **F28F 9/26**

(22) Date de dépôt : **11.06.92**

(30) Priorité : **11.06.91 BE 9100563**

(72) Inventeur : **L'Inventeur a renoncé à sa désignation**

(43) Date de publication de la demande :  
**16.12.92 Bulletin 92/51**

(74) Mandataire : **Plucker, Guy et al  
OFFICE KIRKPATRICK SPRL 4 Square de Meeûs  
B-1040 Bruxelles (BE)**

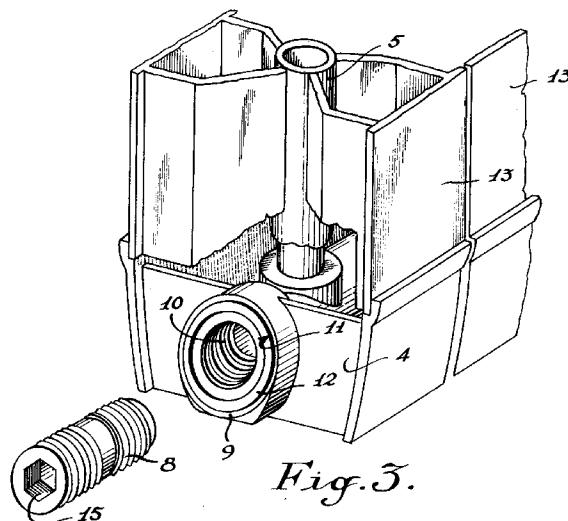
(84) Etats contractants désignés :  
**AT BE DE ES FR GB IT NL**

(71) Demandeur : **GENEBREV S.A.  
Boulevard des Pétroles, 55  
CH-1700 Fribourg (CH)**

### (54) Dispositifs d'étanchéité pour échangeurs de chaleur.

(57) L'invention concerne les dispositifs d'étanchéité pour échangeurs de chaleur qui comportent deux rampes de distribution de fluide parallèles entre elles, les dites rampes (2,3) étant divisées en segments (4) assemblés par leur face d'about (9,14).

Un segment muni du dispositif d'étanchéité suivant l'invention comporte sur cette face d'about (9,14) une gorge (11) dans laquelle est disposé un joint en un matériau élastique (12) s'appariant contre la face d'about (9,14) plane d'un segment adjacent. Le dispositif suivant l'invention s'applique surtout aux échangeurs de chaleur de grande longueur.



EP 0 518 843 A1

L'invention concerne les dispositifs d'étanchéité pour échangeurs de chaleur qui comprennent deux rampes de distribution de fluide parallèles entre elles; l'invention est plus particulièrement destinée à des échangeurs dotés de tubes dissipateurs de dimensions supérieures à un mètre et pouvant aller jusqu'à plusieurs mètres de long.

Les échangeurs de chaleur, dans des appareils tels que radiateurs, convecteurs etc. sont dotés, le plus souvent, de rampes divisées en segments. Ces segments sont généralement assemblés à l'aide de raccords filetés (ou nipples). De façon connue, des joints d'étanchéité plats et rigides sont insérés lors du montage, entre les différents segments. On utilise des matières telles que le papier, dans le cas de radiateurs en fonte, la klingerit, ou encore l'amiante comprimée dans le cas de radiateurs en acier ou en aluminium. Ces joints sont comprimés entre les flasques des segments, qui doivent être rigoureusement plans.

Le brevet français 2.149.999 décrit un radiateur pour installation de chauffage central dans lequel les éléments, constitués de profilés en métal creux sont assemblés par des raccords filetés. Des joints d'étanchéité élastiques sont disposés dans des élargissements ménagés dans les parois des profilés creux. Une telle conception limite la longueur des segments ou suppose qu'il ne se produise pratiquement pas de mouvement relatif entre deux profilés adjacents.

Le brevet français 32.737 décrit un radiateur formé de sections juxtaposées comportant chacune une gorge; un joint en caoutchouc est disposé dans cette gorge au moment du montage. Ici également, les joints sont à même d'assurer une bonne étanchéité pour des mouvements axiaux par rapport à la rampe mais nullement pour des mouvements relatifs entre deux segments. En pratique, cela signifie que la longueur des segments est, ici aussi, limitée.

Ces types d'assemblage ne posent guère de problème tant que la longueur des tubes dissipateurs reste inférieure à un mètre, et que l'on utilise des matériaux à coefficient de dilatation relativement faible. Lorsque ces limites ne sont plus respectées, un type d'ennui jusque là peu habituel commence à apparaître : des fuites entre les segments des échangeurs de chaleur, d'autant plus fréquentes que la longueur des tubes dissipateurs est grande.

L'analyse a montré que ces fuites sont dues essentiellement à la combinaison de deux facteurs : d'une part, les déplacements relatifs entre les segments, dus à la dilatation différentielle des tubes dissipateurs et, d'autre part, l'inaptitude des joints utilisés dans les types de montage connus à reprendre ces déplacements. Les joints rigides subissent en effet, une rapide dégradation par érosion. Quant aux joints souples utilisés dans d'autres montages, étant immobilisés par rapport à chacune des pièces en déplacement relatif, ils sont en permanence soumis à un

effet de cisaillement.

On pourrait imaginer un type de montage interdisant tout mouvement relatif entre les segments, ce qui réduirait le problème des joints, mais on se heurte alors à des problèmes de dilatation différentielle, encore moins faciles à surmonter.

5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55

A titre d'illustration, on peut calculer que l'ouverture d'une vanne d'eau chaude (à 90°C) placée sur un radiateur en aluminium à 20°C induit par dilatation entre les deux premiers éléments une différence d'environ 1 à 2 mm !

Par ailleurs, le glissement entre les surfaces ne se fait jamais de façon régulière et produit des claquements gênants en exploitation. Les techniques actuellement connues dans ce domaine ne permettent pas de résoudre les problèmes ainsi causés.

Le but de l'invention est de réaliser un dispositif d'étanchéité résistant aux sollicitations thermiques et mécaniques sévères intervenant dans les échangeurs à tubes dissipateurs de grandes dimensions.

Un autre but de l'invention est que ce dispositif d'étanchéité s'applique également à des échangeurs dotés d'éléments en métal à coefficient de dilatation thermique élevé.

Un autre but de l'invention est que les qualités de ce dispositif ne se dégradent pas dans le temps.

Un autre but est que ce dispositif soit aisément à monter et qu'il n'augmente pas les frais de fabrication.

Un autre but est que ce dispositif offre des performances stables dans la plage de température où l'échangeur est censé fonctionner (typiquement, de - 10 à + 90°C).

La présente invention a pour objet un dispositif d'étanchéité pour échangeur de chaleur, le dit échangeur comportant au moins deux rampes de distribution de fluide parallèles entre elles et comportant chacune un conduit axial, les dites rampes étant divisées en segments, des tubes échangeurs s'étendant entre les segments correspondants des rampes de distribution, les segments d'une même rampe de distribution présentant deux faces d'about et étant assemblés bout à bout par des raccords filetés, les faces d'about de ces segments s'étendant sensiblement dans des plans perpendiculaires à leur axe; dans ce dispositif une des faces d'about de chaque segment comporte une gorge disposée autour du conduit axial de ce segment l'autre face étant plane; un joint annulaire en un matériau élastique souple, de dimensions adaptées à celles de la dite gorge, est inséré dans cette gorge en dépassant de celle-ci, de façon à s'appliquer hermétiquement contre la face d'about plane d'un segment adjacent.

Le joint du dispositif suivant l'invention présente avantageusement une section circulaire.

Dans ce cas, il présente de préférence la forme d'un tore.

Ce joint souple présente, dans une forme avantageuse, une section rectangulaire, la gorge présen-

tant une forme rectangulaire correspondante.

Suivant un autre mode de réalisation, la partie de la face d'about entourée par la gorge se trouve en retrait par rapport au plan de la face d'about circonscrit à la gorge; de cette façon, le joint souple s'étend le long de cette partie en retrait et présente après serrage une section en forme de virgule.

Dans un mode de réalisation aisément à assembler, la gorge est disposée à la jonction entre la face d'about et le conduit axial du segment.

Enfin, la matière constituant le joint souple est choisie de préférence dans l'ensemble formé par les matières élastiques de synthèse, le caoutchouc, le caoutchouc de synthèse, le caoutchouc de silicium.

L'invention a comme avantage de conférer un fonctionnement silencieux aux échangeurs thermiques.

Un autre avantage est qu'il n'est plus nécessaire de polir les deux faces d'about avant montage, afin d'éviter les fuites dues aux traces d'usinage, de peinture, etc. En effet, le joint d'étanchéité souple tolère certaines irrégularités dans le fini du métal et dans le montage.

D'autres particularités et avantages de l'invention ressortiront de la description ci-après d'une forme de réalisation particulière, référence étant faite aux dessins annexés dans lesquels :

- la Fig. 1 est une vue schématique générale d'un échangeur thermique;
- la Fig. 2 est une vue partielle en coupe d'un échangeur avec joint d'étanchéité non élastique suivant l'art antérieur;
- la Fig. 3 est une vue en perspective avec arrachement d'un segment 4 de rampe de distribution 2 ou 3 doté d'un dispositif d'étanchéité suivant l'invention;
- la Fig. 4 est une vue partiellement en coupe suivant un plan axial de deux segments assemblés avec un dispositif d'étanchéité suivant l'invention;
- les Fig. 5, 6, 7 et 8 sont des demi-vues en coupe suivant un plan axial de deux demi-segments assemblés montrant d'autres formes du dispositif suivant l'invention;

La Fig. 1 montre schématiquement un échangeur de chaleur 1 comportant deux rampes de distribution 2,3. Chacune de ces rampes 2,3 est divisée en segments 4, les segments 4 correspondants étant reliés entre eux par des tubes dissipateurs 5.

La Fig. 2 représente, en coupe axiale, l'assemblage de segments 4 avec dispositif d'étanchéité 6 suivant l'état de la technique. Les extrémités 7 de chaque segment 4 sont taraudées respectivement l'une suivant un pas de vis droit, l'autre suivant un pas inverse.

Un raccord fileté (ou nipple) comportant à chacune de ses extrémités un filet droit et un filet gauche correspondant, est monté entre les segments 4, qu'il solidarise. Un anneau d'étanchéité plat 6, en matériau non-élastique (tel que l'amiante comprimée) est inséré

ré entre les faces d'about 9, (ou flasques) des segments. Cet anneau 6 peut être serré fortement en agissant par rotation sur le raccord fileté 8.

Lorsqu'il se produit un réchauffement inégal dans les tubes dissipateurs, il s'ensuit un déplacement différentiel des segments 4, d'autant plus accentué que les tubes dissipateurs 5 sont longs. Ce mouvement provoque un effet de cisaillement sur le joint d'étanchéité 6 suivant l'art antérieur.

Ne disposant pas de la souplesse nécessaire, celui-ci s'use et s'altère à la suite des frottements répétés qu'il subit.

Un effet similaire est observé lorsque le joint est un joint souple encastré de part et d'autre dans une rainure ménagée dans chacune des faces d'about : il subit dans ce cas une perpétuelle contrainte en cisaillement.

La Fig. 3 est une vue en perspective avec arrachement d'un segment 4 de rampe de distribution 2 ou 3 doté d'un dispositif d'étanchéité suivant l'invention. Le segment 4 est percé axialement par un conduit 10 portant un filet intérieur. Un raccord fileté 8 (ou nipple) portant deux pas de vis inverses est inséré, pour le montage de l'échangeur, dans ce conduit 10. La face d'about 9 du segment 4 comporte une partie plane dans laquelle est creusée une gorge 11, mieux visible à la Fig. 4.

Dans cette gorge 11 est inséré un joint d'étanchéité souple 12. On voit également, à la Fig. 3, un tube dissipateur 5 reliant entre elles les deux rampes de distribution 2,3 ainsi que les ailettes de refroidissement 13 de ce tube 5.

La Fig. 4 montre, partiellement en coupe axiale, une des formes de réalisation du dispositif d'étanchéité suivant l'invention. La face d'about 9 d'un des segments 4 comporte, comme représenté à la Fig. 3, une gorge 11 dans laquelle est inséré un joint d'étanchéité souple 12, ici de section ronde. La face d'about 14 de l'autre segment 4, qui lui fait face, est parfaitement plane, ce qui permet à l'anneau souple 12 de glisser sans heurts sur cette face lorsque la dilatation différentielle provoque un mouvement relatif perpendiculaire à l'axe des segments.

Le raccord fileté (ou nipple) 8 est, lui aussi, percé longitudinalement de façon à laisser passer le fluide caloporteur, et garni de pans d'appui intérieurs 15 destinés à permettre l'usage d'un outil de serrage (non représenté).

Le filetage du raccord 8 - dont le rôle est purement mécanique - est calculé de façon à permettre un certain jeu radial entre le raccord 8 et chaque segment 4 sur lequel il est monté. Ce jeu radial absorbe une grande partie des tensions dues à la dilatation différentielle entre les segments 4. Ce jeu relatif ne donne lieu à aucun problème d'étanchéité, puisque le dispositif suivant l'invention est précisément conçu pour absorber sans perte d'efficacité les mouvements relatifs entre segments 4 adjacents.

La Fig. 5 montre un détail agrandi de la Fig. 4 : la face d'about 9 d'un des segments 4 en vis-à-vis est creusée d'une gorge 16; un joint 17 est engagé dans cette gorge 16 mais peut glisser sans que l'étanchéité soit affectée sur la face plane 14 de façon à reprendre intégralement les différences de dimension engendrées par la dilatation.

Les Fig. 6 et 7 montrent d'autres variantes possibles du dispositif suivant l'invention : à la Fig. 6, le joint 18 a une section rectangulaire (la gorge 19 a donc, en conséquence, la forme d'une rainure rectangulaire).

Le joint d'étanchéité 20 montré à la Fig. 7 a une section initialement ronde mais il prend, après montage, la forme d'une virgule, soit une partie arrondie 21 à laquelle se rattache une lèvre 22. La partie 24 de la face d'about comprise entre la gorge et l'axe du segment est en effet légèrement en retrait par rapport au plan de la face d'about 9. Lorsque le joint 20 est comprimé, il s'étend préférentiellement en direction de l'axe, d'où il se forme une lèvre 22 constituant un joint d'étanchéité particulièrement efficace.

A la Fig. 8 est représentée une variante du dispositif d'étanchéité suivant l'invention : la gorge 23 a été ménagée à la jonction des faces d'about et de la cavité axiale 10, ce qui permet notamment de simplifier le montage en enfilant simplement le joint 12 sur le raccord fileté 8.

Parmi les matériaux particulièrement appropriés pour réaliser le joint pour le dispositif suivant l'invention, on peut citer les élastomères tels que les caoutchoucs de synthèse et notamment les caoutchoucs de silicium.

## Revendications

1.- Dispositif d'étanchéité pour échangeur de chaleur (1), le dit échangeur comportant au moins deux rampes de distribution (2,3) de fluide parallèles entre elles et comportant chacune un conduit axial (10), les dites rampes (2,3) étant divisées en segments (4), des tubes dissipateurs (5) s'étendant entre les segments (4) correspondants des rampes de distribution (2,3) les segments (4) d'une même rampe de distribution présentant deux faces d'about et étant assemblés bout à bout par des raccords filetés (8), les faces d'about (9,14) de ces segments (4) s'étendant sensiblement dans des plans perpendiculaires à leur axe, le dit dispositif étant caractérisé en ce qu'une des faces de bout (9,14) de chaque segment (4) comporte une gorge (11, 16, 19, 23, 24) disposée autour du conduit axial (10) de ce segment (4), un joint annulaire (12, 17, 18, 21) en un matériau élastique souple, de dimensions adaptées à celles de la dite gorge (11, 16, 19, 23, 24) étant disposé dans cette gorge (11, 16, 19, 23, 24) en dépassant de celle-ci, de façon à s'appliquer hermétiquement contre la face d'about (9, 14)

d'un segment (4) adjacent, la face d'about (14) du segment (4) adjacent étant une surface plane.

2.- Dispositif suivant la revendication précédente caractérisé en ce que le joint souple (12) présente une section circulaire.

3.- Dispositif suivant la revendication 2 caractérisé en ce que le joint souple (12) a la forme d'un tore.

4.- Dispositif suivant la revendication 1 caractérisé en ce que le joint souple (18) présente une section rectangulaire et est inséré dans une gorge (19) de section rectangulaire correspondante.

5.- Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisé en ce qu'une partie (24) de la face d'about (9) entourée par la gorge se trouve en retrait par rapport au plan de la face d'about (9) circonscrit à la gorge, le joint souple (20) s'étendant le long de cette partie en retrait et présentant après serrage une section en forme de virgule (22).

6.- Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que la gorge (2,3, 24) est disposée à la jonction entre la face d'about (9) et le conduit axial (10) du segment (14),

7.- Dispositif suivant l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que la matière constituant le joint annulaire (12, 17, 18, 21) élastique est choisie parmi l'ensemble formé par (les matières élastiques de synthèse, le caoutchouc, le caoutchouc de synthèse, le caoutchouc de silicium).

30

35

40

45

50

55

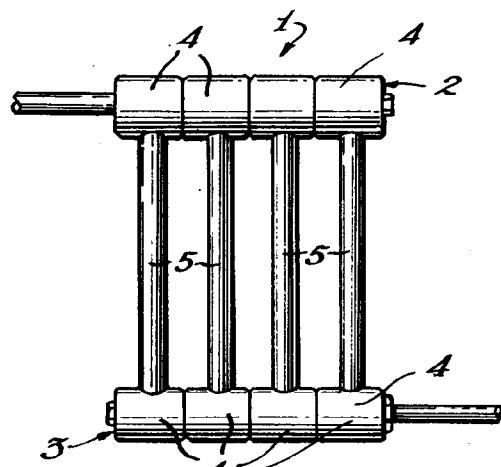


Fig. 1.

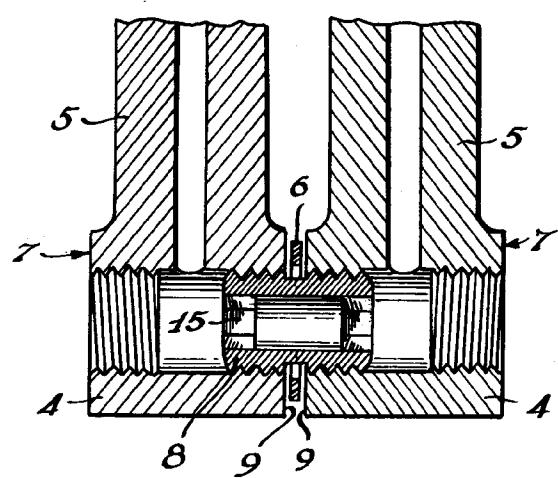


Fig. 2.

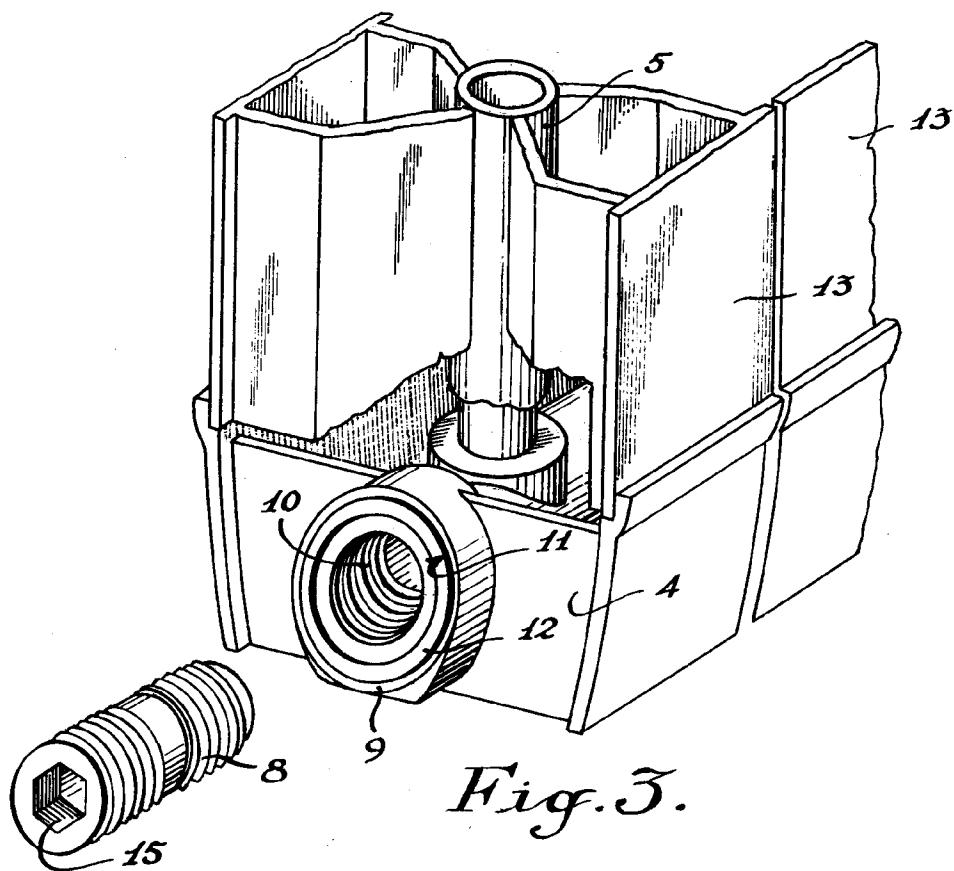


Fig. 3.

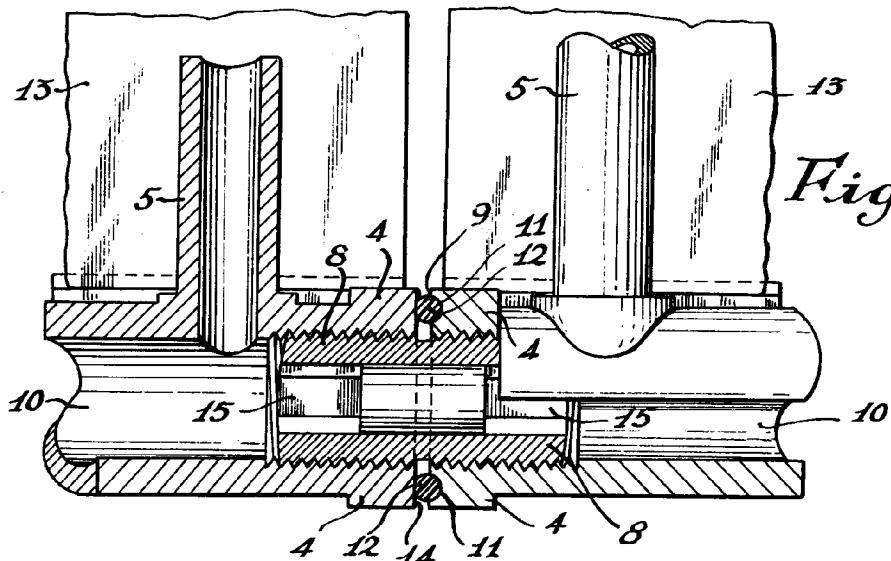


Fig. 4.

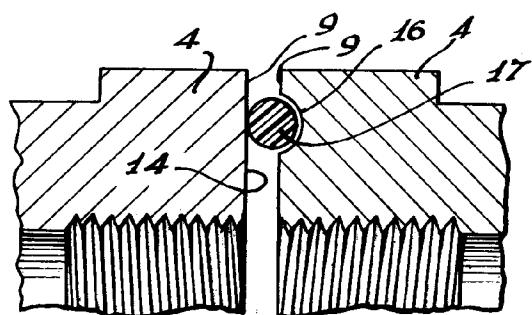


Fig. 5.

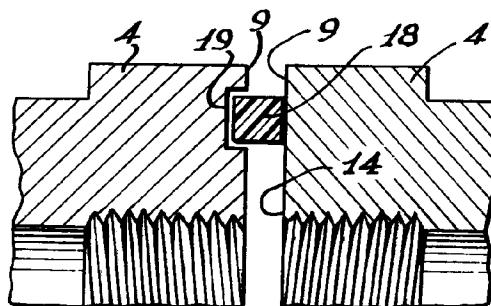


Fig. 6.

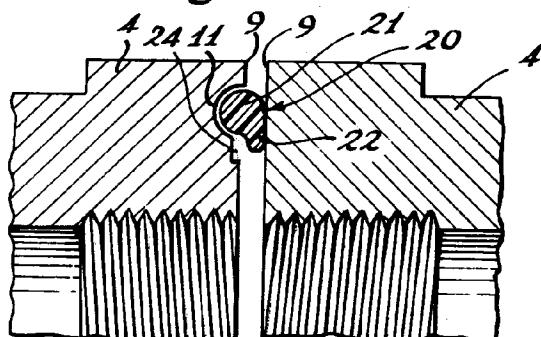


Fig. 7.

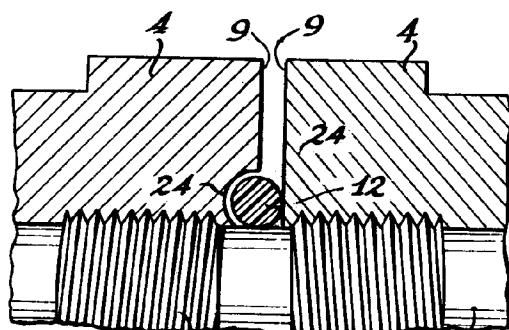


Fig. 8.



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 92 87 0087

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
D, Y	FR-A-2 149 999 (S.A.S. ITALTERMO DI SIMONATO ADINO) * le document en entier *	1,2	F28F9/26
Y	DE-A-1 679 371 (KIRSCH) * figure 9 *	1,2	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F28F
<p>Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications</p>			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	15 SEPTEMBRE 1992	SMETS E.D.C.	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
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			