

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 232 527
A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 86117624.6

(51) Int. Cl.4: **F28F 19/00**

(22) Date de dépôt: 18.12.86

(30) Priorité: 23.12.85 FR 8519042

(43) Date de publication de la demande:
19.08.87 Bulletin 87/34(84) Etats contractants désignés:
BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

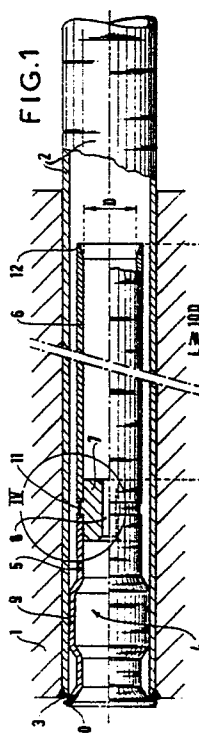
(71) Demandeur: **STEIN INDUSTRIE Société Anonyme dite:**
19-21, avenue Morane Saulnier
F-78140 Velizy Villacoublay(FR)

(72) Inventeur: **Andro, Jean**
2 allée d'Alsace
F-78170 La Celle Saint Cloud(FR)
Inventeur: **Marjollet, Jacques**
37 Quai de Valmy
F-75010 Paris(FR)
Inventeur: **Carpentier, Francois**
9 Villa de la Cour Creuse
F-92140 Clamart(FR)

(74) Mandataire: **Weinmiller, Jürgen et al**
Lennéstrasse 9 Postfach 24
D-8133 Feldafing(DE)

(54) **Dispositif de contrôle de débit dans un tube d'échangeur de chaleur.**

(57) Dispositif de contrôle de débit dans un tube (2) d'échangeur de chaleur parcouru par une vapeur, comprenant un insert (4) fixé par dudgeonnage dans une zone (9) de l'extrémité du tube d'échangeur ou de l'orifice de la plaque tubulaire (1) correspondant à ce tube, et un disque (7) à orifice calibré (8), en métal résistant à l'érosion-corrosion, fixé à l'intérieur de l'insert en aval par rapport à la zone dudgeonnée dans le sens d'écoulement du fluide, l'insert se prolongeant en aval du disque à orifice calibré sur une longueur importante. L'insert comprend un élément tubulaire amont (5) en un métal à faible limite élastique mais à taux d'allongement élastique élevé, et un élément tubulaire aval (6) en un métal résistant à l'érosion-corrosion, de longueur au moins égale à 10 fois son diamètre interne, et se terminant par un biseau (12) d'arête vive externe et d'angle inférieur à 15°.



EP 0 232 527 A1

Dispositif de contrôle de débit dans un tube d'échangeur de chaleur

La présente invention concerne un dispositif de contrôle de débit dans un tube d'échangeur de chaleur parcouru par une vapeur, comprenant un insert fixé par dudgeonnage dans une zone de l'extrémité du tube d'échangeur ou de l'orifice de la plaque tubulaire correspondant à ce tube, et un disque à orifice calibré, en métal résistant à l'érosion-corrosion, fixé à l'intérieur de l'insert en aval par rapport à la zone dudgeonnée dans le sens d'écoulement du fluide, l'insert se prolongeant en aval du disque à orifice calibré sur une longueur importante.

De tels dispositifs servent notamment à contrôler la répartition du débit entre les tubes d'un faisceau tubulaire d'échange de chaleur, lorsque l'on désire faire passer dans certains des tubes un débit moindre que dans d'autres tubes, la quantité de chaleur transférée à travers les premiers tubes devant être moindre qu'à travers les autres en fonction du débit ou de la température du fluide passant au contact de la surface externe des tubes. Ce cas se présente en particulier dans les échangeurs de chaleur dans lesquels de la vapeur d'eau de chauffage sous pression élevée circule dans un faisceau tubulaire en plusieurs passes successives, en échange de chaleur avec un fluide d'abord relativement froid, puis partiellement réchauffé.

Le métal de l'insert doit présenter des caractéristiques spécifiques permettant un dudgeonnage aisé dans le tube du faisceau ou dans le trou de la plaque tubulaire correspondant à ce tube, et posséder un coefficient de dilatation voisin de celui du tube d'échange afin d'éviter un dudgeonnage sous l'effet des cyclages de température. Il doit aussi présenter une bonne résistance à l'érosion-corrosion par la vapeur humide à la sortie de l'orifice calibrée en raison des turbulences dues aux fortes vitesses atteintes dans l'orifice. Seuls des alliages très coûteux possèdent l'ensemble de ces propriétés.

La présente invention a pour but de procurer un dispositif de contrôle de débit qu'il soit facile de fixer par dudgeonnage dans le tube d'échange de chaleur ou le trou de la plaque tubulaire correspondant, mais qui présente aussi une excellente résistance à l'érosion-corrosion par la vapeur qui est appelée à y circuler.

L'insert du dispositif selon l'invention comprend un élément tubulaire amont en un métal à faible limite élastique mais à taux d'allongement élastique élevé, et un élément tubulaire aval en un métal

résistant à l'érosion-corrosion, de longueur au moins égale à 10 fois son diamètre interne, et se terminant par un biseau d'arête vive externe et d'angle inférieur à 15°.

Le dispositif de l'invention répond en outre de préférence à au moins l'une des caractéristiques suivantes :

-Les éléments amont et aval de l'insert et le pourtour externe du disque à orifice calibré sont réunis par au moins un cordon de soudure.

-L'élément tubulaire amont est soudé par son bord amont extrême sur le pourtour interne du tube de l'échangeur, ou du trou de la plaque tubulaire, en amont de sa zone dudgeonnée.

-L'élément tubulaire amont est soudé par son bord amont extrême sur la soudure entre tube et plaque tubulaire sur la face amont de cette dernière.

-Le disque à orifice calibré est fixé par sertissage dans les éléments tubulaires amont et aval de l'insert.

Il est décrit ci-après, à titre d'exemples et en référence aux figures du dessin annexé, des dispositifs de contrôle de débit dans les tubes d'un faisceau tubulaire de vapeur de chauffage pour séparateursurchauffeur de vapeur humide selon l'invention.

La figure 1 représente en coupe axiale un dispositif dans lequel les éléments tubulaires amont et aval de l'insert et le disque à orifice calibré sont réunis par un cordon de soudure unique.

La figure 2 représente en coupe axiale un dispositif analogue à celui de la figure 1, mais dans lequel l'extrémité amont de l'insert est fixée dans le tube par un cordon de soudure.

La figure 3 représente en coupe axiale un dispositif analogue à celui de la figure 1, mais dans lequel l'insert est fixé par dudgeonnage dans un trou de la plaque tubulaire.

La figure 4 représente en coupe axiale un dispositif analogue à celui de la figure 1, mais dans lequel l'extrémité amont de l'insert est soudée sur le cordon de soudure entre tube et plaque tubulaire sur la face amont de celle-ci.

La figure 5 représente à échelle agrandie le détail V de la figure 1.

La figure 6 représente à échelle agrandie une variante de détail V de la figure 1, dans laquelle les éléments tubulaires amont et aval de l'insert sont réunis par deux cordons de soudure distincts au disque à orifice calibré.

La figure 7 représente à échelle agrandie une variante de détail V de la figure 1, dans laquelle les éléments tubulaires amont et aval de l'insert sont réunis par sertissage au disque à orifice calibré.

Dans le dispositif de la figure 1, l'extrémité du tube d'échange de chaleur 2 est fixée dans un orifice de la plaque tubulaire 1 et soudée en 3 par son bord extrême sur celle-ci. Le dispositif de contrôle de débit 4 se compose d'une partie amont 5 et d'une partie aval 6, soudées l'une à l'autre et au disque 7, percé d'un alésage calibré 8. L'élément amont est en un acier à faible limite élastique, mais à fort coefficient d'allongement élastique, par exemple en un acier ou carbone de la nuance Tu 42.

Il est dudgeonné dans sa zone 9 dans l'extrémité du tube d'échange de façon à assurer l'étanchéité entre ce dispositif et le tube. Son extrémité 10 est rabattue sur l'extrémité de ce tube.

L'élément aval du dispositif est en un acier résistant à l'érosion-corrosion par la vapeur d'eau, par exemple en l'un des aciers connus sous les désignations Z2 CN 18-10 ou Z2 CT 18.

Son épaisseur est légèrement inférieure à celle de l'élément amont. Sa longueur est supérieure à au moins 10 fois son diamètre interne, afin qu'il ne puisse apparaître de phénomènes d'érosion-corrosion dus à l'écoulement de la vapeur d'eau à la sortie de l'orifice du disque sur la paroi interne du tube, du fait de la perte de charge de la vapeur d'eau au passage à travers l'orifice calibré, et elle se termine par un biseau 12 d'arête vive externe et d'angle inférieure à 15°, assurant un écoulement laminaire au contact de la paroi du tube.

Le disque 7 à orifice calibré 8 est également en un acier résistant à l'érosion-corrosion par la vapeur d'eau, par exemple l'acier Z2 CN 18-10. Les éléments amont et aval et le disque à orifice calibré sont soudés ensemble par un cordon de soudure 11, cette soudure apparaissant à échelle agrandie sur la figure 5, où l'on voit que les extrémités des éléments amont et aval viennent en butée sur un bourrelet circonférentiel du disque 7.

La figure 2 représente un dispositif analogue à celui de la figure 1, mais dans lequel le bord extrême de son élément amont est fixé sur le pourtour interne du tube par un cordon de soudure 13, de façon à éviter un glissement du dispositif à l'intérieur du tube au cas où la fixation par dudgeonnage dans la zone 9 viendrait à céder.

La figure 3 représente un dispositif analogue à celui de la figure 1, mais dans lequel le tube 14 ne pénètre pas dans la plaque tubulaire 1, sur la face aval de laquelle il est soudé par un cordon de

soudure 15. C'est alors le dispositif de contrôle de débit lui-même qui est dudgeonné dans sa zone 9 dans la plaque tubulaire, et soudé à celle-ci sur son bord extrême par le cordon de soudure 13.

La figure 4 représente un dispositif analogue à celui de la figure 1, mais dans lequel l'insert est soudé par son bord amont sur le cordon de soudure réunissant le bord du tube à la plaque tubulaire, en formant ainsi un cordon de soudure commun 13A. On dispose ainsi d'une accessibilité bien meilleure pour le soudage du bord de l'insert, ce qui facilite l'exécution et le contrôle de cette soudure.

La vue à échelle agrandie de la figure 6 représente une variante de la fixation mutuelle des éléments amont 5 et aval 6 et du dispositif 7 à orifice calibré par un cordon de soudure 11A de l'élément amont sur le disque 7, et un cordon de soudure 11B de l'élément aval sur ce même disque.

La figure 7 représente une variante de la fixation mutuelle entre les éléments amont et aval et le disque à orifice calibré, dans lequel les extrémités des deux éléments sont serties respectivement en 16 et en 17 sur le disque 7.

Revendications

1/ Dispositif de contrôle de débit dans un tube (2) d'échangeur de chaleur parcouru par une vapeur, comprenant un insert (4) fixé par dudgeonnage dans une zone (9) de l'extrémité du tube d'échangeur ou de l'orifice de la plaque tubulaire - (1) correspondant à ce tube, et un disque (7) à orifice calibré (8), en métal résistant à l'érosion-corrosion, fixé à l'intérieur de l'insert en aval par rapport à la zone dudgeonnée dans le sens d'écoulement du fluide, l'insert se prolongeant en aval du disque à orifice calibré sur une longueur importante, caractérisé en ce que l'insert comprend un élément tubulaire amont (5) en un métal à faible limite élastique mais à taux d'allongement élastique élevé, et un élément tubulaire aval (6) en un métal résistant à l'érosion-corrosion de longueur au moins égale à 10 fois son diamètre interne, et se terminant par un biseau (12) d'arête vive externe et d'angle inférieur à 15°.

2/ Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments amont (5) et aval (6) de l'insert et le pourtour externe du disque (7) à orifice calibré sont réunis au moins un cordon de soudure (11).

3/ Dispositif selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce l'élément tubulaire amont est soudé (13, figure 2) par son bord amont extrême

sur le pourtour interne du tube de l'échangeur, ou du trou de la plaque tubulaire, en amont de sa zone dudgeonnée (9).

4/ Dispositif selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'élément tubulaire amont est soudé (13A, fig.4) par son bord amont extrême sur la soudure entre tube et plaque tubulaire sur la face amont de cette dernière.

5/ Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le disque à orifice calibré est fixé par sertissage (16, 17, figure 6) dans les éléments tubulaires amont et aval de l'insert.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

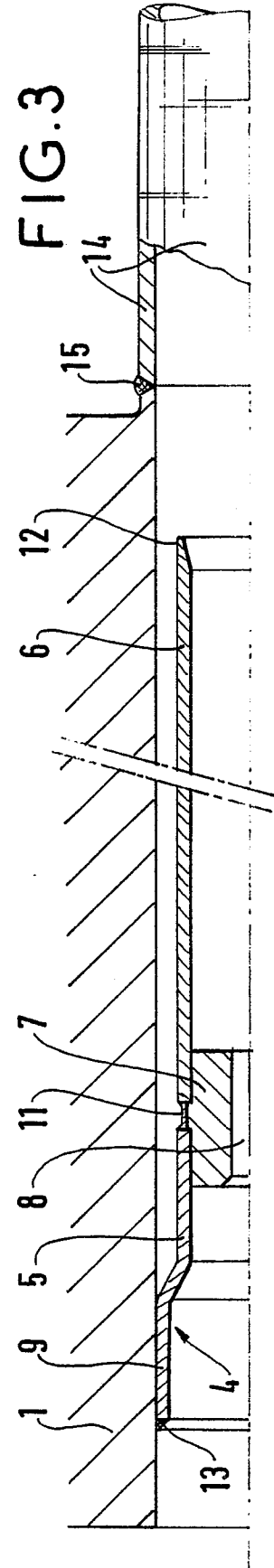
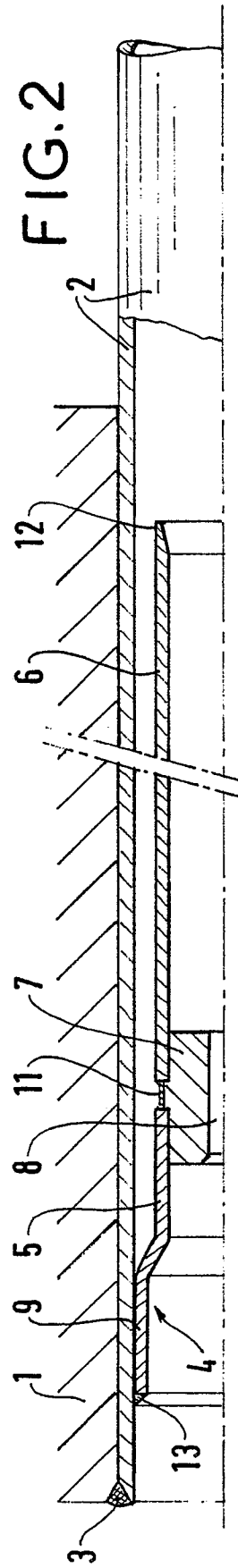
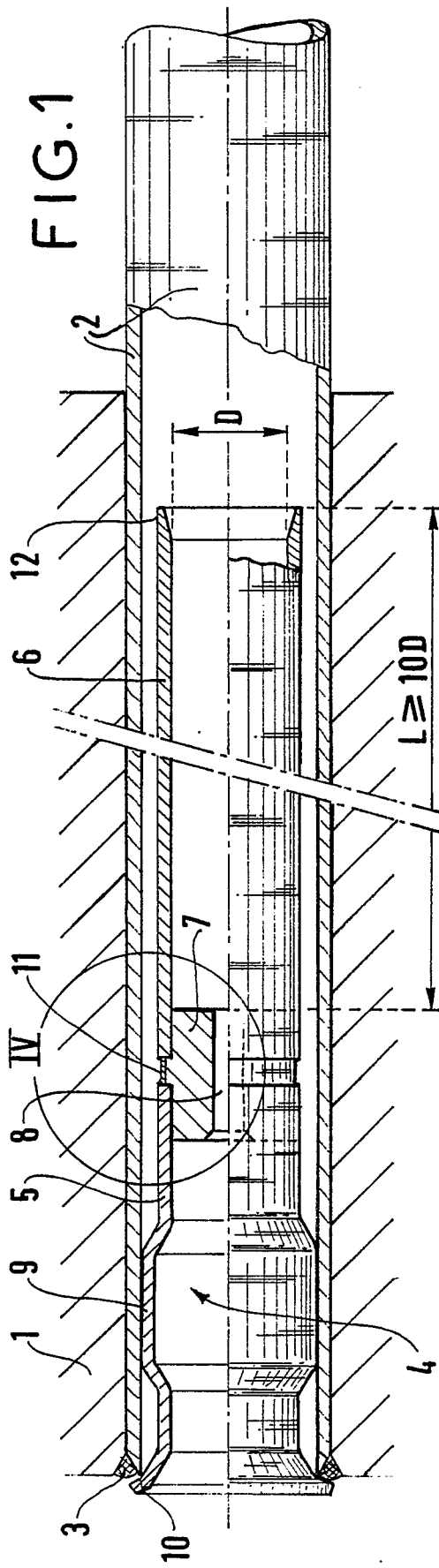


FIG. 4

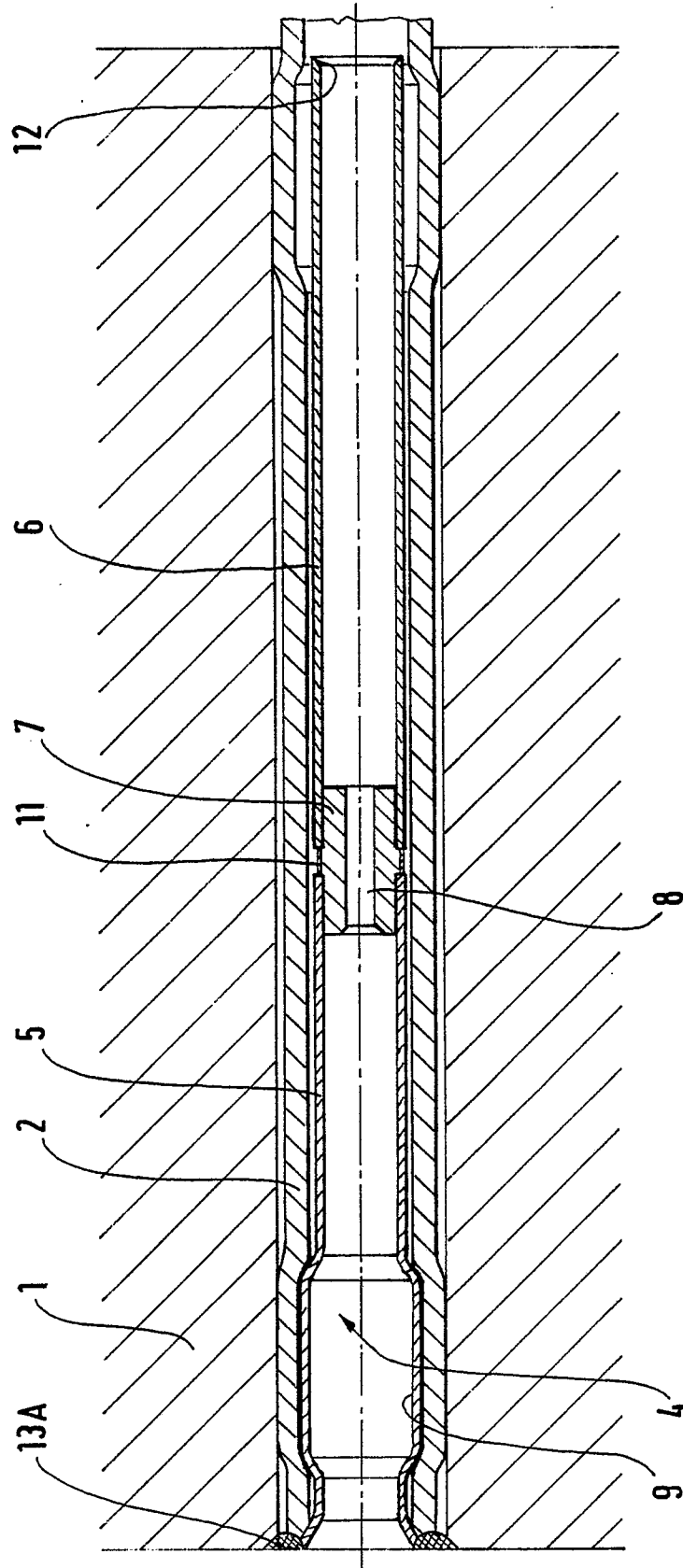


FIG. 5

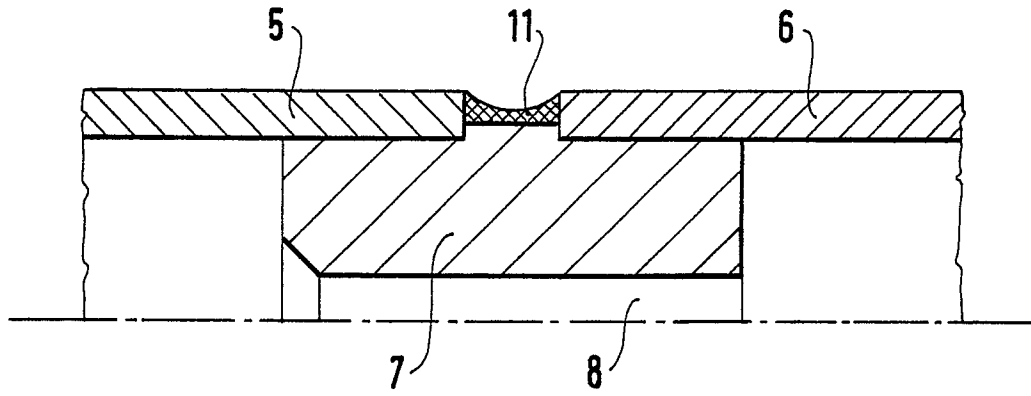


FIG. 6

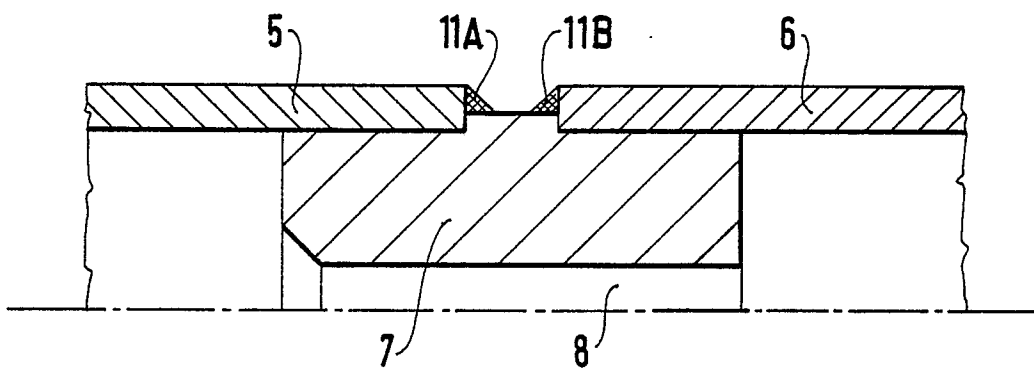
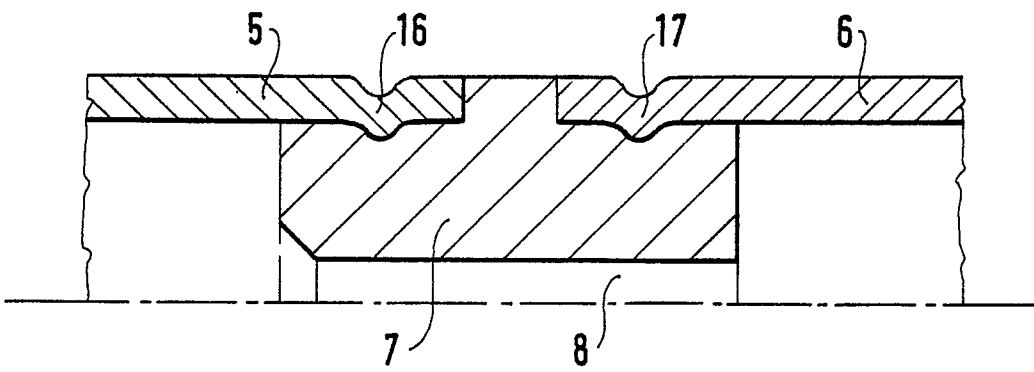


FIG. 7





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.4)
A	FR-A-2 431 650 (SULZER) * Page 1, lignes 6-10,23-38; page 2, lignes 1-8; revendication 1; figure *	1	F 28 F 19/00
A	GB-A-2 082 308 (WESTINGHOUSE) * Page 1, lignes 8-49; revendication 1; figure *	1	
A	GB-A- 663 956 (CRANE PACKING) * Revendication 1; figure 1 *	1	
A	US-A-3 983 903 (KUEHN) * Colonne 5, ligne 61 - colonne 6, ligne 8; figure 6 *	1	
A	EP-A-0 028 809 (INTERATOM) * Résumé; figure 4 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
A	US-A-3 977 068 (KRIPS) * Figure 1 *	3	F 28 F F 28 D F 22 B F 16 L B 21 D F 25 B G 01 F
A	GB-A-2 034 618 (V. PRESTOR) * Page 3, lignes 32-76; figures 2b,3 *	4	
A	GB-A-1 507 833 (U.K. ATOMIC ENERGY AUTHORITY) * En entier *		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 31-03-1987	Examineur HOERNELL, L.H.
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	