

12

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: 81100017.3

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: **F 28 F 9/00**

22 Date de dépôt: 05.01.81

30 Priorité: 11.01.80 FR 8000582

43 Date de publication de la demande:  
22.07.81 Bulletin 81/29

84 Etats contractants désignés:  
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

71 Demandeur: **STEIN INDUSTRIE** Société anonyme dite:  
**19-21, Avenue Morane Saulnier B.P. 74**  
**F-78140 Velizy Villacoublay(FR)**

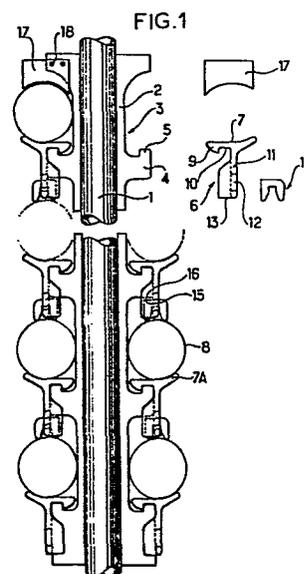
72 Inventeur: **Loiez, Jean-Louis**  
**47, rue Roland**  
**F-59800 Lille(FR)**

72 Inventeur: **Fournier, Jean**  
**12, Chemin sous La Ville**  
**F-78370 Rochefort En Yvelines(FR)**

74 Mandataire: **Weinmiller, Jürgen et al,**  
**Zeppelinstrasse 63**  
**D-8000 München 80(DE)**

54 **Dispositif d'accrochage d'un panneau de tubes d'échange de chaleur.**

57 Dispositif d'accrochage d'un panneau de tubes d'échange de chaleur horizontaux sur des tubes 1 ou poutres verticales à ailettes longitudinales 2. Il comprend une série d'épaulements 4 à rebord en saillie vers le haut sur les ailettes, des pièces formant loquet 6 s'accrochant par un bec 9 sur ces rebords, et des cavaliers 14 installés dans des trous 12 de la partie inférieure des pièces formant loquet. La coopération des épaulements, des pièces formant loquet et des cavaliers permet d'éviter un décrochement du panneau de tubes lors de sa mise en place.



Dispositif d'accrochage d'un panneau de tubes d'échange de chaleur

La présente invention concerne un dispositif d'accrochage d'un panneau de tubes d'échange de chaleur horizontaux ou à faible pente sur des tubes ou poutres verticales munis d'ailettes longitudinales.

5 On a déjà fixé de tels panneaux à l'aide de colliers formés autour des tubes portés et soudés sur les tubes ou les poutres verticales ; ou à l'aide de selles monoblocs placées entre les tubes ou les poutres-support et les tubes portés et soudés sur ceux-ci ; ou à l'aide d'entretoises formées de deux parties coulissant l'une dans  
10 l'autre, l'une de ces parties étant soudée aux tubes ou poutres verticales, l'autre partie étant soudée aux tubes portés.

De tels dispositifs d'accrochage nécessitent une préparation soignée du panneau sur gabarit et éventuellement un grand nombre d'opérations de soudage. Les pièces de liaison formées entre les  
15 tubes ou poutres verticales et les tubes horizontaux comportent souvent des sections de contact relativement faibles avec les tubes horizontaux, de sorte qu'elles sont alors mal refroidies par le fluide circulant dans ceux-ci et qu'il peut apparaître des contraintes thermiques excessives à la liaison pièce-tube pouvant entraîner la rupture du  
20 tube. De plus, s'il y a des vibrations en fonctionnement dans le panneau de tubes, il y a des concentrations de contraintes aux liaisons rigides entre tubes portés et support, ce qui peut entraîner des ruptures de tubes.

La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients,  
25 et de procurer un dispositif d'accrochage de tels panneaux de tubes qui ne nécessite pas un positionnement très soigné des tubes sur gabarit, qui se prête à une fixation simple et rapide, pratiquement sans aucune opération de soudure, et qui permette l'emploi de pièces intermédiaires relativement simples et ne nécessitant pas une grande  
30 précision de fabrication.

Le dispositif selon l'invention est caractérisé en ce qu'il comprend

- a/ sur les ailettes longitudinales de chaque tube ou poutre verticaux une série d'épaulements à rebord en saillie vers le haut,
- 35 b/ une série de pièces formant loquet présentant une face supérieure sensiblement plane d'un côté et se relevant de l'autre côté selon un cylindre de rayon de courbure égal ou légèrement supérieur à

celui du rayon d'un tube horizontal, comportant sous le côté sensiblement plan de la face supérieure un bec séparé de la partie médiane par un creux s'emboîtant sur le rebord en saillie d'un épaulement, une semelle verticale dans un plan à 90° du plan de symétrie vertical de ladite pièce, de hauteur voisine de la hauteur du rebord de l'épaulement et percée dans le bas d'un trou d'axe perpendiculaire à son plan,

5 c/ une série de cavaliers de dimensions telles qu'ils puissent être installés dans lesdits trous des pièces formant loquet, comportant 10 chacun des jambages de hauteur telle que leurs extrémités viennent au contact de la partie supérieure d'un tube horizontal reposant sur la face supérieure de la pièce formant loquet immédiatement inférieure, et un rebord latéral dans leur partie supérieure tel qu'une sollicitation vers le haut l'amène en butée contre la face inférieure 15 de l'épaulement sur lequel est accrochée la pièce formant loquet dans le trou duquel il est engagé.

Il répond en outre de préférence à au moins l'une des caractéristiques suivantes :

L'espacement vertical de deux épaulements, la largeur de la 20 partie externe cylindrique de la semelle supérieure des pièces formant loquet et la hauteur des jambages des cavaliers sont tels qu'un tube ne puisse se dégager dudit dispositif d'accrochage sous l'effet d'une force tendant à l'écarter du tube ou de la poutre verticale, sans que le rebord latéral supérieur d'un cavalier ne vienne en butée 25 contre la face inférieure de l'épaulement correspondant, et la hauteur des jambages d'un cavalier est telle que le jeu entre le rebord latéral dudit cavalier et la face inférieure de l'épaulement soit au plus égal à la moitié de la hauteur de contact du bec de la pièce formant loquet avec le rebord de l'épaulement.

30 - La semelle verticale de chaque pièce formant loquet est munie de deux ailes lui permettant d'emboîter les deux côtés de l'épaulement sur lequel ladite pièce formant loquet est accrochée.

- Les cavaliers sont en un matériau consommable à la température de l'enceinte dans laquelle le panneau de tubes est appelé 35 à fonctionner.

- 3 -

- Il comprend au-dessus de l'emplacement occupé par le tube horizontal le plus élevé une pièce de profil inférieur cylindrique concave, de rayon de courbure sensiblement égal à celui du tube horizontal, et soudée sur l'ailette du tube ou de la poutre verticale de façon à bloquer en position le panneau de tubes horizontaux.

Il est décrit ci-après, à titre d'exemple et en référence aux figures du dessin annexé, un dispositif d'accrochage d'un panneau de tubes d'échangeur de chaleur horizontaux sur un tube-support vertical.

La figure 1 représente en vue de profil quelques tubes horizontaux d'un panneau fixés sur des épaulements des ailettes d'un tube vertical, et une pièce formant loquet et un cavalier séparés du dispositif.

La figure 2 représente en perspective éclatée deux supports de tubes, avec des pièces formant loquet et des cavaliers, correspondant à la partie supérieure du dispositif de la figure 1.

La figure 3 représente en vue de profil quelques tubes, dont deux couples d'écartement supérieur à celui des autres, correspondant à des parties différentes du panneau, et les pièces formant loquet correspondantes.

Dans les figures 1 et 2, le tube vertical 1 comporte des ailettes verticales soudées opposées 2. Ces ailettes sont découpées par poinçonnage d'échancrures telles que 3, séparant des épaulements 4 à rebord 5 en saillie vers le haut.

La pièce formant loquet 6 comporte une face supérieure 7 sensiblement plane du côté tourné vers le tube porteur vertical, et se relevant de l'autre côté selon un cylindre de rayon de courbure égal à celui d'un tube horizontal tel que 8, de façon à s'opposer à un décrochement du tube horizontal vers l'extérieur. La largeur de la face supérieure 7 est déterminée en conjonction avec la profondeur des échancrures 2 de façon que les tubes mis en place viennent au contact du fond des échancrures. Au-dessous du côté plan de la face supérieure, la pièce formant loquet est munie d'un bec 9 séparé de la partie médiane par un creux 10 de largeur correspondant à celle du rebord 5 d'un épaulement 4, de façon à s'adapter exactement sur celui-ci. Elle comporte aussi une semelle verticale 11 destinée à

s'appliquer contre le rebord de l'épaulement 4, percée dans sa partie inférieure d'un trou rectangulaire 12, et comportant de chaque côté de ce trou des ailes 13 destinées à venir s'appliquer sur les deux faces des épaulements 4. Ces trous 12 sont destinés à permettre l'introduction de cavaliers 14, qui une fois mis en position viennent reposer par leurs jambages sur le pourtour supérieur du tube horizontal immédiatement inférieur. Un rebord latéral 15 de ces cavaliers est suffisamment prononcé pour venir en butée sur la partie inférieure 16 de l'épaulement correspondant, et pour bloquer ainsi le tube correspondant en cas de sollicitation vers le haut qui tendrait à le décrocher au cours de la mise en place.

Deux pièces telles que 17, à profil cylindrique concave dans leur partie inférieure, permettent de bloquer en place, après soudage en quelques points tels que 18 sur la partie correspondante d'une ailette du tube vertical, les tubes horizontaux les plus élevés d'un panneau, et par suite l'ensemble des tubes du panneau. Une fois la mise en place des tubes d'un panneau terminée, et les pièces 17 soudées sur les ailettes du tube vertical 1, les cavaliers 14 ne sont plus nécessaires au maintien en place des tubes du panneau. Ils peuvent être constitués en un matériau combustible à la température des gaz de combustion venant au contact du panneau de tubes, et par exemple en matière plastique.

La figure 3 représente un dispositif d'accrochage de tubes analogues à celui des figures 1 et 2, mais dans une zone où deux tubes adjacents présentent un écartement supérieur à celui des autres tubes, correspondant par exemple à la limite entre deux parties différentes du panneau de tubes. Les pièces formant loquet 6 sont remplacées à cette hauteur par des pièces 6A, comportant des semelles verticales 11A plus longues, s'appliquant contre le rebord d'épaulement 3A. Des cavaliers 14, identiques aux autres, sont engagés dans les trous 12, identiques à ceux des autres pièces formant loquet, des pièces 6A.

Bien que le dispositif d'accrochage qui vient d'être décrit en référence aux figures du dessin paraisse la forme de réalisation préférable de l'invention, on comprendra que diverses modifications peuvent lui être apportées sans sortir du cadre de l'invention, certains

de ses organes pouvant être remplacés par d'autres qui joueraient un rôle technique analogue.

L'invention s'applique à l'accrochage de tous panneaux de tubes d'échanges de chaleur horizontaux ou légèrement inclinés,  
5 droits ou en hélice à faible pas.

## REVENDEICATIONS

- 1/ Dispositif d'accrochage d'un panneau de tubes d'échange de chaleur horizontaux ou à faible pente, sur des tubes (1) ou poutres verticales munies d'ailettes longitudinales (2), caractérisé en ce qu'il comprend
- 5 a/ sur les ailettes longitudinales de chaque tube ou poutre verticale, une série d'épaulements (4) à rebord en saillie vers le haut (5),  
b/ une série de pièces formant loquet (6) présentant une face supérieure (7) sensiblement plane d'un côté et se relevant de l'autre côté selon un cylindre de rayon de courbure égal ou légèrement supérieur à
- 10 celui du rayon d'un tube horizontal, comportant sous le côté sensiblement plan de la face supérieure un bec (9) séparé de la partie médiane par un creux (10) s'emboîtant sur le rebord en saillie (5) d'un épaulement, une semelle verticale (11) dans un plan à 90° du plan de symétrie vertical de ladite pièce, de hauteur voisine de la hauteur du rebord
- 15 de l'épaulement et percée dans le bas d'un trou (12) d'axe perpendiculaire à son plan,  
c/ une série de cavaliers (14) de dimensions telles qu'ils puissent être installés dans lesdits trous des pièces formant loquet, comportant chacun des jambages de hauteur telle que leurs extrémités viennent
- 20 au contact de la partie supérieure d'un tube horizontal reposant sur la face supérieure de la pièce formant loquet immédiatement inférieure, et un rebord latéral (15) dans leur partie supérieure tel qu'une sollicitation vers le haut l'amène en butée contre la face inférieure (16) de l'épaulement sur laquelle est accrochée la pièce formant
- 25 loquet dans le trou duquel il est engagé.
- 2/ Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'espacement vertical de deux épaulements (4), la largeur de la partie externe cylindrique (7A) de la semelle supérieure (7) des pièces formant loquet (6) et la hauteur des jambages des cavaliers (14)
- 30 sont tels qu'un tube ne puisse se dégager dudit dispositif d'accrochage sous l'effet d'une force tendant à l'écarter du tube (1) ou de la poutre verticale, sans que le rebord latéral (15) supérieur d'un cavalier ne vienne en butée contre la face inférieure de l'épaulement correspondant, et en ce que la hauteur des jambages d'un cavalier
- 35 est telle que le jeu entre le rebord latéral (15) dudit cavalier

et la face inférieure de l'épaulement soit au plus égal à la moitié de la hauteur de contact du bec (9) de la pièce formant loquet avec le rebord (5) de l'épaulement.

3/ Dispositif selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la semelle verticale (11) de chaque pièce formant loquet est munie de deux ailes (16) lui permettant d'emboîter les deux côtés de l'épaulement (4) sur lequel ladite pièce formant loquet est accrochée.

4/ Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les cavaliers (14) sont en un matériau consommable à la température de l'enceinte dans lequel le panneau de tubes est appelé à fonctionner.

5/ Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comprend au-dessus de l'emplacement occupé par le tube horizontal le plus élevé une pièce (17) de profil inférieur cylindrique concave, de rayon de courbure sensiblement égal à celui du tube horizontal, et soudée (18) sur l'ailette du tube ou de la poutre verticale de façon à bloquer en position le panneau de tubes horizontaux.

FIG. 1

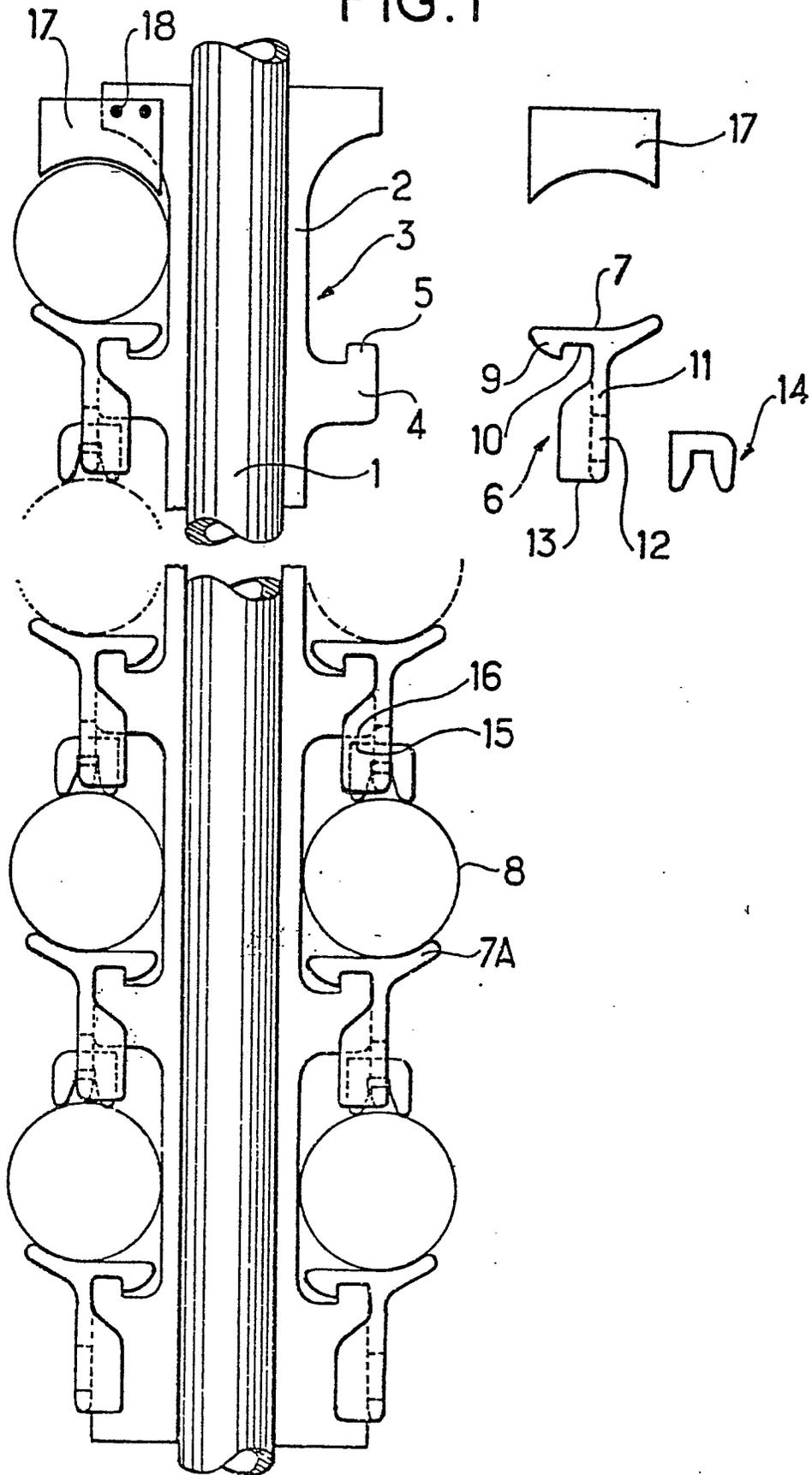


FIG. 2

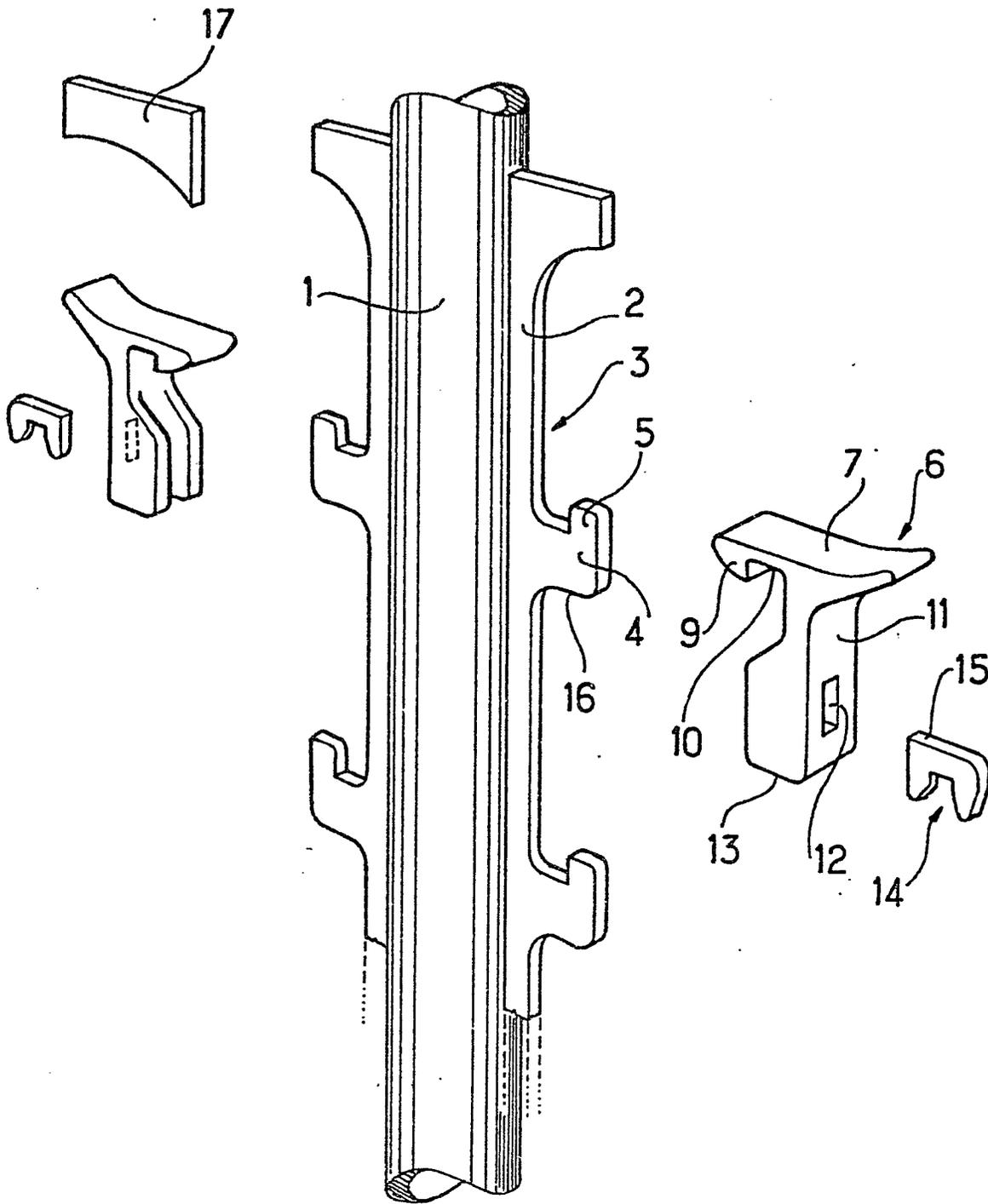
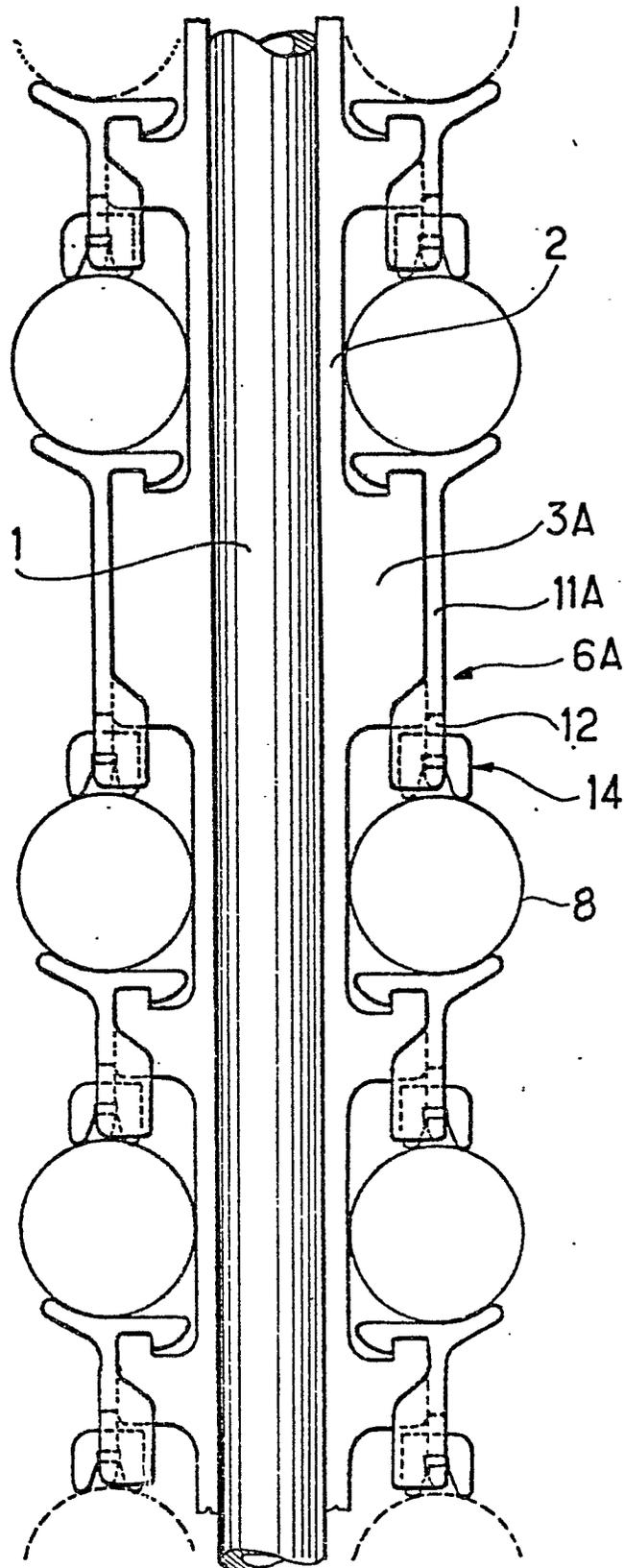


FIG. 3





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.3)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
	<p><u>DE - C - 762 698 (KESSEL)</u></p> <p>* Page 2, ligne 115 - page 3, ligne 34; figures 1,2 *</p> <p>--</p> <p><u>US - A - 2 893 698 (NUNNINGHOFF)</u></p> <p>* En entier *</p> <p>--</p>	1	F 28 F 9/00
A	<u>US - A - 3 378 064 (BENKERT)</u>	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.3)
A	<u>US - A - 3 354 948 (ROUND)</u>	1	
A	<u>US - A - 2 204 144 (MOORE)</u>	1	
	-----		F 28 F F 22 B F 16 L
			CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
			<p>X: particulièrement pertinent</p> <p>A: arrière-plan technologique</p> <p>O: divulgation non-écrite</p> <p>P: document intercalaire</p> <p>T: théorie ou principe à la base de l'invention</p> <p>E: demande faisant interférence</p> <p>D: document cité dans la demande</p> <p>L: document cité pour d'autres raisons</p>
<p>Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications</p>			&: membre de la même famille, document correspondant
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
La Haye	02-04-1981	JOHANSSON	