



Europäisches Patentamt

⑯

European Patent Office

Office européen des brevets

⑯ Numéro de publication:

0032371
B1

⑯

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

⑯ Date de publication du fascicule du brevet:
04.05.83

⑯ Int. Cl.³: **F 28 F 9/00**

⑯ Numéro de dépôt: **81100017.3**

⑯ Date de dépôt: **05.01.81**

⑯ Dispositif d'accrochage d'un panneau de tubes d'échangeur de chaleur.

⑯ Priorité: **11.01.80 FR 8000582**

⑯ Titulaire: **STEIN INDUSTRIE Société anonyme dite;**
19-21, Avenue Morane Saulnier B.P. 74,
F-78141 Vélizy-Villacoublay (FR)

⑯ Date de publication de la demande:
22.07.81 Bulletin 81/29

⑯ Inventeur: **Loiez, Jean-Louis, 47, rue Roland,**
F-59800 Lille (FR)
Inventeur: **Fournier, Jean, 12, Chemin sous La Ville,**
F-78370 Rochefort en Yvelines (FR)

⑯ Mention de la délivrance du brevet:
04.05.83 Bulletin 83/18

⑯ Mandataire: **Weinmiller, Jürgen et al, Zeppelinstrasse 63,**
D-8000 München 80 (DE)

⑯ Etats contractants désignés:

AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

⑯ Documents cités:

DE-C-762 698
US-A-2 204 144
US-A-2 893 698
US-A-3 354 948
US-A-3 378 064

EP 0032371 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

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

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

On a déjà fixé de tels panneaux à l'aide de colliers formés autor des tubes portés et soudés sur les tubes ou les poutres verticaux; 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 l'autre, l'une de ces parties étant soudée aux tubes ou poutres verticaux, 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 tubes ou poutres verticaux 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 que peuvent apparaître des contraintes thermiques excessives à la liaison pièce-tube pouvant entraîner la rupture du 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, 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 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,
 - 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

- c) perpendiculaire à son plan, une série de cavaliers 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 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 de l'épaulement sur lequel est accrochée la pièce formant loquet dans le trou de laquelle il est engagé.

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

- 20 — L'espacement vertical de deux épaulements, la largeur de la 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 didit dispositif d'accrochage sous l'effet d'une force tendant à l'écartier du tube ou de la poutre verticaux, sans que le rebord latéral supérieur d'un cavalier ne vienne en butée 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.

25 — 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.

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

35 — 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 verticaux de façon à bloquer en position le panneau de tubes horizontaux.

40

45

50

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. Sur ces ailettes sont découpées par poinçonnage des 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 3 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 supérieur 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 6 A, comportant des semelles verticales 11 A plus longues, s'appliquant contre le rebord d'épaulement 3 A. Des cavaliers 14, identiques aux autres, sont engagés dans les trous 12, identiques à ceux des autres pièces formant loquet, des pièces 6 A.

L'invention s'applique à l'accrochage de tout panneau de tubes d'échangeur de chaleur horizontaux ou légèrement inclinés, droits ou en hélice à faible pas.

Revendications

1. Dispositif d'accrochage d'un panneau de tubes d'échangeur de chaleur horizontaux ou à faible pente, sur des tubes (1) ou poutres verticaux minis d'aillettes longitudinales (2), caractérisé en ce qu'il comprend
 - a) sur les ailettes longitudinales de chaque tube ou poutre verticaux, 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 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 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 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 loquet dans le trou de laquelle 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) sont tels qu'un tube ne puisse se dégager dudit dispositif d'accrochage sous l'effet d'une force tendant à l'écartier 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 (16) de l'épaulement correspondant, et en ce que la hauteur des jambages d'un cavalier est telle que le jeu entre le rebord latéral supérieur (15) dudit cavalier et la face inférieure (16) 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 (13) 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 laquelle 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 verticaux de façon à bloquer en position le panneau de tubes horizontaux.

Patentansprüche

1. Aufhängevorrichtung für ein Paneel von waagerechten oder leicht geneigten Wärmetauscherrohren auf senkrechten Rohren (1) oder Säulen, die mit Längsrippen (2) versehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß sie aufweist

- a) auf den Längsrippen jedes senkrechten Rohrs oder jeder senkrechten Säule eine Reihe von Schultern (4) mit nach oben hochstehendem Rand (5),
 - b) eine Reihe von Klinken (6), die eine einseitig (7) im wesentlichen ebene und am anderen Ende gemäß einem zylindrischen Krümmungsradius, der gleich oder leicht größer ist als der Krümmungsradius eines waagerechten Rohrs, ansteigende Oberseite aufweisen und die unter dem im wesentlichen ebenen Ende der Oberseite eine vom Mittelteil durch einen Hohlraum (10) trennte Nase (9) aufweisen, die sich in den vorstehenden Rand (5) einer Schulter einklinkt, und eine senkrechte Basis (11) in einer um 90° zur senkrechten Symmetrieebene der Klinke versetzten Ebene, deren Höhe in etwa der Höhe des vorstehenden Rands der Schulter entspricht und die unten ein

Loch (12) aufweist, dessen Achse quer zu seiner Ebene liegt,

- c) eine Reihe von Reitern (14), die so groß sind, daß sie in die Löcher der Klinken eingesetzt werden können, die je so hohe Schenkel aufweisen, daß ihre Enden den oberen Teil eines auf der Oberseite der direkt darunterliegenden Klinke liegenden waagerechten Rohrs berühren, und einen Seitenrand (15) an ihrem oberen Teil aufweisen, so daß ein Druck nach oben ihn in Anschlag gegen die Unterseite (16) der Schulter bringt, in die die Klinke eingehängt ist, in deren Loch er eingesetzt ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der senkrechte Abstand von zwei Schultern (4), die Breite des äußeren zylindrischen Teils (7A) der oberen Basis (7) der Klinken (6) und die Höhe der Schenkel der Reiter

Klinke (8) und die Höhe der Schenkel der Reiter (14) derart gewählt sind, daß ein Rohr sich nicht unter Einwirkung einer Kraft, die es von dem senkrechten Rohr (1) der Säule zu entfernen sucht, aus der Aufhängevorrichtung lösen kann, ohne daß der obere Seitenrand (15) eines Reiters in Anschlag gegen die Unterseite (16) der entsprechenden Schulter gelangt, und die Höhe der Schenkel eines Reiters derart gewählt ist, daß das Spiel zwischen dem oberen Seitenrand (15) des Reiters und der Unterseite (16) der Schulter höchstens die Hälfte der Kontakthöhe zwischen der Nase (9) der Klinke und dem Rand (5) der Schulter beträgt.

3. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die senkrechte Basis (11) jeder Klinke mit zwei Flügeln (13) versehen ist, die es ihr ermöglichen, die beiden Seiten der Schulter (4), auf der die Klinke aufsitzt, zu umfassen.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Reiter (14) aus einem Material sind, das sich bei der Temperatur des Bereichs, in dem das Rohrpanel arbeiten soll, verbraucht.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß sie über dem am höchsten gelegenen waagerechten Rohr ein Stück (17) mit unterem zylindrischem konkaven Profil aufweist, dessen Krümmungsradius im wesentlichen dem des waagerechten Rohrs entspricht und das auf die Rippe des senkrechten Rohrs oder der Säule aufgeschweißt ist (18), um das waagerechte Rohrpaneel in seiner Stellung zu halten.

Claims

1. A device for fixing a panel of horizontal or slightly inclined heat exchanger tubes on vertical tubes (1) or beams provided with longitudinal fins (2), characterized in that it includes:

- a) a series of shoulders (4) on the longitudinal fins of each vertical tube or beam, said

- b) shoulders having upwardly projecting rims (5),
 - a series of parts which form latches (6) whose upper surfaces (7) are substantially plane on one side and rise on the other side cylindrically with a radius of curvature equal to or slightly greater than that of the radius of a horizontal tube, comprising under the substantially plane side of the upper surface a nose (9) which is separated from the middle portion by a recessed portion (10) which fits on the projecting rim (5) of a shoulder, a vertical shoe (11) in a plane at 90° to the plane of vertical symmetry of said part, said shoe being nearly as high as the rim of the shoulder and having in its bottom a hole (12) whose axis is perpendicular to its plane,
 - c) a series of dogs (14) whose dimensions are such as to allow them to be installed in said holes of the parts which form latches, each dog having legs whose height is such that their ends come into contact with the upper portion of a horizontal tube which rests on the upper surface of the part which forms a latch immediately below, and a side rim (15) in its upper portion such that when urged upwards, the dog abuts against the lower surface (16) of the shoulder on which the part which forms a latch is fixed, in the hole of which it is engaged.

2. A device according to claim 1, characterized in that the vertical spacing of two shoulders (4), the width of the cylindrical outer portion (7A) of

the upper shoe (7) of the parts which form latches (6) and the height of the legs of the dogs (14) are such that a tube cannot become disengaged from said fixing device under the effect of a force which tends to move it away from the vertical tube (1) or beam without the upper side rim (15) of a dog abutting against the lower surface (16) of the corresponding shoulder, and in that the height of the legs of a dog is such that the clearance between the upper side rim (15) of said dog and the lower surface (16) of the shoulder is at the most equal to half the contact height of the nose (9) of the part which forms a latch with the rim (5) of the shoulder.

15 3. A device according to claim 1 or 2,
characterized in that the vertical shoe (11) of
each part which forms a latch is provided with
two flanges (13) by which it straddles the sides
of the shoulder (4) on which said part which
forms a latch is fixed.
20

26 4. A device according to one of the claims 1 to
3, characterized in that the dogs (14) are made of
a substance which is consumable at the
temperature of the enclosure in which the panel
25 of tubes is required to operate.

30 5. A device according to claims 1 to 4, characterized in that above the place occupied by the highest horizontal tube it includes a part (17) with a concave cylindrical lower profile whose radius of curvature is substantially equal to that of the horizontal tube, said part being welded (18) on the fin of the vertical tube or the beam so as to lock the panel of horizontal tubes in position.

39

40

45

50

55

60

65

FIG.1

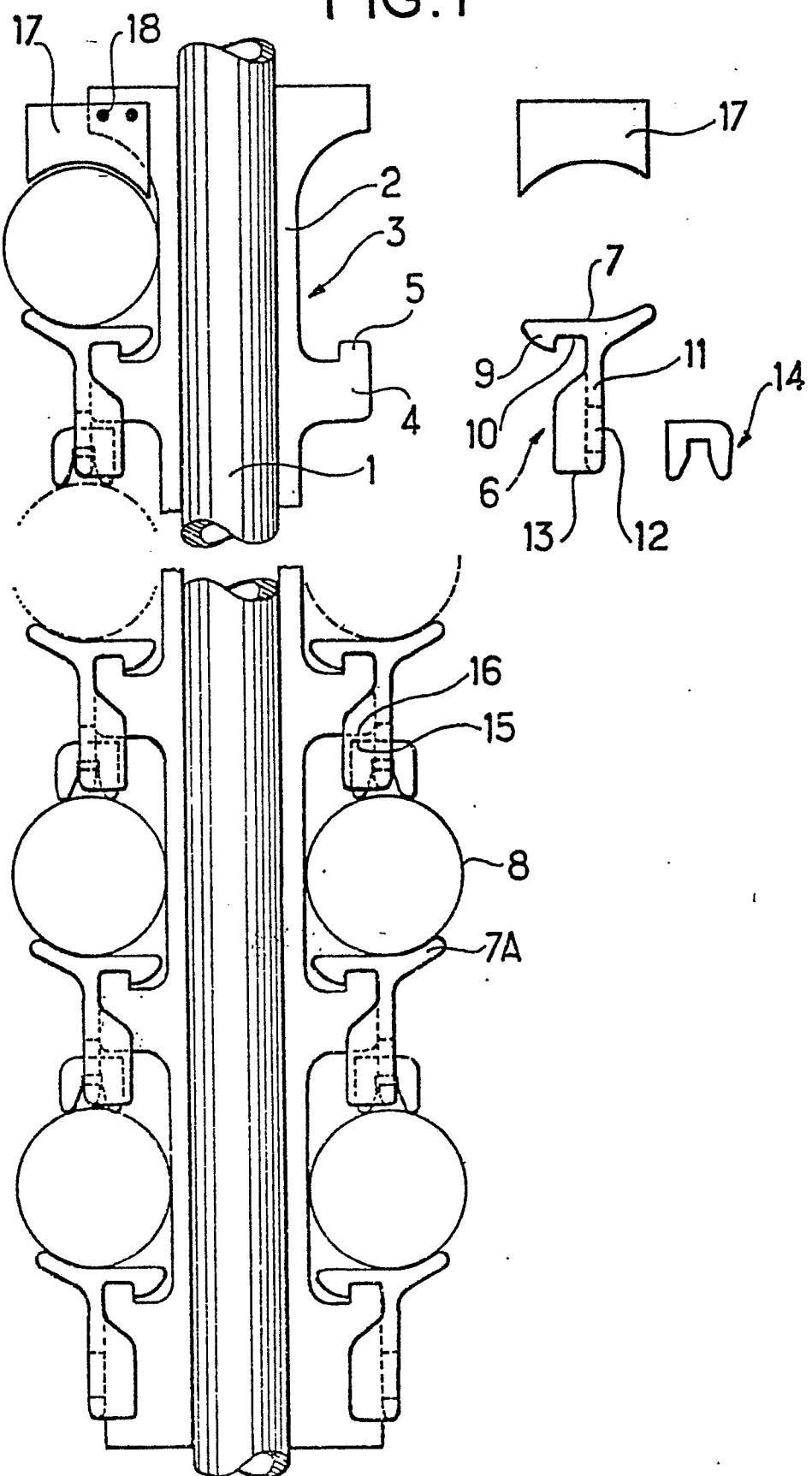


FIG. 2

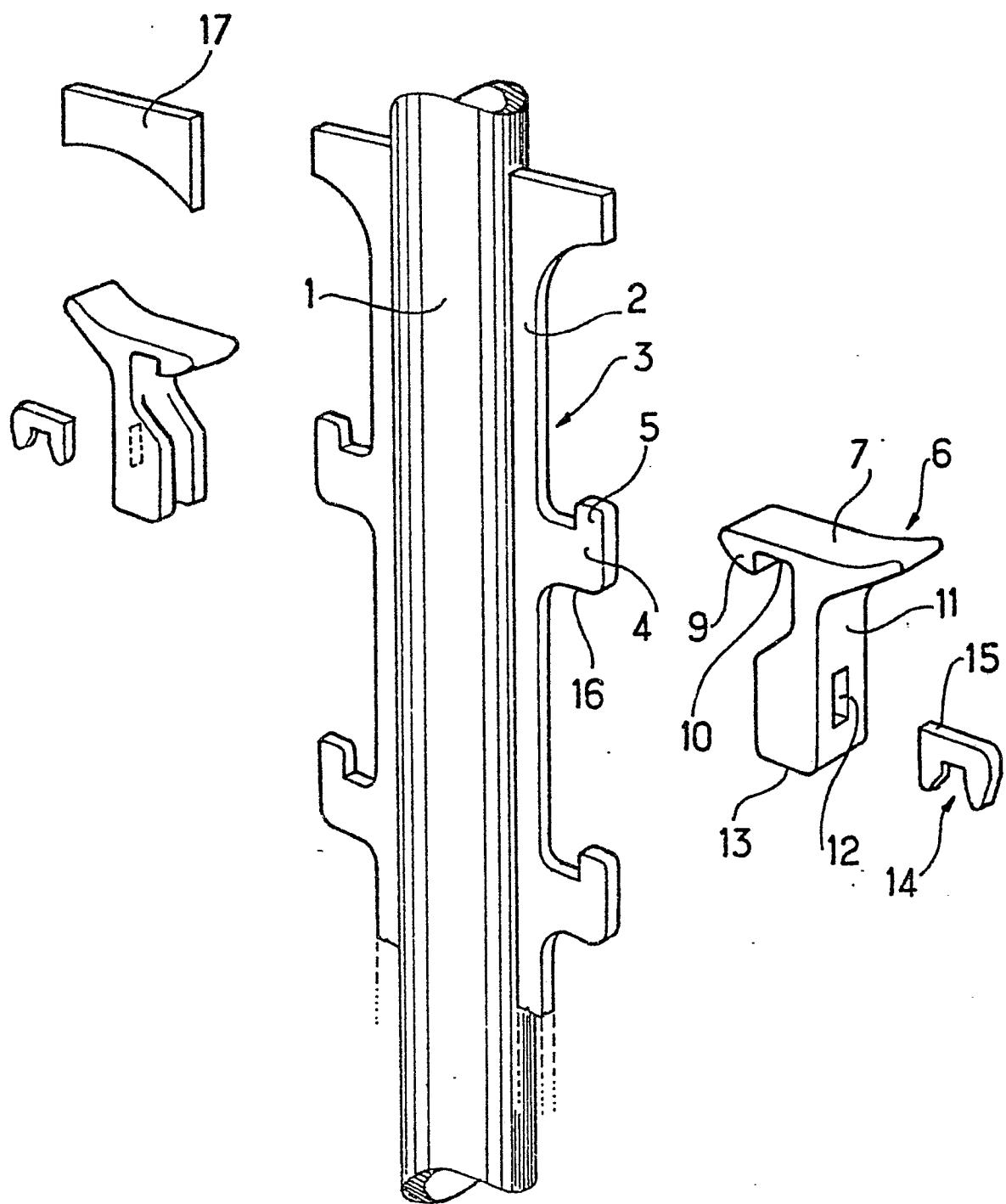


FIG. 3

