



⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :
27.02.91 Bulletin 91/09

⑤① Int. Cl.⁵ : **F28G 3/08**

②① Numéro de dépôt : **88400540.6**

②② Date de dépôt : **08.03.88**

⑤④ **Dispositif pour le maintien en position d'une extrémité d'un élément monté mobile en rotation dans un tube et application de ce dispositif.**

③⑩ Priorité : **13.03.87 FR 8703462**

⑦③ Titulaire : **COMPAGNIE DE RAFFINAGE ET DE DISTRIBUTION TOTAL FRANCE**
84, rue de Villiers
F-92300 Levallois Perret (FR)

④③ Date de publication de la demande :
14.09.88 Bulletin 88/37

⑦② Inventeur : **Freychet, David**
265, Avenue du 8 Mai 1945
F-76610 Le Havre (FR)
Inventeur : **Loutaty, Roben**
29, rue de Séry
F-76600 Le Havre (FR)

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :
27.02.91 Bulletin 91/09

⑧④ Etats contractants désignés :
AT BE DE ES GB GR IT NL SE

⑦④ Mandataire : **Jolly, Jean-Pierre et al**
Cabinet Jolly 54, rue de Clichy
F-75009 Paris (FR)

⑤⑥ Documents cités :
EP-A- 0 174 254
EP-A- 0 233 092
DE-A- 3 327 321
US-A- 4 174 750

EP 0 282 406 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).

Description

La présente invention concerne un dispositif de maintien en position d'une extrémité d'un élément monté mobile en rotation dans un tube. L'invention concerne également une application de ce dispositif à la prévention de l'encrassement et au nettoyage en continu d'un conduit où circule un fluide.

On sait que les matières dissoutes ou en suspension dans les fluides liquides ou gazeux circulant dans des conduits ont tendance à se déposer sur les parois internes de ces conduits. C'est le cas, par exemple, des solutions aqueuses contenant des sels tels que du carbonate de soude ou encore des mélanges d'hydrocarbures contenant des matières en suspension minérales et/ou organiques, hydrocarbures susceptibles de former du coke par craquage thermique au contact de parois chaudes.

Ce phénomène se rencontre généralement dans les tubes d'échangeurs thermiques, dont l'efficacité diminue très rapidement, si l'on ne prévient pas ou ne limite pas leur encrassement. C'est le cas, en particulier, des échangeurs de préchauffe des distillations atmosphérique ou sous pression réduites rencontrés dans l'industrie pétrolière.

Bien entendu, il est possible de procéder au nettoyage périodique de ces tubes, mais il s'agit là d'une opération longue et coûteuse, puisqu'elle implique l'arrêt des unités de production, le démontage au moins partiel des échangeurs et leur remontage après nettoyage.

C'est pourquoi on préfère généralement prévenir l'encrassement de ces tubes en disposant à l'intérieur de ceux-ci un élément mobile, par exemple de forme hélicoïdale, qui est entraîné en rotation par le fluide circulant dans le tube et qui assure le nettoyage et/ou la prévention de l'encrassement du tube, que cet élément mobile vienne ou non en contact avec la paroi interne de celui-ci (voir par exemple les brevets U.S. N° 4 174 750 et 3 648 754, le brevet anglais N° 347 904, ainsi que la demande de brevet français N° 2 569 829).

Le maintien en position des éléments mobiles à l'intérieur des tubes pose cependant certains problèmes, car ces éléments doivent être librement entraînés en rotation par le fluide, sans affecter notablement la circulation de celui-ci dans les tubes et sans provoquer une forte chute de pression.

La présente invention vise à proposer un dispositif de maintien en position d'une extrémité d'un élément monté mobile en rotation dans un tube, qui répond aux conditions ci-dessus et limite l'encrassement des échangeurs thermiques en vue d'améliorer les transferts de chaleur.

L'invention a également pour but de proposer un tel dispositif de fixation qui soit peu coûteux à réaliser et qui puisse être aisément monté sur le tube équipé de l'élément mobile en rotation, sans nécessiter

d'outils ou de pièces annexes telles que des vis et des broches.

L'invention a encore pour but de proposer un dispositif de ce type qui puisse être rendu solidaire simultanément de l'extrémité amont du tube équipé de l'élément mobile en rotation et de l'extrémité amont de cet élément mobile.

L'invention a enfin pour but de proposer un tel dispositif qui puisse être facilement adapté à des tubes de diamètres différents.

A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de maintien en position dans un tube d'une extrémité d'un élément entraîné en rotation par un fluide encrassant circulant dans ledit tube et destiné à prévenir son encrassement et à assurer son nettoyage en continu, l'autre extrémité dudit élément étant libre, ce dispositif étant du type comprenant un organe formant palier, apte à être rendu rigidement solidaire d'une extrémité dudit tube, et un élément monté libre en rotation par rapport audit organe formant palier et rendu solidaire d'une extrémité de l'élément mobile, ledit dispositif étant caractérisé en ce que l'organe formant palier est un organe monobloc en un matériau rigide apte à se déformer élastiquement, cet organe monobloc comprenant au moins deux branches séparées par une distance telle qu'elles puissent être engagées à force dans une extrémité ouverte dudit tube pour prendre appui élastiquement contre la paroi interne de celui-ci, de manière à en rendre rigidement solidaire dudit tube ledit organe formant palier.

Celui-ci pourra avantageusement être réalisé par mise en forme d'une pièce initialement plane. C'est ainsi que, dans sa forme de réalisation la plus simple, où l'organe formant palier aura, par exemple, sensiblement la forme d'un U comportant deux branches divergentes à partir de la partie centrale ou base du U, cet organe pourra être réalisé par pliage d'une simple bande métallique.

Naturellement, bien que les chutes de pression résultantes soient plus importantes, l'organe formant palier pourra aussi comporter trois ou quatre branches, ou même davantage, attenantes à une même partie centrale et disposées régulièrement par rapport à celle-ci. Dans ce cas, l'organe formant palier pourra être réalisé par pliage à partir d'une pièce plane en forme d'étoile à trois ou quatre branches, ou plus.

Les branches de l'organe formant palier auront généralement la forme de bandes mais pourront avoir également la forme de tiges.

Les branches de l'organe formant palier pourront être introduites directement dans l'ouverture d'un tube en les rapprochant les unes des autres et en les laissant ensuite s'écarter par élasticité pour venir s'appliquer contre la paroi interne du tube dont elles deviennent ainsi solidaires. Lesdites branches pourront avantageusement se prolonger à une de leurs extrémités par un ergot de dimensions transversales réduites, qui seul sera introduit dans le tube,

tandis que les arêtes transversales de l'extrémité de ces branches, de part et d'autre dudit ergot, prendront appui contre la tranche de l'extrémité correspondante du tube, donnant ainsi une position fixe audit organe et évitant par là même son entraînement dans le tube.

On peut concevoir que, dans le cas de branches étroites (par exemple d'une largeur inférieure à 4 mm), les ergots décrits précédemment soient remplacés par des ergots perpendiculaires à la direction générale des branches.

Inversement, puisque les branches de l'organe formant palier divergent à partir de la partie centrale, on pourra engager d'abord cette partie centrale à force dans l'extrémité ouverte du tube avec les extrémités libres des branches dirigées vers l'ouverture de ce tube.

Le dispositif conforme à l'invention permet donc à l'utilisateur de s'adapter aux conditions locales des tubes à équiper d'un élément mobile.

Pour donner de la rigidité audit palier après pliage des branches à partir d'une pièce plane, au moins une encoche pourra avantageusement être ménagée dans ladite pièce plane au niveau de la ligne de pliage de chacune des branches, dans la direction générale de celles-ci, de part et d'autre de cette ligne de pliage.

L'élément monté rotatif par rapport à l'organe formant palier pourra être constitué, de façon connue en soi, par un tourillon comportant une tête et une tige engagée dans un orifice de la partie centrale de la pièce formant palier, l'extrémité de ladite tige pouvant être rendue solidaire par tout moyen connu dans la technique de l'élément mobile associé au tube sur lequel est monté l'organe formant palier. L'extrémité libre de ladite tige pourra, par exemple, être recourbée et coopérer avec une extrémité en forme d'anneau de l'élément mobile ou vice-versa. L'extrémité libre de la tige pourra aussi être creuse, de manière à pouvoir y engager l'extrémité correspondante de l'élément mobile, les extrémités associées pouvant être rendues solidaires l'une de l'autre par sertissage, par soudure, par un système de vis ou autre.

Afin d'éviter une usure rapide des parties en contact de la tête du tourillon et du palier, ceux-ci seront réalisés en des matériaux aptes à réduire leur friction. Une rondelle anti-usure pourra être interposée entre ces organes et avantageusement sertie sur le palier.

Un avantage essentiel du dispositif selon l'invention est donc qu'il peut être monté à l'extrémité d'un tube et rendu solidaire de celui-ci sans nécessiter quelque outil ou quelque organe d'assemblage que ce soit.

Un autre avantage est de pouvoir réaliser, par un pliage adéquat de la pièce plane, des dispositifs adaptés à des tubes de diamètres différents.

L'utilisation du dispositif conforme à l'invention pour le maintien en position d'une extrémité d'un élé-

ment mobile, disposé à l'intérieur d'un tube et apte à être entraîné en rotation par un fluide circulant dans celui-ci, en vue de prévenir l'encrassement de ce tube, se révèle très avantageuse dans le cas des tubes d'un échangeur de chaleur. En effet, les extrémités de ces tubes sont habituellement engagées dans des orifices de plaques de maintien qui ferment l'échangeur à chacune de ses extrémités et les tubes soit font saillie de quelques millimètres en dehors de ces plaques, soit sont soudés à ras de ces plaques. Dans les deux cas, l'utilisation du dispositif conforme à l'invention est avantageuse.

Les dessins schématiques annexés illustrent la mise en oeuvre de l'invention. Sur ces dessins :

La figure 1 est une coupe suivant l'axe d'un tube d'un échangeur thermique, illustrant l'utilisation du dispositif conforme à l'invention pour le maintien en position d'une extrémité amont d'un élément mobile disposé à l'intérieur de ce tube et entraîné en rotation par le fluide qui y circule ;

La figure 2 est une vue en plan d'une pièce plane à partir de laquelle peut être réalisé par pliage l'organe formant palier de ce dispositif ;

La figure 3 est une vue latérale de cet organe formant palier ;

La figure 4 est une coupe axiale illustrant l'engagement à force de cet élément formant palier dans l'ouverture d'un tube ;

La figure 5 est une vue suivant la flèche F de la figure 4 ;

La figure 6 illustre deux modes de montage du dispositif selon l'invention pour le maintien en position des extrémités de deux éléments mobiles disposés à l'intérieur d'un tube en U et entraînés en rotation par le fluide qui y circule.

Le dispositif représenté sur les dessins comprend, d'une part, un organe 1 formant palier, à section sensiblement en U, dont les deux branches 2 divergent à partir de la base 3, et, d'autre part, un tourillon 4, comportant une tête 5 et une tige 6 engagée dans une ouverture 7 de la base 3 du palier 1. Dans le montage illustré par la figure 1, la tige 6 du tourillon est disposée à l'intérieur du palier 1 entre les branches 2.

Les branches 2 du palier se prolongent, à chacune de leurs extrémités, par un ergot 8. On a représenté sur la figure 3 en 8', en lignes discontinues, des ergots perpendiculaires aux branches 1 et 2, pouvant se substituer aux ergots 8. On a aussi représenté sur la figure 2, en lignes discontinues, des fentes 20 permettant de réduire les chutes de pression.

Entre la tête 5 du tourillon 4 et la base 3 du palier 1 est interposée une rondelle anti-friction 9 qui peut être libre, soudée ou sertie. Sa surface de contact avec la tête 5 du tourillon peut être plane ou hémisphérique, selon le profil de cette tête.

Le palier 1 est monobloc et peut être réalisé à partir d'une pièce métallique plane en forme de bande,

représentée sur la figure 2, par pliage autour de deux lignes 10. Afin de donner de la rigidité après pliage, des encoches 11 pourront être ménagées sur la bande 1, perpendiculairement aux lignes de pliage. On notera qu'à partir d'une même pièce plane 1, il est possible, en faisant varier l'écartement x des lignes de pliage 10, de réaliser des paliers adaptés à des tubes de diamètres différents.

En effet, comme on le voit sur les figures 3 à 5, le montage du palier 1 à l'extrémité d'un tube 12 peut s'effectuer en rapprochant l'une de l'autre les branches 2, pour engager les ergots 8 à l'intérieur du tube 12, les arêtes transversales des branches 2 contiguës aux ergots 8 venant prendre appui contre la tranche du tube 12. Si l'on relâche ensuite ces branches 2, elles tendent, par élasticité, à s'écarter l'une de l'autre et les ergots 8 viennent s'appuyer contre la paroi interne du tube 12, en rendant le palier 1 solidaire de ce tube, sans qu'il soit nécessaire d'utiliser quelque outil et quelque pièce d'assemblage que ce soit.

La figure 1 illustre l'application du dispositif conforme à l'invention au maintien en position d'une extrémité d'un élément hélicoïdal 13, entraîné en rotation dans un tube 12 d'un échangeur thermique par le fluide circulant dans ce tube dans le sens indiqué par la flèche F_1 , en vue de prévenir l'encrassement de celui-ci et/ou d'assurer son nettoyage interne. Dans le cas du dessin, la tige 6 du tourillon 4 est creuse et l'extrémité du tube 12 y est engagée et sertie ou soudée.

Naturellement, la tige 6 et l'extrémité 14 de l'élément mobile 13 pourraient être rendues solidaires par d'autres moyens connus en soi, par exemple, en utilisant une tige dont l'extrémité, recourbée à la manière d'un crochet, est engagée dans un anneau dont est équipée l'extrémité de l'élément mobile 1, ou inversement en repliant à la manière d'un crochet cette extrémité de l'élément mobile et en l'engageant dans un anneau prévu à l'extrémité de la tige du tourillon.

On remarquera que le tube 12 de la figure 1 est engagé dans une ouverture 15 d'une plaque frontale 16 d'un échangeur thermique et ne fait pas saillie en dehors de cette plaque. Le même montage reste valable pour des tubes faisant saillie.

La figure 6 représente une mise en oeuvre, dans un tube 18 recourbé en U, aux extrémités dudit tube, de deux dispositifs conformes à l'invention.

Le fluide circule dans le sens indiqué par la flèche F_2 , de l'extrémité amont 21 du tube 18 à l'extrémité aval 22 dudit tube.

A l'extrémité 21 du tube 18, les ergots 8 terminant les branches 2 du palier 1 sont engagés dans le tube de la manière décrite en relation avec la figure 1, et la tête 5 du tourillon, comme précédemment, est à l'extérieur du palier 1. En revanche, à l'extrémité 22 opposée du tube 18, le palier 1 a été engagé en sens inverse dans le tube, avec la base 3 de ce palier dis-

posée à l'intérieur du tube, la section en U du palier s'ouvrant en direction de l'extrémité 22 dudit tube. Les deux branches, ayant un profil de préférence courbe, sous l'effet du fluide circulant, prennent appui par élasticité contre la paroi interne du tube 18.

La rondelle 9 est disposée de la même façon que précédemment. Par contre, le tourillon 4' est réalisé différemment. La tête 5' du tourillon, disposée à l'intérieur du tube et raccordée par la tige 6' à un autre mobile 13', est prolongée par une tige 23 traversant la base 3 du palier 1. Pour que le tourillon reste prisonnier du palier, l'extrémité 24 de la tige 23, est par exemple, au préalable fendue de telle façon qu'au montage, en écartant les deux lèvres 25 de la tige, le tourillon reste solidaire du palier. Ainsi, sous l'effet du fluide circulant dans le tube, la tête 5' reste constamment en contact avec la surface interne de la rondelle 9.

On notera la grande simplicité du dispositif conforme à l'invention et sa facilité de montage sur des tubes, qui ne nécessite aucun outil ou organe d'assemblage. On notera également la possibilité de réaliser à partir d'une même pièce plane, des paliers adaptés à des tubes de diamètres différents.

Revendications

1. Dispositif de maintien en position dans un tube (12) d'une extrémité d'un élément entraîné en rotation par un fluide encrassant circulant dans ledit tube et destiné à prévenir son encrassement et à assurer son nettoyage en continu, l'autre extrémité dudit élément étant libre, ce dispositif étant du type comprenant un organe (1) formant palier, apte à être rendu rigidement solidaire d'une extrémité dudit tube, et un élément (4), monté libre en rotation par rapport audit organe (1) formant palier et rendu solidaire d'une extrémité de l'élément mobile (13), ledit dispositif étant caractérisé en ce que l'organe formant palier (1) est un organe monobloc en un matériau rigide apte à se déformer élastiquement, cet organe monobloc comprenant au moins deux branches (2) séparées par une distance telle qu'elles puissent être engagées à force dans une extrémité ouverte dudit tube (12) pour prendre appui élastiquement contre la paroi interne de celui-ci, de manière à en rendre rigidement solidaire ledit organe (1) formant palier.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit organe formant palier est réalisé à partir d'une pièce plane, par pliage desdites branches (2) autour de lignes de pliage (10).

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que des encoches (11) s'étendent perpendiculairement auxdites lignes de pliage, de part et d'autre de celles-ci.

4. Dispositif selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que ledit palier (1) a un profil sen-

siblement en U et comporte deux branches (2) correspondant aux branches du U et divergeant à partir de la base (3) de celui-ci.

5 5. Dispositif selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que ledit palier (1) comprend plus de deux branches réparties régulièrement par rapport à une partie centrale et est issu d'une pièce plane en forme d'étoile à plusieurs branches.

6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que lesdites branches (2) dudit palier (1) se prolongent par des ergots (8, 8') maintenant en place le dispositif sur le tube (12).

7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'élément (4) monté en rotation par rapport audit palier (1) est un tourillon, comportant une tête (5) et une tige (6) engagée dans une ouverture (7) de la partie centrale (3) dudit palier réunissant lesdites branches (2).

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que ladite tige (6) est creuse, de manière à pouvoir recevoir l'extrémité dudit élément mobile.

9. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que ladite tige comprend une extrémité recourbée, apte à coopérer par accrochage avec une partie en forme d'anneau de l'extrémité dudit élément mobile ou vice-versa.

10. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les branches (2) comportent des fentes (20).

11. Dispositif selon l'une des revendications 7 à 10, caractérisé en ce qu'une rondelle (9) est interposée entre le palier (3) et la tête (5) du tourillon (4).

12. Utilisation dans un tube en U de deux dispositifs selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisée en ce que le dispositif disposé à l'extrémité aval du tube en U est réalisé de telle façon que la tête (5') du tourillon est disposée à l'intérieur dudit tube et est prolongée par une tige (23) traversant la base (3) du palier (1) dont l'extrémité maintient le tourillon sur le palier.

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Halten in Position eines Endes eines Elementes in einem Rohr (12), welches Element durch ein im Rohr zirkulierendes, verschmutzendes Fluid zu einer Rotation angetrieben ist und welches dazu bestimmt ist, die Verschmutzung des Rohres zu verhindern und kontinuierlich dessen Reinigung sicherzustellen, wobei das andere Ende frei ist, wobei die Vorrichtung der Art ist, daß sie ein ein Lager bildendes Organ (1), welches für eine starre Verbindung mit einem Ende des Rohres ausgebildet ist, und ein Element (4) umfaßt, welches relativ zum das Lager ausbildenden Organ (1) zu einer Rotation frei beweglich ist und mit einem Ende des mobilen Elementes (13) verbunden ist, dadurch gekennzeich-

net, daß das das Lager bildende Organ (1) ein einstückiges Organ aus elastisch verformbarem, starren Material ist, wobei das einstückige Organ wenigstens zwei durch einen Abstand derart getrennte Arme (2) aufweist, daß diese kraftschlüssig mit einem offenen Ende des Rohres (12) verbunden werden können, um elastisch an die Innenwand desselben in Anlage zu gelangen, so daß das das Lager (1) bildende Organ fest mit diesem verbunden ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das das Lager bildende Organ ausgehend von einem flachen Stück durch Faltung der Arme (2) um Faltlinien (10) hergestellt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich Kerben (11) normal auf die Faltlinien zu beiden Seiten derselben erstrecken.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Lager (1) ein im wesentlichen U-förmiges Profil aufweist und zwei den Schenkeln des U entsprechende Arme (2) aufweist, welche ausgehend von dessen Basis (3) divergieren.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Lager (1) mehr als zwei zu einem zentralen Bereich regelmäßig angeordnete Arme aufweist und von einem ebenen Stück in Form eines Sterns mit mehrerer Armen abgeleitet ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Arme (2) des Lagers (1) durch Vorsprünge (8, 8') verlängert sind, welche die Vorrichtung in Rohr (12) halten.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das relativ zum Lager (1) rotierbar angeordnete Element (4) ein Zapfen ist, welcher einen Kopf (5) und einen Schaft (6) aufweist, welcher in eine Öffnung (7) des zentralen Bereiches (3) des die Arme (2) verbindenden Lagera eingreift.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (6) hohl ist, um das Ende des beweglichen Elements aufnehmen zu können.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (6) ein umgebogenes Ende aufweist, um mit einem Dereich in Form eines Ringes des Endes des beweglichen Elements, oder umgekehrt, durch Einhaken zusammenwirken.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Arme (2) Schlitze (20) aufweisen.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine Unterscheibe (9) zwischen dem Lager (3) und dem Kopf (5) des Zapfens (4) zwischengeschaltet ist.

12. Anwendung von zwei Vorrichtungen nach einem der Ansprüche 1 bis 11 in einem U-förmigen Rohr, dadurch gekennzeichnet, daß die am stromabwärtigen Ende dem U-förmigen Rohres angeordnete Vorrichtung derart ausgebildet ist, daß der Kopf (5')

des Zapfens im Inneren des Rohres angeordnet ist und durch einen Schaft (23) verlängert ist, welcher durch die Basis (3) des Lagers (1) hindurchtritt, dessen Ende des Zapfen im Lager hält.

Claims

1. A device for maintaining in position in a tube (12) one end of an element which is caused to rotate by a fluid, which is susceptible to clogging, circulating in said tube and intended to prevent its clogging and to ensure the continuous cleaning thereof, the other end of said element being free, said device being of the type comprising a member (1) forming a bearing which can be rigidly secured to one end of said tube, and an element (4) mounted to rotate freely in relation to said member (1) forming a bearing and secured to one end of the movable element (13), said device being characterised in that the member (1) forming a bearing is a one-piece member of rigid material which can undergo elastic deformation, said one-piece member comprising at least two arms (2) separated by a distance such that they can be force-fitted into an open end of said tube (12) so as to bear elastically against the inner wall thereof, thereby causing it to be rigidly secured to said member (1) forming a bearing.

2. A device according to claim 1, characterised in that said member forming a bearing is formed from a flat part by bending said arms (2) about bending lines (10).

3. A device according to claim 2, characterised in that grooves (11) extend perpendicularly to said bending lines, on either side thereof.

4. A device according to either of claims 2 or 3, characterised in that said bearing (1) is of substantially U-shaped section and comprises two arms (2) corresponding to the arms of the U-shape and diverging from the base (3) thereof.

5. A device according to either of claims 2 or 3, characterised in that said bearing (1) comprises more than two arms spaced apart uniformly in relation to a central portion and is formed from a star-shaped flat part with a plurality of arms.

6. A device according to any one of claims 1 to 5, characterised in that said arms (2) of said bearing (1) are extended by spigots (8, 8') which maintain the device in position on the tube (12).

7. A device according to any one of claims 1 to 6, characterised in that the element (4) mounted to rotate relative to said bearing (1) is a swivel pin which comprises a head (5) and a shank (6) fitted into an opening (7) in the central portion (3) of said bearing connecting said arms (2).

8. A device according to claim 7, characterised in that said shank (6) is hollow so that it can accommodate the end of said movable element.

9. A device according to claim 7, characterised in

that said shank comprises a bent end which can cooperate by coupling with a ring-shaped part of the end of said movable element, or vice versa.

10. A device according to any one of claims 1 to 9, characterised in that the arms (2) comprise slots (20).

11. A device according to any one of claims 7 to 10, characterised in that a washer (9) is inserted between the bearing (3) and the head (5) of the swivel pin (4).

12. Use in a U-shaped tube of two devices according to any one of claims 1 to 11, characterised in that the device disposed at the downstream end of the U-shaped tube is so designed that the head (5') of the swivel pin is situated inside said tube and is extended by a shank (23) which passes through the base (3) of the bearing (1) and the end of which maintains the swivel pin on the bearing.

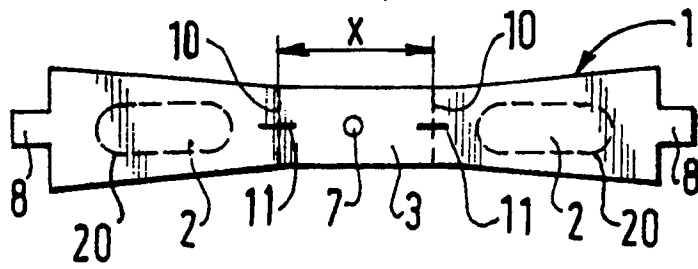


FIG. 2

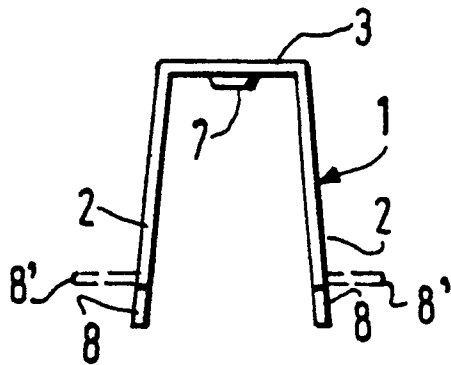


FIG. 3

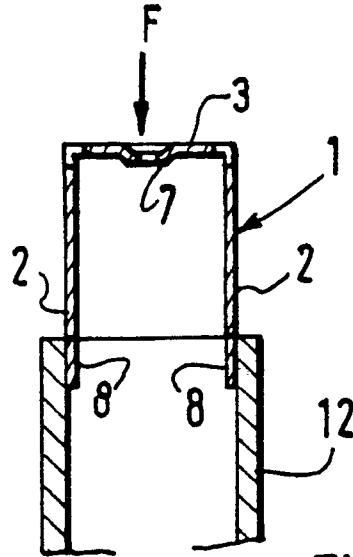


FIG. 4

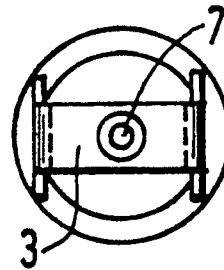


FIG. 5

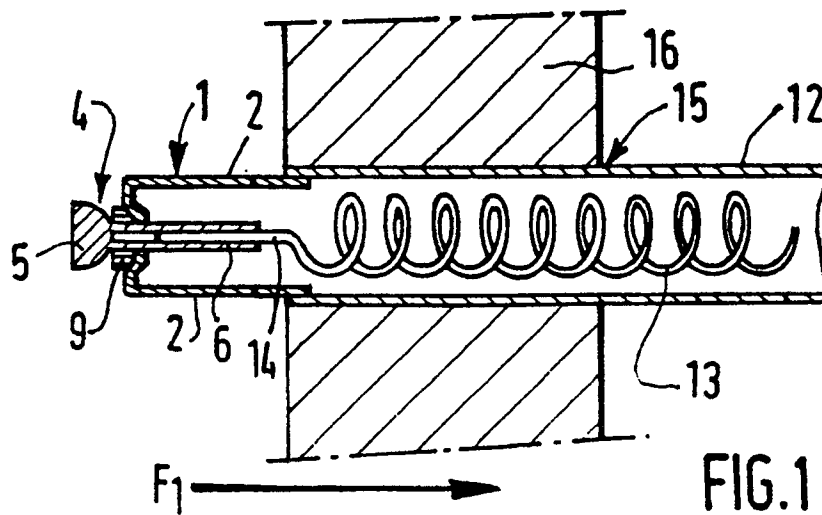


FIG. 1

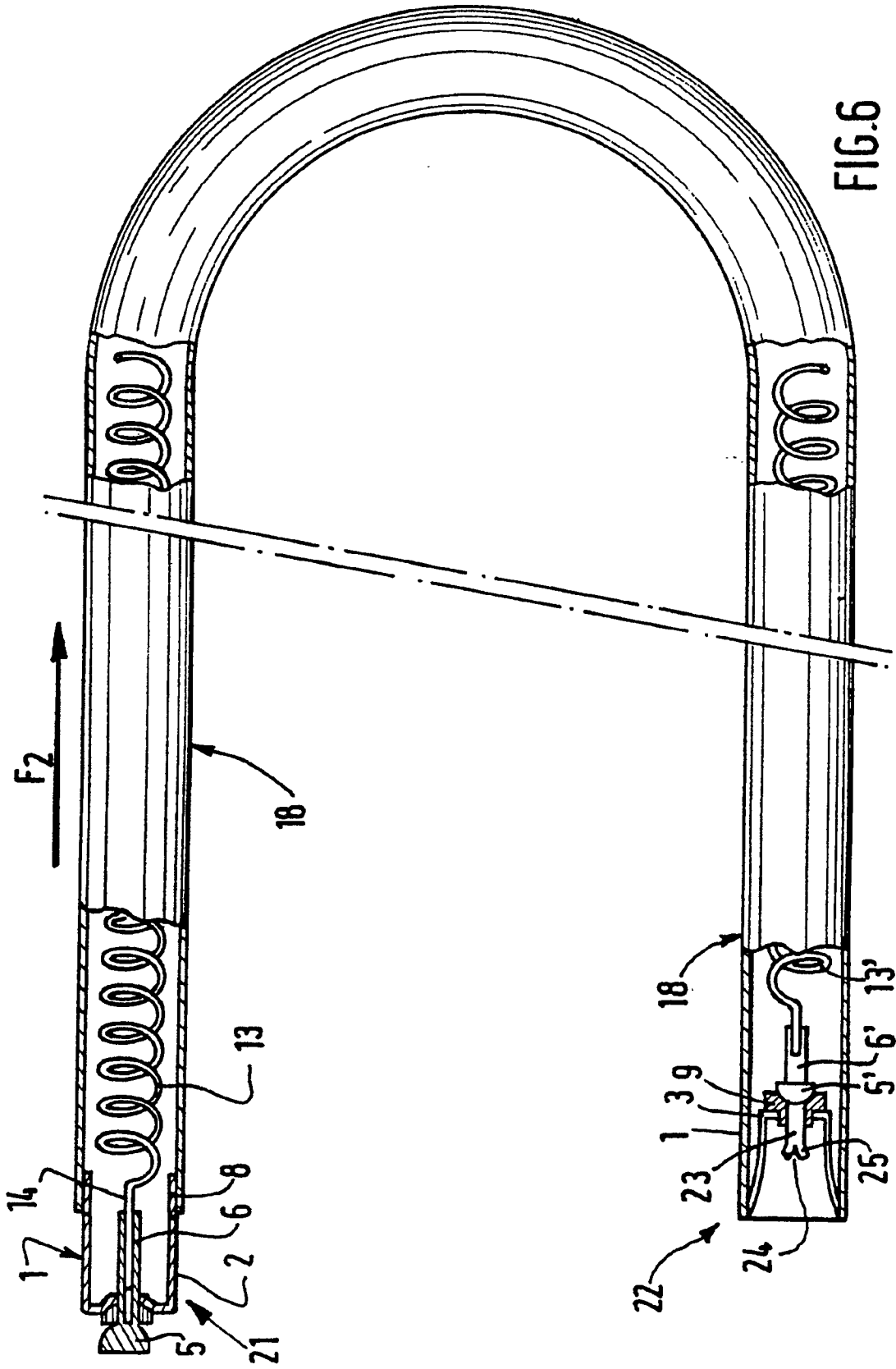


FIG.6