

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt: 87400023.5

⑤① Int. Cl. 4: **F 28 F 19/00, F 28 G 3/08**

㉔ Date de dépôt: 08.01.87

③① Priorité: 10.01.86 FR 8600293

⑦① Demandeur: **COMPAGNIE DE RAFFINAGE ET DE DISTRIBUTION TOTAL FRANCE: Société Anonyme dite, 5, rue Michel Ange, F-75781 Paris Cédex 16 (FR)**

④③ Date de publication de la demande: 19.08.87
Bulletin 87/34

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)**

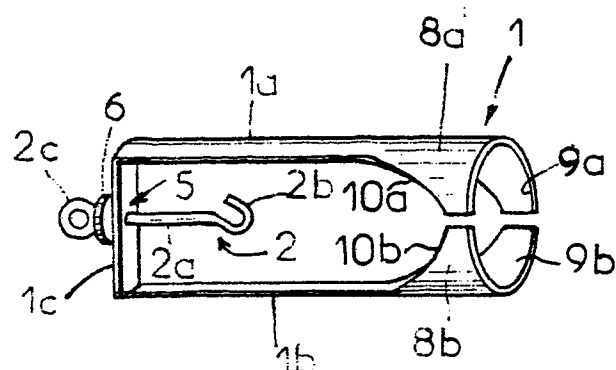
⑧④ Etats contractants désignés: **BE DE FR GB IT NL**

⑦④ Mandataire: **Jolly, Jean-Pierre et al, Cabinet BROT et JOLLY 83, rue d'Amsterdam, F-75008 Paris (FR)**

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

⑤⑦ L'invention concerne un dispositif de maintien en position d'une extrémité d'un élément mobile (4), entraîné en rotation à l'intérieur d'un tube (3).

Selon l'invention, ce dispositif comporte, d'une part, un organe (1) formant palier, dont une ou des parties (8a, 8b) de forme générale cylindrique ensere(nt) une extrémité dudit tube (3), d'autre part, un tourillon (2) monté rotatif par rapport audit palier (1) suivant l'axe de l'extrémité dudit tube (3) et apte à être rendu solidaire de l'élément mobile (4) entraîné en rotation.



EP 0 233 092 A1

Dispositif de maintien en position d'une extrémité d'un
élément mobile, entraîné en rotation dans un tube, et
application de ce dispositif

La présente invention concerne un dispositif de maintien en position de l'extrémité d'un élément mobile, entraîné en rotation dans un tube par l'action d'un fluide. Elle concerne également l'application de ce dispositif au maintien
5 d'un organe rotatif de prévention de l'encrassement et/ou de nettoyage en continu d'un conduit de fluide, notamment en vue d'améliorer les transferts thermiques.

On sait que les matières en suspension ainsi que les ma-
10 tières dissoutes dans les fluides liquides ou gazeux, minéraux ou organiques, notamment le carbonate de calcium dans une solution aqueuse ou le coke en formation par craquage thermique des hydrocarbures, ont tendance à se déposer sur les parois internes des conduits empruntés par ces fluides.
15 C'est le cas, en particulier, pour les tubes des échangeurs thermiques, dont l'efficacité diminue très rapidement, si on ne ralentit pas ou ne remédie pas à leur encrassement.

On peut, bien entendu, procéder à un nettoyage intermittent
20 de ces tubes, mais ceci nécessite un arrêt de l'échangeur, le démontage d'une partie au moins de ses organes et le remontage après nettoyage des tubes, toutes opérations longues et coûteuses.

C'est pourquoi, dans la pratique, on préfère disposer à
25 l'intérieur de ces tubes des éléments mobiles, par exemple de forme hélicoïdale, qui sont entraînés en rotation par le fluide et qui, en contact ou non avec la paroi interne des tubes, assurent par leur mouvement la prévention de l'en-
30 crassement et/ou le nettoyage de ceux-ci, et une amélioration des transferts thermiques (voir brevets U.S. 4 174 750 et 3 648 754, brevets anglais N° 347 904 et français

- 2 -

2 073 357, et la demande de brevet français N° 2 569 829 au nom de la Demanderesse).

5 Le maintien en position de ces éléments à l'intérieur des tubes soulève cependant divers problèmes, car lesdits éléments mobiles doivent conserver une parfaite liberté de mouvement en rotation, la libre circulation du fluide dans le tube ne doit pas en être affectée, et l'installation contenant ces tubes ne doit pas supporter une augmentation
10 trop forte de la perte de charge.

Un but de l'invention est donc de proposer un dispositif de maintien en position de l'extrémité d'un élément mobile, entraîné en rotation dans un tube emprunté par un fluide,
15 qui n'entraîne qu'un accroissement minimum de la perte de charge de ce tube.

Un autre but de l'invention est de proposer un dispositif de ce type, qui puisse être monté et démonté de façon simple et en un temps très court sur les tubes, afin de ne pas
20 compliquer les opérations de maintenance des installations dont ces tubes font partie.

L'invention vise également à proposer un dispositif de ce type qui puisse être appliqué au maintien en position d'un organe rotatif de prévention de l'encrassement et/ou de nettoyage en continu des tubes d'un échangeur de chaleur.
25

A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de maintien en position d'une extrémité d'un élément mobile entraîné en rotation à l'intérieur d'un tube par l'action d'un fluide, caractérisé en ce qu'il comporte, d'une part, un organe formant palier, dont une ou des parties de forme générale cylindrique enserrant l'extérieur d'une extrémité dudit tube, d'autre part, un tourillon, monté rotatif par rapport audit palier suivant l'axe de l'extrémité dudit
30
35

- 3 -

tube et apte à être rendu solidaire de l'élément entraîné en rotation.

5 L'organe formant palier, qui enserre l'extrémité du tube, sera donc fixé par clipsage sur celui-ci. Cet organe pourra avoir toute forme permettant un libre passage du fluide dans le tube, par exemple une forme d'étrier, dont les extrémités des branches auront un profil cylindrique leur permettant de coiffer l'extrémité de la surface externe du tube et dont la partie centrale réunissant lesdites branches comportera un orifice ou un évidement pour le maintien du tourillon. Avantageusement, les extrémités des branches du palier enserrant le tube seront soudées en un seul point, de façon à ce que la partie dudit palier enserrant 10 l'extrémité du tube se fixe comme un clip sur cette extrémité. Pour renforcer l'effet de clip, un collier de serrage sera prévu, si nécessaire, pour maintenir en position sur l'extrémité du tube la partie dudit palier enserrant cette extrémité.

20

Ce palier pourra être avantageusement obtenu par découpage dans une plaque métallique et emboutissage de la forme découpée pour obtenir le profil dudit palier.

25 Le tourillon pourra comprendre, de façon simple, une partie rectiligne, engagée dans un orifice de l'organe formant palier, une extrémité de cette partie ayant une forme de crochet et coopérant avec une extrémité en forme d'anneau de l'élément entraîné en rotation, ou vice-versa, tandis 30 que son autre extrémité comportera une tête le maintenant prisonnier dudit palier. Ce tourillon sera avantageusement fabriqué d'une seule pièce.

35 De préférence, les formes du crochet du tourillon et de l'anneau de l'extrémité de l'élément entraîné en rotation seront telles que le point de contact entre ces deux

organes sera sensiblement situé sur l'axe du tube.

5 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 et, avantageusement, une rondelle anti-usure sera interposée entre ces organes.

10 Afin de mieux guider le tourillon dans l'axe du tube, il apparaît avantageux que ladite rondelle anti-usure ait une épaisseur suffisante et qu'elle soit sertie dans l'organe formant palier.

15 Un tel dispositif est particulièrement bien adapté au maintien en position des organes rotatifs de prévention de l'encrassement et/ou de nettoyage en continu des tubes des échangeurs thermiques. En effet, les tubes des échangeurs de chaleur sont en général engagés, à leurs deux extrémités, dans des orifices d'une plaque tubulaire et ils font
20 légèrement saillie en dehors de ces plaques tubulaires, d'une longueur de quelques millimètres, qui est suffisante pour rendre solidaire par clipsage la partie formant palier du dispositif conforme à l'invention et l'extérieur de l'extrémité du tube en saillie.

25 Un autre objet de l'invention est par conséquent constitué par l'application de ce dispositif au maintien en position dans un tube, notamment d'un tube d'échangeur thermique, de l'extrémité d'un organe rotatif de prévention de l'encrassement et/ou de nettoyage en continu de ce tube.
30

Cet organe rotatif pourra avoir toute forme connue dans la technique, par exemple une forme hélicoïdale, et être déformable ou non. Il pourra ou non être en contact avec la
35 paroi interne du tube. Le choix de l'organe rotatif dépendra, dans la pratique, de la nature du fluide empruntant le

- 5 -

tube et, notamment, de sa viscosité, des dimensions du tube et des pertes de charge tolérables dans les installations dont ils font partie.

5 Les dessins schématiques annexés illustrent diverses formes de réalisation du dispositif selon l'invention et son application au maintien d'un organe rotatif de prévention de l'encrassement et du nettoyage en continu d'un tube emprunté par le fluide. Sur ces dessins:

10

La figure 1 est une vue en perspective d'une première forme de réalisation du dispositif;

15

La figure 2 est une coupe suivant l'axe du tube illustrant l'application de ce dispositif au maintien d'un organe rotatif;

20

La figure 3 est une vue de détail d'une forme de réalisation préférée du tourillon de ce dispositif;

25

La figure 4 est une vue éclatée d'une autre forme de réalisation du dispositif conforme à l'invention et d'un autre type d'organe rotatif de prévention de l'encrassement et/ou de nettoyage;

30

La figure 5 est une coupe de l'étrier dans lequel la rondelle anti-usure est sertie.

Le dispositif représenté sur les figures 1 et 2 comprend deux parties essentielles, à savoir un organe 1 formant palier pour un tourillon 2. Ces organes seront, par exemple, en acier inoxydable ou en acier doux.

35

L'organe 1 a une forme d'étrier, dont seules les parties 8a - 8b des extrémités des branches 1a et 1b, ont une forme de portion de cylindre, leur permettant de coiffer la

- 6 -

surface extérieure de l'extrémité d'un tube 3 qu'emprunte un fluide (figure 2) et à l'intérieur duquel est disposé un organe de nettoyage 4, ici de forme hélicoïdale, entraîné en rotation par le fluide. On notera que la forme du palier 1 est telle qu'elle ne freine pratiquement pas le passage d'un fluide dans le tube 3 et crée peu de pertes de charge..

Le tourillon 2 comporte une partie rectiligne 2a engagée dans un orifice 5 disposé au centre de la partie 1c réunissant les branches 1a et 1b du palier 1. Une extrémité 2b du tourillon 2, disposée entre les branches 1a et 1b du palier 1 a une forme de crochet, tandis que l'extrémité opposée 2c présente une tête sphérique ou hémisphérique, empêchant le tourillon 2 de se libérer du palier 1.

En vue de limiter l'usure des parties du palier 1 et du tourillon 2 en contact, une bague 6 en un matériau anti-friction, en tôle bleue par exemple, est interposée entre la partie 1c du palier et la tête 2c du tourillon.

Comme on le voit sur la figure 2, le tube 3 pourra être un conduit d'un échangeur de chaleur, dont l'extrémité est engagée dans une plaque tubulaire 7 et fait saillie de quelques millimètres, par exemple trois millimètres, en dehors de cette plaque. La longueur de dépassement du tube 3 sera suffisante pour que l'on puisse pincer son extrémité à l'aide des extrémités 8a et 8b des branches 1a et 1b. Pour que ce pincement soit suffisant pour rendre le palier 1 parfaitement solidaire du tube 3, les bords 9a et 9b ou 10a et 10b des extrémités 8a et 8b sont soudés pour rigidifier l'ouverture du palier à ces extrémités, ledit palier se fixant comme un clip sur l'extrémité du tube. Il est clair que les opérations de montage et de démontage de ce dispositif seront extrêmement rapides, de l'ordre de 35 secondes pour des tubes d'échangeurs de chaleur industriels.

- 7 -

L'organe rotatif 4 comportera une extrémité en forme d'anneau 4a, qui fera saillie en dehors du tube 3 et sera accrochée à l'extrémité 2b du tourillon 2.

- 5 Comme représenté sur la figure 3, le crochet 2b du tourillon 2 et l'anneau 4a de l'organe rotatif 4 auront une forme telle que la partie de l'anneau logée dans le crochet soit centrée sensiblement sur l'axe X - X du conduit 3, afin que
10 le tourillon 2 puisse lui-même être entraîné en rotation autour de cet axe, sans qu'un mouvement plus complexe ne lui soit imprimé par l'organe 4.

- Dans le cas de la figure 4, sur laquelle les organes déjà décrits sont désignés par les mêmes chiffres de référence,
15 les extrémités 8a - 8b des branches 1a et 1b du palier 1 ont la forme d'une partie d'anneau et elles sont enserrées extérieurement, après mise en position sur l'extrémité du tube à équiper, par un collier fendu 11 de serrage.

- 20 On notera que, dans ce cas, les spires de l'organe rotatif 4 sont réunies par une tige 10 soudée sur elles.

- On remarquera la grande facilité avec laquelle le dispositif conforme à l'invention peut être rendu solidaire de
25 l'extrémité d'un tube et de l'organe rotatif logé dans celui-ci.

- Les branches 1a et 1b du palier 1, dans un exemple de réalisation du dispositif de la figure 4, ont une longueur
30 totale de 39 mm, dont la largeur des parties 8a et 8b ne représente que 5 mm. Le diamètre interne des parties 8a et 8b est de 25,4 mm et leur diamètre externe de 27,4 mm.

- La partie rectiligne 2a du tourillon 2 a une longueur de
35 10 mm et un diamètre de deux millimètres, tandis que la tête 2c est une sphère de 5 mm de diamètre.

- 8 -

Le collier 11 a un diamètre externe de 28 mm, un diamètre interne de 27 mm et une largeur de 5 mm.

5 Cette forme de réalisation du dispositif selon l'invention sert à fixer en position l'extrémité d'un organe rotatif hélicoïdal, dont les spires ont un diamètre de 15 mm et un pas de 22 mm, et dont la longueur totale est de 6 m. Cet organe rotatif est constitué d'un fil métallique de 1,2 mm de diamètre et les spires sont réunies par une tige d'un
10 diamètre de 1,2 mm.

Sur la figure 5, la rondelle anti-usure 6 est sertie dans l'orifice 5 de la partie 1c de l'étrier 1. Cette rondelle est d'épaisseur suffisante pour guider le tourillon qui y
15 est introduit.

L'invention apporte donc un moyen simple et facile à mettre en oeuvre pour le maintien en position de l'extrémité d'un organe rotatif de prévention de l'encrassement et/ou de
20 nettoyage d'un tube, notamment d'un tube d'échangeur thermique.

25

Revendications

1. Dispositif de maintien en position d'une extrémité d'un élément mobile (4) entraîné en rotation à l'intérieur d'un tube par l'action d'un fluide (3), caractérisé en ce qu'il comporte, d'une part, un organe (1) formant palier, dont
5 une ou des parties (8a, 8b) de forme générale cylindrique ensere(nt) une extrémité dudit tube, d'autre part, un tourillon (2) monté rotatif par rapport audit palier suivant l'axe de l'extrémité dudit tube et apte à être rendu solidaire de l'élément mobile (4) entraîné en rotation.
- 10 2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit palier (1) a la forme d'un étrier dont les extrémités (8a, 8b) des branches (1a, 1b) ont une forme cylindrique et dont la partie centrale (1c) comporte un orifice
15 (5) ou un évidement pour le maintien du tourillon.
3. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les extrémités (8a et 8b) des branches (1a et 1b) du palier sont soudées en un seul point réunissant
20 les bords (9a et 9b ou 10a et 10b) de ces dites extrémités.
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ledit tourillon 2 comporte une partie rectiligne (2a), engagée dans un orifice (5) dudit palier (1),
25 une extrémité (2b) de cette partie (2a) ayant une forme de crochet et coopérant avec une extrémité en forme d'anneau (4a) de l'élément entraîné en rotation, ou vice-versa, tandis que son autre extrémité comporte une tête (2c) apte à le maintenir prisonnier dudit palier.
- 30 5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que les formes dudit crochet (2b) et dudit anneau (4a) sont telles que la partie de l'anneau logée dans ledit crochet

- 10 -

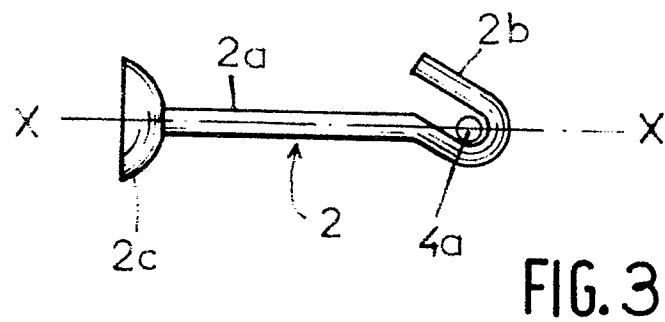
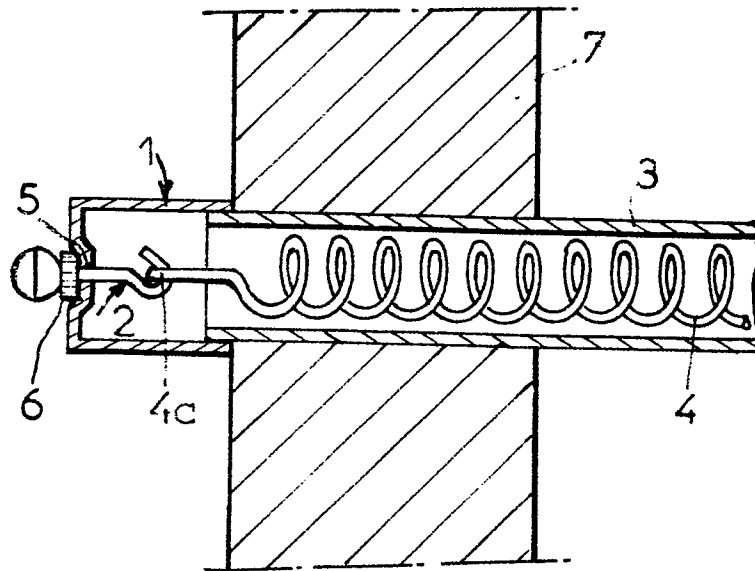
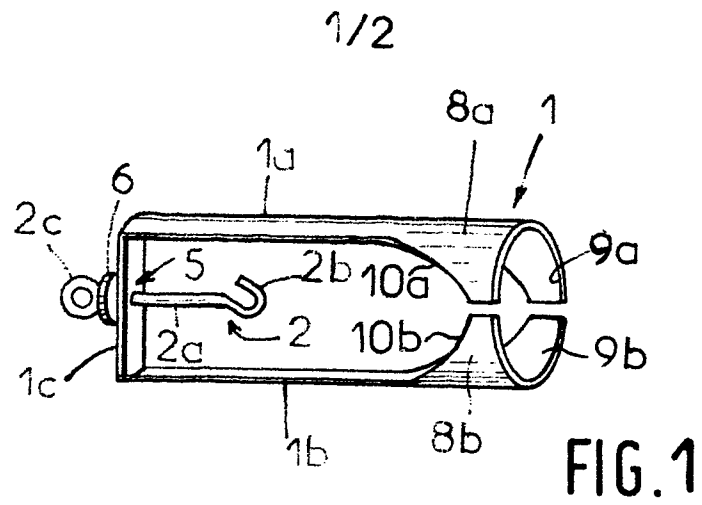
est centrée sensiblement sur l'axe (X - X) dudit conduit (3).

5 6. Dispositif selon l'une des revendications 4 et 5, caractérisé en ce qu'une rondelle anti-usure (6) est interposée entre ledit palier (1) et la tête (2c) dudit tourillon (2).

10 7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que ladite rondelle est sertie dans ledit palier.

8. Application du dispositif selon l'une des revendications 1 à 7 au maintien en position dans un tube (3), dans lequel circule un fluide, d'un organe rotatif (4) de prévention de l'encrassement et/ou de nettoyage en continu de ce tube.

15 9. Application selon la revendication 8, caractérisée en ce que la partie formant palier 1 dudit dispositif est fixée par pincement, sur une extrémité dudit tube (3) faisant saillie en dehors d'une plaque de maintien (7).



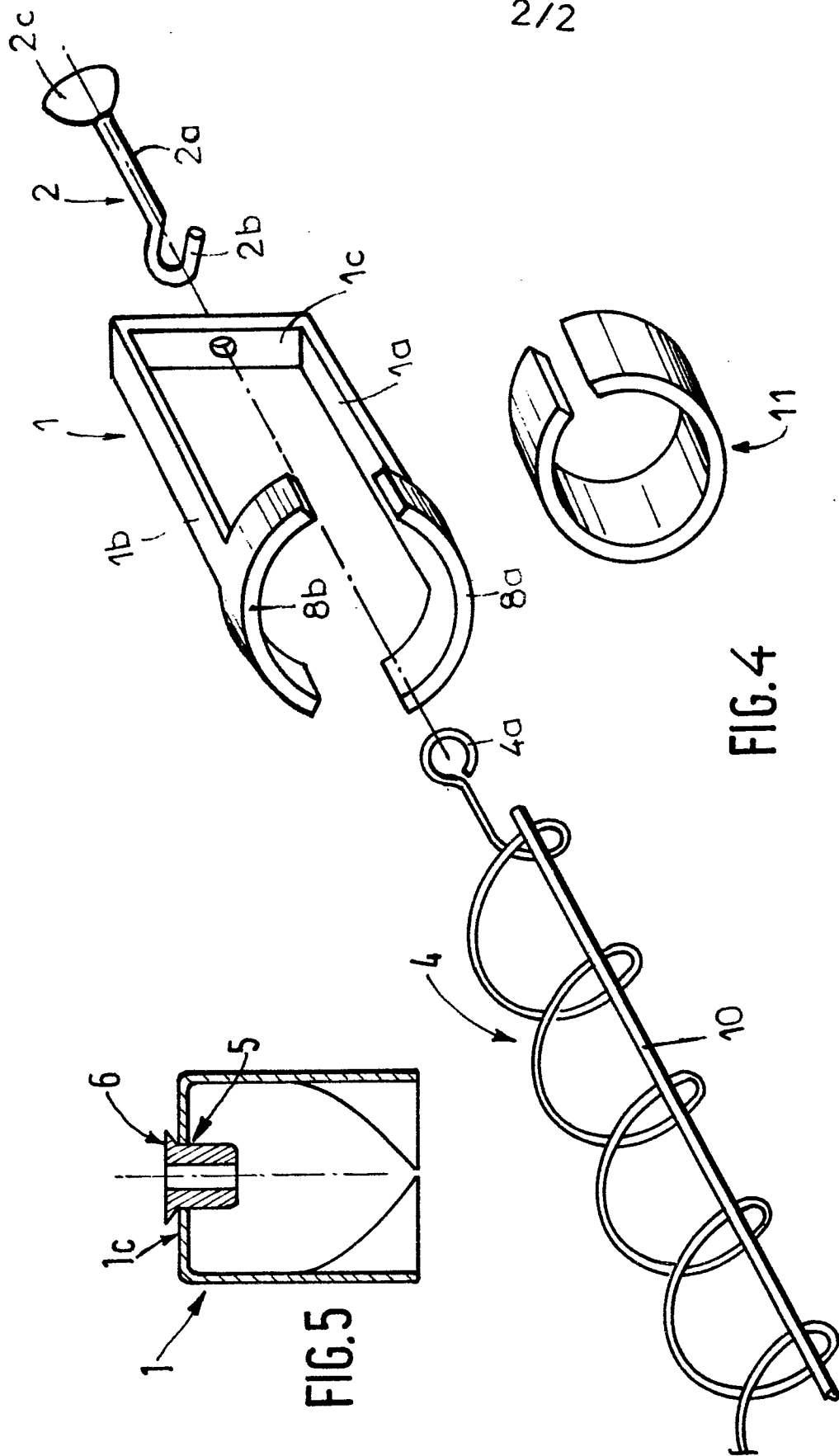


FIG.5

FIG.4

0233092



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 87 40 0023

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)
Y	GB-A- 842 332 (RONALDSON) * Page 2, lignes 111-121; figure 3 *	1	F 28 F 19/00 F 28 G 3/08
Y	GB-A-1 577 362 (HENDERSON SAFETY TANK CO.) * Revendications 1-5; figures 1-2 *	1	
A	FR-A-1 392 182 (CAGNY) * En entier *	2	
A	FR-A-2 543 265 (ZANIEWSKI) * Page 4, lignes 4-5; figure 2 *	4	
A	EP-A-0 148 040 (ELF) * Revendication 1; figures 1-9 *	5, 6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
A	CH-B- 512 020 (COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE) * Colonne 3, lignes 33-36; figure 1 *	7	F 28 G F 28 F B 08 B F 23 L F 16 C
D, A	GB-A-2 073 357 (ELF)		
D, A	GB-A- 347 904 (MICKELSEN et al.)		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 03-04-1987	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			

0233092



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 87 40 0023

Page 2

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)
D, A	US-A-4 174 750 (NICHOLS)		

D, A	US-A-3 648 754 (SEPHTON)		

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 03-04-1987	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			