

12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: 80400095.8

51 Int. Cl.³: B 25 J 5/00

22 Date de dépôt: 22.01.80

30 Priorité: 05.02.79 FR 7903408

43 Date de publication de la demande:
20.08.80 Bulletin 80/17

84 Etats Contractants Désignés:
AT BE CH DE GB IT LU NL SE

71 Demandeur: Société dite : INTERCONTROLE
15, rue des Solets Bt L 15 Zone Silic 433
F-94583 Rungis Cedex(FR)

72 Inventeur: Adamowski, Andreu
33, rue Henri Chevreau
F-75020 Paris(FR)

74 Mandataire: Boivin, Claude
9, rue Edouard-Charbon
F-78000 Versailles(FR)

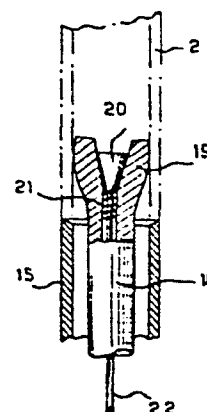
54 Procédé et dispositif pour retirer un porte-sonde de la chambre inférieure d'un échangeur de chaleur tubulaire vertical.

57 Procédé pour retirer de la chambre inférieure d'un échangeur de chaleur tubulaire un appareil porte-sonde pouvant être fixé à l'échangeur à l'aide de mandrins expansibles et muni d'au moins un tube de guidage pour une sonde de contrôle.

A partir de l'ouverture d'accès à la chambre, on introduit dans le tube de guidage (15) et dans le tube d'eau (2) qui lui fait face l'extrémité d'une fausse sonde constituée par un tube (18) en une matière relativement rigide, mais pouvant néanmoins se courber légèrement, muni à ladite extrémité d'un moyen de fixation (19-20) au tube d'eau, commandable à partir de l'autre extrémité du tube, on fixe ladite extrémité au tube d'eau (2), et on desserre les mandrins de l'appareil porte-sonde, de sorte que cet appareil glisse le long du tube (18) de la fausse sonde vers l'ouverture d'accès et peut ainsi être évacué vers l'extérieur.

L'invention a également pour objet une fausse sonde pour la mise en oeuvre de ce procédé et un procédé pour remettre en place un appareil porte-sonde à l'aide de cette fausse sonde.

Fig. 2



EP 0 014 616 A1



- 1 -

Procédé et dispositif pour retirer un porte-sonde de la chambre inférieure d'un échangeur de chaleur tubulaire vertical

Il est nécessaire de contrôler les tubes d'eau des échangeurs de chaleur verticaux utilisés dans les centrales nucléaires. Il est en effet impératif que l'eau constituant le fluide primaire et contaminée par les réactions nucléaires ne puisse passer dans le
5 fluide secondaire qui est utilisé pour actionner un turbo-alternateur. Ce contrôle se fait à l'aide d'une sonde à courants de Foucault que l'on fait passer à travers chacun des tubes; une fente ou un trou dans le tube ou même une simple diminution de l'épaisseur de celui-ci se traduit alors par une variation du
10 courant de sortie de la sonde.

Dans la pratique, la sonde est portée par un appareil monté mobile dans la chambre inférieure de l'échangeur dans laquelle débouchent tous les tubes. Cet appareil est fixé à l'échangeur à l'aide de
15 mandrins expansibles qu'on introduit et qu'on fixe dans des tubes du faisceau de tubes, et porte un tube de guidage qui se trouve devant un autre tube du faisceau et dans lequel on introduit la sonde. Après avoir contrôlé un tube, on retire la sonde du tube, on déplace l'appareil d'une distance égale à l'écart entre deux
20 tubes et on introduit la sonde dans un nouveau tube. Ces diverses opérations sont commandées de l'extérieur car la paroi de la chambre ayant été au contact d'eau irradiée émet elle-même un rayonnement dangereux.

Mais il peut arriver qu'il se produise dans l'appareil une panne empêchant son déplacement. Un réparateur doit alors s'introduire dans la chambre pour remédier à la panne. Pour ce faire, il doit revêtir un vêtement protecteur et se munir d'un masque, et ne peut, malgré cela, demeurer dans la chambre qu'un temps extrêmement court de l'ordre de trois minutes. Cela pose un problème grave, car il se peut soit que la réparation nécessite plus de trois minutes, soit qu'il n'y ait pas de réparateurs autorisés à pénétrer dans la chambre.

10 La présente invention a pour objet un procédé et un dispositif grâce auxquels il est possible de retirer l'appareil porte-sonde de la chambre inférieure d'un échangeur tubulaire sans avoir à pénétrer dans la chambre.

15 Le procédé selon l'invention est caractérisé en ce que, à partir de l'ouverture d'accès à la chambre, on introduit dans le tube de guidage et dans le tube d'eau qui lui fait face l'extrémité d'une fausse sonde constituée par un tube en une matière relativement rigide, mais pouvant néanmoins se courber légèrement, muni à la dite extrémité d'un moyen de fixation au tube d'eau commandable à partir de l'autre extrémité du tube, qu'on fixe ladite extrémité au tube d'eau, et qu'on desserre les mandrins de l'appareil porte-sonde, de sorte que cet appareil glisse le long du tube de la fausse sonde vers l'ouverture d'accès et peut ainsi être évacué vers l'extérieur.

25 Le dispositif ou fausse sonde est caractérisé en ce qu'il est constitué par un tube, en une matière relativement rigide, mais pouvant se courber légèrement, qui est muni, à l'une de ses extrémités, d'un moyen de fixation à un tube d'eau, par expansion, commandable à partir de l'extrémité opposée du tube.

30 Cette fausse sonde peut également être utilisée pour remettre l'appareil en place. Il suffit pour cela de fixer au faisceau de tubes une ou plusieurs de ces fausses sondes, à enfiler leur tube dans des tubes de guidage de l'appareil, à remonter celui-ci en poussant sur les tubes de guidage ou sur le faisceau de câbles et de conduite qui le relie à un poste de commande extérieur, jusqu'à ce que les mandrins de l'appareil s'engagent dans des tubes d'eau, et à assurer l'expansion de ces mandrins. Les fausses sondes peuvent ensuite

être retirées.

On a décrit ci-après, à titre d'exemple non limitatif, un mode de mise en oeuvre du procédé selon l'invention, avec référence au dessin annexé dans lequel :

5

La Figure 1 est une vue en perspective montrant un appareil porte-sonde disposé dans la chambre inférieure d'un échangeur tubulaire;

10

La Figure 2 montre un premier mode de réalisation de fausse-sonde;

La Figure 3 montre un autre mode de réalisation de fausse-sonde;

La Figure 4 montre un troisième mode de réalisation de fausse-sonde.

15

A la Figure 1, on voit en 1 un échangeur de chaleur vertical traversé par des tubes d'eau 2 dont les extrémités sont fixées à des plaques tubulaires, la plaque inférieure étant représentée en 3. A chacune de leurs extrémités, les tubes 2 débouchent dans des cham-

20

bres dont la chambre inférieure est visible en 4 et est reliée à un conduit de départ ou d'arrivée d'eau 5; la chambre 4 est munie d'une ouverture d'accès 6 normalement fermée de manière étanche. La référence 7 désigne un conduit d'arrivée ou de départ de fluide secondaire.

25

Dans la chambre 4 est disposé un appareil porte-sonde, qui est désigné au dessin d'une façon générale par la référence 8. Cet appareil est normalement fixé à la paroi 3 mais, pour la clarté du dessin, en est représenté séparé.

30

L'appareil 8 comprend un bâti 9 par rapport auquel une traverse 10 est mobile à la fois longitudinalement, comme indiqué par la flèche f_1 , et verticalement. A chacune de ses extrémités, la traverse 10 porte un mandrin expansible 11a qui peut être commandé par un

35

vérin 12a et de part et d'autre duquel se trouvent deux butées 13.

Une deuxième traverse 14, perpendiculaire à la traverse 201,4616 mobile à la fois longitudinalement, comme indiqué par la flèche f_2 , et verticalement, à chacune de ses extrémités, la traverse 14 porte un mandrin expansible 11b, qui peut être commandé par un vérin 12b, et de part et d'autre duquel se trouvent deux tubes de guidage 15; ces tubes sont éloignés du mandrin 11b d'une distance égale à celle séparant deux tubes 2 adjacents. Les tubes 15 peuvent être reliés à des tubes 15' traversant l'ouverture 6.

10 En temps normal, l'appareil 8 est fixé à la plaque tubulaire 3, les mandrins 11a et 11b étant engagés dans des tubes 2 et expansés de manière à presser sur la face interne de ces tubes. On introduit alors une sonde à courants de Foucault dans un tube de guidage 15 qui se trouve en regard d'un tube 2 et on procède au contrôle de
15 ce dernier tube.

Quand cette opération est effectuée, on desserre par exemple les mandrins 11b, on abaisse la traverse 14 et on déplace cette traverse dans le sens de la flèche f_2 de façon que ces mandrins et l'un au moins des tubes de guidage 15 se trouvent en regard des tubes 2; on remonte la traverse 14 de sorte que les mandrins s'engagent à nouveau dans des tubes 2 et on assure l'expansion de ces mandrins. Puis on desserre les mandrins 11a, on abaisse la traverse 10, on déplace l'ensemble de l'appareil dans le sens du déplacement préalable de la
20 traverse 14, on remonte la traverse 10 et on fixe en position les mandrins 11a. Il ne reste plus qu'à contrôler l'un des tubes qui se trouvent alors en regard d'un tube de guidage 15. Toutes ces opérations sont commandées à distance, depuis un poste de commande situé à l'extérieur de l'échangeur 1, les différents conducteurs et conduits d'alimentation en fluide des vérins étant groupés dans un tube
25 16 qui traverse de manière étanche le couvercle de fermeture de l'ouverture d'accès 6.

Si l'appareil 8 tombe en panne, on introduit une fausse sonde dans
35 la chambre 4 par l'ouverture d'accès 6, on fait passer cette fausse



sonde dans un tube de guidage 15 se trouvant en face d'un tube d'eau 2, et on fixe cette fausse sonde à ce tube 2.

Dans le mode de réalisation de la Figure 2, la fausse sonde est constituée par un tube 18 relativement rigide, mais pouvant se courber, à l'une des extrémités duquel est fixé un mandrin expansible fendu 19 dont les différents éléments peuvent être écartés l'un de l'autre par un cône 20; celui-ci peut être déplacé, contre l'action d'un ressort 21 dans le sens correspondant à l'expansion du mandrin, par un câble 22 s'étendant à l'intérieur du tube 18 et pouvant être actionné à l'extrémité de ce tube opposée au mandrin. Lorsque le mandrin 19 est engagé dans l'extrémité d'un tube 2, il suffit d'exercer une traction sur le câble 22 pour assurer la fixation à ce tube du mandrin, donc du tube 18.

15

Dans le mode de réalisation de la Figure 3, le tube 18 porte à son extrémité un manchon dilatable 23 faisant saillie par rapport au tube et est relié à son autre extrémité à une source de fluide sous pression par l'intermédiaire d'une vanne 24. Lorsque le manchon 23 a été introduit dans un tube 2, on ouvre la vanne 24 de sorte que le manchon se dilate, ce qui assure la fixation du tube 18 à ce tube 2.

Dans le mode de réalisation de la Figure 4, le tube 18 porte à son extrémité un bossage sur lequel un bras de verrouillage 25 est monté pivotant en 26. Ce bras est en forme de gouttière de manière à pouvoir prendre une position escamotée dans laquelle il est appliqué sur le tube 18. Un ressort 27 tend à l'amener dans une position dans laquelle il est perpendiculaire au tube. Un câble 28 qui traverse le tube 18 et dont l'extrémité est fixée au bras 25, permet de maintenir ce bras dans la position escamotée.

Dans ce cas, la fausse sonde est enfilée sur toute la longueur du tube 2 jusqu'à ce qu'elle sorte à l'autre extrémité de celui-ci. Par manoeuvre du câble 28, on libère le bras 25 qui pivote et vient se placer transversalement, ce qui l'empêche de rentrer dans le

tube 2. La fausse sonde est ainsi immobilisée par rapport au tube.

Lorsque la fausse sonde a été fixée à un tube 2, on desserre les mandrins 11a et 11b. L'appareil 8 est ainsi désolidarisé de la plaque 3 et glisse 3 et glisse le long du tube 18 qui l'amène au voisinage de l'ouverture 6 par laquelle il peut alors être extrait pour être réparé. Pendant cette opération, le tube 15' glisse sur le tube 18 et on peut freiner la descente de l'appareil 8 en agissant sur ce tube 15'.

10

Des fausses sondes peuvent être utilisées pour remettre ensuite l'appareil 8 en place.

Dans ce cas, on fixe des fausses sondes telles que celles représentées aux Figures 2,3 et 4 dans quatre tubes 2 dont les positions et les écartements correspondent à ceux des quatre tubes de guidage 15. Il suffit alors, l'appareil 8 se trouvant à l'extérieur de la chambre 4, d'enfiler les tubes 18 de ces fausses sondes dans les tubes de guidage 15 et de pousser sur le tube 16 ou sur le tube 15' pour amener à proximité de la plaque 3 l'appareil 8 dont les mandrins 11a et 11b s'engagent dans les tubes 2, et à assurer l'expansion de ces mandrins.

Il va de soi que la présente invention ne doit pas être considérée comme limitée au mode de réalisation décrit et représenté, mais en œuvre, au contraire, toutes les variantes.



Revendications de brevet

1. - Procédé pour retirer de la chambre inférieure d'un échangeur de chaleur tubulaire un appareil porte-sonde pouvant être fixé à l'échangeur à l'aide de mandrins expansibles et muni d'au moins
5 d'un tube de guidage pour une sonde de contrôle, caractérisé en ce que, à partir de l'ouverture d'accès 6 à la chambre, on introduit dans le tube de guidage 15 et dans le tube d'eau 2 qui lui fait face l'extrémité d'une fausse sonde constituée par un tube 18 en une matière relativement rigide, mais pouvant néanmoins se
10 courber légèrement, muni à la dite extrémité d'un moyen de fixation 19-20/^{ou 23} au tube d'eau, commandable à partir de l'autre extrémité du tube, qu'on fixe ladite extrémité au tube d'eau 2, et qu'on desserre les mandrins de l'appareil porte-sonde, de sorte que cet appareil glisse le long du tube 18 de la fausse sonde vers l'ou-
15 verture d'accès/⁶ et peut ainsi être évacué vers l'extérieur..

2. - Dispositif ou fausse sonde pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est constitué par un tube 18, en une matière relativement rigide, mais pouvant
20 se courber légèrement, qui est muni, à l'une de ses extrémités, d'un moyen de fixation 19-20 ou 23 à un tube d'eau 2, par exemple par expansion, commandable à partir de l'extrémité opposée du tube.

25 3. - Procédé pour remettre en place un appareil porte-sonde dans la chambre inférieure d'un échangeur tubulaire vertical, caractérisé en ce qu'on fixe au faisceau de tubes une ou plusieurs fausses sondes selon la revendication 2, qu'on enfile leurs tubes 18 dans des tubes de guidage 15 de l'appareil, qu'on remonte celui-ci en poussant sur le faisceau 16 de câbles et de conduits qui le relie à un poste de commande extérieur, ou sur les tubes de guidage 15, jusqu'à ce que les mandrins 11a et 11b de l'appareil s'engagent dans des tubes d'eau 2, et en ce qu'on assure l'expansion de ces mandrins 11a et 11b.

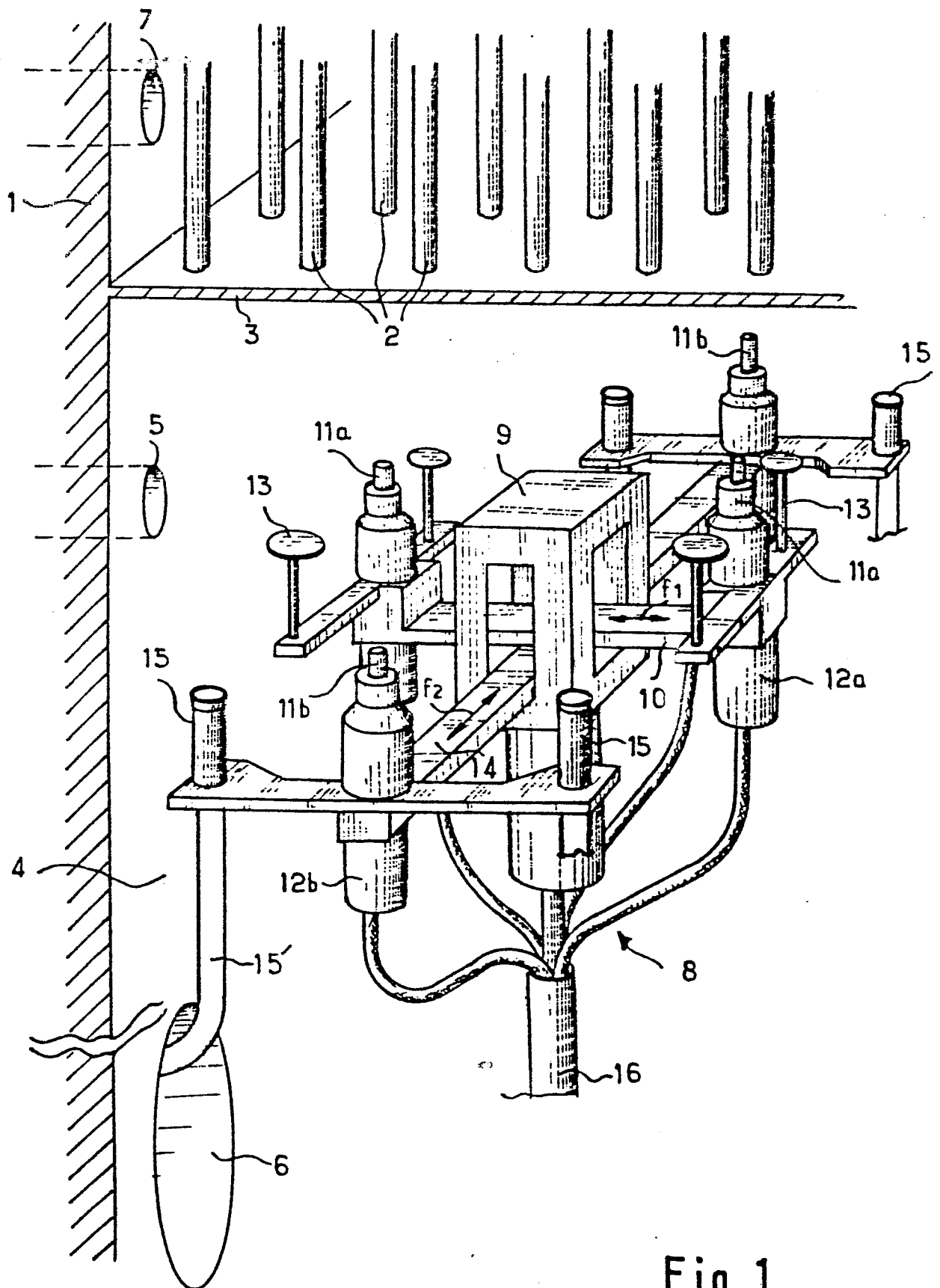


Fig. 1

Fig. 2

2/2

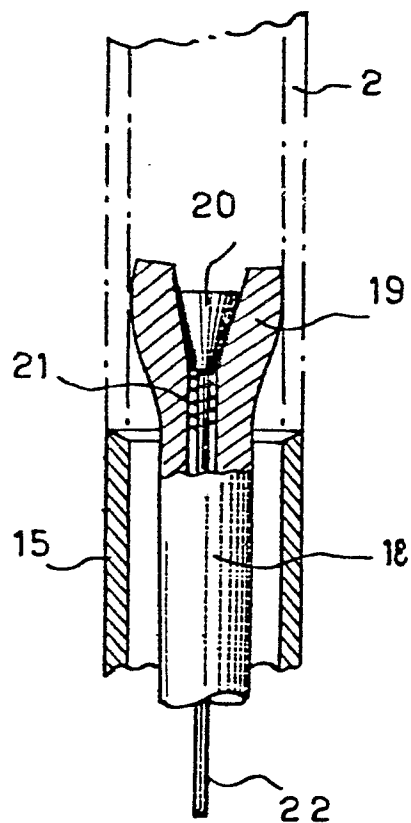


Fig. 3

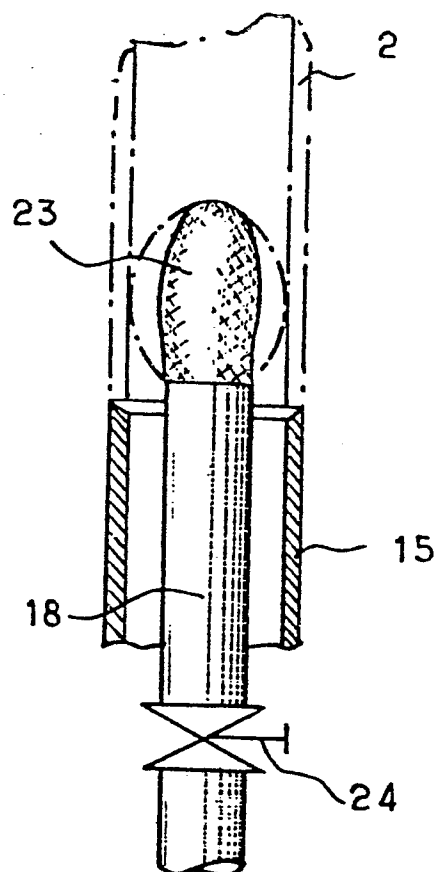
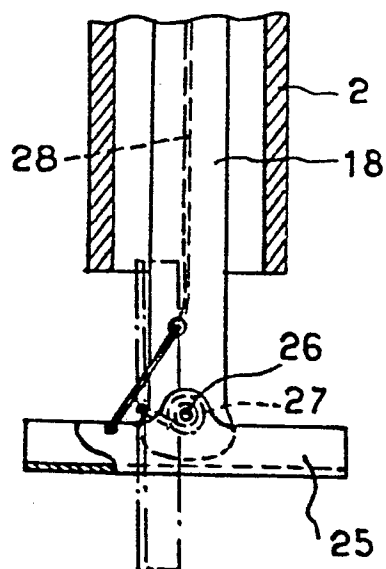


Fig. 4





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0014616

Numero de la demande
EP 80 40 0095

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
Categorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
A	<u>FR - A - 2 394 374 (FRAMATOME)</u> * Revendication 1 * -----	1	B 25 J 5/00
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.)
			B 25 J G 21 C F 28 F F 22 B G 01 M G 01 N
			CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
			X. particulièrement pertinent A. arrière-plan technologique O. divulgation non-écrite P. document intercalaire T. théorie ou principe à la base de l'invention E. demande faisant interférence D. document cité dans la demande L. document cité pour d'autres raisons
			&. membre de la même famille. document correspondant
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
La Haye	07-05-1980	LAMMINEUR	