

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt: **88400998.6**

⑤① Int. Cl.⁴: **C 25 D 7/04**

㉔ Date de dépôt: **22.04.88**

③① Priorité: **14.05.87 FR 8706792**

④③ Date de publication de la demande:
17.11.88 Bulletin 88/46

⑥④ Etats contractants désignés: **BE DE ES**

⑦① Demandeur: **FRAMATOME**
Tour Fiat 1 place de la Coupole
F-92400 Courbevoie (FR)

⑦② Inventeur: **Vouzellaud, Alain**
2 rue Marie-Antoinette
F-69100 Villeurbanne (FR)

⑦④ Mandataire: **Bouget, Lucien et al**
Cabinet Lavoix 2, Place d'Estienne d'Orves
F-75441 Paris Cédex 09 (FR)

⑤④ **Canne tubulaire pour le traitement de la surface intérieure d'un tube.**

⑤⑦ La canne comporte un dispositif d'étanchéité permettant d'isoler une partie de la surface intérieure du tube s'étendant suivant sa longueur, des zones adjacentes. Le dispositif d'étanchéité comporte deux ensembles (5, 6) espacés suivant la longueur de la canne constitués chacun par un piston (26, 36) de forme annulaire monté coulissant sur le corps (2) de la canne et au moins un joint d'étanchéité annulaire (32, 42) intercalé entre le piston et un rebord radial d'appui (33, 43). Un moyen d'actionnement (25, 35) du piston (26, 36) permet de comprimer le joint (32, 42) et de provoquer sa dilatation radiale.

Description

Canne tubulaire pour le traitement de la surface intérieure d'un tube

L'invention concerne une canne tubulaire pour le traitement de la surface intérieure d'un tube par un liquide amené par la canne, comportant un dispositif d'étanchéité disposé autour du corps tubulaire de la canne.

On connaît des cannes de forme tubulaire permettant d'établir une circulation de liquide de traitement en contact avec une zone d'un tube à traiter et, éventuellement, d'amener un courant électrique pour réaliser une électrolyse du liquide dans cette zone.

En particulier, une telle canne peut être utilisée pour réaliser un revêtement métallique tel qu'un nickelage à l'intérieur d'un tube.

Dans le cas de tubes de grande longueur et de faible diamètre, par exemple dans le cas d'un tube de générateur de vapeur d'un réacteur nucléaire à eau sous pression dont le diamètre intérieur est voisin de 0,02 m et qui comporte deux parties droites dont la longueur est supérieure à dix mètres, il peut être nécessaire de réaliser un revêtement métallique tel qu'un nickelage, dans certaines zones du tube, pour améliorer sa tenue à la corrosion en service.

Un tel traitement est très souvent effectué dans une zone du tube se trouvant au niveau de la face de sortie de la plaque tubulaire, c'est-à-dire à une faible distance de l'une des entrées du tube, cette distance étant inférieure à un mètre.

Il peut être souhaitable cependant d'effectuer un traitement de la surface intérieure du tube, dans l'une de ses parties droites, à une distance quelconque des entrées de ce tube affleurant sur la face d'entrée de la plaque tubulaire.

Les cannes de traitement de la surface intérieure des tubes de générateur de vapeur doivent comporter des dispositifs d'étanchéité permettant d'isoler des zones adjacentes, la partie du tube dans laquelle on réalise le traitement, pour éviter des fuites d'électrolyte de part et d'autre de cette zone.

De telles cannes de traitement comportant des dispositifs d'étanchéité ont été utilisées assez couramment, pour le traitement de zones du tube situées à l'intérieur ou au voisinage de la plaque tubulaire. La canne assurant le traitement est maintenue et centrée dans le tube à traiter par sa base qui comporte plusieurs éléments de centrage pouvant être introduits dans les tubes adjacents au tube à traiter. La pièce de base de la canne comporte également des moyens pour assurer la distribution de fluide dans la canne et en particulier le fluide utilisé pour le traitement. Une telle canne de traitement et le dispositif d'étanchéité qui lui est associé sont d'une structure complexe et comportent de nombreuses pièces, si bien qu'il est difficile d'en assurer un fonctionnement correct et qu'il peut apparaître des fuites de liquide électrolyte aux extrémités de la zone à traiter.

On connaît d'autre part un dispositif permettant de traiter une zone quelconque d'une des parties rectilignes du tube, comportant un jeu d'entretoises

qui doivent être montées dans le tube au fur et à mesure de l'introduction de la canne dans ce tube. Cette canne comporte des moyens d'étanchéité constitués par des joints gonflables dont la mise en oeuvre est complexe.

Le but de l'invention est donc de proposer une canne tubulaire pour le traitement de la surface intérieure d'un tube par un liquide amené par la canne comportant un dispositif d'étanchéité disposé autour du corps tubulaire de la canne et permettant d'isoler une partie de la surface intérieure du tube s'étendant suivant sa longueur, par rapport aux zones adjacentes du tube, cette canne tubulaire ayant une structure simple et permettant d'assurer une très bonne étanchéité au liquide de part et d'autre de la zone à traiter.

Dans ce but, le dispositif d'étanchéité comporte deux ensembles espacés suivant la longueur de la canne constitués chacun par un piston de forme annulaire monté mobile dans la direction axiale autour du corps de la canne, au moins un joint d'étanchéité annulaire souple disposé autour du corps de la canne et intercalé, dans la direction axiale, entre une extrémité du piston et un rebord radial d'appui et un moyen d'actionnement à distance du piston, pour son déplacement dans la direction axiale dans un sens ou dans l'autre.

Afin de bien faire comprendre l'invention, on va maintenant décrire, à titre d'exemples non limitatifs, en se référant aux figures jointes en annexe, plusieurs modes de réalisation d'une canne suivant l'invention utilisée pour le nickelage intérieur d'un tube de générateur de vapeur.

La figure 1 est une vue en élévation avec coupe partielle de la canne de nickelage.

Les figures 2a et 2b sont des vues en coupe de la canne de nickelage représentée sur la figure 1, au niveau de chacun des ensembles d'étanchéité de cette canne.

La figure 3 est une vue en coupe d'une canne de nickelage suivant une variante du mode de réalisation représenté sur les figures 1, 2a et 2b.

La figure 4 est une vue en élévation d'une canne de nickelage ayant une partie souple, en position de travail dans un tube de générateur de vapeur.

La figure 5 est une vue en élévation et en coupe partielle d'une partie d'une canne de nickelage montrant un dispositif d'étanchéité suivant une variante de réalisation.

La figure 6 est une vue en coupe axiale d'une partie d'une canne de nickelage comportant une partie souple comme représenté sur la figure 5.

La figure 7 est une vue en coupe transversale suivant 7-7 de la figure 6.

Sur les figures 1, 2a et 2b, on a représenté un premier mode de réalisation d'une canne de nickelage 1 permettant d'effectuer un revêtement à l'intérieur d'un tube. Cette canne de nickelage 1 est réalisée sous forme entièrement rigide et comporte

la canne proprement dite 1a qui est introduite dans le tube et un bloc distributeur 1b permettant la distribution de fluide dans la canne, relié rigidement à l'une des extrémités de la canne proprement dite 1a.

La partie 1a comporte un corps 2 de forme tubulaire constitué par un ensemble d'enveloppes et de pièces de forme tubulaire tel que 2a et 2b. Le dispositif d'étanchéité de la canne comporte deux ensembles d'étanchéité 5 et 6 disposés autour du corps 2 et espacés suivant la direction axiale 4 de la canne 1a. Le corps 2 comporte à son extrémité une tête 7 de forme profilée. La canne 1a comporte également, au-dessus du bloc de distribution 1b, une bague 9 montée coulissante sur la surface extérieure du corps 2 de la canne et qui peut être bloquée en position axiale grâce à une vis 8. La bague 9 vient en appui sur la face d'entrée de la plaque tubulaire sur laquelle affleure l'extrémité d'entrée du tube à traiter et permet de régler la longueur de la canne 1a introduite dans le tube. Ce réglage permet de placer la zone active de la canne de nickelage située entre les ensembles d'étanchéité 5 et 6 en concordance avec la zone du tube à traiter.

Le bloc de distribution 1b est usiné intérieurement pour constituer un canal 10 d'alimentation de la canne en liquide électrolyte et un canal 11 de récupération de l'électrolyte ayant circulé dans la canne. Les canaux 10 et 11 débouchent sur la face d'extrémité 12 du bloc 1b au niveau de raccords tel que 13 permettant leur jonction à un tuyau souple.

Le canal 10 communique à l'intérieur du bloc 1b, avec le conduit annulaire extérieur 14 du corps tubulaire 2. Le conduit annulaire 14 débouche à l'extérieur du corps 2, par une ouverture annulaire 15 située juste au-dessus de l'ensemble d'étanchéité 6 et limitée par deux pièces à surface tronconique 16 et 17. La pièce 16 est solidaire de l'enveloppe tubulaire 2b du corps 2 et la pièce 17, d'une manchette 18 constituant la paroi extérieure du passage annulaire 14 et reliée à sa partie inférieure à un manchon de forte épaisseur 19 lui-même fixé au bloc distributeur 1b à sa partie inférieure. L'ensemble des enveloppes et pièces tubulaires 2a, 2b, 18 et 19 constitue le corps tubulaire 2. Les enveloppes 2a et 2b sont percées à leur partie supérieure, en-dessous de l'ensemble d'étanchéité 5, par des ouvertures 21 mettant en communication l'intérieur du tube 2a avec l'espace compris entre la partie active de la canne 1a située entre les ensembles d'étanchéité 5 et 6 et la surface intérieure du tube 20 dont on effectue le revêtement.

Le liquide électrolyte envoyé dans le passage annulaire 14 par le canal d'alimentation 10 s'écoule à l'extérieur du corps 2 de la canne par l'ouverture annulaire 15. Le liquide entre en contact avec la surface intérieure du tube sur toute la longueur de la zone à traiter, puis est récupéré à l'intérieur du tube 2a par les ouvertures 21. Le liquide électrolyte revient alors par le conduit central ménagé par l'enveloppe tubulaire 2a, à l'entrée du canal 11. L'enveloppe tubulaire 2b du corps 2 de la canne constituant l'électrode est portée à un certain potentiel par rapport au tube 20 grâce à un

connecteur électrique 23 relié à la base du bloc distributeur 1b. On réalise ainsi l'électrolyse du liquide s'écoulant le long de la paroi intérieure du tube 20 dans la zone de traitement, ce qui permet de déposer une couche de nickel de revêtement sur la surface intérieure du tube.

Les ensembles d'étanchéité 5 et 6 de la canne de nickelage 1 qui vont être décrits ci-dessous permettent de réaliser un confinement parfait du liquide électrolyte et d'éviter toute fuite de part et d'autre de la zone du tube à revêtir.

Comme il est visible sur la figure 2a, le corps 2 de la canne porte à sa partie supérieure une pièce d'extrémité 24 sur laquelle est fixée la tête 7. La pièce 24 et la tête 7 délimitent entre elles une chambre annulaire 25 dans laquelle un piston 26 de forme annulaire est monté mobile dans la direction de l'axe 4 de la canne.

Le piston 26 est monté étanche dans la chambre annulaire 25 grâce à des joints segments 27. La chambre annulaire 25 communique avec un canal 28 usiné à l'intérieur de la pièce d'extrémité 24 et lui-même en communication avec un tube 29 dirigé suivant l'axe 4 de la canne et relié à sa partie inférieure, au niveau du bloc de distribution 1b, à un ajutage 30 permettant de le relier, par une conduite souple, à un moyen d'alimentation en air comprimé.

Lorsque de l'air comprimé est admis dans la chambre 25, le piston 26 est repoussé vers le bas dans la direction axiale et vient en appui, par l'intermédiaire d'un anneau en matière plastique 31, sur un joint annulaire souple en caoutchouc 32, en appui par son extrémité opposée à l'anneau 31 et au piston 26, sur un épaulement 33 usiné sur une pièce 34 solidaire du corps 2 de la canne. La partie inférieure de la pièce 34 constitue ainsi un rebord saillant dans la direction radiale sur lequel le joint annulaire souple 32 vient en appui. Lorsque le piston 26 est actionné par l'air comprimé, le joint 32 subit une compression et une expansion radiale de façon à venir en contact étanche avec la surface intérieure du tube 20.

Sur la figure 2b, on voit que les manchons 18 et 19 délimitent entre eux une chambre annulaire 35 ayant pour axe l'axe 4 de la canne et renfermant un piston 36 monté mobile et étanche dans la chambre 35 grâce à des joints segments 37. La chambre 35 est alimentée en air comprimé par l'intermédiaire d'un conduit 39 relié à une chambre ménagée dans le bloc de répartition 1b dans laquelle débouche l'ajutage 30.

Les pistons 26 et 36 peuvent donc être actionnés simultanément lorsqu'on alimente l'ajutage 30 en air comprimé. Le piston 36 vient alors en appui, par l'intermédiaire d'un anneau en matière plastique 41, sur un joint annulaire souple en caoutchouc 42 enfilé sur la surface externe du manchon 18. Le manchon 18 comporte un épaulement supérieur 43 constituant un rebord radial d'appui pour l'extrémité du joint annulaire 42 opposée à l'anneau 41 et au piston 36. Le déplacement vers le haut du piston 36 sous l'effet de l'air comprimé produit une compression et une dilatation radiale du joint 42 qui vient alors en contact étanche avec la surface intérieure du tube 20.

Après mise en place de la canne de nickelage 1 dans le tube, l'alimentation en air comprimé de l'ajutage 30 permet d'isoler parfaitement la zone du tube 20 dans laquelle on réalise le nickelage comme décrit ci-dessus.

Sur la figure 3, on voit une variante de réalisation des dispositifs d'étanchéité 5 et 6, les éléments correspondants sur les figures 2a et 2b d'une part et 3 d'autre part portant les mêmes repères.

Dans cette variante de réalisation, les surfaces d'extrémité 45 et 46 des pistons 26 et 36 respectivement et les surfaces d'appui 47 et 48 de la pièce 34 et de la chemise 18 respectivement ont été chanfreinées, les surfaces de chanfrein opposées deux à deux étant inclinées dans des directions différentes. Les pistons 26 et 36 viennent en contact avec les joints élastiques 32 et 42 respectivement, sans interposition d'un anneau en matière plastique. Lors de la mise en compression, les pistons annulaires 26 et 36 dont les extrémités sont chanfreinées viennent comprimer les joints élastiques 32 et 42 qui sont retenus par les épaulements chanfreinés 47 et 48. On obtient ainsi une compression des joints élastiques favorisant une expansion radiale de la partie centrale de ces joints élastiques venant en contact avec le tube 20.

Dans la variante de réalisation de la figure 3, les ouvertures de passage 15 et 21 du fluide électrolyte ont également été réalisées de façon un peu différente du mode de réalisation représenté sur les figures 2a et 2b. Cependant, la circulation du fluide électrolyte à partir du conduit 14 et son retour par la partie centrale du corps tubulaire 2, autour du conduit d'air 29, est identique à ce qui a été décrit en référence aux figures 2a et 2b.

A la fin d'une opération de nickelage, l'alimentation en liquide électrolytique de la canne est interrompue et le liquide électrolytique est récupéré par le conduit 11 et l'ajutage 13. S'il subsiste des débris ou déchets dans le tube à l'issue de l'opération de nickelage, ceux-ci sont récupérés par l'intermédiaire d'un évidement cylindrique supérieur 50 et d'un conduit 51 usinés dans le bloc de distribution 1b, le conduit 51 étant en communication avec un ajutage 52 d'évacuation des déchets ou débris.

Sur la figure 4, on voit une canne de nickelage 1 en position de service à l'intérieur d'un tube 20 serti dans la plaque tubulaire 60 d'un générateur de vapeur d'un réacteur nucléaire à eau sous pression. Le générateur de vapeur comporte, en dessous de la face d'entrée 60a de la plaque tubulaire 60 sur laquelle affleure l'extrémité du tube 20, une boîte à eau 61 dans laquelle est prévue une ouverture de visite ou trou d'homme 62.

A l'intérieur de la boîte à eau 61 est monté un dispositif porteur 63 comportant un bras 64 à l'extrémité duquel est fixé un porteur 65 auquel est reliée une bague d'extrémité 66 d'un conduit souple de guidage 67. Le dispositif 63 de type classique permet de déplacer le porteur 65 pour l'amener successivement en coïncidence avec l'extrémité d'entrée de chacun des tubes à traiter.

La canne de nickelage 1 comporte une partie d'extrémité rigide 70 qui peut être réalisée comme la

partie de la canne rigide décrite précédemment et représentée sur les figures 2a et 2b et 3. Cette partie rigide comporte deux ensembles d'étanchéité 75 et 76 dont la structure et le fonctionnement sont identiques à ceux des ensembles d'étanchéité 5 et 6 décrits précédemment.

La canne de nickelage 71 représentée sur la figure 4 comporte également un bloc de distribution 71b identique au bloc 1b représenté sur la figure 1. Ce bloc de distribution 71b est fixé sur un support 73 situé à l'extérieur de la boîte à eau 61, sur lequel est fixée l'extrémité du conduit de guidage souple 67 opposée au porteur 65 et à l'entrée du tube.

La partie rigide 70 de la canne de nickelage est reliée au bloc de distribution 71b par un corps 72 constitué par des conduits souples coaxiaux permettant l'alimentation en fluide et en courant électrique de la partie rigide 70 de la canne de nickelage.

Le mode de réalisation d'un corps déformable d'une canne de nickelage tel que le corps 72 sera décrit en se référant aux figures 6 et 7.

Le dispositif représenté sur la figure 4 permet d'introduire une canne de nickelage dans un tube de générateur de vapeur et de commander l'opération de nickelage, depuis l'extérieur de la boîte à eau. Les opérations peuvent être réalisées par télécommande du dispositif porteur 63, introduction à distance en position voulue de la canne et commande depuis l'extérieur, au niveau du bloc de distribution 71b, de l'opération de revêtement du tube.

En utilisant un corps souple 72 de longueur suffisante, on peut effectuer un nickelage dans la partie droite du tube 20 à une hauteur quelconque au-dessus de la plaque tubulaire 60.

Sur la figure 5, on voit une variante de réalisation des ensembles d'étanchéité 5 et 6 d'une canne de nickelage 80 introduite en position de service dans un tube 20.

La canne de nickelage comporte un corps 82 de forme tubulaire constitué par un simple tube 83 solidaire à sa partie supérieure d'une pièce d'extrémité 84 et relié à sa partie inférieure à un fourreau 85 coaxial au tube 83, situé à l'extérieur du tube 83 et ménageant avec celui-ci un conduit annulaire 89 permettant le passage du liquide électrolyte. Le tube 83 et le fourreau 85 ont pour axe commun l'axe 4 qui est confondu avec l'axe du tube, lorsque la canne de nickelage 80 est en position de service dans le tube 20.

Il est à noter que le tube 83 et le fourreau 85 peuvent être remplacés, sur une partie de leur longueur, à partir d'un endroit situé en dessous de l'ensemble d'étanchéité 86, par des conduits souples reliés à l'une de leurs extrémités à la partie rigide du corps 82 de la canne 80 et à leur autre extrémité à un bloc de distribution de fluide, non représenté.

Le mode de réalisation utilisant le conduit souple permet d'introduire et de commander la canne de nickelage, depuis l'extérieur de la boîte à eau d'un générateur de vapeur.

Sur la pièce supérieure 84 du corps 82 de la canne est montée une tête profilée 87 solidaire d'un piston

88. L'étanchéité entre la tête 87 et la pièce 84 est assurée par un joint 90.

Un ressort hélicoïdal 91 est intercalé entre la pièce 84 faisant partie du corps tubulaire 82 de la canne et le piston 88. Le ressort 91 applique le piston 88 sur un premier joint annulaire élastique 92a qui lui-même transmet la pression du piston 88 à un second joint annulaire 92b, par l'intermédiaire d'une entretoise d'appui 93. Le second joint annulaire 92b est en appui sur un rebord radial 94 d'un manchon 95 constituant l'électrode de la canne de nickelage 80.

Le manchon 95 monté librement coulissant autour du tube 83 du corps 82 de la canne de nickelage. La partie inférieure du manchon 95 vient en appui par un rebord radial 96, sur un premier joint annulaire 97a lui-même en appui, par l'intermédiaire d'une entretoise 98, sur un second joint annulaire 97b en appui sur l'extrémité du fourreau 85 solidaire du tube 83 du corps 82 de la canne.

La pression exercée par le piston 88 sur les joints annulaires 92a et 92b, sous l'effet du ressort 91, est transmise au manchon 95 qui exerce ainsi une pression sur les joints 97a et 97b.

L'ensemble des joints annulaires 92a, 92b, 97a et 97b sont ainsi comprimés simultanément grâce à l'action du ressort 91, si bien que la déformation radiale de ces joints annulaires qui viennent en contact avec la surface intérieure du tube 20, assure l'étanchéité de la zone de traitement située entre les ensembles d'étanchéité 5 et 6 et au niveau de l'électrode 95.

Le liquide électrolyte est introduit dans le tube, à l'extérieur du corps 82 de la canne, par le conduit annulaire 89 communiquant, à son extrémité supérieure, avec des ouvertures 100 traversant l'électrode 95. Le liquide électrolyte circule entre l'électrode 95 et la surface interne du tube 20 avant de pénétrer dans les ouvertures 101 traversant l'électrode 95 et le tube 83 du corps 82 de la canne de nickelage. Le liquide électrolyte revient alors par l'intérieur du tube 83, au bloc de distribution relié à l'extrémité non représentée de la canne de nickelage 80.

La canne de nickelage 80 comporte également, suivant son axe 4, un conduit d'alimentation en air comprimé 103 relié à l'alésage intérieur de la pièce d'extrémité 84 du corps 82, débouchant dans une chambre 104 ménagée entre la tête 87 et l'extrémité de la pièce 84. La chambre 104 est rendue étanche grâce au joint 90. Lorsque de l'air comprimé est envoyé dans le tube 103 et dans la chambre 104, la tête 87 et le piston 88 sont déplacés vers le haut, compriment le ressort 91 et relâchent la pression exercée sur les joints annulaires 92a et 92b. La pression d'appui n'étant plus transmise à l'électrode 95 par le joint annulaire 92b, celle-ci relâche sa pression sur les joints inférieurs 97a et 97b.

La canne de nickelage 80 peut alors être déplacée à l'intérieur du tube 20, par exemple pour être extraite de ce tube, les joints restant en position non dilatée tant que la pression d'air comprimé est maintenue dans la chambre 104.

Le dispositif représenté sur la figure 5 est dit à sécurité positive, puisque l'action du ressort 91 permet de réaliser automatiquement l'étanchéité entre les joints et la surface intérieure du tube et

qu'il est nécessaire d'exercer une pression pour décompresser les joints et leur faire quitter le contact avec la paroi interne du tube 20.

Sur les figures 6 et 7, on voit un mode de réalisation de la partie inférieure d'une canne de nickelage du type représenté sur la figure 5, c'est-à-dire à sécurité positive. Les éléments correspondants sur les figures 5 d'une part et 6 et 7 d'autre part ont été désignés par les mêmes repères.

Le tube 83 du corps tubulaire 82 de la canne est relié, à sa partie inférieure, à un raccord 106 comportant un embout 107 à ergot assurant son assemblage avec le fourreau 85. Le fourreau 85 est lui-même solidaire, à sa partie inférieure, d'un raccord 108. Les deux raccords 106 et 108 permettent de relier la partie rigide de la canne, au niveau des pièces tubulaires 83 et 85, à des conduits souples 109 et 110, respectivement. Les conduits 109 et 110 coaxiaux constituent un conduit souple analogue au conduit 72 représenté sur la figure 4 et sont reliés à leur extrémité opposée aux raccords 106 et 108, au bloc de distribution de la canne de nickelage non représenté.

Un conduit souple 103 d'alimentation en air comprimé pour le déblocage des dispositifs d'étanchéité de la canne à sécurité positive est fixé, par l'intermédiaire de doigts 111, sur le raccord 106.

Le liquide électrolyte est introduit dans la partie rigide de la canne, par le conduit annulaire 89 ménagé entre les conduits souples 109 et 110. L'électrolyte est récupéré à la partie centrale du tube 83, puis dans l'espace intérieur 105 du conduit 109.

La canne de traitement suivant l'invention présente l'avantage de comporter un dispositif d'étanchéité simple et de fonctionnement extrêmement fiable.

Ce dispositif d'étanchéité peut être très facilement commandé à distance et ne nécessite pas de modifications importantes de la structure de la canne.

La canne de traitement peut être commandée à distance et ne nécessite pas d'intervention directe au voisinage du tube à traiter.

L'invention ne se limite pas aux modes de réalisation qui ont été décrits.

C'est ainsi qu'on peut imaginer des pistons pour la compression des joints d'étanchéité ayant une autre forme que celle qui a été décrite et actionnés par d'autres moyens mécaniques, hydrauliques ou pneumatiques que ceux qui ont été décrits.

La structure de la canne peut être différente et comporter des parties rigides et des parties souples successives ayant des longueurs adaptées à la forme et aux dimensions des tubes à traiter.

Enfin, la canne de traitement suivant l'invention peut être utilisée non seulement pour le nickelage ou pour d'autres revêtements métalliques de la surface intérieure d'un tube mais également pour des traitements différents d'un revêtement tel qu'un décapage ou un usinage électrolytique ou chimique ou d'autres traitements de surface nécessitant une mise en contact de la surface intérieure du tube avec un liquide réactif.

Revendications

1.- Canne tubulaire pour le traitement de la surface intérieure d'un tube (20) par un liquide amené par la canne (1, 70, 80) comportant un dispositif d'étanchéité disposé autour du corps tubulaire (2, 82) de la canne et permettant d'isoler une partie de la surface intérieure du tube (20) s'étendant suivant sa longueur, par rapport aux zones adjacentes du tube, caractérisée par le fait que le dispositif d'étanchéité comporte deux ensembles (5, 6) espacés suivant la longueur de la canne (1, 70, 80) constitués chacun par un piston (26, 36, 88, 95) de forme annulaire monté mobile dans la direction axiale autour du corps (2, 82) de la canne, au moins un joint d'étanchéité annulaire souple (32, 42, 92a, 92b, 97a, 97b) disposé autour du corps (2, 82) de la canne et intercalé, dans la direction axiale, entre une extrémité du piston (26, 36, 88, 95) et un rebord radial d'appui (33, 43, 94) et un moyen d'actionnement (29, 25, 35, 91, 103, 104) du piston pour son déplacement dans la direction axiale afin d'assurer la compression et la dilatation radiale du joint d'étanchéité (32, 42, 92a, 92b, 97a, 97b).

2.- Canne tubulaire suivant la revendication 1, caractérisée par le fait que le moyen d'actionnement du piston (26, 36) est constitué par un vérin pneumatique comportant une chambre (25, 35) dans laquelle le piston (26, 36) est monté coulissant, alimentée en fluide sous pression depuis une extrémité de la canne tubulaire, par un conduit d'air comprimé (29) disposé suivant la longueur du corps (2) de la canne.

3.- Canne tubulaire suivant la revendication 1, caractérisée par le fait que le moyen d'actionnement du piston (88) de l'un au moins des ensembles d'étanchéité (5, 6) est constitué par un ressort hélicoidal (91) intercalé entre une partie du corps (82) de la canne (80) et une extrémité du piston (88).

4.- Canne tubulaire suivant la revendication 3, caractérisée par le fait que le piston (88) est solidaire d'une pièce creuse (87) fermée à l'une de ses extrémités et montée coulissante dans la direction axiale, sur l'une des extrémités du corps (82) de la canne engagée en service dans le tube (20), la pièce (87) délimitant avec le corps (82) de la canne, une chambre (104) reliée à une conduite (103) d'alimentation en fluide sous pression pour assurer le déplacement de la pièce creuse (87) et du piston (88) dans le sens inverse de l'action exercée par le ressort (91).

5.- Canne tubulaire suivant l'une quelconque des revendications 3 et 4, caractérisée par le fait que le piston (92) de l'un des ensembles d'étanchéité (6), ou second ensemble, est constitué par un manchon (95) monté coulis-

sant, dans la direction axiale sur le corps (82) de la canne et intercalé entre le joint d'étanchéité de l'autre ensemble d'étanchéité (5), ou premier ensemble, qui vient en appui sur un rebord radial du manchon (95) et le joint d'étanchéité (97a, 97b) du second ensemble en appui sur un rebord radial du corps (82) de la canne, les pistons (87, 95) des deux ensembles d'étanchéité (5, 6) ayant le ressort (91) comme moyen d'actionnement commun.

6.- Canne tubulaire suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée par le fait qu'elle comporte une partie tubulaire (1a) constituant la canne proprement dite et un bloc distributeur (1b) relié à l'une des extrémités de la partie (1a) et comportant des conduits (10, 11, 29) de distribution de fluides dans la canne.

7.- Canne tubulaire suivant la revendication 6, caractérisée par le fait que le bloc distributeur (1b) est relié à la partie (1a) de la canne par l'intermédiaire d'un corps tubulaire souple (72).

8.- Canne tubulaire suivant l'une quelconque des revendications 6 et 7, caractérisée par le fait que le bloc distributeur (1b) comporte au moins un conduit (10, 11) de distribution d'un liquide de traitement du tube (20) et au moins un conduit (29) d'alimentation de la canne en fluide sous pression pour l'actionnement des ensembles d'étanchéité (5, 6).

0291373

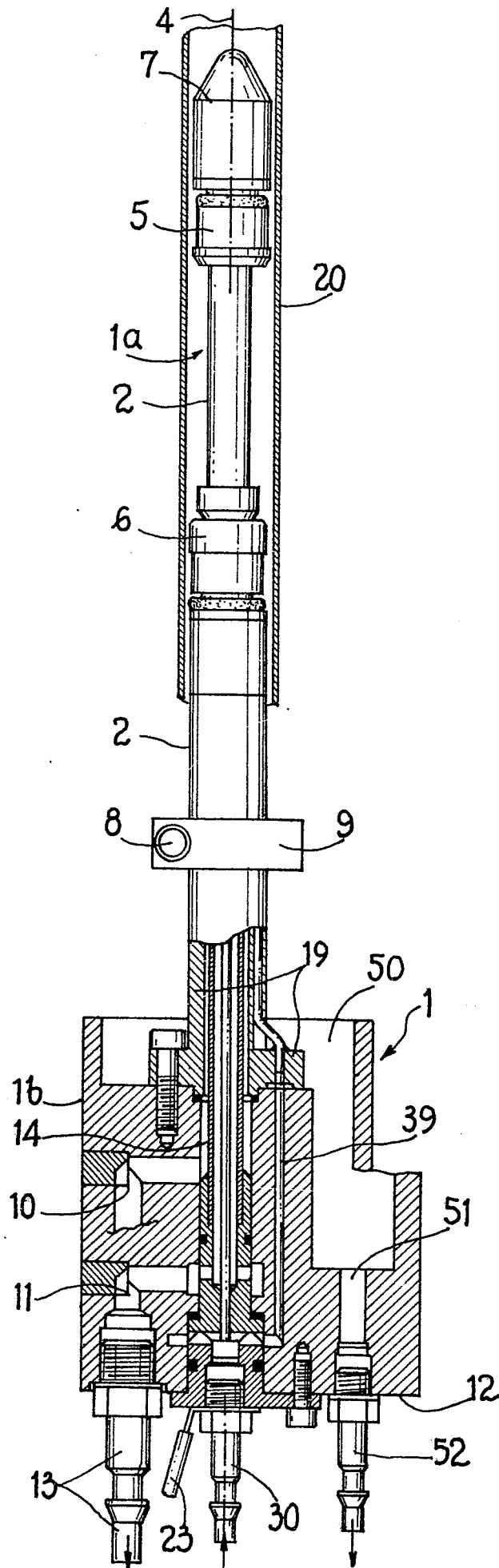


FIG. 1

0291373

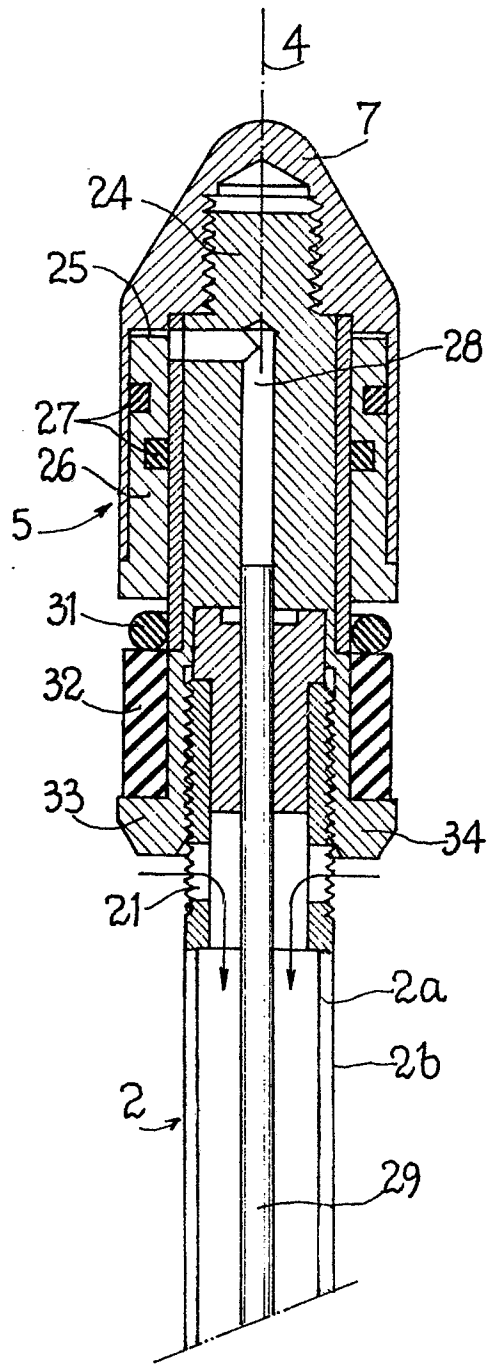


FIG. 2a

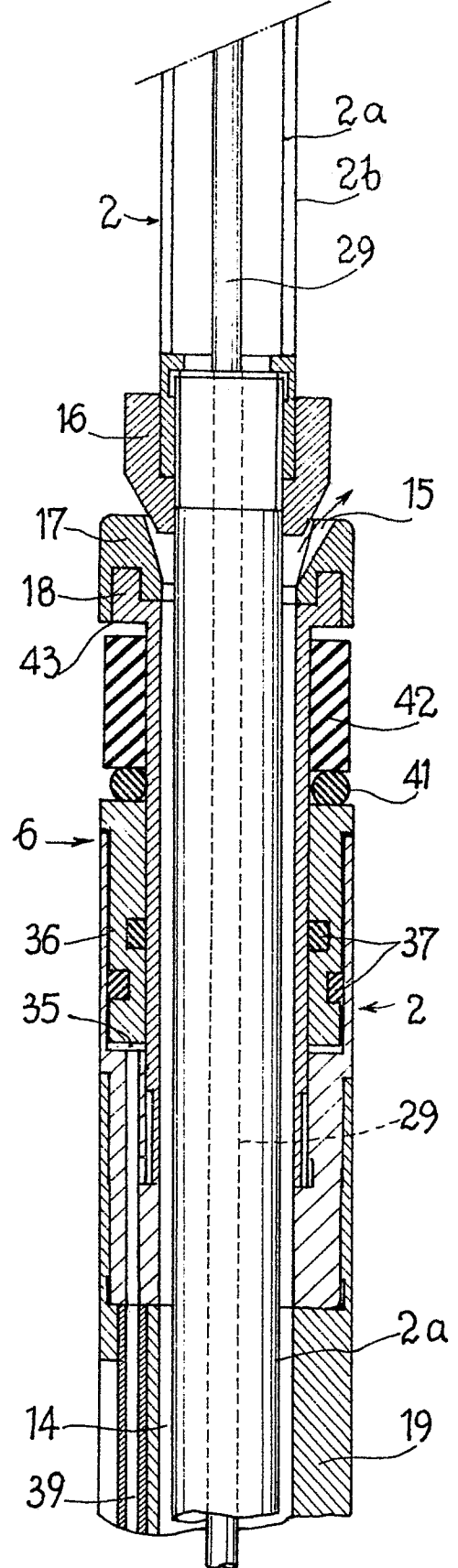


FIG. 2b

0291373

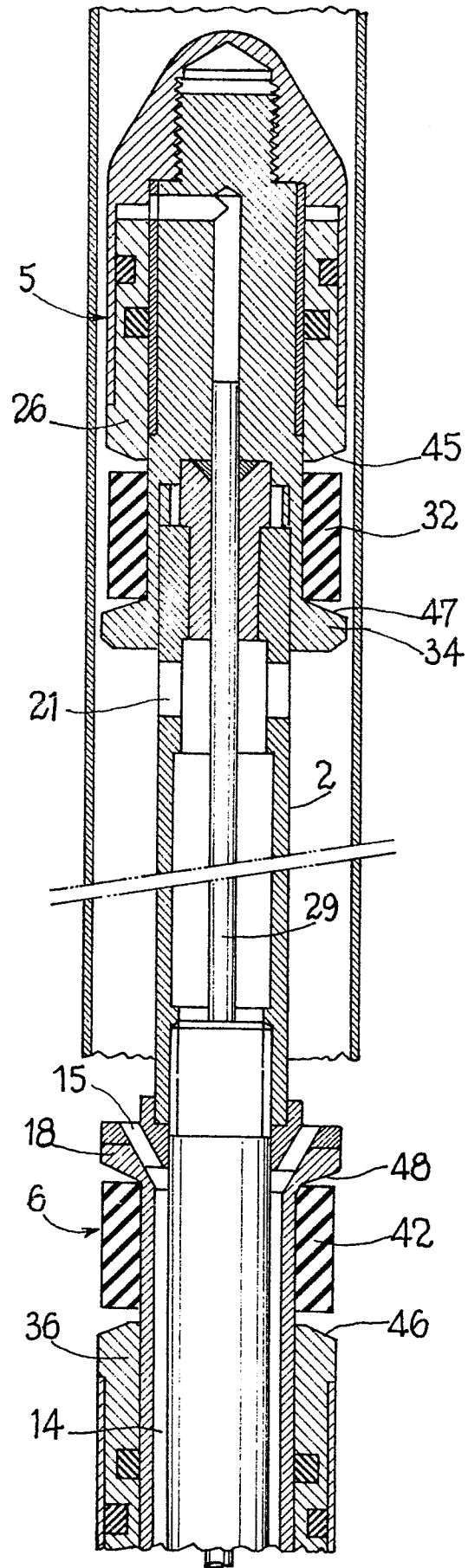


FIG.3

0291373

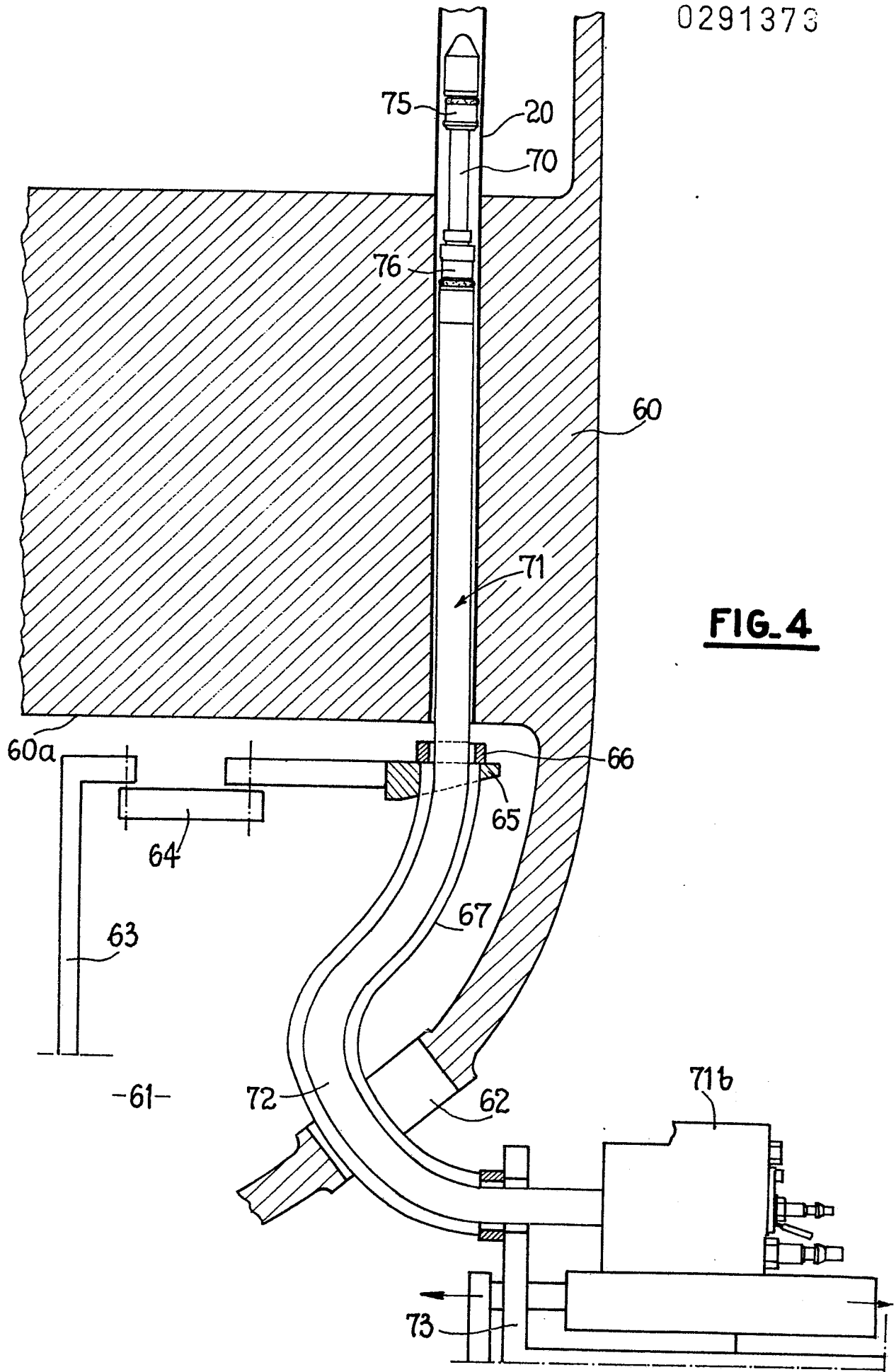


FIG. 4

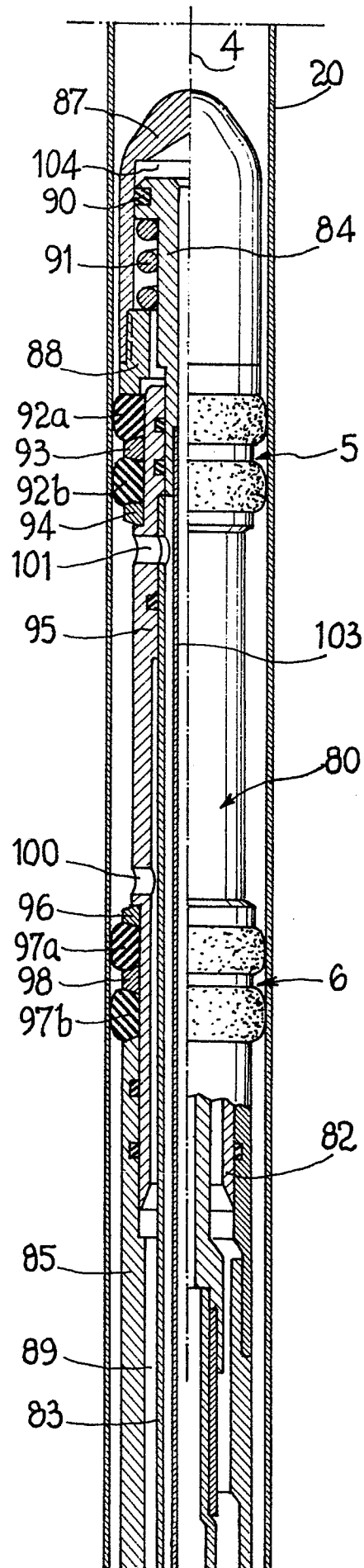
**FIG.5**



FIG. 6



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 88 40 0998

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)
X	EP-A-0 167 513 (VERENIGDE ENERGIEBEDRIJVEN VAN HET SCHELDELAND) * Figure 1 * ---	1,6,7	C 25 D 7/04
A	US-A-2 970 950 (BAHMANN) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			C 25 D C 23 F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 02-08-1988	Examineur NGUYEN THE NGHIEP
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			