(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 932 080**

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **08 53732**

(51) Int Cl[8] : ***A 61 F 2/84*** *(2006.01)*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 05.06.08.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 11.12.09 Bulletin 09/50.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *LABORATOIRES PEROUSE Société par actions simplifiée* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** STYRC WITOLD.

(73) **Titulaire(s) :** LABORATOIRES PEROUSE Société par actions simplifiée.

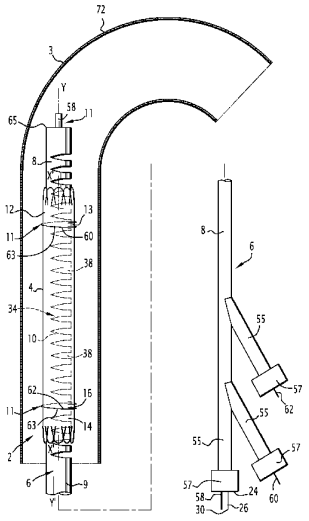
(74) **Mandataire(s) :** CABINET LAVOIX.

(54) DISPOSITIF DE TRAITEMENT D'UN CONDUIT DE CIRCULATION DU SANG.

(57) La présente invention concerne un dispositif (2) de traitement d'un conduit (3) de circulation du sang, du type comprenant:

- au moins une endoprothèse (4) déployable entre un état rétracté et un état dilaté;
- un tuteur (6) de support de l'endoprothèse, le tuteur (6) comprenant un corps (8) s'étendant longitudinalement entre une région d'extrémité proximale (9) et une région d'extrémité distale (10), le tuteur étant adapté pour l'insertion, le positionnement et le déploiement de l'endoprothèse dans le conduit de circulation du sang (3), le tuteur comprenant des moyens de retenue libérables (11) de l'endoprothèse sur le tuteur.

La région d'extrémité distale (10) du corps (8) du tuteur (6) est déformable entre une configuration sensiblement rectiligne et une configuration incurvée, et le dispositif (2) comporte des moyens de commande (22) adaptés pour déformer ladite région d'extrémité distale (10) entre sa configuration rectiligne et sa configuration incurvée.



FR 2 932 080 - A1

Dispositif de traitement d'un conduit de circulation du sang

La présente invention concerne un dispositif de traitement d'un conduit de circulation du sang, du type comprenant :

- au moins une endoprothèse déployable entre un état rétracté et un état dilaté ;
- un tuteur de support de l'endoprothèse, le tuteur comprenant un corps s'étendant longitudinalement entre une région d'extrémité proximale et une région d'extrémité distale, le tuteur étant adapté pour l'insertion, le positionnement et le déploiement de l'endoprothèse dans le conduit de circulation du sang, le tuteur comprenant des moyens libérables de retenue de l'endoprothèse sur le tuteur.

Un tel dispositif s'applique au largage dans un vaisseau sanguin d'une endoprothèse tubulaire, couramment désignée par le terme anglais « stent », ou d'une endovalve tubulaire, comprenant une endoprothèse tubulaire et une valve fixée sur l'endoprothèse.

Un dispositif du type précité est décrit dans FR-A-2 863 160. Ce dispositif comprend une endoprothèse tubulaire et un tuteur creux de support de l'endoprothèse, comprenant un corps d'axe rectiligne, le tuteur s'étendant longitudinalement entre une région d'extrémité proximale et une région d'extrémité distale. Le tuteur est adapté pour l'insertion, le positionnement et le déploiement de l'endoprothèse dans le vaisseau sanguin. L'endoprothèse est maintenue dans son état rétracté au moyen de liens filiformes la ceinturant et d'une tige de retenue de ces liens, prévue à l'intérieur du tuteur. Une fois le tuteur correctement positionné dans le vaisseau sanguin, les liens sont relâchés et l'endoprothèse est progressivement libérée jusqu'à sa position déployée, avant retrait du tuteur hors du vaisseau sanguin.

Toutefois, lorsque l'endoprothèse doit être déployée dans un vaisseau sanguin coudé, par exemple au niveau de la crosse aortique, la relative rigidité du tuteur ne permet pas de maintenir l'axe du corps du tuteur sensiblement parallèle à l'axe du vaisseau sanguin au voisinage du point de déploiement de l'endoprothèse. En outre, le passage dans la crosse aortique peut être difficile à réaliser.

Le déploiement de l'endoprothèse étant coaxial par rapport à l'axe du tuteur, son positionnement dans le vaisseau sanguin est difficile et fastidieux.

Un but de l'invention est donc de fournir un dispositif de traitement d'un vaisseau sanguin qui peut être positionné de manière plus précise dans un vaisseau sanguin coudé.

A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de traitement du type précité, caractérisé en ce qu'au moins la région d'extrémité distale du corps du tuteur est déformable entre une configuration sensiblement rectiligne et une configuration incurvée, et en ce que le dispositif comporte des moyens de commande adaptés pour déformer ladite région.

Dans des modes de réalisation particuliers, le dispositif selon l'invention comporte une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles :

- les moyens de commande sont actionnables depuis une extrémité proximale du tuteur ;

- les moyens de commande comprennent un élément filiforme possédant une extrémité distale solidaire de la région d'extrémité distale du corps, la traction et le déplacement de l'élément filiforme déformant le corps entre sa configuration rectiligne et sa configuration incurvée ;

- le tuteur délimite, au moins dans une partie de la région d'extrémité distale du corps, un conduit de guidage de l'élément filiforme ;

- le tuteur possède, dans sa région d'extrémité distale, une zone de déformation élastique différentielle apte à subir une déformation longitudinale différentielle suivant deux génératrices opposées du corps entre sa configuration rectiligne et sa configuration incurvée, sous l'action des moyens de commande ;

- le corps du tuteur comprend, dans ladite zone, une pluralité de fentes externes qui s'étendent circonférentiellement sur le corps, chaque fente étant déformable entre une configuration de repos correspondant à la configuration rectiligne du corps, dans laquelle chaque fente présente une première largeur, et une configuration sous-tension correspondant à la configuration incurvée du corps, dans laquelle chaque fente présente une largeur inférieure à la première largeur ;

- des fentes adjacentes débouchent dans un même secteur angulaire du tuteur pris par rapport à l'axe du tuteur ;

- des fentes adjacentes sont décalées angulairement entre elles par rapport à l'axe du tuteur ;

- le tuteur comprend, dans ladite région d'extrémité distale, un ressort déformable élastiquement, sous l'action desdits moyens de commande, entre une configuration de repos correspondant à la configuration rectiligne du corps, et une configuration sous-tension correspondant à la configuration incurvée du corps, les spires du ressort étant

jointives sur un premier secteur angulaire du ressort pris par rapport à son axe, tandis que, sur un deuxième secteur angulaire distinct du premier secteur angulaire du ressort , les spires du ressort sont libres ;

- le ressort comprend des organes de guidage de l'élément filiforme, solidaires des spires ;

- des organes de guidage adjacents sont disposés selon une même génératrice du ressort ; et

- des organes de guidage adjacents sont décalés angulairement entre eux par rapport à l'axe du tuteur.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique de côté d'un dispositif de traitement selon l'invention lors de son insertion dans un vaisseau sanguin, le dispositif comprenant un tuteur dans une configuration rectiligne et une endoprothèse maintenue dans un état rétracté ;

- la figure 2 est une vue agrandie, prise en coupe suivant un plan axial médian du dispositif de la figure 1 ;

- la figure 3 est une vue agrandie d'une partie du dispositif de la figure 1, le tuteur étant dans une configuration incurvée selon l'invention ;

- la figure 4 est une vue analogue à la figure 3, l'endoprothèse étant dans un état dilaté ;

- la figure 5 est une vue schématique agrandie de côté de la figure 4 illustrant une variante de réalisation dans laquelle des fentes de déformation sont décalées angulairement ; et

- la figure 6 est une vue schématique agrandie de côté d'un dispositif de traitement selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, sur laquelle l'endoprothèse n'est pas représentée.

Les figures 1 à 4 illustrent un dispositif 2 de traitement d'un vaisseau sanguin 3, comportant une endoprothèse tubulaire 4 déployable entre un état rétracté et un état dilaté, et un tuteur unique 6 de support de l'endoprothèse 4 comprenant un corps 8 d'axe Y-Y' s'étendant longitudinalement entre une région d'extrémité proximale 9 et une région d'extrémité distale 10.

Le tuteur 6 est adapté pour l'insertion, le positionnement et le déploiement de l'endoprothèse 4 dans le vaisseau sanguin 3. Le dispositif 2 comporte à cet effet des moyens de retenue libérables 11 de l'endoprothèse 4 sur le corps 8 du tuteur 6.

L'endoprothèse 4 comprend un treillis tubulaire d'axe X-X' en un matériau qui possède des propriétés de ressort. Ainsi, cette endoprothèse 4 est auto-extensible.

Comme connu en soi, l'endoprothèse 4 est susceptible de se déformer spontanément d'un état comprimé, dans lequel elle présente un petit diamètre (voir figure 1) à un état dilaté, dans lequel elle présente un diamètre supérieur (voir figure 4), cet état dilaté constituant son état de repos.

Cette endoprothèse 4 est par exemple réalisée par tressage d'un fil unique d'un matériau superélastique, comme décrit dans la demande de brevet européen EP-A-0 857 471.

Le treillis de l'endoprothèse 4 définit, au voisinage d'une extrémité distale 12 de l'endoprothèse 4, un passage 13 de guidage distal des moyens de retenue 11, et au voisinage d'une extrémité proximale 14 de l'endoprothèse 4, un passage de guidage proximal 16 des moyens de retenue 11.

Chaque passage de guidage 13, 16 est délimité par une maille du treillis de l'endoprothèse 4. Les passages 13, 16 sont situés respectivement sur une même génératrice de l'endoprothèse 4 parallèle à l'axe X-X'.

Le treillis présente aux extrémités 12, 14 de l'endoprothèse 4, des fils repliés formant des coudes.

L'endoprothèse 4 délimite intérieurement un conduit 18 de circulation du sang d'axe X-X'.

La région d'extrémité proximale 9 du corps 8 est rectiligne et rigide.

La région d'extrémité distale 10 du corps 8 est déformable entre une configuration rectiligne illustrée sur la figure 1, et une pluralité de configurations incurvées, dont l'une est illustrée par les figures 3 et 4. Dans cette configuration incurvée, le tuteur 6 est adapté pour l'insertion, le positionnement et le déploiement de l'endoprothèse 4 dans le vaisseau sanguin incurvé 3, comme par exemple dans la crosse aortique.

Le dispositif 2 comprend également des moyens de commande 22 actionnables depuis une extrémité proximale 24 du tuteur et adaptés pour déformer ladite région d'extrémité distale 10 entre sa configuration rectiligne et sa configuration incurvée.

Ces moyens de commande 22 comprennent un fil de commande 26 s'étendant à l'intérieur du corps 8 du tuteur 6 entre une extrémité distale 28 du fil 26 (figure 2), solidaire de la région d'extrémité distale 10, et une extrémité proximale 30 du fil 26 faisant saillie à l'extérieur du tube 6. Le corps 8 délimite ainsi un conduit de guidage du fil de commande 26. L'extrémité proximale 30 est adaptée pour une traction de l'opérateur sur le fil de commande 26. La traction et le déplacement du fil de commande 26 vers l'extrémité proximale 24 du tuteur 6, déforme le corps 8 du tuteur 6 de sa configuration rectiligne jusqu'à sa configuration incurvée. Dans les configurations incurvées, la distance minimum entre l'extrémité distale 28 de fil 26 et la région d'extrémité proximale 9 mesurée est inférieure à celle qui est mesurée dans la configuration rectiligne du tuteur 6. En effet, au fur et à mesure de la traction et du déplacement du fil de commande 26 vers l'extrémité proximale 24 du tuteur 6, cette distance diminue. La diminution de cette distance détermine la déformation de la région d'extrémité distale 10.

Le tuteur 6 possède en effet, dans sa région d'extrémité distale 10, une zone de déformation élastique différentielle 34 apte à subir une déformation longitudinale différentielle prédéterminée suivant deux génératrices opposées du corps 8 du tuteur 6, de sa configuration rectiligne jusqu'à sa configuration incurvée, et inversement, sous l'action du fil de commande 26.

Comme illustré sur les figures 1 à 4, le corps 8 du tuteur 6 délimite, dans la zone 34, une pluralité de fentes transversales externes 38 s'étendant chacune circonférentiellement sur une partie de la circonférence externe du corps 8, avantageusement sur au moins 30% de la circonférence externe, avantageusement encore sur au moins 50% de la circonférence externe, de préférence encore sur au moins 60% de la circonférence externe.

Les fentes 38 sont parallèles et espacées longitudinalement. Chaque fente 38 est déformable entre une configuration de repos de largeur maximale correspondant à la configuration rectiligne du corps 8, et une configuration sous-tension et rétrécie de largeur minimale correspondant à la configuration incurvée du corps 8, comme illustré notamment sur les figures 3 et 4.

Les fentes 38 débouchent dans un même secteur angulaire du tuteur 6, pris par rapport à l'axe Y-Y' du tuteur 6, c'est-à-dire sur une partie longitudinale de la circonférence du corps 8. L'extrémité distale 28 du fil de commande 26 est elle-même fixée au corps 8 dans ce même secteur angulaire de façon distale par rapport aux fentes 38. De cette façon, la traction et le déplacement du fil de commande 26 vers l'extrémité proxi-

male 24 du tuteur 6 déforme les fentes 38 de leur configuration de repos jusqu'à leur configuration sous-tension de telle sorte que la région d'extrémité distale 10 se courbe dans une direction prédéterminée avec une amplitude prédéterminée de sa configuration rectiligne jusqu'à sa configuration incurvée. La déformation dans une direction prédéterminée du corps 8 est la conséquence directe de la déformation des fentes 38 dans un même secteur angulaire du corps 8.

Dans cet ensemble, l'endoprothèse 4 est montée co-axialement autour de la région d'extrémité distale 10 du tuteur 6. Le tuteur 6 est inséré dans le conduit 18.

Le diamètre interne du corps 8 du tuteur 6 est adapté pour enfiler celui-ci sur un guide chirurgical filiforme (non représenté) installé sur le patient, préalablement à la mise en place de l'endoprothèse 4 dans le vaisseau sanguin 3 de ce patient.

Des ouvertures de retenue distale 52 et proximale 54, décalées longitudinalement sont ménagées latéralement dans le corps 8, dans sa région d'extrémité distale 10.

La distance qui sépare l'ouverture de retenue distale 52 de l'ouverture de retenue proximale 54 est sensiblement égale à la longueur de l'endoprothèse 4 dans son état rétracté, prise suivant l'axe X-X'. L'ouverture de retenue distale 52 s'étend en regard du passage de guidage distal 13, et l'ouverture de retenue proximale 54 s'étend en regard du passage de guidage proximal 16.

Comme décrit dans la demande FR-A-2 863 160 de la demanderesse, le tuteur 6 comprend par ailleurs des embranchements creux 55 au voisinage de son extrémité proximale 24. Ces embranchements 55 communiquent avec l'intérieur du corps 8 du tuteur 6. Un passage de commande 56 est ménagé à une extrémité libre 57 de chaque embranchement 55.

Les moyens de retenue libérable 11 de l'endoprothèse 4 comprennent une tige de retenue 58 et des fils de retenue distale 60 et proximale 62.

La tige de retenue 58 est disposée dans le corps 8. La longueur de la tige 58 est supérieure ou égale à la distance entre l'ouverture de retenue distale 52 et l'extrémité proximale 24 du tuteur 6.

La tige 58 est mobile en translation le long de l'axe Y-Y', entre une position de retenue dans laquelle la tige 58 est située en regard des deux ouvertures de retenue 52 et 54, une position intermédiaire dans laquelle la tige 58 est située en regard de l'ouverture de retenue proximale 54 et à l'écart de l'ouverture de retenue distale 52, et

une position de libération dans laquelle la tige 58 se situe à l'écart des deux ouvertures de retenue 52 et 54.

Chacun des fils de retenue 60, 62 forme, autour de l'endoprothèse 4, une boucle de retenue 63 et comporte un passant d'extrémité 64 dans lequel est engagée la tige 58, lorsque la tige 58 est dans sa position de retenue. La boucle de retenue 63 fixe l'endoprothèse 4 au corps 8 du tuteur 6. Par ailleurs, la longueur active de la boucle de retenue 63 est variable, de telle sorte qu'elle contrôle le déploiement de l'endoprothèse 4 par rapport au tuteur 6.

Comme on va le décrire plus bas, la boucle de retenue 63 est extensible entre une configuration de maintien de l'endoprothèse 4 dans son état rétracté contre le tuteur 6, dans laquelle elle présente un diamètre minimal, et une configuration de libération de l'endoprothèse 4 dans laquelle elle présente un diamètre maximal.

Une extrémité de commande de chacun des fils de retenue 60, 62 est engagée hors du tuteur 6, la longueur de cette partie étant variable et commandant la longueur de la boucle de retenue 63.

Ainsi, le déplacement des fils de retenue 60, 62 par rapport au tuteur 6, vers l'extrémité proximale 24 du tuteur 6 provoque une diminution correspondante de la longueur active de la boucle de retenue 63, et par suite, le serrage de l'endoprothèse 4 contre le tuteur 6, au niveau de la boucle de retenue 63.

Lorsque l'endoprothèse 4 est dans son état rétracté contre le tuteur 6, les fils 60, 62 sont maintenus sous tension.

Inversement, le déplacement des extrémités proximales des fils 60, 62 par rapport au tuteur 6 vers l'extrémité distale 65 du corps 8 du tuteur 6 provoque une augmentation de la longueur active de la boucle de retenue 63 radialement à l'écart de l'axe Y-Y' du corps 8 et à l'écart du passage de guidage distal 13. Cette extension de la boucle 63 autorise le déploiement de l'endoprothèse 4 à l'écart du corps 8 du tuteur 6, à l'intérieur de la boucle de retenue 63.

On décrira maintenant comme exemple le fonctionnement du dispositif de traitement selon l'invention.

Dans un premier temps, le dispositif 2 est conservé dans son emballage (non représenté), avec l'endoprothèse 4 dans un état déployé analogue à celui représenté sur la figure 4 et le tuteur 6 dans sa configuration rectiligne.

Dans ces configurations, la tige de retenue 58 est dans sa position de retenue. Les fils de retenue distale et proximale 60 et 62 sont engagés dans la tige 58 et dans le treillis de l'endoprothèse 4.

Ce conditionnement conserve les propriétés mécaniques de l'endoprothèse 4, particulièrement lorsque le treillis tubulaire de celle-ci est noyé dans un film extensible et étanche, tel qu'un élastomère.

Dans un deuxième temps, le chirurgien extrait le dispositif de son emballage. Il implante un guide chirurgical (non représenté) qui s'étend dans le vaisseau sanguin 3 depuis le point d'introduction extérieur jusqu'à la zone du vaisseau 3 dans laquelle doit être implantée l'endoprothèse tubulaire 4.

Comme illustré par les figures 1, 3 et 4, ce vaisseau 3 présente un coude 72 au voisinage du point d'implantation 74 de l'endoprothèse 4.

Dans un troisième temps, en vue de l'implantation de l'endoprothèse 4 dans le vaisseau sanguin 3, le chirurgien déplace le tronçon de commande de chaque fil de retenue 60, 62 vers l'extrémité proximale 24 du tuteur 6. La longueur active des boucles de retenue 63 diminue de sorte que l'endoprothèse 4 est rétractée contre le corps 8 et fixée solidement par rapport au corps 8, coaxialement par rapport au corps 8 du tuteur 6.

En outre, le fil de commande 26 est toujours détendu de telle sorte que la région d'extrémité distale 10 reste dans sa configuration rectiligne, telle qu'illustrée sur la figure 1. L'endoprothèse 4 est ainsi introduite le long d'un tronçon rectiligne du vaisseau sanguin 3.

Dans certains cas, et pour maintenir un encombrement radial minimal, un fourreau, (non représenté) est disposé autour de l'endoprothèse 4 avant cette introduction et retiré une fois l'introduction effectuée.

Dans un quatrième temps, lorsque l'extrémité distale 65 du corps 8 arrive au niveau du coude 72, le chirurgien exerce une traction progressive sur le fil de commande 26 et déplace ainsi le fil 26 vers l'extrémité proximale 24 du tuteur 6, de façon à déformer la région d'extrémité distale 10 du corps 8 dans l'une de ses configurations incurvées. Lors de ce déplacement du fil de commande 26, l'extrémité proximale distale 28 du fil 26 se rapproche de la région d'extrémité proximale 9 du corps 8.

Les figures 3 et 4 illustrent la région d'extrémité distale 10 après déformation par le fil de commande 26. Comme illustré sur les figures 3 et 4, l'axe Y-Y' du corps 8 du

tuteur 6 et l'axe X-X' de l'endoprothèse 4 sont, au moins au niveau du point d'implantation 74, sensiblement coaxiaux avec l'axe incurvé du coude 72 du vaisseau 3.

Une fois l'endoprothèse 4 positionnée au niveau du point d'implantation 74, le chirurgien peut choisir de déployer en premier l'une ou l'autre des extrémités 12, 14 de l'endoprothèse 4. On décrira comme exemple le déploiement de l'extrémité distale 12.

Tout d'abord le chirurgien déplace le tronçon de commande du fil 60 vers l'extrémité distale 65 du corps 8 du tuteur 6. Par suite, la longueur active de la boucle de retenue 63 augmente.

Le treillis de l'endoprothèse 4 se déforme alors spontanément de l'état comprimé représenté sur la figure 1 à l'état déployé représenté sur la figure 4.

Si le chirurgien n'est pas satisfait du positionnement de l'extrémité distale 12 de l'endoprothèse 4 lorsque celle-ci est déployée, il diminue la longueur active de la boucle de retenue 63 par traction sur le tronçon de commande du fil afin de comprimer l'endoprothèse 4 contre le tuteur 6. L'endoprothèse 4 est alors déplacée jusqu'à une position plus satisfaisante.

De manière analogue, le chirurgien effectue ensuite le déploiement de l'extrémité proximale 14 de l'endoprothèse 4, au moyen du fil de retenue proximale 62.

Lorsque le chirurgien est satisfait du positionnement de l'extrémité distale 12 de l'endoprothèse 4, il déplace la tige de retenue 58 depuis sa position de retenue jusqu'à la position intermédiaire. Lors de ce déplacement, le passant 64 du fil de retenue distale 60 est libéré de la tige 58.

Le chirurgien tire ensuite le tronçon de commande pour sortir le fil de retenue distale 60 à travers l'embranchement de commande 55.

L'extrémité distale 12 de l'endoprothèse 4 est alors fixée irréversiblement dans le vaisseau sanguin 3.

Le chirurgien procède de même pour l'extrémité proximale 14 de l'endoprothèse 4.

Le tuteur 6 selon l'invention est ainsi adapté pour un positionnement précis de l'endoprothèse 4 dans le coude 72 ou au-delà du coude 72, comme par exemple dans ou au-delà de la crosse aortique.

En variante, l'endoprothèse 4 n'est pas montée coaxiale sur le tuteur 6 mais à côté du tuteur 6, le long d'une génératrice du tuteur 6.

En variante, le corps 8 est rapporté sur un tube distinct solidaire du tuteur 6. Il s'agit par exemple d'un tube collé contre le tuteur 6 ou collé à l'intérieur du

tuteur 6. Le tuteur 6 reçoit alors les moyens de retenue 11 tandis que le corps 8 reçoit le fil de commande 26.

En variante également, les ouvertures distale et proximale 52 et 54 sont disposées sur des génératrices opposées, de part et d'autre de l'axe Y-Y' du corps 8.

En variante encore, l'endoprothèse 4 n'est pas autoextensible. Le tuteur 6 est alors muni d'un ballonnet gonflable disposé autour du tuteur 6, entre le tuteur 6 et l'endoprothèse 4, et adapté pour déformer l'endoprothèse 4 de façon plastique entre un état d'insertion de petit diamètre et un état déployé de grand diamètre.

Dans une autre variante, la région d'extrémité distale 10 comprend un tronçon distal rigide et rectiligne et un tronçon proximal déformable entre la configuration rectiligne et la configuration incurvée.

En variante encore, le tuteur 6 comporte deux zones de déformation élastique différentielles 34 espacées axialement. Le corps 8 du tuteur 6 forme par exemple ainsi dans sa configuration incurvée, un U ou même une boucle de spirale.

Dans une variante illustrée sur la figure 5, la zone de déformation 34 est également apte à se déformer par rotation autour de l'axe Y-Y'. A cet effet, les fentes 38 adjacentes sont décalées angulairement entre elles autour de l'axe Y-Y'. Chaque fente 38 est par exemple située dans un secteur angulaire décalé angulairement autour de l'axe Y-Y' par rapport au secteur angulaire d'une fente 38 adjacente, chaque fente 38 étant en outre décalée axialement le long de l'axe Y-Y' par rapport aux fentes 38 adjacentes. Le décalage angulaire est par exemple constant. Le corps 8 du tuteur 6 est alors déformé en une partie de spirale lorsqu'il est dans sa configuration incurvée.

La figure 6 illustre un deuxième mode de réalisation de l'invention. Seules les différences par rapport au premier mode de réalisation seront décrites ci-dessous.

Le corps 8 du tuteur 6 comprend, dans la région d'extrémité distale 10, un tronçon déformable élastiquement formé par un ressort 88. Le ressort 88 est déformable, sous l'action du fil de commande 26, entre une configuration de repos correspondant à la configuration rectiligne du corps 8, et une configuration sous tension correspondant à la configuration incurvée du corps 8.

Le ressort 88 est d'axe Y-Y'. Les spires 90 du ressort 88 sont jointives dans un premier secteur angulaire du ressort 88 pris par rapport à l'axe longitudinal du ressort 88, tandis que les spires 90 sont libres le long d'un deuxième secteur angulaire distinct du premier secteur angulaire. L'extrémité distale 28 du fil de commande 26 est solidaire de l'extrémité distale du ressort 88, dans le deuxième secteur angulaire du ressort 88.

Le ressort 88 possède ainsi une zone 34 de déformation élastique différentielle apte à subir une déformation longitudinale élastique différentielle suivant deux génératrices opposées du ressort 88, entre sa configuration de repos et sa configuration sous-tension, sous l'action du fil de commande 26.

Le déplacement du fil de commande 26 comprime le ressort 88 jusqu'à sa configuration sous-tension dans laquelle les spires ont, au niveau du deuxième secteur angulaire, un écartement plus faible que dans la configuration de repos, tandis que l'écartement des spires 90 reste, dans le premier secteur angulaire, sensiblement constant par rapport à la configuration de repos.

En outre, les spires 90 du ressort 88 comprennent, dans le deuxième secteur angulaire, des boucles 92 délimitant un passage de guidage dans lequel est reçu le fil de commande 26.

Lors de la traction et du déplacement par le chirurgien du fil de commande 26 vers l'extrémité proximale 24 du tuteur 6, le ressort 88 est déformé suivant une amplitude et une direction prédéterminée, de telle sorte que la région d'extrémité distale 10 est amenée de sa configuration rectiligne à sa configuration incurvée.

En variante, les boucles 92 sont des anneaux soudés sur le ressort 88.

En variante, les premiers secteurs angulaires du ressort 88 sont décalés angulairement par rapport à l'axe Y-Y', de la même façon que les fentes 38 sont décalées dans le mode de réalisation de la figure 5. De même, les organes de guidage 92 sont décalés angulairement entre eux. Le corps 8 du tuteur 6 est ainsi déformé en une partie de spirale lorsqu'il est dans sa configuration incurvée.

REVENDICATIONS

1.- Dispositif (2) de traitement d'un conduit (3) de circulation du sang, du type comprenant :

- au moins une endoprothèse (4) déployable entre un état rétracté et un état dilaté ;

- un tuteur (6) de support de l'endoprothèse (4), le tuteur (6) comprenant un corps (8) s'étendant longitudinalement entre une région d'extrémité proximale (9) et une région d'extrémité distale (10), le tuteur (6) étant adapté pour l'insertion, le positionnement et le déploiement de l'endoprothèse (4) dans le conduit de circulation du sang (3), le tuteur (6) comprenant des moyens libérables de retenue (11) de l'endoprothèse (4) sur le tuteur (6), caractérisé en ce qu'au moins la région d'extrémité distale (10) du corps (8) du tuteur (6) est déformable entre une configuration sensiblement rectiligne et une configuration incurvée, et en ce que le dispositif (2) comporte des moyens de commande (22) adaptés pour déformer ladite région d'extrémité distale (10) entre sa configuration rectiligne et sa configuration incurvée.

2.- Dispositif (2) selon la revendication 1, dans lequel les moyens de commande (22) sont actionnables depuis une extrémité proximale (24) du tuteur (6).

3.- Dispositif (2) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel les moyens de commande (22) comprennent un élément filiforme (26) possédant une extrémité distale (28) solidaire de la région d'extrémité distale (10) du corps (8), la traction et le déplacement de l'élément filiforme (26) déformant le corps (8) entre sa configuration rectiligne et sa configuration incurvée.

4.- Dispositif (2) selon la revendication 3, dans lequel le tuteur (6) délimite, au moins dans une partie de la région d'extrémité distale (10) du corps (8), un conduit de guidage de l'élément filiforme (26).

5.- Dispositif (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le tuteur (6) possède, dans sa région d'extrémité distale (10), une zone de déformation élastique différentielle (34) apte à subir une déformation longitudinale différentielle suivant deux génératrices opposées du corps (8) entre sa configuration rectiligne et sa configuration incurvée, sous l'action des moyens de commande (22).

6.- Dispositif (2) selon la revendication 5, dans lequel le corps (8) du tuteur (6) comprend, dans ladite zone (34), une pluralité de fentes externes (38) qui s'étendent circonférentiellement sur le corps (8), chaque fente (38) étant déformable entre une

configuration de repos correspondant à la configuration rectiligne du corps (8), dans laquelle chaque fente (38) présente une première largeur, et une configuration sous-tension correspondant à la configuration incurvée du corps (8), dans laquelle chaque fente (38) présente une largeur inférieure à la première largeur.

7.- Dispositif (2) selon la revendication 6, dans lequel des fentes (38) adjacentes débouchent dans un même secteur angulaire du tuteur (6) pris par rapport à l'axe (Y-Y') du tuteur (6).

8.- Dispositif (2) selon la revendication 6, caractérisé en ce que des fentes (38) adjacentes sont décalées angulairement entre elles par rapport à l'axe (Y-Y') du tuteur (6).

9.- Dispositif (2) selon la revendication 5, dans lequel le tuteur (6) comprend, dans ladite région d'extrémité distale (10), un ressort (88) déformable élastiquement, sous l'action desdits moyens de commande (22), entre une configuration de repos correspondant à la configuration rectiligne du corps (8), et une configuration sous-tension correspondant à la configuration incurvée du corps (8), les spires (90) du ressort (88) étant jointives sur un premier secteur angulaire du ressort (88) pris par rapport à son axe, tandis que, sur un deuxième secteur angulaire distinct du premier secteur angulaire du ressort (88), les spires (90) du ressort (88) sont libres.

10.- Dispositif (2) selon la revendication 9 prise ensemble avec la revendication 3, dans lequel le ressort (88) comprend des organes de guidage (92) de l'élément filiforme (26), solidaires des spires (90).

11.- Dispositif (2) selon la revendication 10, caractérisé en ce que des organes de guidage (92) adjacents sont disposés selon une même génératrice du ressort (88).

12.- Dispositif (2) selon la revendication 11, caractérisé en ce que des organes de guidage (92) adjacents sont décalés angulairement entre eux par rapport à l'axe (Y-Y') du tuteur (6).

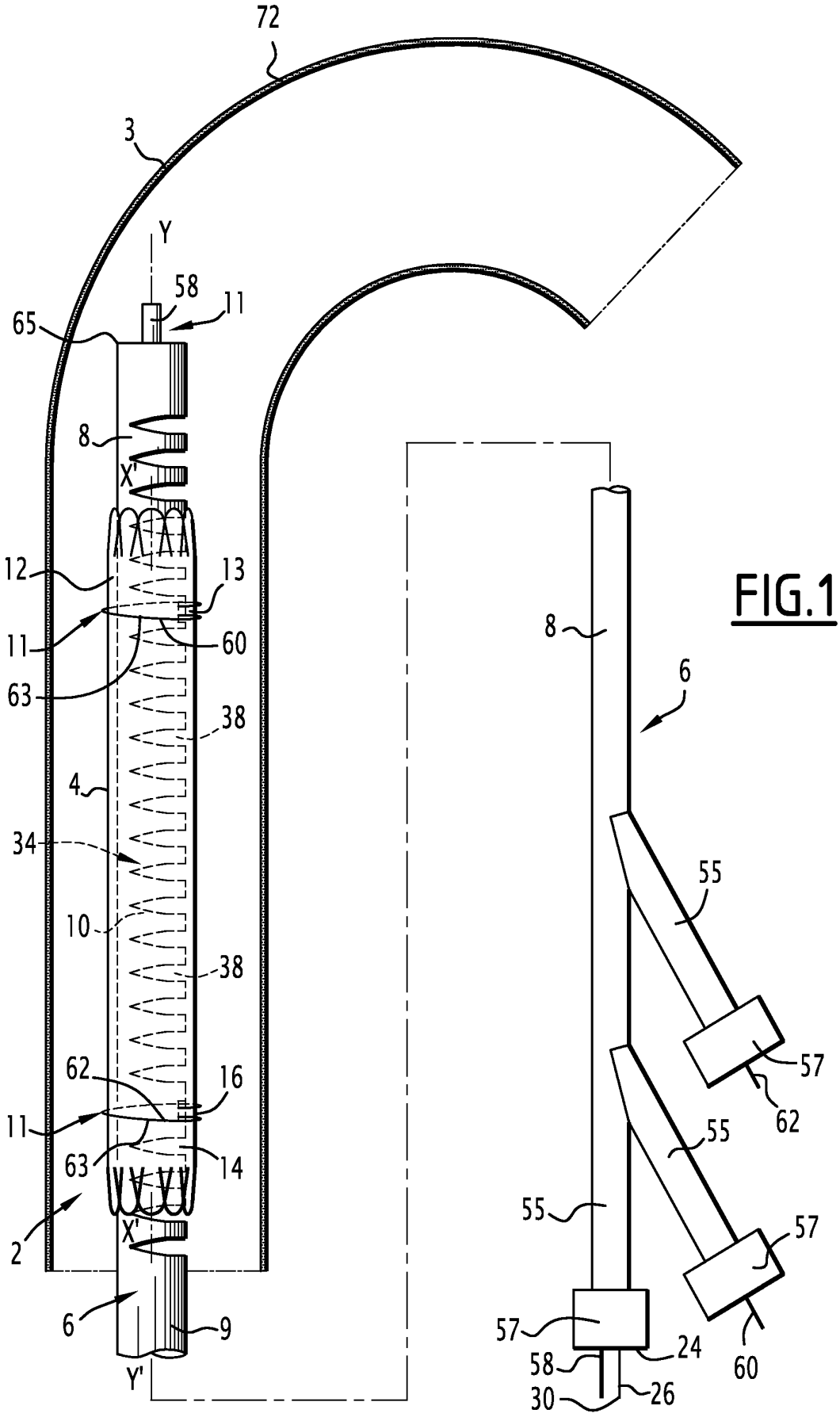

72
3
Y
58
11
65
8
X'
12
13
11
60
63
38
4
34
10
38
62
16
11
63
14
X'
2
6
9
Y'
8
6
55
55
57
62
55
57
57
24
58
60
30
26

FIG.1

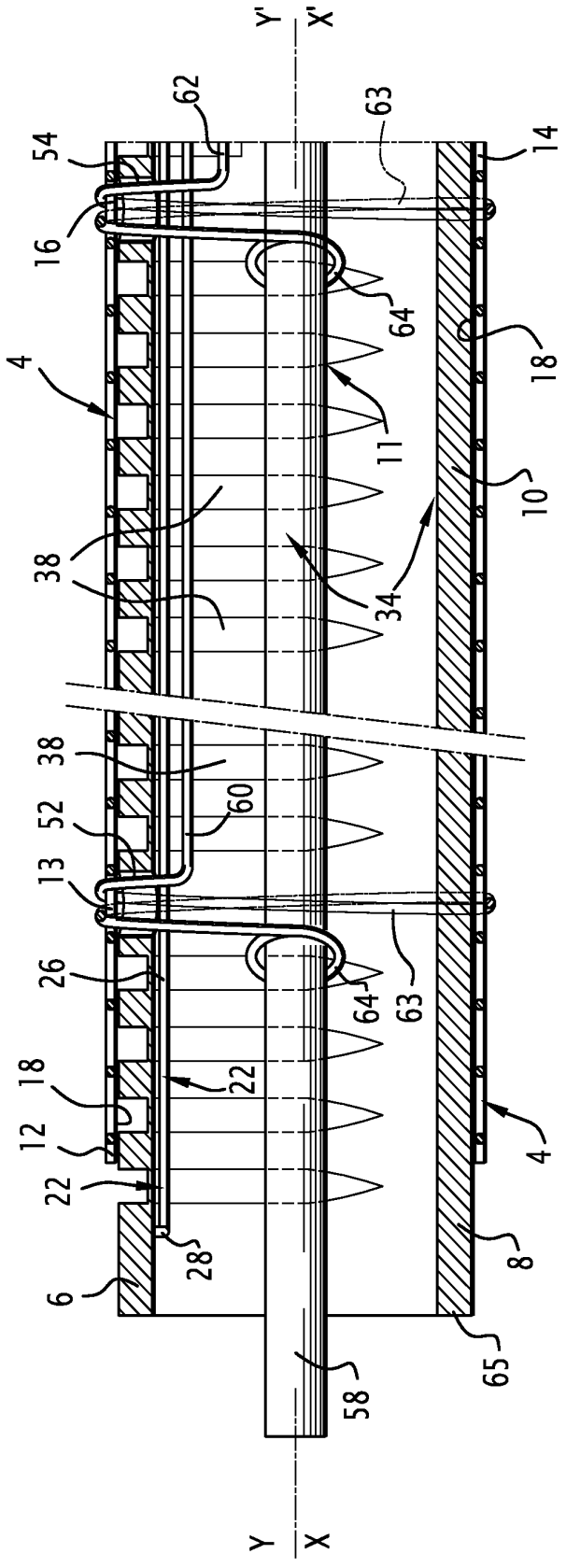

Y'
X'
62
63
54
14
16
64
18
4
11
10
38
34
38
52
60
13
26
64
63
18
22
12
22
4
28
8
6
65
58
Y
X

FIG.2

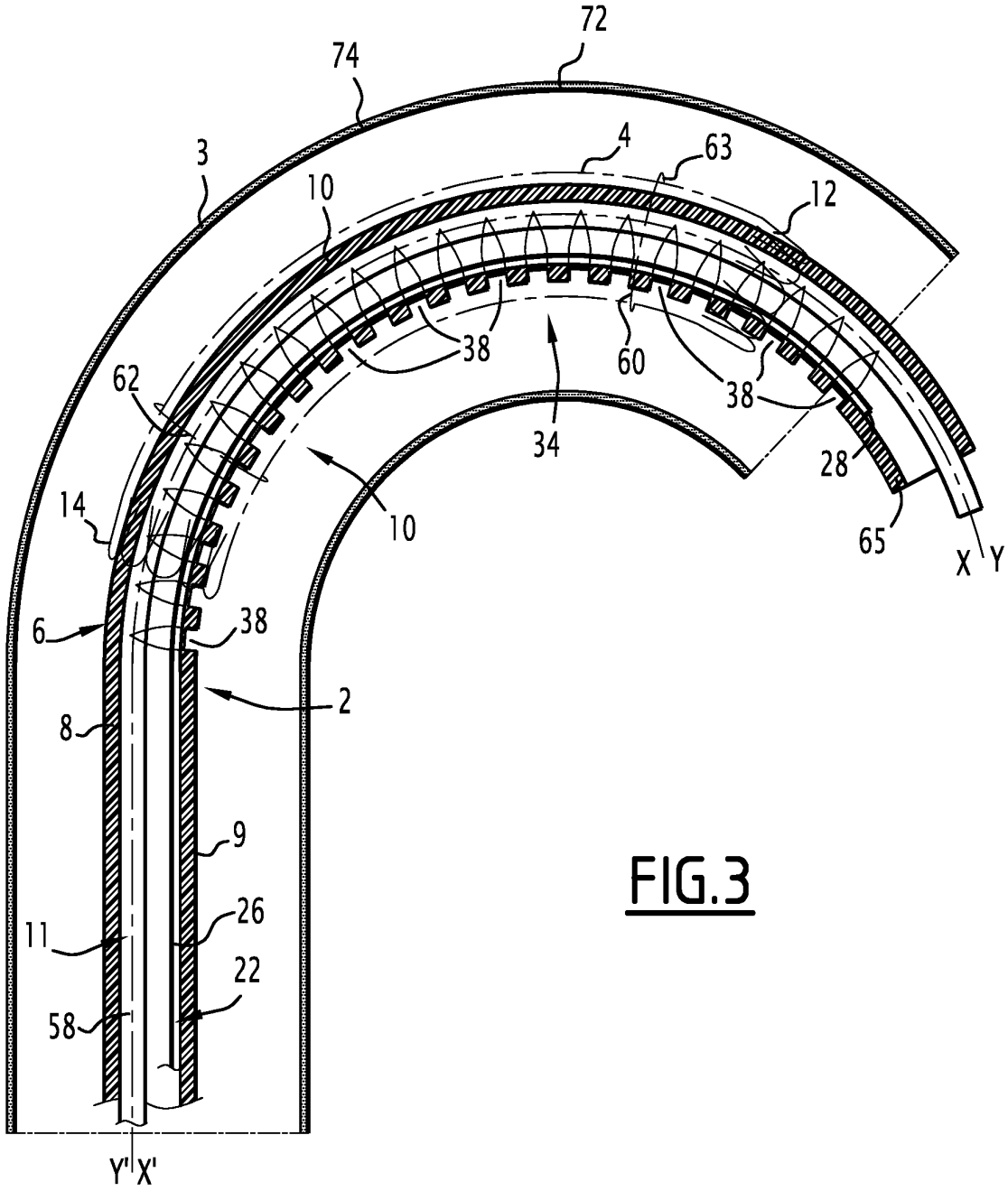


FIG.3

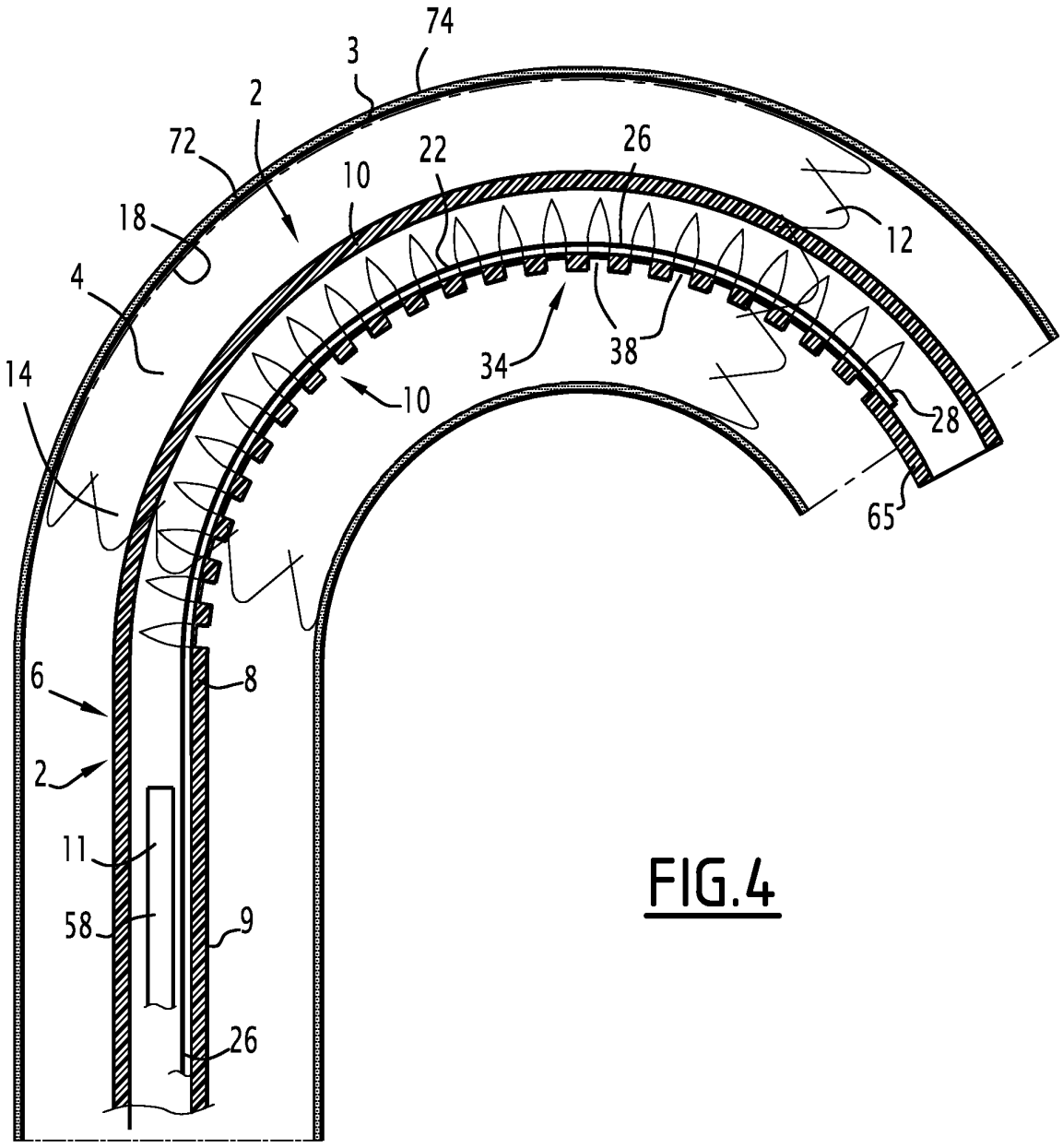


FIG.4

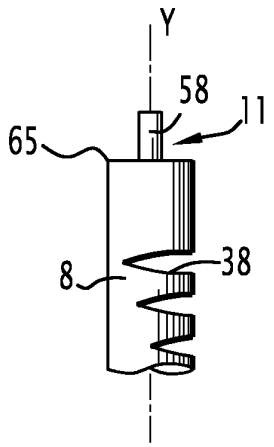


FIG.5

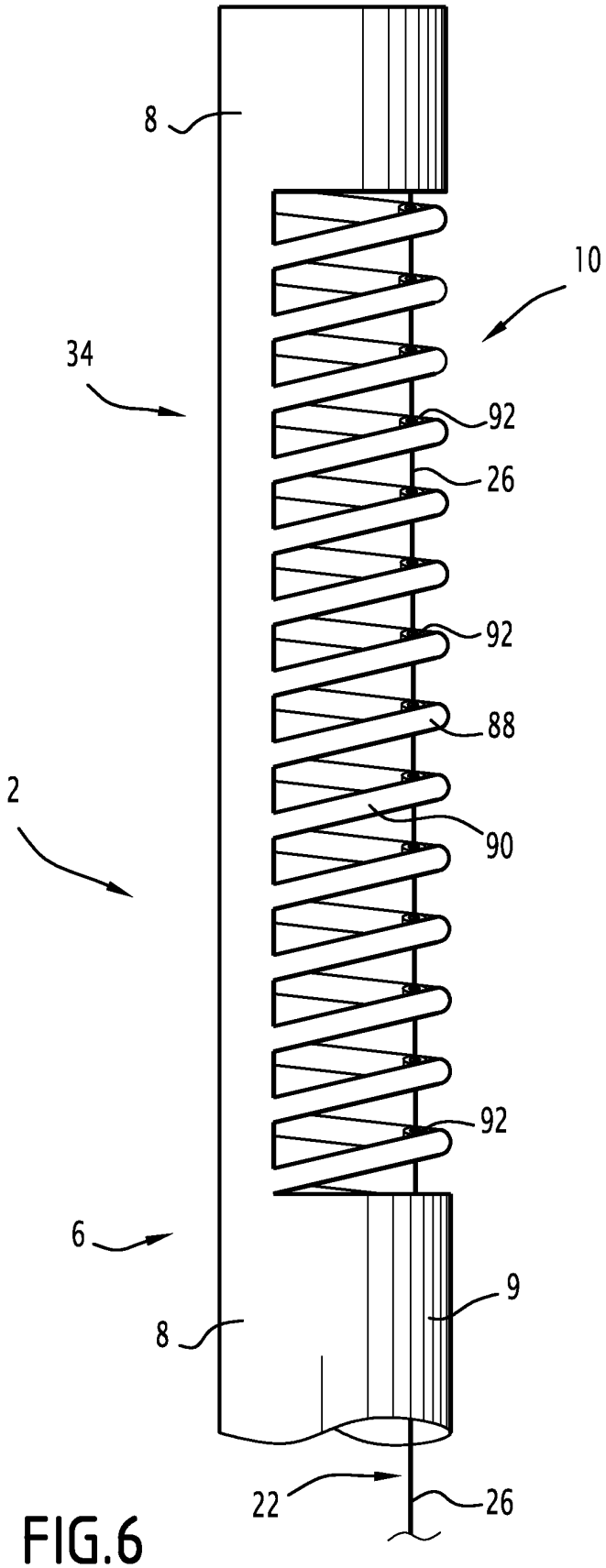


FIG.6

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FA 708218
FR 0853732

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
Y	WO 94/11057 A (AVITALL BOAZ [US]) 26 mai 1994 (1994-05-26) * page 11, ligne 7 - ligne 20 * * page 12, ligne 4 - page 21, ligne 32 * -----	1-12	A61F2/84
D,Y	FR 2 863 160 A (PEROUSE LABORATOIRES [FR]) 10 juin 2005 (2005-06-10) * page 4, ligne 18 - page 12, ligne 6 * -----	1-12	
A	US 2007/100414 A1 (LICATA DAVID [US] ET AL) 3 mai 2007 (2007-05-03) * alinéa [0189] * -----	1-12	
A	EP 1 042 996 A (BRAUN MELSUNGEN AG [DE]) 11 octobre 2000 (2000-10-11) * alinéa [0013] - alinéa [0018] * -----	1-12	
A	US 2004/092845 A1 (GABER BENNY [IL]) 13 mai 2004 (2004-05-13) * alinéa [0013] - alinéa [0019] * -----	1-12	
A	US 2006/089704 A1 (DOUGLAS MYLES [US]) 27 avril 2006 (2006-04-27) * alinéa [0076] - alinéa [0077] * * alinéa [0097] - alinéa [0101] * -----	1-12	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) A61F A61M

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
10 septembre 2008	Mary, Céline

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

.....

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0853732 FA 708218

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 10-09-2008
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9411057	A	26-05-1994	AU 5608394 A	08-06-1994
			CN 1093933 A	26-10-1994
			JP 3752564 B2	08-03-2006
			JP 2002512534 T	23-04-2002
			US 5441483 A	15-08-1995
FR 2863160	A	10-06-2005	DE 102004059523 A1	21-07-2005
			US 2005119722 A1	02-06-2005
US 2007100414	A1	03-05-2007	EP 1959862 A2	27-08-2008
			US 2007100415 A1	03-05-2007
			US 2007100416 A1	03-05-2007
			US 2007100417 A1	03-05-2007
			US 2007100418 A1	03-05-2007
			US 2007100419 A1	03-05-2007
			WO 2007055780 A2	18-05-2007
EP 1042996	A	11-10-2000	DE 19916060 A1	19-10-2000
			US 6319287 B1	20-11-2001
US 2004092845	A1	13-05-2004	AUCUN	
US 2006089704	A1	27-04-2006	CA 2585357 A1	04-05-2006
			EP 1804723 A2	11-07-2007
			US 2006178726 A1	10-08-2006
			WO 2006047184 A2	04-05-2006

EPO FORM P0465