

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①① N° de publication : **3 033 248**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **15 51883**

⑤① Int Cl⁸ : **A 61 F 2/856 (2015.01), A 61 F 2/954**

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ ENDOPROTHESE ET CATHETER PERFECTIONNES.

②② Date de dépôt : 05.03.15.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 09.09.16 Bulletin 16/36.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 26.04.19 Bulletin 19/17.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *SIBE MAXIME* — FR.

⑦② Inventeur(s) : *SIBE MAXIME*.

⑦③ Titulaire(s) : *SIBE MAXIME*.

⑦④ Mandataire(s) : *CABINET HIRSCH & PARTNERS*.

FR 3 033 248 - B1



ENDOPROTHÈSE ET CATHÉTER PERFECTIONNÉS

La présente invention concerne une endoprothèse et un cathéter perfectionnés. Plus particulièrement, l'invention se rapporte à un dispositif, appelé « stent », maillé et tubulaire, adapté à être glissé au moyen d'un cathéter dans une cavité naturelle humaine (ou animale) pour l'élargir et/ou la maintenir ouverte.

Dans l'état de la technique, lorsqu'un stent opérant in vivo est partiellement bouché (sténosé), voire totalement bouché (thrombosé), il perd son efficacité, ce qui représente un danger évident pour la personne au sein de laquelle il est disposé. Une opération chirurgicale est alors nécessaire pour remplacer ou déboucher le stent obstrué par divers agglomérats. Le débouchage d'un stent se fait soit par abord direct, soit par voie endovasculaire percutanée au moyen notamment d'un ballon de dilatation disposé en son sein.

Dans l'art antérieur, on connaît l'enseignement du document EP2077803 qui expose un stent muni d'une ouverture latérale destinée à être positionnée en regard d'une bifurcation de vaisseau sanguin.

Cependant, cette ouverture latérale n'est ni adaptée à recevoir sans se dégrader un instrument de type chirurgical, ni repérable par radiographie.

C'est particulièrement dommage car cela complique, voire empêche la réalisation ultérieure d'un nettoyage, par ponctions d'agglomérats, de l'intérieur du stent obstrué. Or, une telle désobstruction permettrait de ne pas changer de stent à chaque fois que l'écoulement du sang en son sein est entravé.

En outre, un tel stent autorise l'écoulement de fluide à travers son ouverture, ce qui peut être particulièrement dangereux si celle-ci quitte l'emplacement auquel elle était destinée.

Il existe donc un réel besoin de résolution du problème technique précédemment exposé.

A cette fin, la présente invention propose une endoprothèse auto-expansible comprenant un corps tubulaire, ledit corps tubulaire comportant

- deux extrémités débouchantes,
- une couche en polymère et une couche en alliage,
- au moins une ouverture latérale dite de ponction, et

- au moins un élément d'obturation de ladite ouverture, ladite obturation étant au moins partielle,

ladite ouverture latérale étant

- adaptée à permettre une pénétration dans ledit corps tubulaire,
- 5 - disposée à distance de chacune desdites extrémités, et
- aménagée dans la couche en alliage,

ledit élément d'obturation étant aménagé dans la couche en polymère.

Grâce à ces dispositions, après la mise en place du stent, un chirurgien peut introduire un instrument chirurgical à travers l'ouverture latérale et ainsi réaliser au moins une ponction d'agglomérat et/ou un nettoyage de de la paroi interne du stent.

L'auto-expansibilité du stent selon l'invention lui permet de s'adapter à différents diamètres artériels. En particulier, le stent selon l'invention autorise le traitement par voie endovasculaire d'une artère fémorale commune controlatérale ou, via ladite artère fémorale commune, d'une autre artère telle qu'une artère coronaire, une artère digestive, l'aorte ou une artère sous-inguinale, que ce soit par ponction rétrograde ou antérograde.

Selon un mode de réalisation de cette endoprothèse, l'élément d'obturation comporte un orifice adapté à permettre une pénétration dans le corps tubulaire.

Selon un autre mode de réalisation de cette endoprothèse,

- 20 - la couche en polymère est interne et la couche en alliage est externe,
- le polymère est du polytétrafluoroéthylène expansé et l'alliage est le nitinol.

On entend par nitinol un alliage de nickel et de titane, dans lequel ces deux éléments sont présents dans des pourcentages approximativement égaux.

L'inventeur a déterminé que ces dispositions étaient optimales.

25 Selon encore un mode de réalisation de cette endoprothèse, au moins un marqueur radio-opaque est aménagé en périphérie de l'ouverture latérale.

Grâce à ces dispositions, l'emplacement de l'ouverture latérale peut être repéré par radiographie et le chirurgien peut minimiser la taille de l'incision nécessaire pour l'atteindre.

30 Selon des caractéristiques particulières, les ouvertures latérales sont disposées en quinconce le long du corps tubulaire.

Grâce à ces dispositions, malgré la multiplicité des ouvertures latérales, le stent présente une tenue mécanique suffisante pour maintenir ouverte la cavité naturelle au sein de laquelle il est installé.

5 Selon encore un autre mode de réalisation de cette endoprothèse, chaque branche tubulaire comporte

- au moins un marqueur radio-opaque à son extrémité débouchante,
- au moins une couche en polymère et une couche en alliage.

10 Grâce à ces dispositions, l'emplacement et l'orientation du stent peuvent être repérés par radiographie et, de ce fait, le chirurgien peut manipuler ledit stent avec précision.

Selon un autre mode encore de réalisation de cette endoprothèse,

- une des extrémités du corps tubulaire débouche sur deux branches tubulaires ayant chacune une extrémité débouchante,

15 - la couche en polymère dudit corps tubulaire et desdites branches tubulaires est monobloc,

- la couche en alliage dudit corps tubulaire et desdites branches tubulaires est monobloc.

Grâce à ces dispositions, le stent est adapté à être disposé au niveau d'une bifurcation de cavité naturelle.

20 Selon des caractéristiques particulières, au moins un marqueur radio-opaque est aménagé à l'extrémité débouchante de chaque branche tubulaire.

Grâce à ces dispositions, dans le cas d'une disposition du stent au niveau d'une bifurcation de cavité naturelle, l'emplacement et l'orientation de ses branches peuvent être observés par radiographie.

25 Selon des caractéristiques particulières,

- la section des branches et du corps tubulaires est circulaire,
- la section du corps tubulaire présente un diamètre compris entre 7mm et 11mm et la longueur dudit corps tubulaire est comprise entre 30 et 40mm,

30 - la section de l'une des deux branches tubulaires, dite petite branche, présente un diamètre compris entre 3mm et 5mm et la longueur de ladite petite branche est comprise entre 10mm et 15mm, et

- la section de l'autre des deux branches tubulaires, dite grande branche, présente un diamètre compris entre 5mm et 6mm et la longueur de ladite grande branche est de l'ordre de 20mm.

L'inventeur a déterminé que ces dispositions étaient optimales.

5 L'invention a également pour objet un cathéter comportant un corps tubulaire, dans lequel

- ledit corps tubulaire comporte au moins quatre canaux s'étendant en son sein, et deux extrémités se prolongeant chacune par deux branches tubulaires dont l'extrémité est débouchante,

10 - chaque branche tubulaire d'une des extrémités du cathéter comporte une bifurcation se terminant par un dispositif de largage,

- deux desdits canaux comportent chacun un fil dit de guidage sortant par lesdites extrémités débouchantes,

15 - les deux autres canaux comportent chacun un fil dit de largage dont une des extrémités est liée au dispositif de largage.

Les avantages liés au cathéter étant similaires à ceux de l'endoprothèse, ne sont pas rappelés ici.

L'invention a également pour objet un assemblage comportant une telle endoprothèse et un tel cathéter, dans lequel l'autre extrémité des fils de largage est
20 liée à ladite endoprothèse.

L'invention a enfin pour objet l'utilisation d'un tel assemblage.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit d'un mode de réalisation préféré de l'invention, donnée à titre d'exemple et en référence aux dessins annexés, qui montrent :

25 - figure 1, une vue d'ensemble en perspective oblique d'un premier exemple d'endoprothèse perfectionnée selon l'invention ;

- figure 2, une vue d'ensemble en perspective oblique d'un deuxième exemple d'endoprothèse perfectionnée selon l'invention ;

30 - figure 3, une vue d'ensemble de profil d'un exemple d'assemblage comportant une endoprothèse et un cathéter perfectionnés selon l'invention.

Dans la suite de la description, les éléments identiques ou de fonction identique portent le même signe de référence. À fin de concision de la présente description, les éléments identiques aux différents exemples ne sont pas décrits en

regard de chacun de ces exemples. En d'autres termes, seules les différences entre les différents exemples sont décrites de manière détaillée, les éléments communs étant décrits en regard d'un seul exemple.

Par ailleurs, les valeurs numériques mentionnées ci-après, quoique non limitatives, se sont révélées aux essais comme fournissant les résultats les plus avantageux

La figure 1 représente un premier mode de réalisation d'une endoprothèse auto-expansible, appelée stent 10, selon l'invention.

Le stent 10 comporte un corps tubulaire 20 qui présente deux extrémités débouchantes 11 et 12. Dans l'exemple, la section du tube formé par le corps 20 est circulaire. Dans des variantes, cette section est d'une autre forme, par exemple quelconque. De préférence, la section du corps tubulaire 20 présente un diamètre compris entre sept millimètres et onze millimètres et sa longueur est comprise entre trente et quarante millimètres.

Dans l'exemple, le stent 10 comprend une couche en polymère et une couche en alliage. De préférence, la couche en polymère est interne et la couche en alliage est externe. Dans une variante, la couche en polymère est externe et la couche en alliage est interne. Typiquement, le polymère est du polytétrafluoroéthylène expansé et l'alliage est le nitinol.

Dans l'exemple, une ouverture latérale 15 dite de ponction est aménagée sur le stent 10, aux alentours du milieu du corps tubulaire 20.

Dans des variantes, le stent selon l'invention comporte plusieurs ouvertures latérales, auquel cas, celles-ci sont disposées en quinconce le long du corps tubulaire de manière à conserver une tenue mécanique suffisante pour que le stent maintienne ouverte la cavité naturelle au sein de laquelle il est installé.

Dans l'exemple, le stent 10 comprend un élément d'obturation 19 partielle de l'ouverture 15. Cette obturation est partielle car l'élément d'obturation 19 présente un orifice 59 adapté à permettre une pénétration d'un instrument/outil de type chirurgical dans le corps tubulaire 20. Dans des variantes, un tel orifice n'est pas aménagé dans l'élément d'obturation car l'ePTFE présente des propriétés d'élasticité et de résistance qui lui permettent d'être transpercé plusieurs fois sans pour autant se déchirer ni se dégrader.

Typiquement, l'ouverture latérale est 15 aménagée dans la couche en alliage, à une distance prédéfinie 13, 14 de chacune des extrémités 11, 12, respectivement, du corps tubulaire 20. De préférence chaque distance 13, 14 est supérieure à une dimension maximale de l'ouverture latérale 15. Ainsi, on assure la tenue mécanique
5 précédemment décrite. Dans l'exemple, le contour de l'ouverture latérale 15 étant sensiblement circulaire, la dimension maximale de ladite ouverture est son diamètre.

Typiquement, l'élément d'obturation 19 est aménagé dans la couche en polymère qui présente une élasticité propice à l'introduction d'un instrument chirurgical par l'orifice 59.

10 Dans l'exemple, trois marqueurs radio-opaques 16, 17 et 18 sont aménagés en périphérie de l'ouverture latérale 15. Ainsi, le contour de l'ouverture 15 peut être cerné par radiographie lorsque le stent 10 est disposé dans une cavité naturelle humaine. Avantageusement, l'emploi d'au moins un amplificateur de brillance permet d'augmenter la précision des images radioscopiques représentant le stent
15 selon l'invention.

Dans l'exemple, deux marqueurs radio-opaques 21 – 22 et 23 – 24 sont aménagés à chaque extrémité débouchante 11, 12 respectivement du corps tubulaire 20. Ainsi, l'encombrement du stent 10 peut être visualisé par radiographie lorsqu'il est disposé dans une cavité naturelle humaine.

20 Dans des variantes, le nombre et la nature des marqueurs sont différents, mais ils ont la même fonction.

La figure 2 représente un deuxième mode de réalisation d'une endoprothèse auto-expansible, appelée stent 30, selon l'invention.

25 Le stent 30 comporte un corps tubulaire 40 qui présente deux extrémités débouchantes. Dans l'exemple, la section du tube formé par le corps tubulaire 40 est circulaire. Dans des variantes, cette section est d'une autre forme, par exemple quelconque. De préférence, la section du corps tubulaire 40 présente un diamètre compris entre sept millimètres et onze millimètres et sa longueur 44, représentée sur
30 la figure 3, est comprise entre trente et quarante millimètres.

Dans l'exemple, le stent 30 comprend une couche en polymère et une couche en alliage. De préférence, la couche en polymère est interne et la couche en alliage

est externe. Dans une variante, la couche en polymère est externe et la couche en alliage est interne.

Typiquement, le polymère est du polytétrafluoroéthylène expansé et l'alliage est le nitinol.

5 Dans l'exemple, une ouverture latérale 45 dite de ponction est aménagée sur le stent 30, aux alentours du milieu du corps tubulaire 40.

 Dans des variantes, le stent selon l'invention comporte plusieurs ouvertures latérales, auquel cas, celles-ci sont disposées en quinconce le long du corps tubulaire de manière à conserver une tenue mécanique suffisante pour que le stent maintienne
10 ouverte la cavité naturelle au sein de laquelle il est installé.

 Dans l'exemple, le stent 30 comprend un élément d'obturation 49 partielle de l'ouverture 45. Cette obturation est partielle car l'élément d'obturation 49 présente un orifice 69 adapté à permettre une pénétration d'un instrument chirurgical dans le corps tubulaire 40.

15 Typiquement, l'ouverture latérale est 45 aménagée dans la couche en alliage, à une distance prédéfinie de chacune des extrémités du corps tubulaire 40 de préférence supérieure à une dimension maximale de l'ouverture latérale 45. Ainsi, on assure la tenue mécanique précédemment décrite. Dans l'exemple, le contour de l'ouverture latérale 45 étant sensiblement circulaire, la dimension maximale de ladite
20 ouverture est son diamètre.

 L'élément d'obturation 49 est aménagé dans la couche en polymère qui présente une élasticité propice à l'introduction d'un instrument chirurgical par l'orifice 69.

 Dans l'exemple, trois marqueurs radio-opaques 46, 47 et 48 sont aménagés en
25 périphérie de l'ouverture latérale 45. Ainsi, le contour de l'ouverture 45 peut être cerné par radiographie lorsque le stent 30 est disposé dans une cavité naturelle humaine.

 Dans l'exemple, deux marqueurs radio-opaques 41 et 42 sont aménagés à une
30 des deux extrémités débouchantes du corps tubulaire 30. L'autre des extrémités du corps tubulaire 40 débouche sur deux branches tubulaires 50 et 60 ayant chacune une extrémité débouchante.

 Un marqueur 43 est disposé à l'extrémité du corps tubulaire 40 débouchant sur deux branches tubulaires 50 et 60, entre lesdites branches.

Chaque branche tubulaire 50, 60 comporte au moins un marqueur radio-opaque 51, 52, 61, 62 à son extrémité débouchante.

Ainsi, l'encombrement du stent 30 peut être estimé par radiographie lorsqu'il est disposé dans une cavité naturelle humaine.

5 Dans des variantes, le nombre et la nature des marqueurs sont différents, mais ils ont la même fonction.

Typiquement, chaque branche tubulaire 50, 60 comporte au moins une couche en polymère et une couche en alliage. Autrement dit, la couche en polymère du corps tubulaire 40 et des branches tubulaires 50 et 60 du stent 30 est monobloc.

10 De même, la couche en alliage du corps tubulaire 40 et des branches tubulaires 50 et 60 du stent 30 est monobloc.

Typiquement, la section des branches 50 et 60 est circulaire.

De préférence, la section de l'une des deux branches tubulaires 50 et 60, dite petite branche 60, présente un diamètre compris entre trois et cinq millimètres et la
15 longueur 63, représentée sur la figure 3, de ladite petite branche est comprise entre dix et quinze millimètres.

La section de l'autre des deux branches tubulaires 50 et 60, dite grande
20 branche 50, présente un diamètre compris entre cinq et six millimètres et la longueur 53, représentée sur la figure 3, de ladite grande branche est de l'ordre de vingt millimètres.

La figure 3 représente un mode de réalisation d'un assemblage
120 comportant le stent 30 et un cathéter 70 selon l'invention.

25 Le cathéter 70 comportant un corps tubulaire 75. Le corps tubulaire 75 comprend au moins quatre canaux (non représentés) s'étendant en son sein, et deux extrémités se prolongeant chacune par deux branches tubulaires 80, 90, 100 et 110 dont l'extrémité est débouchante.

Chaque branche tubulaire 80, 90 d'une des extrémités du cathéter 70
comporte une bifurcation 81, 91 se terminant par un dispositif de largage 83, 93.

30 Les deux branches 100 et 110 de l'autre extrémité du cathéter 70 sont destinées à être enveloppées par les branches tubulaires 60 et 50 respectivement du stent 30 et présentent une longueur 101, 111 comprise entre 2,5cm et 3,5cm.

Deux des canaux du cathéter 70 s'étendent sur toute la longueur des branches tubulaires 80 et 90, du corps tubulaire 75, ainsi que des branches tubulaires 100 et 110, de manière à recevoir chacun un fil 82, 92 dit de guidage sortant par les extrémités débouchantes desdites quatre branches tubulaires.

5 Les deux autres canaux du cathéter 70 comportent chacun un fil dit de largage (non représenté) dont une des extrémités est liée au dispositif de largage 83, 93. L'autre extrémité des fils de largage est liée au stent 30.

De préférence, l'extrémité des fils de largage est sertie autour du stent 30 de sorte que, en cas de traction desdits fils au moyen des dispositifs de largage 83 et 93,

10 - une partie distale de l'extrémité desdits fils se détache en premier dudit stent, ce qui commence à libérer ledit stent, et

- une partie proximale de l'extrémité desdits fils se détache ensuite dudit stent, ce qui finit de libérer ledit stent.

15 On entend par « partie distale » la partie de l'extrémité des fils de largage qui est la plus éloignée des dispositifs de largage 83 et 93. De ce fait, on entend par « partie proximale » la partie de l'extrémité des fils de largage qui est la plus proche des dispositifs de largage 83 et 93.

L'invention concerne également l'utilisation d'un tel assemblage 120.

20

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux exemples décrits et représentés, mais elle est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme de l'art.

REVENDICATIONS

1. Endoprothèse auto-expansible (10 ; 30) comprenant un corps tubulaire (20 ; 40), ledit corps tubulaire étant formé par au moins une couche en polymère de section
5 circulaire et une couche en alliage de section circulaire et comportant :
 - deux extrémités débouchantes (11 ; 12),
 - au moins une ouverture latérale (15 ; 45) dite de ponction ayant un contour, ladite ouverture latérale étant disposée à distance prédéfinie (13 ; 14) de chacune
10 desdites extrémités et aménagée dans la couche en alliage pour permettre une
 - au moins un élément d'obturation (19 ; 49) de ladite ouverture aménagé dans
la couche en polymère, ladite obturation étant au moins partielle.

2. Endoprothèse (10 ; 30) selon la revendication 1, caractérisée en ce que
15 l'élément d'obturation (19 ; 49) comporte un orifice (59 ; 69) adapté à permettre une pénétration dans le corps tubulaire.

3. Endoprothèse (10 ; 30) selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que
20
 - la couche en polymère est interne et la couche en alliage est externe,
 - le polymère est du polytétrafluoroéthylène expansé et l'alliage est le nitinol.

4. Endoprothèse (10 ; 30) selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce
25 qu'au moins un marqueur radio-opaque (16 – 18 ; 46 – 48) est aménagé en périphérie de l'ouverture latérale (15 ; 45).

5. Endoprothèse (10 ; 30) selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce
que les ouvertures latérales (15 ; 45) sont disposées en quinconce le long du corps
tubulaire (20 ; 40).

- 30 6. Endoprothèse (10 ; 30) selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce
qu'au moins un marqueur radio-opaque (21 – 24 ; 41 – 43) est aménagé à chaque
extrémité débouchante (11 ; 12) du corps tubulaire (20 ; 40).

7. Endoprothèse (30) selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que
- une des extrémités (11 ; 12) du corps tubulaire (20 ; 40) débouche sur deux branches tubulaires (50 ; 60) ayant chacune une extrémité débouchante,
 - la couche en polymère dudit corps tubulaire et desdites branches tubulaires
- 5 est monobloc,
- la couche en alliage dudit corps tubulaire et desdites branches tubulaires est monobloc.
8. Endoprothèse (30) selon la revendication 7, caractérisée en ce que chaque
- 10 branche tubulaire (50 ; 60) comporte
- au moins un marqueur radio-opaque (51 ; 52 ; 61 ; 62) à son extrémité débouchante,
 - au moins une couche en polymère et une couche en alliage.
- 15 9. Endoprothèse (30) selon la revendication 7 ou 8, caractérisée en ce que
- la section des branches (50 ; 60) et du corps (20 ; 40) tubulaires est circulaire,
 - la section du corps tubulaire (20 ; 40) présente un diamètre compris entre
- 20 7mm et 11mm et la longueur (44) dudit corps tubulaire est comprise entre 30 et 40mm,
- la section de l'une des deux branches tubulaires, dite petite branche (60), présente un diamètre compris entre 3mm et 5mm et la longueur (63) de ladite petite branche est comprise entre 10mm et 15mm, et
 - la section de l'autre des deux branches tubulaires, dite grande branche (50),
- 25 présente un diamètre compris entre 5mm et 6mm et la longueur (53) de ladite grande branche est de l'ordre de 20mm.
10. Endoprothèse (10, 30) selon l'une des revendications 1 à 9,, caractérisée en ce que le contour de l'ouverture latérale (15, 45) est sensiblement circulaire, la
- 30 dimension maximale de ladite ouverture étant son diamètre.
11. Assemblage (120) comportant une endoprothèse (30) selon l'une des revendications 7 à 9 et un cathéter (70), ledit cathéter

comportant un corps tubulaire (75), dans lequel

- ledit corps tubulaire comporte au moins quatre canaux s'étendant en son sein, et deux extrémités se prolongeant chacune par deux branches tubulaires (80 ; 90 ; 100 ; 110) dont l'extrémité est débouchante,

5 - chaque branche tubulaire (80 ; 90) d'une des extrémités du cathéter comporte une bifurcation (81 ; 91) se terminant par un dispositif de largage (83 ; 93),

- chaque branche tubulaire (100 ; 110) de l'autre des extrémités du cathéter (70) est destinée à être enveloppée par une des branches tubulaires (60 ; 50) de l'endoprothèse (30),

10 - deux desdits canaux comportent chacun un fil (82 ; 92) dit de guidage sortant par une desdites extrémités débouchantes,

- les deux autres canaux comportent chacun un fil dit de largage dont une des extrémités est liée au dispositif de largage (83 ; 93), l'autre extrémité des fils de largage étant liée à ladite endoprothèse.

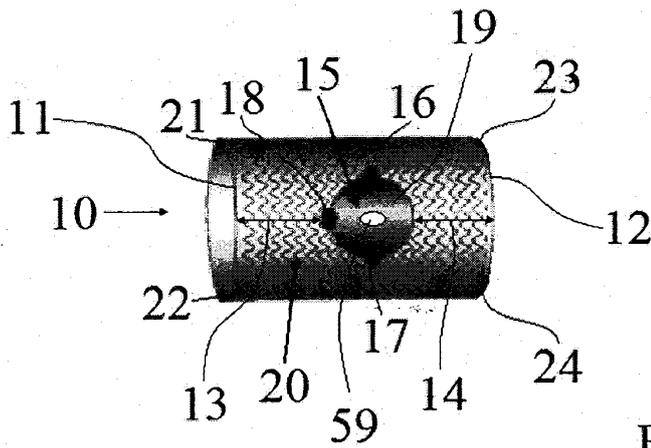


Fig. 1

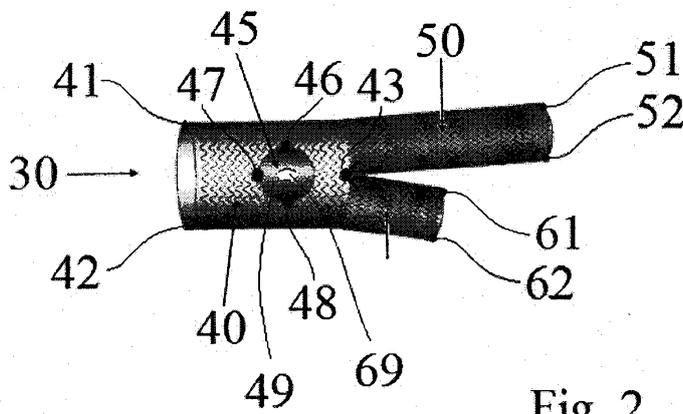


Fig. 2

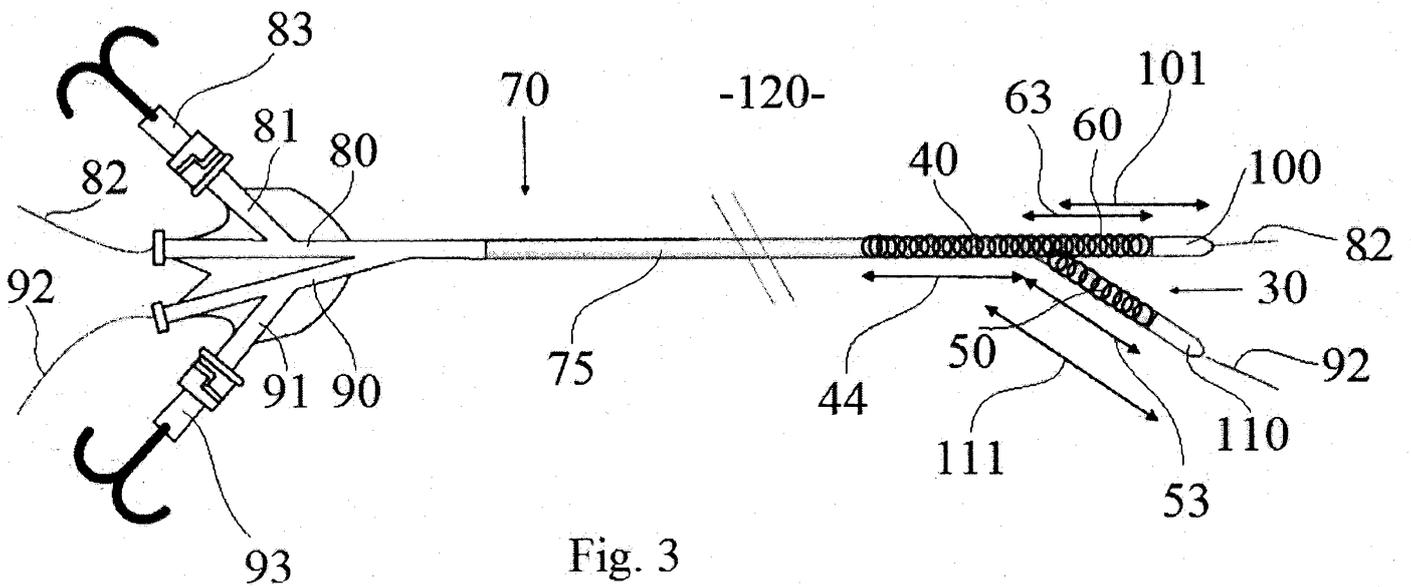


Fig. 3

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

US 2014/277347 A1 (DAUGHERTY JOHN R [US] ET AL) 18 septembre 2014 (2014-09-18)

US 2005/059923 A1 (GAMBOA RICARDO [AR]) 17 mars 2005 (2005-03-17)

US 2014/148888 A1 (BARRAND ZOE [AU]) 29 mai 2014 (2014-05-29)

US 2011/087318 A1 (DAUGHERTY JOHN R [US] ET AL) 14 avril 2011 (2011-04-14)

US 2012/221094 A1 (CUNNINGHAM KYLIE F [AU] ET AL) 30 août 2012 (2012-08-30)

WO 96/14028 A1 (DIVYSIO SOLUTIONS LTD [CA]; PENN IAN M [CA]; RICCI DONALD R [CA]) 17 mai 1996 (1996-05-17)

US 2009/171451 A1 (KUPPURATHANAM SHYAM SV [US] ET AL) 2 juillet 2009 (2009-07-02)

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

NEANT

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT