

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la  
Propriété Intellectuelle  
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2016/008859 A1**

(43) Date de la publication internationale  
21 janvier 2016 (21.01.2016)

WIPO | PCT

- (51) Classification internationale des brevets :  
A61F 2/24 (2006.01) A61B 17/04 (2006.01)  
A61B 17/12 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/EP2015/066003
- (22) Date de dépôt international :  
13 juillet 2015 (13.07.2015)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
1456778 15 juillet 2014 (15.07.2014) FR
- (72) Inventeur; et
- (71) Déposant : LADJALI, Mustapha [FR/FR]; 18 Résidence les Taratres, 92500 Rueil Malmaison (FR).
- (74) Mandataires : BLOT, Philippe et al.; Lavoix, 2, place d'Estienne d'Orves, 75009 Paris (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : DEVICE FOR THE ENDOVASCULAR TREATMENT OF A HEART VALVE IN PREPARATION FOR A PERCUTANEOUS VALVE REPLACEMENT

(54) Titre : DISPOSITIF DE TRAITEMENT ENDOVASCULAIRE D'UNE VALVE CARDIAQUE EN VUE D'UN REMPLACEMENT VALVULAIRE PERCUTANÉ

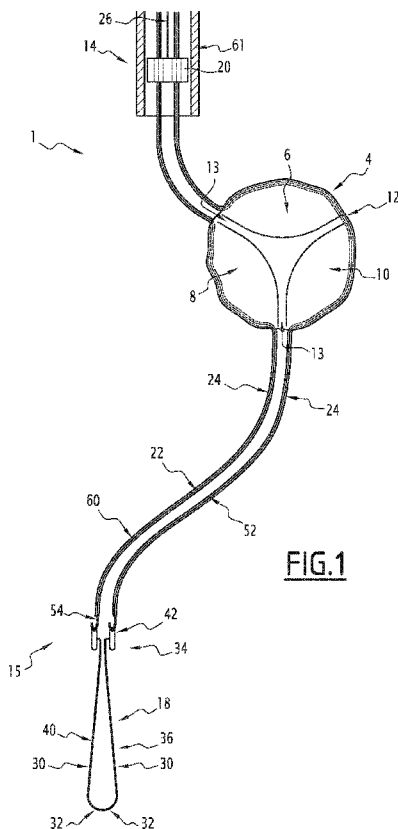


FIG.1

(57) Abstract : The invention relates to a device for treating a native valve (12) comprising a body (18) having two long sections (30), each long section (30) having: a connection end (32), the two connection ends (32) being designed so as to be interconnected; and a traction end (34) which comprises a hook element (42) for a traction system (22). Each traction end (34) comprises a locking element (44).

(57) Abrégé : L'invention concerne un dispositif de traitement d'une valve native (12) comportant un corps (18) présentant deux tronçons allongés (30), chaque tronçon allongé (30) présentant: une extrémité de liaison (32), les deux extrémités de liaisons (32) étant propre à être liées entre elles, et une extrémité de traction (34), l'extrémité de traction (34) comportant un élément d'accroché (42) d'un système de traction (22). Chaque extrémité de traction (34) comprend un élément de verrouillage (44).

WO 2016/008859 A1

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

## **Dispositif de traitement endovasculaire d'une valve cardiaque en vue d'un remplacement valvulaire percutané**

La présente invention concerne un dispositif de traitement d'une valve comportant un corps présentant deux tronçons allongés, chaque tronçon allongé présentant :

- 5
- une extrémité de liaison, les deux extrémités de liaisons étant propre à être liées entre elles, et
  - une extrémité de traction, l'extrémité de traction comportant un élément d'accroche d'un système de traction.

10 Ce dispositif s'applique notamment au traitement des valves cardiaques et en particulier au traitement des valves tricuspides.

Le cœur comporte des valves qui sont présentes en entrée et sortie du ventricule droit (valve tricuspide et pulmonaire) et du ventricule gauche (valve mitrale et aortique). Ces valves assurent une circulation univoque du flux sanguin, évitant un reflux sanguin à l'issue de la contraction ventriculaire.

15 Toutefois des maladies ou des malformations affectent le bon fonctionnement des valves. En particulier, celles-ci peuvent souffrir de lésions autorisant ainsi un reflux ou une régurgitation vers le ventricule ou l'oreillette ayant expulsé le flux sanguin. Le problème de régurgitation conduit à une dilatation anormale du ventricule qui produit à terme une insuffisance cardiaque.

20 Un traitement de valve native consiste au remplacement de la valve native par une prothèse.

Il est connu d'opérer les valves tricuspides ou les valves mitrales endommagées à cœur ouvert, en cousant une prothèse sur l'anneau natif de la valve tricuspide ou sur l'anneau natif de la valve mitrale.

25 Cependant, une opération à cœur ouvert présente de nombreux désavantages, notamment pour les patients âgés ou atteints de pathologies affaiblissantes.

D'autre part, l'implantation d'une prothèse par voie percutanée au niveau de la valve tricuspide ou la valve mitrale n'est pas possible pour au moins les raisons suivantes :

- 30
- la valve tricuspide ou la valve mitrale n'est pas visualisable en radioscopie ;
  - l'anneau de valve présente des tailles variables d'un patient à l'autre, la gamme de prothèses nécessaires est large ;
  - l'anneau tricuspide présente une distensibilité importante, générant un risque de migration des prothèses implantées par dilatation de la zone d'implantation.

Un but de l'invention est d'obtenir un dispositif de traitement permettant d'implanter une prothèse de taille prédéfinie de manière peu invasive et perturbant peu le fonctionnement de la valve lorsque le dispositif est mis en place.

5 A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif du type précité, caractérisé en ce que chaque extrémité de traction comprend un élément de verrouillage.

Le dispositif selon l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou suivant toutes combinaisons techniquement possibles :

10 - le dispositif comporte au moins une bague de fermeture, la bague de fermeture étant mobile par rapport aux extrémités de traction entre une position de déverrouillage et une position de verrouillage, dans laquelle la bague lie les extrémités de traction entre elles ;

- chaque tronçon allongé présente une région centrale entre l'extrémité de liaison et l'extrémité de traction, la région centrale d'un tronçon est une bande souple ;

15 - les deux tronçons allongés sont séparables ;

- chaque extrémité de traction comprend un élément de verrouillage, chaque élément de verrouillage étant fixé à la bague lorsque la bague est en position de verrouillage ;

20 - la bague comprend au moins un œillet, l'extrémité de traction de chaque tronçon allongé étant introduite dans l'œillet dans la position de verrouillage, l'élément de verrouillage étant propre à être fixée dans l'œillet ;

- l'élément de verrouillage comprend une butée mobile, par rapport au tronçon allongé, entre une position d'introduction et une position de blocage ;

25 - la bague comprend un diaphragme, le diaphragme étant apte à fixer les deux extrémités de traction ; et

- les extrémités de liaison sont liées à demeure, le corps présentant une forme de boucle.

L'invention a également pour objet un nécessaire de traitement comprenant

30 - un dispositif de traitement tel que défini plus haut, et

- un système de traction propre à tracter les extrémités de traction en s'accrochant de manière réversible dans des éléments d'accroches respectifs.

Le nécessaire de traitement selon l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou suivant toutes combinaisons techniquement possibles :

- le nécessaire comprend au moins deux fils-guides, chaque fil-guide étant apte à guider séparément chaque tronçon allongé lorsque l'extrémité de traction est tractée par le système de traction ; et

5 - le nécessaire comprend un tuteur de bague comportant au moins un organe de retenue axiale de la bague propre à permettre un mouvement relatif entre les extrémités de traction et la bague lors de l'acheminement du système de traction.

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 :

- 10 - la figure 1 est une vue en coupe d'un premier nécessaire de traitement selon l'invention avant une étape de traction ;
- la figure 2 est une vue analogue à la figure 1 du premier nécessaire de traitement selon l'invention à la suite de l'étape de traction ;
- 15 - la figure 3 est une vue analogue à la figure 1 du premier nécessaire de traitement selon l'invention à la suite du verrouillage de la bague ;
- la figure 4 est une vue du corps du dispositif de traitement du premier nécessaire de traitement,
- la figure 5 est une vue de la bague de verrouillage du dispositif de traitement du premier nécessaire de traitement,
- 20 - la figure 6 est une vue analogue à la figure 1 du premier nécessaire de traitement selon l'invention à la suite du déploiement de la prothèse,
- la figure 7 est une vue analogue à la figure 4 du corps du dispositif de traitement d'un deuxième nécessaire de traitement selon l'invention,
- la figure 8 est une vue de côté d'un cinquième nécessaire de traitement selon l'invention avant une étape de traction, lors du traitement d'une valve mitrale;
- 25 - la figure 9 est une vue de dessus du dispositif de traitement de la figure 8, mis en place dans une valve mitrale,
- la figure 10 est une vue analogue à la figure 9 d'un dispositif de traitement d'un sixième nécessaire de traitement selon l'invention mis en place dans une valve mitrale.
- 30

Un premier nécessaire de traitement 1 selon l'invention est illustré sur les figures 1 à 6.

Le premier nécessaire de traitement 1 est destiné au traitement d'une valve, notamment au traitement d'une valve cardiaque et en particulier d'une valve tricuspide d'un patient.

35

## 4

Une valve tricuspide 4 est représentée sur la figure 1. La valve tricuspide 4 est formée par un feuillet antérieur 6, un feuillet septal 8 et un feuillet postérieur 10. Les feuillets 6, 8, 10 sont fixés sur un anneau de valve fibreux 12 natif. En outre, les feuillets 6, 8, 10 sont séparés par des commissures 13.

5 La valve tricuspide 4 est accessible par un abord haut 14 du cœur et par un abord bas 15 du cœur. L'abord haut 14 du cœur est un accès à la veine cave supérieure abordée par la jugulaire du patient. L'abord bas 15 du cœur est un accès à la veine cave inférieure abordée par la veine fémorale dans la cuisse du patient

10 Le premier nécessaire de traitement 1 selon l'invention est destiné au traitement d'une valve tricuspide par mise en place d'une prothèse.

Le premier nécessaire de traitement 1 comprend un dispositif de traitement 16 comportant un corps 18 et une bague de fermeture 20 du corps. Le premier nécessaire de traitement 1 comprend de plus un système de traction 22 propre à mettre en place le corps 18 du dispositif de traitement 16 dans la valve tricuspide 4. Le premier nécessaire de traitement 1 comprend en outre au moins deux fils-guides 24 et un tuteur de bague 26 facilitant la mise en place du dispositif 16.

Le premier nécessaire de traitement 1 comprend en outre au moins une prothèse 72. De plus, le premier nécessaire de traitement 1 comprend des moyens de mise en place de la prothèse 72.

20 Avantageusement le premier nécessaire de traitement 1 comprend une pluralité de prothèses 72 de diamètres différents.

La prothèse 72 est par exemple une valve prothétique destinée à remplacer fonctionnellement la valve native. La prothèse 72 est destinée à être mise en place dans l'anneau de valve 12.

25 La prothèse 72 est avantagement tubulaire.

Le diamètre extérieur de la prothèse 72 est par exemple compris entre 20 mm et 40 mm, avantagement entre 25 mm et 33 mm.

Par exemple, le diamètre de la prothèse est de 27 mm ou 29 mm.

30 Dans le premier nécessaire de traitement 1, le dispositif de traitement 16 est destiné à former une boucle fermée après sa mise en place. La boucle forme un nouvel anneau prothétique autour des feuillets valvulaires natifs 6, 8, 10 et proche de l'anneau de valve fibreux 12.

35 Le dispositif de traitement 16 est destiné à préparer un site de largage pour une prothèse 72 implantée secondairement. Ce site est repérable par radioscopie (et échographie) et est calibré, permettant l'implantation d'une prothèse 72 de taille déterminée fiablement. Enfin le dispositif contribue à prévenir les fuites périprothétiques

en plaquant les feuillets natifs 6, 8, 10 sur la surface externe de la prothèse 72 à implanter.

La figure 1 et la figure 2 illustrent le dispositif de traitement 16 avant sa mise en place. La figure 3 représente le dispositif de traitement 16 à la fin de sa mise en place.

5 Le corps 18 est destiné à former l'intérieur de la boucle, la boucle étant verrouillée par la bague de fermeture 20 dans le premier nécessaire de traitement 1.

Le corps 18 présente deux tronçons allongés 30.

La longueur est adaptée à l'implantation d'une prothèse 72 cylindrique de diamètre compris entre 20 mm et 40 mm et avantageusement entre 25 mm et 33 mm.

10 Chaque tronçon allongé 30 présente sensiblement la même longueur. Chaque tronçon allongé 30 est destiné à être placé sur une partie du périmètre de l'anneau de valve fibreux 12, de part et d'autre de la valve native.

15 Chaque tronçon allongé 30 présente une extrémité de liaison 32, destinée à lier les deux tronçon allongés 30 entre eux, une extrémité de traction 34 destinée à coopérer avec le système de traction 22 et une région centrale 36 située entre l'extrémité de liaison 32 et l'extrémité de traction 34.

Dans cet exemple, les extrémités de liaison 32 sont liées à demeure, le corps 18 présentant une forme de boucle. Autrement dit, les deux tronçons 30 sont liés à demeure par leurs extrémités de liaison 32.

20 La région centrale 36 d'un tronçon allongée 30 est constituée d'une bande 40 souple.

La largeur de la bande 40 est apte à permettre d'obtenir une orientation stabilisée du corps 18 par rapport à l'anneau de valve 12 et par rapport aux feuillets 6, 8 10.

25 De plus, la largeur de la bande 40 permet d'obtenir une orientation stabilisée de la prothèse 72 par rapport au corps 18 lorsque la prothèse 72 est mise en place.

La largeur de la bande 40 est avantageusement comprise entre 1 mm et 8 mm, par exemple égale à 4 mm.

30 La bande est par exemple constituée de matériau métallique avantageusement du nitinol, d'un tissu par exemple du polyester ou de fils par exemple du Goretex®, rendus radio-opaques.

La région centrale 36 du corps 18 est avantageusement radio-opaque.

Chaque extrémité de traction 34 comporte un élément d'accroche 42 d'un système de traction 22.

35 Dans l'exemple représenté sur les figures 1 à 4, l'élément d'accroche 42 est constitué d'un trou permettant la prise d'un crochet.

Chaque extrémité de traction 34 comprend en outre un élément de verrouillage 44. Dans le premier nécessaire de traitement 1, chaque élément de verrouillage 44 est propre à coopérer avec la bague de fermeture 20 comme cela sera décrit par la suite.

5 Par exemple, l'élément de verrouillage 44 comprend une butée 46 mobile, par rapport au tronçon allongé 30, entre une position d'introduction et une position de blocage.

La butée 46 est de forme allongée selon un axe principal X. La butée 46 est mobile en rotation autour de l'extrémité de traction du tronçon allongée 30.

10 La butée 46 est représentée sur les figures 1, 2 et 4 dans la position d'introduction et sur la figure 3 dans la position de blocage. Dans la position d'introduction, l'axe principal X de la butée 46 est située dans le prolongement de l'axe du tronçon allongé 30. Dans la position de blocage, l'axe principal de la butée 46 est perpendiculaire au prolongement de l'axe du tronçon allongé 30.

15 La bague de fermeture 20 est mobile par rapport aux extrémités de traction 34 entre une position de déverrouillage et une position de verrouillage. Dans la position de verrouillage, la bague 20 lie de manière permanente et irréversible les extrémités de traction 34 entre elles.

20 La bague de fermeture 20 comprend au moins un œillet 50, l'extrémité de traction 34 de chaque tronçon allongé étant introduite dans l'œillet 50 dans la position de verrouillage, l'élément de verrouillage étant propre à être fixée dans l'œillet 50.

Dans le premier nécessaire la bague 20 représentée en détail sur la figure 5 comporte deux œillets 50, chacun étant destiné à coopérer avec une extrémité de traction d'un des tronçons 30.

25 Les œillets 50 sont propres à coopérer avec les butées 46. Les œillets 50 sont ainsi de forme complémentaire des butées 46. Lorsque les butées 46 sont dans la position d'introduction, elles sont aptes à être introduites dans les œillets 50. Lorsque les butées 46 sont dans la position de blocage, elles ne peuvent pas passer dans les œillets 50.

30 La bague 20 comporte en outre un moyen de fixation 51 du tuteur de bague 26. La fixation entre le tuteur de bague 26 et la bague 20 est réversible. Par exemple, le tuteur de bague 26 présente une extrémité filetée et la bague 51 présentent un trou avec un filetage complémentaire.

Le système de traction 22 est destiné à transporter le corps 18 depuis l'abord bas 15 d'un patient jusqu'à la valve tricuspide 4 comme cela sera décrit par la suite.

35 Le système de traction 22 est propre à tracter les extrémités de traction 34 en s'accrochant de manière réversible dans des éléments d'accroches 42 respectifs.



Le système de traction 22 comprend par exemple deux câbles 52, comportant une extrémité d'accroche 54 et une extrémité de préhension, chaque câble 52 étant reçu dans une gaine 60.

5 Les câbles 52 du système de traction 22 présentent une longueur suffisante pour être tirés depuis l'abord haut 14, depuis l'extérieur du patient, lors du transport du dispositif 16 de l'abord bas 15 jusqu'à la valve tricuspide 4. Par exemple la longueur des câbles 52 du système de traction 22 est comprise entre 50 cm et 2 m.

10 Chaque extrémité d'accroche 54 est apte à coopérer avec l'élément d'accroche 42 de l'extrémité de traction 34 d'un tronçon 30. Dans l'exemple représenté, l'extrémité d'accroche comporte un crochet apte à saisir l'extrémité d'accroche 42 par le trou.

Chaque fil-guide 24 est apte à guider séparément chaque tronçon allongé 30 lorsque l'extrémité de traction 34 est tractée par le système de traction 22. Un premier fil-guide 24 est destiné à passer d'un côté de la valve native, et un deuxième fil-guide 24 est destiné à passer d'un côté opposé de la valve native.

15 Chaque gaine 60 présente un diamètre suffisant pour pouvoir recevoir le fil-guide 24, le câble 52, et permettre leur coulissement.

Par exemple le diamètre interne des gaines est compris entre 1 mm et 3 mm.

20 La longueur des fils-guides 24 est avantageusement supérieure à la longueur des câbles 52 du système de traction 22. Notamment, la longueur des fils guidés est comprise entre 2 m et 3 m, avantageusement égale à 2 m 60.

L'aire de la section transversale extérieure de chaque gaine 60 est inférieure à l'aire de la section transversale intérieure de chaque œillet 50. Ainsi, chaque gaine 60 recevant le câble 52 et le fil-guide 24 est propre à coulisser dans un œillet 50.

25 Le tuteur de bague 26 est un outil de mise en place de la bague. Le tuteur de bague 26 est propre à coopérer avec le moyen de fixation 51 de la bague 20. Le tuteur de bague 26 est logé dans une gaine externe d'introduction 61.

Le tuteur de bague 26 comporte au moins un organe de retenue axiale de la bague 20 propre à permettre un mouvement relatif entre les extrémités de traction 34 et la bague 20 lors de l'acheminement du système de traction 22.

30 Le fonctionnement du nécessaire de traitement selon l'invention, lors du traitement d'une valve tricuspide va maintenant être décrit en regard des figures 1 à 6.

Le premier nécessaire de traitement 1 est fourni. Un abord haut 14 du cœur est préparé. Un abord bas 15 du cœur est préparé.

35 Un premier fil-guide 24 est introduit par l'abord haut 14 dans la commissure 13 entre le feuillet antérieur 6 et le feuillet septal 8 de la valve tricuspide 4. Le premier fil-guide 24 est placé sous le feuillet septal 8 de sorte à ce qu'il longe l'intérieur de l'anneau

de valve 12 et ressorte par la commissure 13 entre le feuillet septal 8 et le feuillet postérieur 10.

Le deuxième fil-guide 24 est introduit par l'abord haut 14 dans la commissure 13 entre le feuillet antérieur 6 et le feuillet septal 8 de la valve tricuspide 4. Le deuxième fil-guide 24 est placé sous le feuillet antérieur 6 et le feuillet postérieur 10 de sorte à ce qu'il longe l'intérieur de l'anneau de valve 12 et ressorte par la commissure 13 entre le feuillet septal 8 et le feuillet postérieur 10.

Les deux fils-guides 24 encerclent ainsi les feuillets 6, 8, 10 à l'intérieur de l'anneau de valve 12.

Une première extrémité de chaque fils-guide 24 est récupérée dans l'abord-bas 15 tandis que la deuxième extrémité de chaque fils-guide 24 reste disposée dans l'abord haut 14.

Les deux fils-guides 24 une fois mis en place constituent ainsi deux chemins de guidage séparés autour de l'anneau natif.

Le système de traction 22 est introduit par l'abord haut 14 avec ses extrémités d'accroche 54 dirigées vers le bas. Chaque gaine 60 est enfilée autour d'un fil-guide 24 et est coulissée depuis l'abord haut 14 vers l'abord bas 15.

Chaque câble 52 du système de traction 22 est déployé dans une gaine 60 en suivant un des chemins de guidage formé par un des fils-guides 54, jusqu'à ce que les extrémités d'accroches 54 du système de traction ressortent par l'abord bas 15. Pour cela chaque câble 52 est déployé en coulissant dans la gaine 60.

Les extrémités d'accroche 54 font alors saillie hors des gaines 60 comme illustré sur la figure 1. Les extrémités de préhension du système de traction 22 font saillie dans l'abord haut 14.

Les deux câbles 52 du système de traction 22 encerclent ainsi les feuillets 6, 8, 10 à l'intérieur de l'anneau de valve 12.

Les extrémités de traction 34 des tronçons allongés 30 du dispositif 16 sont ensuite fixées aux extrémités d'accroche 54 respectives du système de traction 22 dans l'abord bas 15 comme illustré sur la figure 1.

Dans cet exemple, chaque crochet situé à l'extrémité d'accroche 54 est introduit dans un trou formant un élément d'accroche 42 dans une extrémité de traction 34.

Les extrémités de préhension du système de traction 22 sont saisies dans l'abord haut 14 puis sont tirées par l'opérateur. Chaque câble 52 du système de traction coulisse alors dans la gaine 60. Chaque câble 52 entraîne un des tronçons allongés 30 du fait de l'accroche d'une extrémité d'accroche 54 du système de traction 22 à un élément

d'accroche 42 du corps 18. Les tronçons allongés 30 sont ainsi remontés chacun le long d'un fil-guide 24 respectif.

Les tronçons allongés sont ainsi écartés l'un de l'autre. Un premier tronçon 30 se place sous le feuillet septal 8 de sorte à ce qu'il longe l'intérieur de l'anneau de valve 12 et ressorte par la commissure 13 entre le feuillet septal 8 et le feuillet postérieur 10. Un  
5 deuxième tronçon 30 se place sous le feuillet antérieur 6 et le feuillet postérieur 10 de sorte à ce qu'il longe l'intérieur de l'anneau de valve 12 et ressorte par la commissure 13 entre le feuillet septal 8 et le feuillet postérieur 10. Les extrémités de tractions 34 font saillie hors de la valve 4.

10 La bague 20 est mise en place dans l'abord haut 14 en faisant coulisser les câbles 52 du système de traction 22 et les fils-guides 24 dans les œillets 50 de la bague 20.

Lorsque les tronçons 30 sont en place, l'opérateur positionne la bague 20 au voisinage des extrémités de traction 34 par l'abord haut 14 au moyen du tuteur 26. L'opérateur maintient en place les extrémités de traction 34 à l'aide des câbles 52.

15 Les éléments de verrouillages 44 s'introduisent dans les œillets 50 de la bague 20.

La butée 46 est tirée dans sa position d'introduction de sorte à faire saillie hors des œillets 50 de la bague 20 après l'introduction. La butée 46 est déplacée vers sa position de blocage. La bague 20 est placée en position de verrouillage de sorte à solidariser les deux extrémités de traction 34.

20 Après l'étape de mise en place du corps 18 représentée sur la figure 2, une étape de mise en place de la prothèse 72 est représentée sur la figure 6. La mise en place de la prothèse 72 est effectuée avant le décrochage du système de traction et le retrait des fils-guides. Le verrouillage par la bague 20 représentée sur la figure 3 est avantageusement réalisé avant la mise en place de la prothèse 72.

25 Le dispositif de traitement 16 représentée sur la figure 3 selon l'invention permet de préparer la mise en place de la prothèse 72 représentée sur la figure 6 et limite les risques de fuite pendant la mise en place de la prothèse 72.

Avantageusement le premier nécessaire de traitement 1 comprend une pluralité de prothèses 72 de diamètres différents.

30 Une fois le corps 18 du dispositif de traitement 16 mis en position, l'opérateur choisit la prothèse 72 la plus adaptée. Une étape de visualisation de la zone encerclée par le corps 18 selon l'invention permet de déterminer la taille de la prothèse 72 à placer et de choisir ainsi la prothèse 72 présentant les meilleures caractéristiques parmi la pluralité de prothèses 72.

35 La prothèse 72 est introduite dans l'anneau de valve 12 par l'abord bas par des moyens de mise en place non représentés. La prothèse 72 est déployée. La prothèse 72

est retenue en position par le corps 18 qui l'encercle à l'intérieur de l'anneau de valve natif 12.

L'opérateur décroche les extrémités d'accroche 54 du système de traction 22 des extrémités de tractions 34.

5 L'opérateur retire les fils-guides 24 par l'abord haut 14. L'opérateur retire le tuteur de bague 26 par l'abord haut 14. Ainsi, seul le dispositif 16 reste positionné dans le cœur.

Avantageusement, les différentes étapes sont réalisées sous contrôle échographique et radioscopique.

10 Le nécessaire de traitement selon l'invention permet donc de réaliser un cerclage de la valve 4 par l'intérieur de la valve 4. En outre, la bague 20 qui maintient le corps 18 fermé est à l'extérieur de la valve 4, elle reste ainsi accessible.

Un deuxième nécessaire de traitement 80 est illustré sur la figure 7. Le deuxième nécessaire de traitement 80 diffère du premier nécessaire de traitement 1 en ce que les éléments de verrouillage 44 sont constitués d'un module d'encliquetage 82 et la bague est  
15 propre à coopérer avec le module d'encliquetage 82.

Par exemple le module d'encliquetage 82 comprend des encoches 84 destinées à recevoir la bague.

20 Un troisième nécessaire de traitement suivant l'invention diffère des nécessaires de traitement précédemment décrits les deux tronçons allongés 30 sont séparables. En outre, chaque extrémité de liaison 32 comporte un élément d'accroche à l'autre extrémité de liaison 32.

Les tronçons allongés 30 présentent par exemple des longueurs différentes suivant la position qu'ils sont destinés à avoir dans la valve 4. Par exemple, le tronçon allongé 30 destinée à être positionné sous le feuillet septal 8 est plus courts que le  
25 tronçon allongé 30 destiné à être positionnée sous le feuillet antérieur 6 et sous le feuillet postérieur 10.

Le fonctionnement du troisième nécessaire de traitement suivant l'invention diffère en ce que les extrémités de liaisons 32 sont fixées l'une à l'autre au niveau de l'abord bas  
15 après la mise en place des régions centrales 34 des tronçons allongés 30 dans l'anneau de valve 12.  
30

Un quatrième nécessaire de traitement selon l'invention diffère des nécessaires de traitement précédemment décrit en ce qu'une extrémité de liaison 32 comporte un organe d'accroche. L'organe d'accroche est apte à permettre la traction du corps 18 du dispositif 16 dans un sens opposé au sens de traction par le système de traction 22.

35 Le fonctionnement du quatrième nécessaire selon l'invention diffère du fonctionnement des nécessaires précédemment décrit en ce que le corps 18 est tracté

par le système de traction 22 vers l'abord haut 14 et au moyen de l'organe d'accroche vers l'abord bas 15 pour avoir une mise en place précise du corps dans l'anneau de valve 12.

5 L'organe d'accroche comprend un fil de traction et, par exemple deux œillets solidaires du corps 18. Le fil de traction est amovible c'est-à-dire qu'il est mobile entre une position d'attache dans lequel il est solidarisé au corps 18 et une position de libération dans lequel il est retiré du corps 18. Par exemple, dans la position d'attache, le fil de traction passe dans les deux œillets, le chirurgien peut tirer sur les deux extrémités du fils de traction à la fois pour agir sur la position de l'extrémité de liaison 32 et donc sur la position du corps 18. Lorsque le chirurgien veut retirer le fil, il tire sur une des deux extrémités du fil de traction, le fil coulisse alors au travers des œillets et est libéré du corps 18.

Dans un mode de réalisation non représenté, la région centrale 34 est un fil épais.

De nombreux autres systèmes de verrouillages sont également envisagés.

15 Par exemple, la bague de fermeture 20 comporte une épingle à nourrice apte à s'accrocher avec un anneau de l'élément de verrouillage 44.

En variante, la bague 20 est une gaine en porte clé constituées de deux arceaux apte à enserrer les éléments de verrouillage 44.

En variante le système de verrouillage est activé au moyen du tuteur de bague 26.

20 Dans une variante, la bague 20 comprend un diaphragme, le diaphragme étant apte à fixer les deux extrémités de traction 34. Le diaphragme présente un diamètre interne réglable au moyen du tuteur de bague 26 entre un premier diamètre permettant l'introduction des extrémités de traction 34 et un deuxième diamètre permettant le verrouillage des éléments de verrouillage 44 dans la bague 20.

25 En variante, la bague 20 est une bande plate notamment en tissu. Son épaisseur est très inférieure à ses autres dimensions et est par exemple inférieure à 3 mm.

30 Chaque élément décrit ci-dessus est atraumatique. Par exemple, les éléments d'accroches comportent des bouts arrondis afin de ne pas être tranchants. En variante, les éléments d'accroche comportent des bouts pointus mais restent couverts par une gaine tant qu'ils ne sont pas dans la position désirée.

Un cinquième nécessaire de traitement 90 est représenté sur les figures 8 et 9.

35 Le cinquième nécessaire de traitement 90 diffère des nécessaires de traitements 1, 80 précédemment décrit en ce que chaque élément de verrouillage 44 est propre à ancrer un tronçon 30 à un tissu en un point de fixation 94. Par exemple, l'élément de verrouillage 44 est propre à se fixer dans un anneau valvulaire natif ou dans un tissu valvulaire natif.

L'ancrage de chaque tronçon 30 au tissu est réalisé par transfixation entre une première face du tissu et une deuxième face du tissu au niveau du point de fixation 94. C'est-à-dire qu'au niveau du point de fixation 94, une partie du tronçon 30 est d'un côté du tissu et une autre partie du tronçon 30 est de l'autre côté du tissu du côté de la deuxième face.

Le point de fixation 94 d'une première extrémité de traction 34 est par exemple à distance du point de fixation 94 de l'autre extrémité de traction 34 de sorte qu'une fois le dispositif de traitement 16 mis en place, les extrémités de traction 34 sont à distance l'une de l'autre. Le dispositif de traitement 16 forme ainsi une boucle ouverte après sa mise en place.

Avantageusement, l'élément de verrouillage 44 comporte une butée 46 telle que précédemment décrit. Lorsque les butées 46 sont dans la position d'introduction, elles sont aptes à traverser le tissu. Lorsque les butées 46 sont dans la position de blocage, elles ne peuvent pas passer à travers le tissu. Avantageusement les butées 46 sont des aiguilles.

Dans l'exemple représenté, le cinquième nécessaire de traitement 90 est destiné au traitement d'une valve mitrale 96 d'un patient. Une valve mitrale 96 est représentée sur la figure 8 et la figure 9. La valve mitrale 96 comporte un feuillet antérieur 98 et un feuillet postérieur 100, fixés sur un anneau valvulaire natif 102 et séparés par une commissure 104.

Le dispositif de traitement 16 est destiné à être mis en place sous les feuillets valvulaire 98, 100 au plus près de l'anneau 102. Le dispositif de traitement 16 est destiné à être fixé à l'anneau 102 au moyen des éléments de verrouillage 44 au niveau des points de fixations 94 par transfixation. La boucle formée par le dispositif 16 entoure les feuillets valvulaires 98, 100 au plus près de l'anneau valvulaire natif 102 de la valve mitrale 94. Dans l'exemple représenté, les éléments de verrouillages 44 de extrémités de tractions 34 sont destinés à être fixés dans le tissu, de part et d'autre du feston central 110 du feuillet postérieur 100 de la valve mitrale 96.

La fixation du corps 18 au tissu par deux points de fixations 94 au moyen des éléments de verrouillage 44 renforce le maintien du corps 18 au plus près de l'anneau valvulaire natif 102. Dans l'exemple illustré sur les figures 8 et 9, la boucle formée par le dispositif de traitement 16 forme un nouvel anneau prothétique autour des feuillets valvulaires 98, 100 de la valve mitrale 96 au plus près de l'anneau valvulaire 102 dans la chambre de chasse du ventricule gauche.

Le fonctionnement du cinquième nécessaire de traitement 90 selon l'invention, lors du traitement d'une valve mitrale 94 va maintenant être décrit en regard des figures 8 et 9.

Le fonctionnement diffère du fonctionnement décrit précédemment pour le traitement d'une valve tricuspide 4 au moins en ce que le chemin défini par les fils-guides 24 puis par les gaines 60 est différent. Le cinquième nécessaire de traitement 90 est fourni. Un  
5 abord bas 15 par la veine fémorale du cœur et un abord par voie trans-aortique 108 par l'artère fémorale permettant un accès au cœur par l'aorte 109 sont préparés.

Un premier fil-guide 24 est introduit par l'abord bas 15 jusqu'à l'oreillette droite puis franchit le septum inter-auriculaire, arrive dans l'oreillette gauche et traverse l'anneau mitral natif 102 du côté du feuillet postérieur 100 de la valve mitrale 96. Le premier fil-  
10 guide 24 se place sous le feuillet valvulaire postérieur 100 de sorte à ce qu'il longe l'intérieur de l'anneau mitral natif 102 de valve mitrale 96 et ressorte par l'abord de l'artère fémorale par voie trans-aortique 108.

Le deuxième fil-guide 24 est introduit par l'abord bas 15 jusqu'à l'oreillette droite puis franchit le septum inter-auriculaire, arrive dans l'oreillette gauche et traverse l'anneau mitral natif 102 du côté du feuillet postérieur 100 de la valve mitrale 96 à distance, par  
15 exemple, une distance comprise entre 1 mm et 15 mm et avantageusement entre 1 mm et 10 mm, du premier fil-guide 24. Le deuxième fil-guide 24 se place sous le feuillet valvulaire postérieur 100 et chemine en direction inverse de celle du premier fil-guide 24, de sorte à ce qu'il longe l'intérieur de l'anneau mitral natif 102 de la valve mitrale 96 et ressorte par l'abord de l'artère fémorale par voie trans-aortique 108.

20 Les deux fils-guides encerclent ainsi les feuillets valvulaires 98 et 100 au plus près de l'anneau mitral natif 102 de valve mitrale 96.

Une première extrémité de chaque fils-guide 24 est récupérée dans l'abord trans-aortique 108 par l'artère fémorale tandis que la deuxième extrémité de chaque fils-guide 24 reste disposée dans l'abord bas 15. Les deux fils-guides 24 une fois mis en place  
25 constituent ainsi deux chemins de guidage séparés.

Comme précédemment, chaque gaine 60 est enfilée autour d'un fil guide 24. Chaque câble 52 du système de traction 22 est déployé dans une gaine 60 en suivant un des chemins de guidage formé par un des fils-guides 24, jusqu'à ce que les extrémités d'accroches 54 du système de traction 22 ressortent par l'abord trans-aortique 108 et  
30 l'artère fémorale. Les extrémités de traction 34 des tronçons allongés 30 du dispositif 16 sont ensuite fixées aux extrémités d'accroche 54 respectives du système de traction 22 dans l'abord trans-aortique 108, par l'artère fémorale.

Les extrémités de préhension du système de traction 22 sont saisies dans l'abord bas 15 par la veine fémorale puis tirées par l'opérateur. Les tronçons allongés 30 sont  
35 ainsi remontés chacun le long d'un fil-guide 24 respectif. Les tronçons allongés 30 sont ainsi écartés l'un de l'autre. Un premier tronçon 30 passe d'un côté autour des feuillets

5 valvulaires 98, 100 et atteint l'anneau valvulaire natif 102 ou le tissu valvulaire natif du  
feuillelet postérieur 100 par un point de fixation 94. Un deuxième tronçon 30 passe de  
l'autre côté autour des feuillets valvulaires 98, 100 et atteint l'anneau valvulaire natif 102  
ou le tissu valvulaire natif du feuillet postérieur 100 par un deuxième point de fixation 94 à  
distance du point de fixation 94 du premier tronçon 30. Le deuxième point de fixation 94  
est, par exemple, situé à une distance comprise entre 1 mm et 15 mm et  
avantageusement entre 1 mm et 10 mm du premier point de fixation 94.

10 Les éléments de verrouillages 44 s'introduisent dans l'anneau 102 ou le tissu. La  
butée 46 est tirée dans sa position d'introduction de sorte à faire saillie de l'autre côté de  
l'anneau 102 ou du tissu après l'introduction. Puis la butée 46 est déplacée vers sa  
position de blocage. Le tissu solidarise les deux extrémités de traction 34.

Après l'étape de mise en place du corps 18, une étape de mise en place de la  
prothèse 72 est effectuée. L'opérateur décroche ensuite les extrémités d'accroche 54 du  
système de traction 22 des extrémités de tractions 34. L'opérateur retire les fils-guides 24.

15 Le dispositif de traitement 16 du cinquième nécessaire de traitement 90 contribue  
à prévenir les fuites périprothétiques en solidarisant la prothèse 72 à implanter non  
seulement aux feuillets valvulaires 98, 100, mais aussi à l'anneau valvulaire natif 102 par  
transfixation tissulaire.

20 En outre, la disposition du dispositif de traitement 16 en boucle ouverte évite au  
chirurgien de faire le tour complet de la structure pour implanter la prothèse 72, et facilite  
la mise en place de la prothèse 72.

25 En variante, une bague de verrouillage 20 est ajoutée aux extrémités de  
verrouillage 44 après leur traversée du tissu au niveau des points de fixation 94. Par  
exemple la bague de verrouillage 20 est une bande placée au-dessus du tissu valvulaire  
natif ou l'anneau valvulaire natif 102 et traversée par les éléments de verrouillage 44. Les  
éléments de verrouillage 44 sont donc à la fois fixés au tissu et à la bague 20. La bague  
de verrouillage 20 assure le maintien de l'anneau 102 étanche entre les deux points de  
fixation 94, par exemple si le tissu se déchirait entre les deux points de fixation 94. La  
boucle formée par le corps 18 est fermée en regard du feston central 110 par la bague de  
verrouillage 20.

30 Dans une variante, un abord haut 14 par la veine jugulaire est préparé, les fils  
guides 24 sont introduits depuis l'abord haut 14 par la veine jugulaire et les extrémités de  
préhension du système de traction 22 sont saisies dans l'abord haut 14.

35 Un sixième nécessaire de traitement 120 est représenté sur la figure 10. Le  
sixième nécessaire de traitement 120 diffère du cinquième nécessaire de traitement 90 en  
ce que le dispositif de traitement 16 présente à la fois les deux éléments de verrouillage



44 et un organe d'accroche comportant un élément d'ancrage 124. Comme pour le quatrième nécessaire de traitement, l'organe d'accroche est sur une extrémité de liaison 32. De plus, l'organe d'accroche est apte à permettre la traction du corps 18 du dispositif dans un sens opposé au sens de traction par le système de traction 22, à l'aide d'un fil manœuvrable depuis l'extérieur du patient, à partir de l'abord trans-aortique 108 par l'artère fémorale.

L'élément d'ancrage 124 permet également de fixer le corps 18 du dispositif de traitement 16 au tissu. L'élément d'ancrage 124 comprend une aiguille qui se fixe au tissu valvulaire natif ou à l'anneau valvulaire natif.

Le corps 18 mis en place est maintenu au tissu valvulaire natif ou à l'anneau valvulaire natif par trois points de fixation 94. Le point de fixation 94 de l'élément d'ancrage 124 est situé sur la valve sensiblement diamétralement à l'opposé des points de fixation 94 des éléments de verrouillage 44. Avantageusement, l'élément d'ancrage 124 permet de fixer le dispositif au niveau de la continuité mitro-aortique, c'est-à-dire dans la continuité entre l'anneau 102 de la valve mitrale et la valve de l'aorte 109.

L'élément d'ancrage 124 de ce dispositif permet au corps 18 de ne pas tomber et rester stable au moment du déploiement de la prothèse 72 par traction sur le fil. Lors des contractions du cœur, l'élément d'ancrage 124 maintient le cerclage stable au plus près de l'anneau 102 tout en permettant un bon déploiement de la prothèse 72.

L'élément d'ancrage 124 permet un positionnement coaxial de la prothèse 72 par rapport à la chambre de chasse du ventricule gauche. L'élément d'ancrage 124 permet de fixer le tissu valvulaire natif autour du dispositif de traitement 16 et de la prothèse 72 permettant d'éviter les fuites périvalvulaires.

Dans une variante, l'organe d'accroche comporte de plus un dispositif de serrage. Le dispositif de serrage est propre à ajuster la longueur du corps 18 pour resserrer le corps 18 autour de la prothèse 72.

L'invention permet donc d'obtenir un dispositif de traitement 16 permettant de préparer une valve de manière peu invasive à l'implantation d'une prothèse et perturbant peu le fonctionnement de la valve lorsque le dispositif est mis en place.

Le dispositif de traitement 16 selon l'invention est destiné à un traitement par voie endovasculaire, c'est-à-dire que sa mise en place se fait en passant par l'intérieur d'un vaisseau sanguin, et ne nécessite pas d'opération à cœur ouvert.

La fixation des extrémités de verrouillage 44 dans le tissu et/ou dans la bague de verrouillage permet de maintenir le dispositif de traitement 16 par rapport à la valve dans sa position choisie par le chirurgien au moment de sa mise en place.

REVENDEICATIONS

1.- Dispositif de traitement (16) d'une valve native (4, 96) comportant un corps (18) présentant deux tronçons allongés (30), chaque tronçon allongé (30) présentant :

- 5                   - une extrémité de liaison (32), les deux extrémités de liaisons (32) étant propre à être liées entre elles, et
- une extrémité de traction (34), l'extrémité de traction (34) comportant un élément d'accroche (42) d'un système de traction (22),
- 10                   caractérisé en ce que chaque extrémité de traction (34) comprend un élément de verrouillage (44).

2.- Dispositif de traitement (16) selon la revendication 1, dans lequel chaque tronçon allongé (30) présente une région centrale (36) entre l'extrémité de liaison (32) et l'extrémité de traction (34), la région centrale (36) d'un tronçon (30) est une bande souple

15 (40).

3.- Dispositif de traitement (16) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les deux tronçons allongés (30) sont séparables.

20                   4.- Dispositif de traitement (16) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le dispositif de traitement (16) comporte au moins une bague de fermeture (20), la bague de fermeture (20) étant mobile par rapport aux extrémités de traction (34) entre une position de déverrouillage et une position de verrouillage, dans laquelle la bague (20) lie les extrémités de traction (34) entre elles.

25                   5.- Dispositif de traitement (16) selon la revendication 4, dans lequel chaque élément de verrouillage (44) est fixé à la bague (20) lorsque la bague (20) est en position de verrouillage.

30                   6.- Dispositif de traitement (16) selon l'une quelconque des revendications 4 ou 5, dans lequel la bague (20) comprend au moins un œillet (50), l'extrémité de traction (34) de chaque tronçon allongé (34) étant introduite dans l'œillet (50) dans la position de verrouillage, l'élément de verrouillage (44) étant propre à être fixée dans l'œillet (50).

7.- Dispositif de traitement (16) selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, dans lequel la bague (20) comprend un diaphragme, le diaphragme étant apte à fixer les deux extrémités de traction (34).

5 8.- Dispositif de traitement (16) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'élément de verrouillage (44) comprend une butée (46) mobile, par rapport au tronçon allongé (30), entre une position d'introduction et une position de blocage.

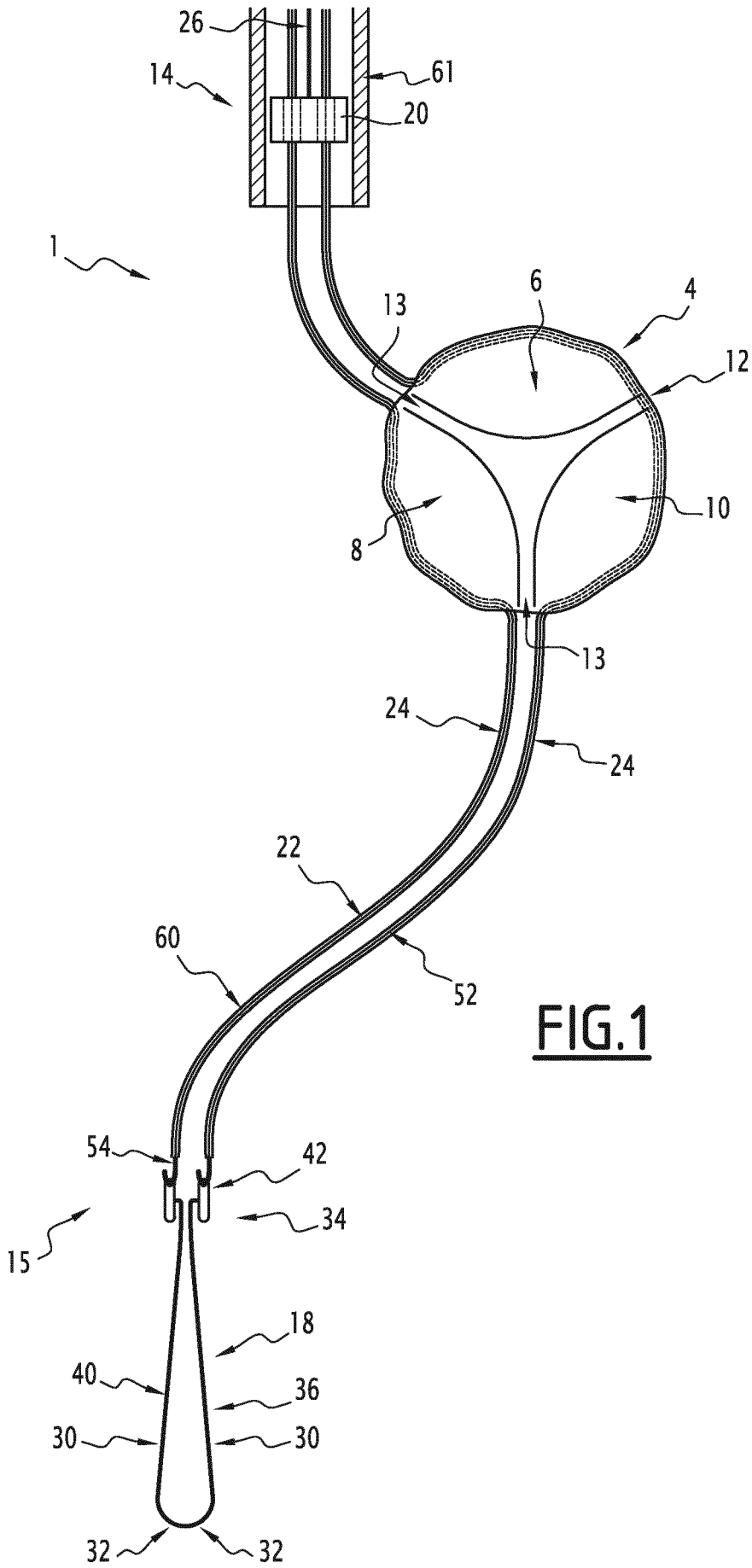
10 9.- Dispositif de traitement (16) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant un organe d'accroche raccordé au corps (18) à l'écart de chaque extrémité de traction (34), l'organe d'accroche comportant un fil de traction amovible.

15 10.- Dispositif de traitement (16) selon la revendication 9, dans lequel l'organe d'accroche est muni d'un élément d'ancrage (124) dans le tissu.

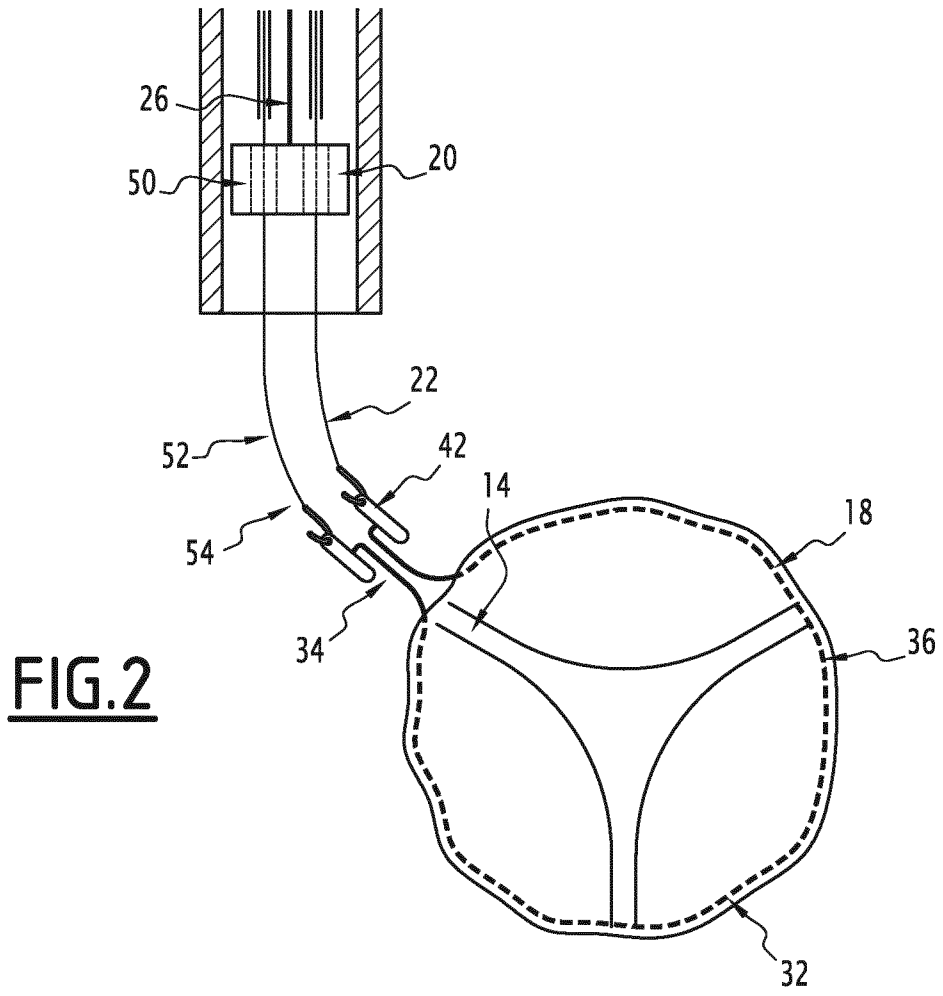
11.- Nécessaire de traitement (1, 80, 90, 120) comprenant :  
- un dispositif de traitement (16) selon l'une quelconque des revendications  
20 précédentes,  
- un système de traction (22) propre à tracter les extrémités de traction (34) en s'accrochant de manière réversible dans des éléments d'accroches (42) respectifs.

12.- Nécessaire de traitement (1, 80, 90, 120) selon la revendication 11  
25 comprenant :  
- au moins deux fils-guides (24), chaque fil-guide étant apte à guider séparément chaque tronçon allongé (30) lorsque l'extrémité de traction (34) est tractée par le système de traction (22).

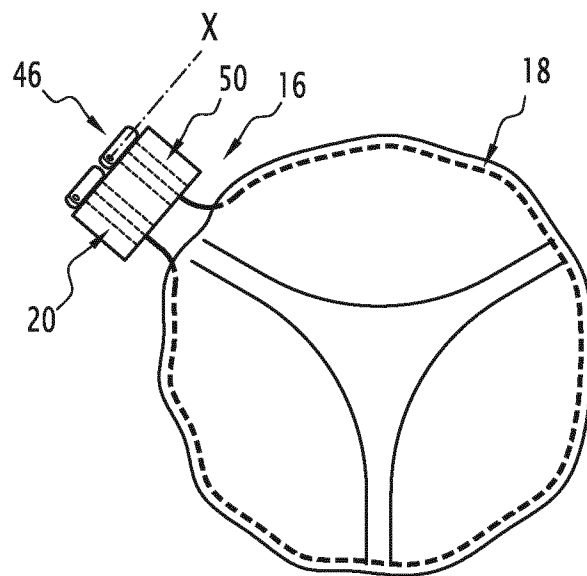
30 13.- Nécessaire de traitement (1, 80, 90, 120) selon l'une quelconque des revendications 11 ou 12 comprenant un dispositif de traitement (16) selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, et comprenant un tuteur de bague (26) comportant au moins un organe de retenue axiale de la bague (20) propre à permettre un mouvement relatif entre les extrémités de traction (34) et la bague (20) lors de l'acheminement du  
35 système de traction (22).



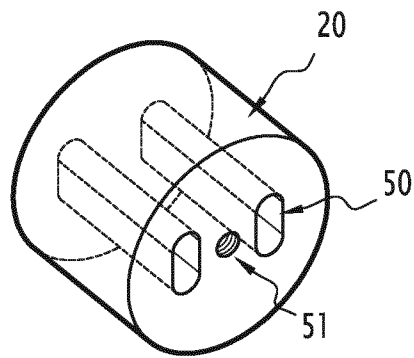
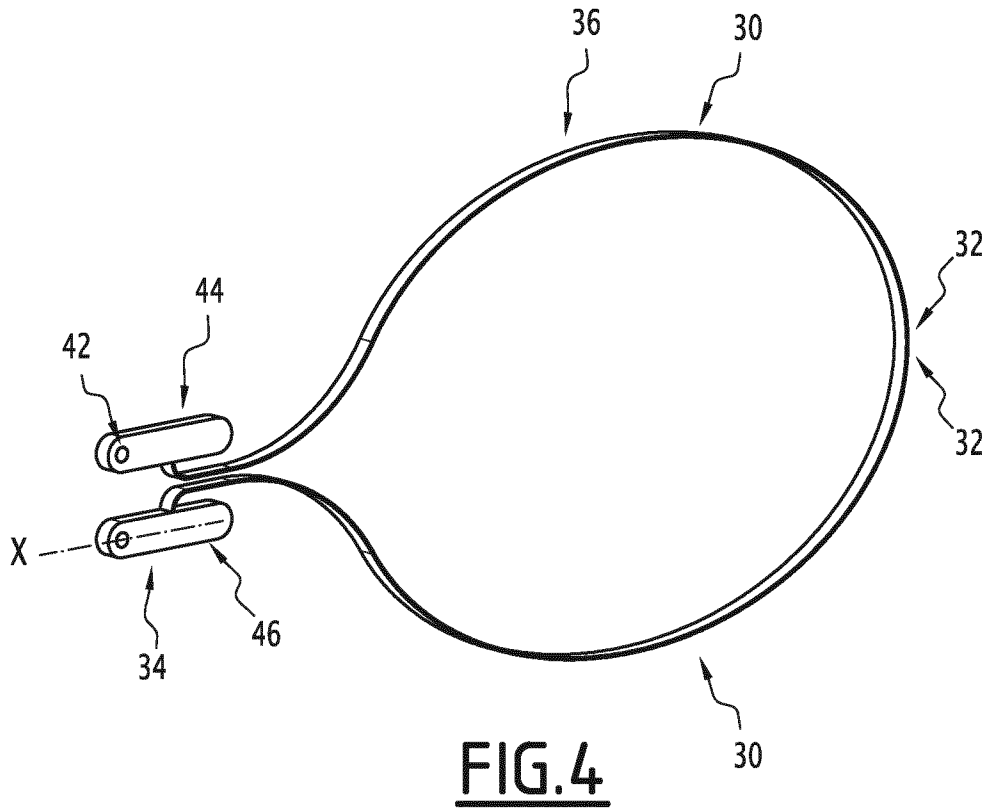
**FIG. 1**

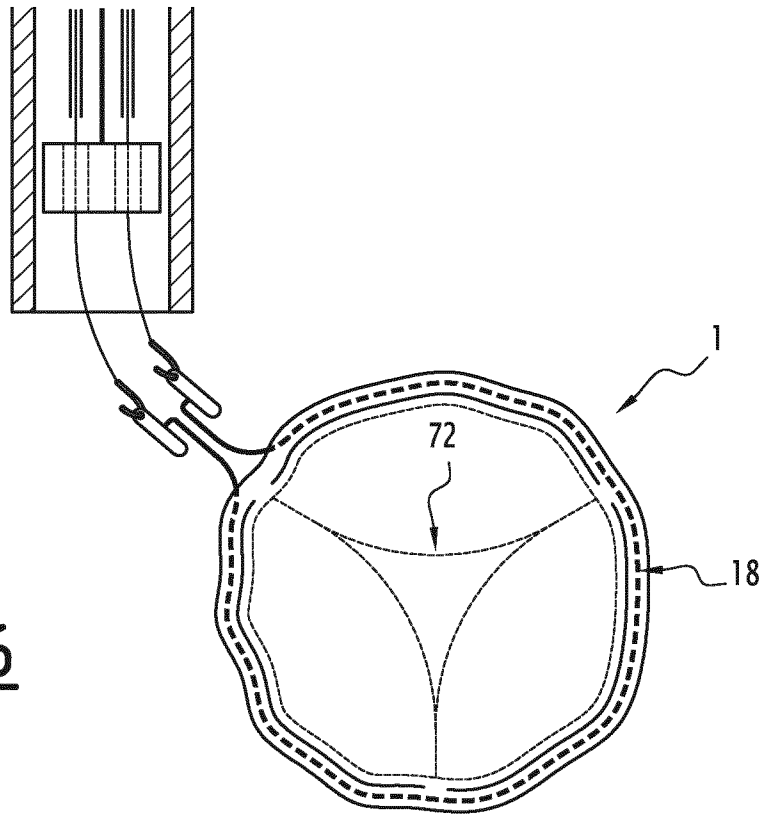


**FIG. 2**

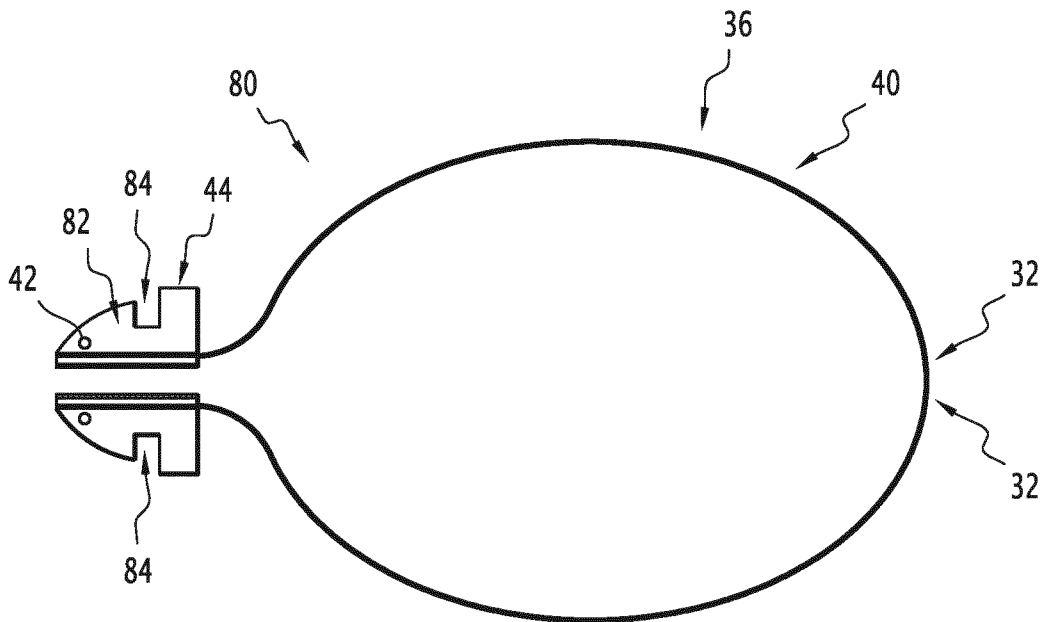


**FIG. 3**

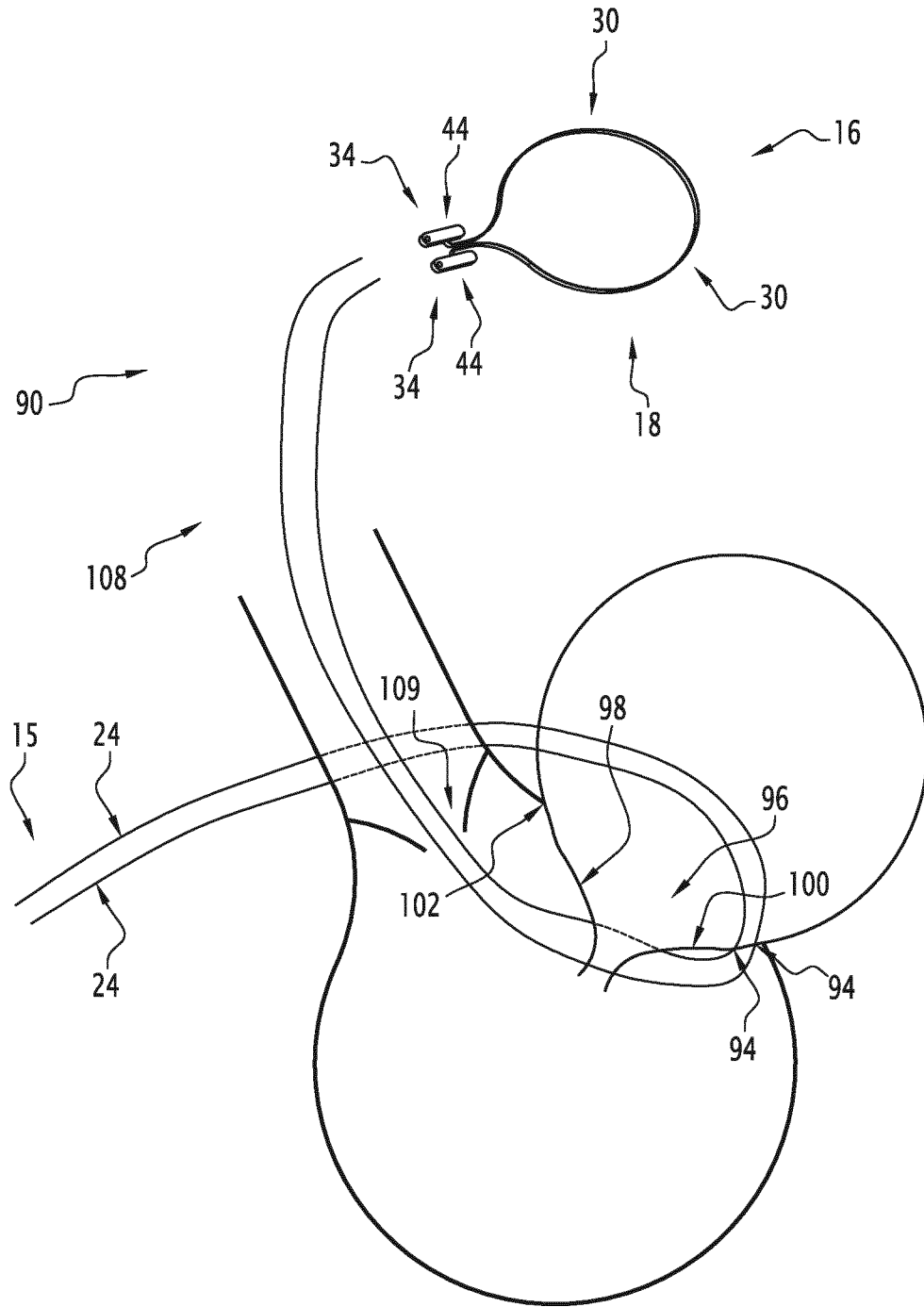




**FIG. 6**

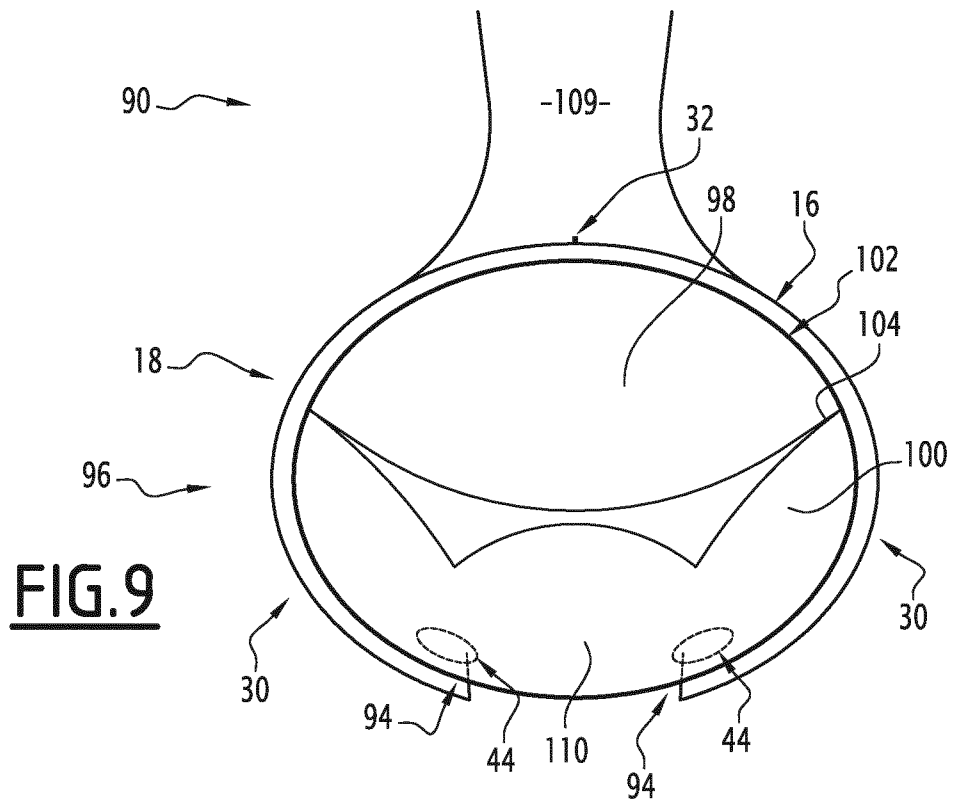


**FIG. 7**

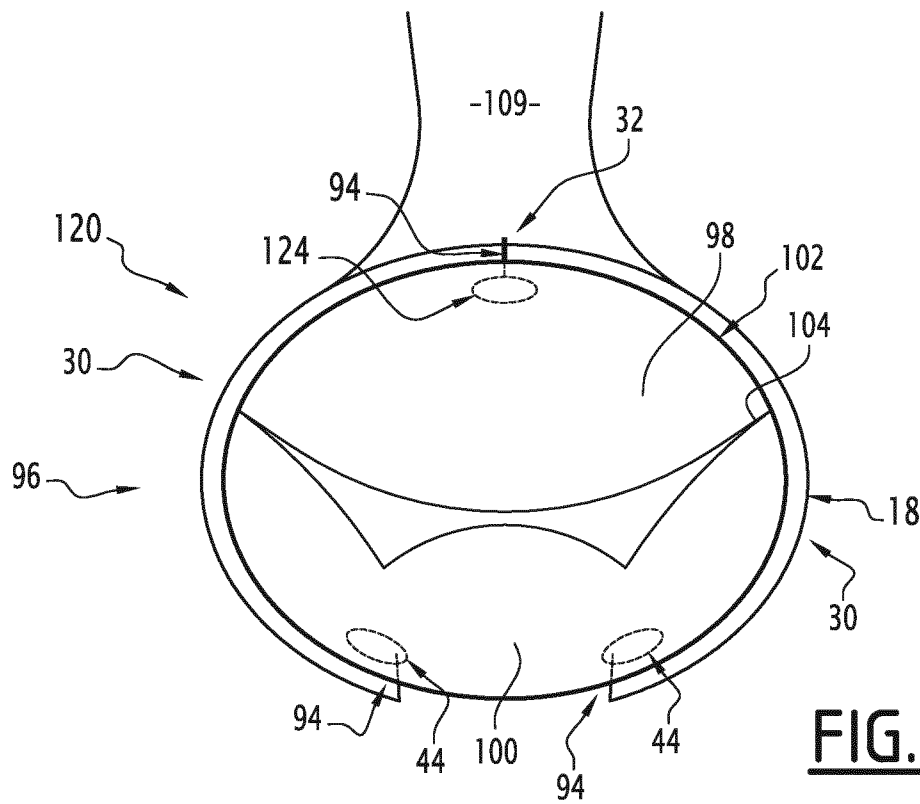


**FIG.8**





**FIG. 9**



**FIG. 10**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2015/066003

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. A61F2/24  
ADD. A61B17/12 A61B17/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
A61F A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2011/109813 A2 (EDWARDS LIFESCIENCES CORP [US]; MEIRI ODED [IL]; LEVI TAMIR [IL]; WITZ) 9 September 2011 (2011-09-09) paragraph [0128] - paragraph [0134] paragraph [0141] - paragraph [0148] paragraph [0158] - paragraph [0163] figures 23-47	1,2,4-8, 11,13
X	WO 03/003930 A1 (NIDUS MEDICAL LLC [US]; HOUSER RUSSELL A [US]; SADAAT VAHID [US]; RAME) 16 January 2003 (2003-01-16) paragraph [0161] - paragraph [0163] paragraph [0169] - paragraph [0174] figures 44A-45, 47-50	1,2,4,7, 11
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  6 October 2015	Date of mailing of the international search report  27/10/2015
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Portoni, Luisa
--	--

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2015/066003

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2008/085814 A2 (MITRALSOLUTIONS INC [US]; CARTLEDGE RICHARD G [US]; LEE LEONARD Y [US]) 17 July 2008 (2008-07-17) figures 46a-46i -----	1,2,4,11
X	US 2007/027533 A1 (DOUK NAREAK [US]) 1 February 2007 (2007-02-01) figures 2-6 paragraph [0026] - paragraph [0028] paragraph [0031] - paragraph [0032] -----	1,2,4,7, 11
X	US 2003/130731 A1 (VIDLUND ROBERT M [US] ET AL) 10 July 2003 (2003-07-10) paragraph [0136] - paragraph [0138] figures 6a-6e -----	1,2,4,7, 11
X	EP 1 943 982 A1 (INTERNAT HEART INST OF MONTANA [US]) 16 July 2008 (2008-07-16) paragraph [0109] - paragraph [0113] figure 15 -----	1,2,4,5, 10,11
A	US 5 716 397 A (MYERS DAVID J [US]) 10 February 1998 (1998-02-10) abstract; figures 3-6g -----	1,3,4,9, 11

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/066003

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2011109813 A2	09-09-2011	CA 2791390 A1	09-09-2011
		CN 102869321 A	09-01-2013
		EP 2542186 A2	09-01-2013
		US 2011218620 A1	08-09-2011
		US 2013253640 A1	26-09-2013
		WO 2011109813 A2	09-09-2011
WO 03003930 A1	16-01-2003	EP 1411849 A1	28-04-2004
		US 2002035361 A1	21-03-2002
		US 2003018358 A1	23-01-2003
		US 2004133192 A1	08-07-2004
		US 2007129758 A1	07-06-2007
		US 2007208357 A1	06-09-2007
		US 2009264994 A1	22-10-2009
		US 2011301699 A1	08-12-2011
		WO 03003930 A1	16-01-2003
WO 2008085814 A2	17-07-2008	CA 2674485 A1	17-07-2008
		EP 2111189 A2	28-10-2009
		IL 199701 A	30-09-2013
		JP 5443169 B2	19-03-2014
		JP 2010514537 A	06-05-2010
		US 2011066231 A1	17-03-2011
		US 2011208295 A1	25-08-2011
		WO 2008085814 A2	17-07-2008
US 2007027533 A1	01-02-2007	EP 1922031 A1	21-05-2008
		JP 2009502324 A	29-01-2009
		US 2007027533 A1	01-02-2007
		WO 2007015876 A1	08-02-2007
US 2003130731 A1	10-07-2003	AU 2003202196 A1	30-07-2003
		US 2003130731 A1	10-07-2003
		US 2004243229 A1	02-12-2004
		US 2006041306 A1	23-02-2006
		US 2007050022 A1	01-03-2007
		US 2008195200 A1	14-08-2008
		US 2010185276 A1	22-07-2010
		WO 03059209 A2	24-07-2003
EP 1943982 A1	16-07-2008	NONE	
US 5716397 A	10-02-1998	CA 2272107 A1	11-06-1998
		DE 69702774 D1	14-09-2000
		DE 69702774 T2	29-03-2001
		EP 0954257 A1	10-11-1999
		US 5716397 A	10-02-1998
		WO 9824386 A1	11-06-1998

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2015/066003

<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b> INV. A61F2/24 ADD. A61B17/12      A61B17/04				
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB				
<b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b> Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) A61F A61B				
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche				
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>				
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées		
X	WO 2011/109813 A2 (EDWARDS LIFESCIENCES CORP [US]; MEIRI ODED [IL]; LEVI TAMIR [IL]; WITZ) 9 septembre 2011 (2011-09-09) alinéa [0128] - alinéa [0134] alinéa [0141] - alinéa [0148] alinéa [0158] - alinéa [0163] figures 23-47 -----	1,2,4-8, 11,13		
X	WO 03/003930 A1 (NIDUS MEDICAL LLC [US]; HOUSER RUSSELL A [US]; SADAAT VAHID [US]; RAME) 16 janvier 2003 (2003-01-16) alinéa [0161] - alinéa [0163] alinéa [0169] - alinéa [0174] figures 44A-45, 47-50 ----- -/--	1,2,4,7, 11		
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents                 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe                 </td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents	<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents	<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe			
* Catégories spéciales de documents cités:				
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;">                     "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent                      "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date                      "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)                      "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens                      "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée                 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;">                     "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention                      "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément                      "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier                      "&amp;" document qui fait partie de la même famille de brevets                 </td> </tr> </table>			"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets			
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée <p style="text-align: center;">6 octobre 2015</p>		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale <p style="text-align: center;">27/10/2015</p>		
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé <p style="text-align: center;">Portoni, Luisa</p>		

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 2008/085814 A2 (MITRALSOLUTIONS INC [US]; CARTLEDGE RICHARD G [US]; LEE LEONARD Y [US]) 17 juillet 2008 (2008-07-17) figures 46a-46i -----	1,2,4,11
X	US 2007/027533 A1 (DOUK NAREAK [US]) 1 février 2007 (2007-02-01) figures 2-6 alinéa [0026] - alinéa [0028] alinéa [0031] - alinéa [0032] -----	1,2,4,7, 11
X	US 2003/130731 A1 (VIDLUND ROBERT M [US] ET AL) 10 juillet 2003 (2003-07-10) alinéa [0136] - alinéa [0138] figures 6a-6e -----	1,2,4,7, 11
X	EP 1 943 982 A1 (INTERNAT HEART INST OF MONTANA [US]) 16 juillet 2008 (2008-07-16) alinéa [0109] - alinéa [0113] figure 15 -----	1,2,4,5, 10,11
A	US 5 716 397 A (MYERS DAVID J [US]) 10 février 1998 (1998-02-10) abrégé; figures 3-6g -----	1,3,4,9, 11

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2015/066003

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2011109813	A2	09-09-2011	CA 2791390 A1	09-09-2011
			CN 102869321 A	09-01-2013
			EP 2542186 A2	09-01-2013
			US 2011218620 A1	08-09-2011
			US 2013253640 A1	26-09-2013
			WO 2011109813 A2	09-09-2011
-----				
WO 03003930	A1	16-01-2003	EP 1411849 A1	28-04-2004
			US 2002035361 A1	21-03-2002
			US 2003018358 A1	23-01-2003
			US 2004133192 A1	08-07-2004
			US 2007129758 A1	07-06-2007
			US 2007208357 A1	06-09-2007
			US 2009264994 A1	22-10-2009
			US 2011301699 A1	08-12-2011
			WO 03003930 A1	16-01-2003
-----				
WO 2008085814	A2	17-07-2008	CA 2674485 A1	17-07-2008
			EP 2111189 A2	28-10-2009
			IL 199701 A	30-09-2013
			JP 5443169 B2	19-03-2014
			JP 2010514537 A	06-05-2010
			US 2011066231 A1	17-03-2011
			US 2011208295 A1	25-08-2011
			WO 2008085814 A2	17-07-2008
-----				
US 2007027533	A1	01-02-2007	EP 1922031 A1	21-05-2008
			JP 2009502324 A	29-01-2009
			US 2007027533 A1	01-02-2007
			WO 2007015876 A1	08-02-2007
-----				
US 2003130731	A1	10-07-2003	AU 2003202196 A1	30-07-2003
			US 2003130731 A1	10-07-2003
			US 2004243229 A1	02-12-2004
			US 2006041306 A1	23-02-2006
			US 2007050022 A1	01-03-2007
			US 2008195200 A1	14-08-2008
			US 2010185276 A1	22-07-2010
			WO 03059209 A2	24-07-2003
-----				
EP 1943982	A1	16-07-2008	AUCUN	
-----				
US 5716397	A	10-02-1998	CA 2272107 A1	11-06-1998
			DE 69702774 D1	14-09-2000
			DE 69702774 T2	29-03-2001
			EP 0954257 A1	10-11-1999
			US 5716397 A	10-02-1998
			WO 9824386 A1	11-06-1998
-----				