

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
20 décembre 2012 (20.12.2012)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2012/172191 A1

(51) Classification internationale des brevets :
A61F 2/84 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2012/000216

(22) Date de dépôt international :
29 mai 2012 (29.05.2012)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
11/01862 17 juin 2011 (17.06.2011) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : NEW-
CO [FR/FR]; 146, rue Marcadet, F-75018 Paris (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : PLOWIE-
CKI, Nicolas [FR/FR]; 19, rue de Pontoise, F-95160
Montmorency (FR).

(74) Mandataire : FLAVENOT, Bernard; Abritt, 17 rue du
Dr. Charcot, F-91290 La Norville (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des
revendications, sera republiée si des modifications sont re-
çues (règle 48.2.h))

(54) Title : DEVICE FOR PLACEMENT OF A STENT IN A BLOOD VESSEL OR SIMILAR

(54) Titre : DISPOSITIF PERMETTANT DE DELIVRER UN STENT DANS UN VAISSEAU SANGUIN OU ANALOGUE

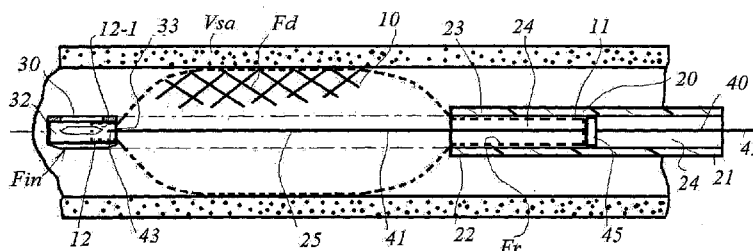


Fig. 2

(57) Abstract : The present invention relates to devices for placing a stent (10) in a blood vessel or similar. The device according to the invention has a catheter (20) with a continuous passage (24), a component (30) which is mounted slidably in this passage, a hole (32) formed in the component and having an opening (33) in that face of the component directed toward the end (22) of the catheter, this hole (32) receiving a part 12-1 of the end (12) of the stent (10) in the folded form Fr of the latter, the component (30) being made of a shape-memory material such that it is able to assume two shapes, namely a stable shape, in which its transverse dimension is at most equal to the difference between the internal transverse dimension of the catheter (20) and twice the thickness of the lateral wall of the stent (10), and a nonstable shape, in which its overall transverse dimension is equal to the internal transverse dimension of the catheter (20). Application in particular to the treatment of cerebral or intracranial aneurysms.

(57) Abrégé : La présente invention concerne les dispositifs permettant de délivrer un stent (10) dans un vaisseau sanguin ou ana-
logue. Le dispositif selon l'invention comporte un cathéter (20) avec

[Suite sur la page suivante]



une percée traversante (24), une pièce (30) montée coulissante dans cette percée, un trou (32) réalisé dans la pièce avec une ouverture (33) dans la face de la pièce tournée vers l'extrémité (22) du cathéter, ce trou (32) recevant une partie 12-1 de l'extrémité (12) du stent (10) dans sa forme repliée Fr, la pièce (30) étant réalisée en un matériau à mémoire de forme de façon qu'elle soit apte à prendre deux formes, une forme stable où sa dimension transversale est au plus égale à la différence entre la dimension transversale intérieure du cathéter (20) et le double de l'épaisseur de la paroi latérale du stent (10), et une forme instable où sa dimension transversale hors tout est égale à la dimension transversale intérieure du cathéter (20). Application, notamment, aux traitements des anévrismes cérébraux ou intracrâniens.

DISPOSITIF PERMETTANT DE DELIVRER UN STENT DANS UN VAISSEAU SANGUIN OU ANALOGUE

La présente invention concerne les dispositifs qui permettent de
5 délivrer, dans un vaisseau sanguin comme une artère, une endoprothèse
connue dans le domaine médical sous le terme "stent", pour la mettre en
place dans ce vaisseau sanguin dans le but par exemple d'obturer un
anévrisme ou analogue, et plus particulièrement pour une application dans
le domaine du traitement des anévrismes cérébraux ou intracrâniens.

10 Il est d'abord rappelé qu'un stent est un élément oblong
essentiellement cylindrique, défini selon un axe longitudinal et agencé de
façon à être apte à prendre deux formes, une forme repliée instable dans
laquelle il a une dimension transversale d'une première valeur donnée et
une forme dépliée stable dans laquelle il a une dimension transversale d'une
15 seconde valeur donnée supérieure à la première.

Il existe plusieurs modes de réalisation possibles d'un tel stent. Mais,
de façon préférentielle, il est réalisé à l'aide d'au moins un fil à mémoire de
forme tissé en formant une pluralité de spires de forme sensiblement
hélicoïdale se chevauchant alternativement les unes les autres pour donner
20 un tissage.

Il existe cependant un problème, notamment avec les stents qui sont
connus sous la dénomination "Flow-Diverters" (FD) quand ils sont composés
de nombreux fils, par exemple de Nitinol ou d'acier élastique, tressés
ensemble dans une forme cylindrique de façon que l'on puisse, par
25 allongement, réduire leur diamètre pour les faire passer dans des micro-
cathéters, puis coupés à leurs extrémités.

Les extrémités des fils coupés, formant autant de petites "aiguilles"
agressives qui frottent, en la griffant, sur la surface intérieure du cathéter
lors du glissement du stent à l'intérieur de ce cathéter, ce qui provoque une
30 augmentation considérable de la friction entre le stent et la surface intérieure
du cathéter et/ou qui endommage l'extrémité distale du stent.

Il est déjà connu des dispositifs qui permettent de délivrer des stents,
par exemple les dispositifs décrits dans les US-A-5 449 373, US-A-5 195

984, EP-A-O 795 304, EP-A-O 832 618 et WO 96/18359, et plus particulièrement dans les US-A-2009/287292 et US-A-2009/318947.

Il existe même un dispositif permettant de délivrer un stent, qui comporte un cathéter, une pièce montée coulissante à l'intérieur de la percée traversante, un trou réalisé dans cette pièce de façon qu'il ait une ouverture d'entrée située dans la face d'extrémité de la pièce qui est tournée vers l'extrémité proximale du cathéter, ce trou étant dimensionné pour recevoir une partie de l'extrémité distale du stent quand ce dernier est dans sa forme repliée, et des moyens pour translater le stent par rapport au cathéter au moins quand ce stent est dans la percée traversante et quand la partie de son extrémité distale est enfichée dans le trou.

Cette réalisation permet d'éviter les inconvénients mentionnés ci-dessus, c'est-à-dire favorise le glissement du stent dans le cathéter en évitant l'agression des petites "aiguilles" sur la paroi intérieure du cathéter. En revanche, il interdit de faire à nouveau entrer le stent dans le cathéter, quand il en est partiellement sorti et qu'il est nécessaire de mieux le positionner dans le vaisseau sanguin, notamment par rapport à l'anévrisme qui doit être traité.

En effet, avec le dispositif antérieur décrit ci-dessus, la dimension transversale de la pièce comportant le trou qui est sensiblement égale à la dimension intérieure du cathéter pour mieux y coulisser, ne permet pas, après que l'extrémité proximale du stent soit sortie du trou, de faire entrer dans le cathéter à la fois le stent et la pièce, car l'espace entre cette pièce et la paroi intérieure du cathéter n'est pas suffisant et le stent se coince alors entre le bord de l'entrée distale du cathéter et le bord de l'extrémité proximale de la pièce.

Aussi, la présente invention a-t-elle pour but de réaliser un dispositif permettant de délivrer un stent qui obvie les inconvénients mentionnés ci-dessus des dispositifs selon l'art antérieur.

Plus précisément, la présente invention a pour objet un dispositif permettant de délivrer un stent dans un vaisseau sanguin ou analogue, ayant les caractéristiques énoncées dans la revendication 1 annexée.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description suivante donnée en regard des dessins annexés à titre illustratif mais nullement limitatif, dans lesquels :

Les figures 1 à 3 représentent partiellement, sous forme schématique, en coupe longitudinale et partiellement en écorché, un mode de réalisation du dispositif selon l'invention permettant de délivrer un stent, respectivement dans trois configurations différentes présentées par le dispositif lors de son utilisation,

Les figures 4 et 5 représentent deux demi-vues schématiques longitudinales selon un plan diamétral d'un autre mode de réalisation du dispositif selon l'invention permettant de délivrer un stent, respectivement dans deux configurations différentes qui peuvent être prises par le dispositif lors de son utilisation,

La figure 6 représente, vu de côté, un mode de réalisation d'éléments essentiels du dispositif selon l'invention en accord avec les figures 4 et 5, et

Les figures 7 et 8 représentent un autre mode de réalisation des d'éléments essentiels du dispositif selon l'invention qui sont représentés sur la figure 6, respectivement dans deux configurations qu'ils sont aptes à prendre lors de l'utilisation du dispositif.

Il est tout d'abord précisé que, dans la présente description, si l'adverbe "sensiblement" est associé à un qualificatif d'un moyen donné, ce qualificatif doit être compris au sens strict ou approché.

En référence aux figures annexées, la présente invention concerne un dispositif permettant de délivrer un stent 10 dans un vaisseau sanguin ou analogue Vsa, figure 2.

Le stent, connu en lui-même, est défini entre deux extrémités respectivement proximale 11 et distale 12 et est agencé de façon à être apte à prendre deux formes, une forme repliée Fr (comme sur au moins les figures 1 et 3) dans laquelle il a une dimension transversale d'une première valeur et une forme dépliée Fd (comme seulement sur la figure 2 où une partie du stent est représentée sous cette forme Fd) dans laquelle il a une dimension transversale d'une seconde valeur supérieure à la première, la longueur du stent lorsqu'il est dans sa forme dépliée Fd étant très

avantageusement nettement supérieure à la seconde valeur de sa dimension transversale.

Le dispositif selon l'invention comporte un cathéter 20, connu lui aussi en lui-même, qui est défini entre une extrémité proximale 21 et une
5 extrémité distale 22 et qui est constitué essentiellement d'un tube 23 généralement en matière plastique, comportant une percée traversante 24 de forme cylindrique, de préférence de révolution ou sensiblement de révolution, selon un axe central 25, la percée traversante étant agencée pour permettre au stent 10 d'y coulisser quand il est dans sa forme repliée
10 Fr après y avoir été introduit, par son extrémité distale 12 par l'extrémité de la percée traversante débouchant à l'extrémité proximale 21 du cathéter 20, le stent étant maintenu dans cette forme instable, du fait qu'il est positionné dans la percée traversante 24.

Le dispositif comporte en outre une pièce 30, dont différents modes
15 de réalisation seront donnés ci-après, montée coulissante à l'intérieur de la percée traversante 24, un trou 32 étant réalisé dans la pièce de façon qu'il ait une ouverture d'entrée 33 située dans la face d'extrémité proximale de la pièce 30, c'est-à-dire celle qui est tournée vers l'extrémité proximale 21 du cathéter 20, ce trou 32 étant agencé pour recevoir une partie 12-1 de
20 l'extrémité distale 12 du stent 10 quand ce dernier est dans sa forme repliée Fr, figures 1, 2 et 4.

Sont aussi prévus des moyens 40 pour translater le stent 10 par rapport au cathéter 20 au moins quand ce stent est au moins en partie dans la percée traversante 24 et quand la partie 12-1 de son extrémité distale 12
25 est enfichée dans le trou 32 sur une longueur au plus égale à la profondeur du trou.

Il est précisé que ce trou 32 peut être un trou borgne ou préférentiellement traversant comme illustré sur les figures annexées.

Selon une caractéristique essentielle de l'invention, la pièce 30 est
30 réalisée en un matériau à mémoire de forme, de façon qu'elle soit apte à prendre deux formes, une forme stable Fst, figures 3, 5, 6 et 8 dans laquelle elle présente une dimension transversale hors tout au plus égale à la différence entre la dimension transversale intérieure du cathéter 20 et le

double de l'épaisseur de la paroi latérale du stent 10, et, une forme instable
Fin, figures 1, 2, 4 et 7, dans laquelle elle présente une dimension
transversale hors tout au plus égale à la dimension transversale intérieure
du cathéter, optionnellement légèrement inférieure pour permettre un
5 meilleur glissement de la pièce 30 dans le cathéter 20.

Selon une réalisation préférentielle, les moyens 40 pour translater le
stent 10 par rapport au cathéter 20 comportent une âme centrale longiligne
41 d'une longueur au moins égale à celle de la percée traversante 24,
définie entre une extrémité proximale 42 et une extrémité distale 43, des
10 moyens pour commander la translation de cette âme centrale dans la
percée traversante 24, une butée 45 solidaire de l'âme centrale et butant
contre l'extrémité proximale du stent, et des moyens 60 pour coupler la
pièce 30 avec l'âme centrale 41.

La butée 45 peut être de tout type, par exemple un simple piston pour
15 pousser par contact le stent, ou préférentiellement un élément plus
complexe comme un élément de fixation détachable lié au stent qui, en plus
de la fonction de poussée par contact avec le stent, présente une fonction
de fixation, d'accrochage, etc. avec l'extrémité proximale du stent 10 et
pourra être détaché de façon automatique ou commandée. Cette dernière
20 fonction est plus particulièrement utile et préférable pour réaliser un recul du
stent dans le cathéter dans le sens "extrémité distale" vers "extrémité
proximale" du cathéter. Ces éléments sont connus en eux-mêmes et ne
seront pas plus amplement décrits ici par l'unique souci de simplifier la
description.

25 Dans le cas où la butée 45 est conformée sensiblement en piston
d'accrochage, ce dernier a une section hors tout avantageusement égale ou
sensiblement égale à la section hors tout de la percée cylindrique 24.

Selon une réalisation préférentielle, les moyens 60 pour coupler la
pièce 30 avec l'âme centrale 41 comportent au moins un lien souple-rigide
30 62, illustré schématiquement sur les figures 1 et 3, pour lier un point de cette
âme centrale 41 avec une partie 26 de la pièce 30, cette partie 26 de la
pièce étant située à une distance de l'ouverture d'entrée 33 du trou 32 au

moins égale à la longueur de la partie 12-1 de l'extrémité distale 12 du stent 10 enfichée dans le trou 32.

Le point de l'âme centrale 41 sur lequel est lié, par tout moyen, le lien 62 peut être situé en n'importe quel endroit de cette âme centrale, bien entendu dans des limites acceptables. Dans la réalisation illustrée sur les figures 1 à 3, ce point est situé dans le demi-espace délimité par le plan passant par l'extrémité distale de la pièce 30 et dans lequel se trouve cette pièce 30. Dans la réalisation illustrée sur les figures 4 à 6, ce point est situé dans le demi-espace délimité par le plan passant par l'extrémité distale de la pièce 30 et dans lequel ne se trouve pas cette pièce 30.

Selon une réalisation avantageuse, le trou 32 est traversant et la pièce 30 est constituée d'un manchon 35 dans la paroi duquel sont réalisées des fentes longitudinales 36.

De façon préférentielle, étant donné les dimensions d'une telle pièce, les fentes longitudinales 36 sont réalisées par découpe au laser.

Selon une réalisation possible, figures 1 à 3, ces fentes longitudinales 36 sont sensiblement en forme de losanges ou assimilables, les deux axes perpendiculaires de chaque losange étant respectivement parallèle et orthogonal à l'axe du manchon 35.

Cependant, selon une autre réalisation, figures 4 à 6, la pièce 30 et le au moins un lien 62 sont réalisés d'une seule pièce à partir d'une douille 135 qui a une longueur plus grande que celle du manchon 35 défini ci-dessus et dont l'axe longitudinal se confond avec celui du manchon.

Comme illustré sur la figure 6, la douille 135 comporte des découpes longitudinales réalisées dans sa paroi, ces découpes étant sensiblement parallèles à l'axe longitudinal de la douille et ayant des longueurs, prises selon cet axe longitudinal, inférieures à la longueur de cette douille

Comme plus particulièrement visible sur la figure 6, ces découpes longitudinales 36-1 ; 36-2 débouchent alternativement sur les faces d'extrémités respectivement proximale et distale 137-1 ; 137-2 de la douille 135. Les découpes longitudinales 36-1 qui débouchent sur la face proximale 137-1 de la douille 135 constituent en fait les fentes longitudinales 36 du manchon 35 définies ci-dessus.

Il est souligné que, comme illustré sur les figures 4 à 6, la somme des longueurs de deux découpes 36-1 et 36-2 débouchant respectivement sur les faces proximale 137-1 et distale 137-2 de la douille peut être supérieure à la longueur de la douille.

5 Quant aux découpes longitudinales 36-2 qui débouchent sur la face d'extrémité distale 137-2 de la douille 135, elles ont, sur une portion de leur longueur, sensiblement la forme d'un V, l'ouverture du V étant située sur la face distale 137-2 de la douille 135. Les parties de paroi de la douille qui sont comprises entre les découpes longitudinales 36-2 constituent en fait les
10 liens 62 définis ci-avant.

En outre, les parties d'extrémité 38 de la paroi de la douille 135, comprises entre les découpes longitudinales 36-1 qui débouchent sur la face d'extrémité proximale 137-1 de cette douille sont chanfreinées, pour faciliter le glissement de la pièce 30 dans le cathéter.

15 Quant aux parties d'extrémité 39 de la paroi de la douille comprises entre les découpes longitudinales 36-2 qui débouchent sur la face d'extrémité distale 137-2 de cette douille 135, elles comportent optionnellement des surépaisseurs 50, comme des petites boules, utilisées pour solidariser les liens 62 avec l'âme centrale 41, par exemple comme
20 illustré figures 4 et 5, au moyen notamment d'une bague auxiliaire 100 comportant une traversée 102 dans laquelle passe l'âme centrale 41 et dans laquelle plongent ces surépaisseurs 50. Au moyen d'un sertissage ou un collage, tous deux connus en eux-mêmes, effectué via la bague 100, les éléments "bague 100, surépaisseurs 50, âme centrale 41" sont tous
25 solidarisés ensemble.

Il est prévu que la bague auxiliaire 100 et la douille 135 avec les découpes 36-1, 36-2 soient réalisées de préférence en un matériau comme du Nitinol ou un acier élastique, ou analogue. Le Nitinol, connu en lui-même, est un alliage à mémoire de forme constitué de Nickel et de Titane.

30 Cependant, selon encore une autre réalisation, figures 7 et 8, le trou 32 étant aussi traversant, la pièce 30 et le au moins un lien 62 étant aussi réalisés d'une seule pièce, cette pièce 30 est constituée par un enroulement 235 d'au moins un fil élastique 236, par exemple en Nitinol. La pluralité de

fentes définies précédemment sous la référence 36 est, dans cette réalisation, remplacée par une seule fente qui n'est pas longitudinale, mais oblique par rapport à l'axe longitudinal car constituée par l'espace entre les spires, qu'elles soient jointives ou non.

5 Dans le mode de réalisation selon les figures 7 et 8, les parties respectivement droite et gauche de l'enroulement 235 encadrées en points interrompus constituent fonctionnellement respectivement la pièce 30 et le au moins un lien 62 définis ci-avant, les moyens pour lier l'extrémité du lien 62 avec l'âme centrale 41 étant par exemple constitués, dans ce mode de
10 réalisation, par une fin de l'enroulement de quelques spires dont la dernière est serrée autour de l'âme centrale, en y étant en outre éventuellement collée.

Selon cette seconde réalisation, la forme instable Fin de la pièce 30, figure 7, est alors obtenue par une torsion autour de son axe longitudinal
15 dans le sens opposé à son enroulement, provoquant ainsi son augmentation de dimension transversale par rapport à celle lorsqu'elle est dans sa forme stable Fst, figure 8.

Sur les figures 7 et 8, l'enroulement 235 est un enroulement contenu dans une enveloppe conique, mais il est bien évident que, bien que cette
20 réalisation soit préférée, cet enroulement 235 pourrait être contenu dans une enveloppe de tout autre forme, par exemple cylindrique, notamment de révolution.

Le dispositif décrit ci-dessus pour délivrer un stent 10 dans un vaisseau sanguin Vsa comme une artère fonctionne et s'utilise de la façon
25 suivante décrite en regard notamment de la figure 2 :

Quand un praticien veut placer un stent 10, par exemple dans une artère cérébrale d'un patient, en un endroit bien déterminé de cette artère, par exemple devant l'ouverture d'un anévrisme ou analogue, il introduit tout d'abord le cathéter 20 dans l'artère, par son extrémité distale 22, jusqu'à ce
30 que cette extrémité distale 22 se trouve sensiblement en regard de l'endroit où doit être implanté le stent 10, ou légèrement en amont, l'extrémité proximale 21 du cathéter 20 étant, de façon connue en soi, toujours maintenue en dehors du corps du patient.

Le cathéter 20 étant mis en place comme décrit ci-dessus, l'extrémité distale 12 du stent 10 est introduite dans la percée traversante 24 du cathéter par l'extrémité proximale 21 de cette percée traversante, l'extrémité distale 12 du stent ayant été préalablement enfichée dans le trou 32 de façon que, par expansion naturelle du stent, cette extrémité distale 12 se dilate et se plaque avec une certaine force de friction contre la paroi latérale du trou 32 et oblige la pièce 30 à prendre sa position instable. Fin dans laquelle elle se plaque au moins en partie contre la paroi de la percée 24, figures 1 et 4. L'introduction du stent dans la percée traversante 24 du cathéter est effectuée au moyen de l'âme centrale 41 via la pièce 30 solidaire de cette âme centrale par les liens 62.

Pour introduire complètement tout le stent 10 dans le cathéter 20, il suffit de pousser le stent 10 dans le sens de la flèche f1, figure 1, au moyen de l'âme centrale 41 via la butée 45, tout en le guidant latéralement par sécurité tant qu'il n'est pas totalement introduit dans le cathéter.

Les figures 1, 3, 4 et 5 représentent, au moins en partie, le stent 10 sous sa forme repliée Fr et entièrement contenu dans le cathéter.

La figure 2 représente le stent, en partie sous sa forme dépliée Fd dans l'artère Vsa, et en partie sous sa forme repliée dans le cathéter 20 et dans le trou 32.

L'âme centrale 41 est suffisamment poussée jusqu'à ce que la pièce 30 et une partie du stent 10 émergent de l'extrémité distale 22 du cathéter 20, comme illustré sur la figure 2, la partie restante du stent 10 demeurant maintenue dans sa forme repliée Fr dans le cathéter 20, ainsi que dans le trou 32 puisqu'il y est plaqué avec friction élastique contre sa paroi intérieure.

Lorsque le stent est suffisamment sorti de l'extrémité distale 22 du cathéter 20 en passant dans sa position dépliée Fd et en augmentant donc de diamètre, il se raccourcit et son extrémité distale sort automatiquement du trou 32 puisque la pièce 30 est maintenue fixe par rapport à l'âme centrale 41, en notant que, par précaution, le praticien a bien fait attention de garder une partie importante de l'extrémité proximale 11 du stent 10 dans le cathéter 20.

Dans cette position, toute l'extrémité distale du stent est sous la forme dépliée Fd, la pièce 30 qui n'est plus soumise à la force d'expansion de l'extrémité distale 12-1 du stent 10 reprend, par effet de mémoire de forme, sa forme stable Fst, c'est-à-dire avec une dimension transversale inférieure à celle de la percée 24 comme défini ci-avant.

Lorsque le stent est ainsi très partiellement sorti du cathéter, le praticien peut vérifier sa position par rapport à l'anévrisme, par exemple par radiographie. Au résultat de cette vérification, le praticien peut décider de rentrer le stent 10 dans le cathéter, en partie ou en totalité, afin de mieux le repositionner. Pour ce faire, il lui suffit d'agir en traction, dans le sens de la flèche f2, sur l'extrémité proximale de l'âme centrale 41 par rapport au cathéter 20.

Comme la pièce 30 a sa forme stable Fst, la paroi du stent se trouve dans l'espace libre compris entre la pièce 30 et la paroi intérieure de la percée traversante 24, figures 3 et 5, et le stent n'est nullement gêné pour rentrer dans le cathéter.

Lorsque le praticien a déterminé la position ad-hoc et idoine de l'extrémité distale du cathéter dans le vaisseau Vsa, le stent peut être délivré comme décrit ci-avant, en le poussant au moyen de l'âme centrale 41 via la butée 45, jusqu'à ce qu'il soit totalement sorti du cathéter.

Il est vrai que, dans ce dernier mouvement, les fils coupés de l'extrémité distale du stent ne sont plus enfermés dans le trou 32 et peuvent entraîner les inconvénients mentionnés au préambule de la présente description. Mais, comme ces inconvénients ne se produisent que sur une très petite longueur du cathéter, ils sont insignifiants, négligeables et surtout ne gênent réellement pas le positionnement correct du stent.

Il est à noter que la pièce 30 confère au dispositif selon l'invention d'autres avantages que ceux mentionnés ci-dessus, notamment : elle facilite l'introduction du stent dans le cathéter 20, elle évite aux extrémités coupées des fils du stent d'exercer une friction par griffures sur la paroi latérale de la percée traversante 24 et elle favorise en conséquence le glissement du stent dans le cathéter.

Bien entendu, dans un souci d'efficacité et de sécurité, il sera fourni au praticien un ensemble à usage unique, sous blister stérilisé, comportant un cathéter dans lequel est déjà introduite l'âme centrale 41 sur laquelle sont fixées la butée d'accrochage 45 et la pièce 30, ainsi que le stent 10 déjà
5 introduit dans la percée traversante 24 du cathéter 20 avec son extrémité proximale 12 logée dans le trou 32. Ceci évitera au praticien toutes les manipulations nécessaires pour obtenir l'assemblage décrit ci-dessus et minimisera tous risques supplémentaires de contamination du patient.

REVENDICATIONS

1. Dispositif permettant de délivrer un stent (10) dans un vaisseau sanguin ou analogue (Vsa), ledit stent étant défini entre deux extrémités respectivement proximale (11) et distale (12) et étant agencé de façon à être apte à prendre deux formes, une forme repliée (Fr) dans laquelle il a une dimension transversale d'une première valeur et une forme dépliée (Fd) dans laquelle il a une dimension transversale d'une seconde valeur supérieure à la première, le dispositif comportant :
- un cathéter (20) défini entre une extrémité proximale (21) et une extrémité distale (22) et constitué d'un tube (23) comportant une percée traversante (24) de forme cylindrique selon un axe central (25), ladite percée traversante étant agencée pour permettre au dit stent (10) d'y coulisser quand il est dans sa forme repliée (Fr) et après y avoir été introduit, par son extrémité distale (12), par l'extrémité de ladite percée traversante débouchant à l'extrémité proximale (21) du dit cathéter (20),
 - une pièce (30) montée coulissante à l'intérieur de ladite percée traversante (24),
 - un trou (32) réalisé dans ladite pièce (30) de façon qu'il ait une ouverture d'entrée (33) située dans la face d'extrémité de ladite pièce (30) qui est tournée vers l'extrémité proximale (21) du dit cathéter (20), ce dit trou (32) étant agencé pour recevoir une partie (12-1) de l'extrémité distale (12) du dit stent (10) quand il est dans sa forme repliée (Fr), et
 - des moyens (40) pour translater ledit stent (10) par rapport au cathéter (20) au moins quand ce dit stent est dans ladite percée traversante (24) et quand la partie (12-1) de son extrémité distale (12) est enfichée dans ledit trou (32) sur une longueur au plus égale à la profondeur du trou, **caractérisé par le fait que** ladite pièce (30) est réalisée en un matériau à mémoire de forme, de façon qu'elle soit apte à prendre deux formes,
 - (i) une forme stable (Fst) dans laquelle elle présente une dimension transversale hors tout au plus égale à la différence entre la dimension transversale intérieure du cathéter (20) et le double de l'épaisseur de la paroi latérale du stent (10), et

- (ii) une forme instable (Fin) dans laquelle elle présente une dimension transversale hors tout au moins égale à la dimension transversale intérieure du cathéter (20), optionnellement légèrement inférieure.

5 2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les moyens (40) pour translater le stent (10) par rapport au cathéter (20) comportent :

- une âme centrale longiligne (41) d'une longueur au moins égale à celle de la percée traversante (24), ladite âme centrale étant définie entre
10 une extrémité proximale (42) et une extrémité distale (43),
- des moyens pour commander la translation de ladite âme centrale dans la percée traversante (24),
- une butée (45) solidaire de ladite âme centrale et butant contre l'extrémité proximale du stent, et
15 • des moyens (60) pour coupler la pièce (30) avec l'âme centrale (41).

20 3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé par le fait que ladite butée (45) est conformée sensiblement en un piston ayant une section hors tout sensiblement égale à la section hors tout de la percée cylindrique (24).

25 4. Dispositif selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisé par le fait que les moyens (60) pour coupler ladite pièce (30) avec ladite âme centrale (41) comportent au moins un lien souple-rigide (62) pour lier un point de ladite âme centrale (41) avec une partie (26) de ladite pièce (30), cette partie (26) de ladite pièce étant située à une distance de l'ouverture d'entrée (33) du trou (32) au moins égale à la longueur de la partie (12-1) de l'extrémité distale (12) du stent (10) enfichée dans ledit trou (32).

30 5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé par le fait que ledit trou (32) est traversant et que ladite pièce (30) et le au moins un lien (62) sont réalisés d'une seule pièce, ladite pièce étant constituée d'un enroulement (235) d'au moins un fil élastique (236).

6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que ledit trou (32) est traversant et que ladite pièce (30) est constituée d'un manchon (35) dans la paroi duquel sont réalisées des fentes longitudinales (36).

5

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé par le fait que lesdites fentes longitudinales (36) sont sensiblement en forme de losanges, les deux axes perpendiculaires de chaque losange étant respectivement parallèle et orthogonal à l'axe du manchon (35).

10

8. Dispositif selon les revendications 4 et 6, caractérisé par le fait que ledit lien (62) et ledit manchon (35) sont réalisés en une seule pièce dans une douille (135) ayant un axe longitudinal, ladite douille comportant des découpes longitudinales réalisées dans sa paroi sensiblement parallèles à son axe longitudinal et ayant des longueurs prises selon cet axe longitudinal inférieures à la longueur de cette douille, ces découpes longitudinales débouchant alternativement (36-1 ; 36-2) sur les faces d'extrémités respectivement proximale et distale (137-1 ; 137-2) de ladite douille, les découpes longitudinales débouchant sur la face proximale de la douille (135) constituant les fentes longitudinales (36).

15

20

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé par le fait que les découpes longitudinales (36-2) qui débouchent sur la face d'extrémité distale (137-2) de la douille (135) ont, sur une portion de leur longueur, sensiblement la forme d'un V, l'ouverture du V étant située sur la face distale (137-2) de la douille (135).

25

10. Dispositif selon l'une des revendications 8 et 9, caractérisé par le fait que les parties d'extrémité (38) de la paroi de la douille (135) comprises entre les découpes longitudinales (36-1) qui débouchent sur la face d'extrémité proximale (137-1) de cette douille sont chanfreinées.

30

11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé par le fait que les moyens pour lier ledit lien souple-rigide (62) à un point de ladite âme centrale (41) comportent une bague auxiliaire (100) comportant une traversée (102) dans laquelle passe l'âme centrale (41) et dans laquelle
- 5 plongent lesdites surépaisseurs (50), la bague (100), les surépaisseurs (50) et l'âme centrale (41) étant solidarisés ensemble par l'un des moyens suivants : sertissage, collage.

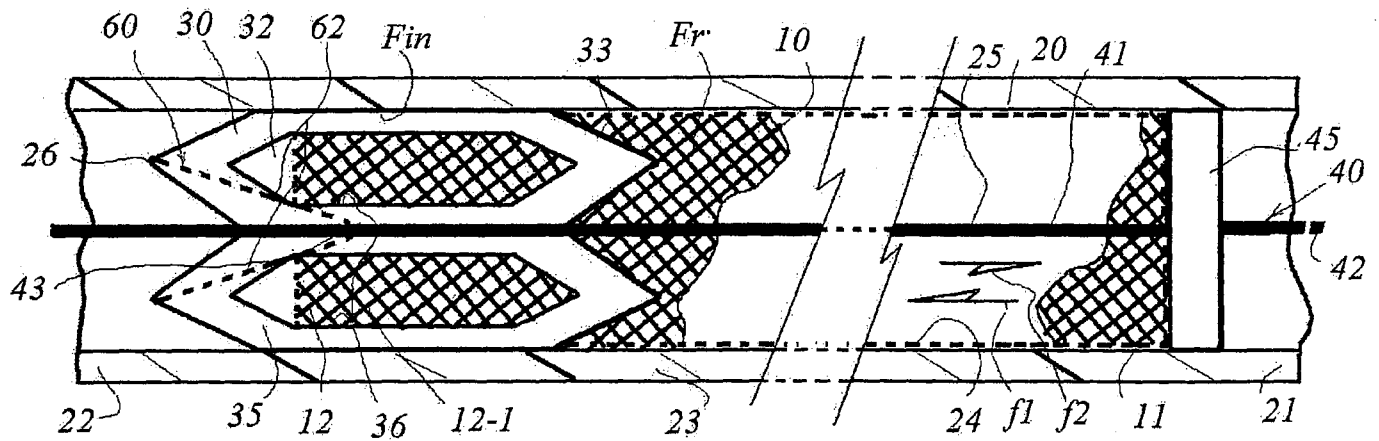
$1/2$ 

Fig. 1

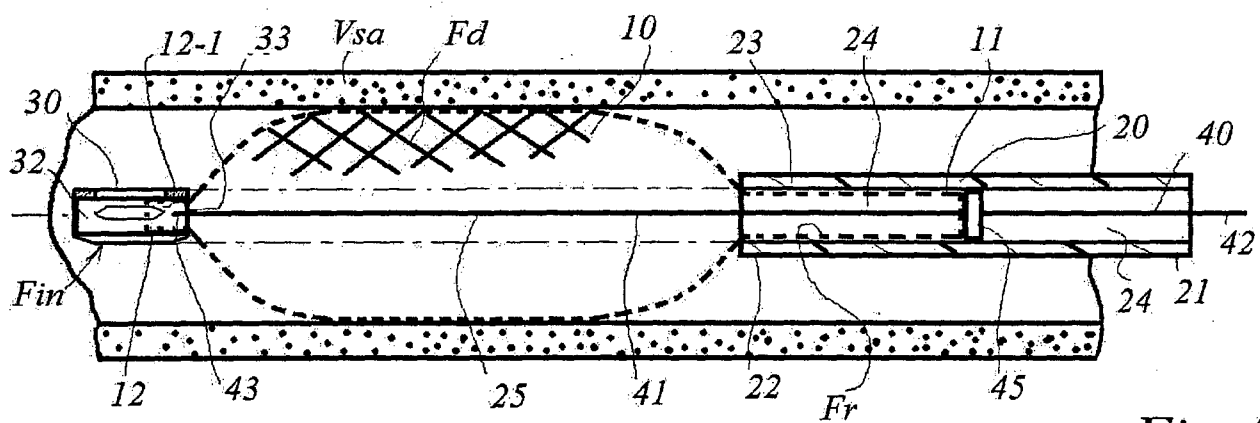


Fig. 2

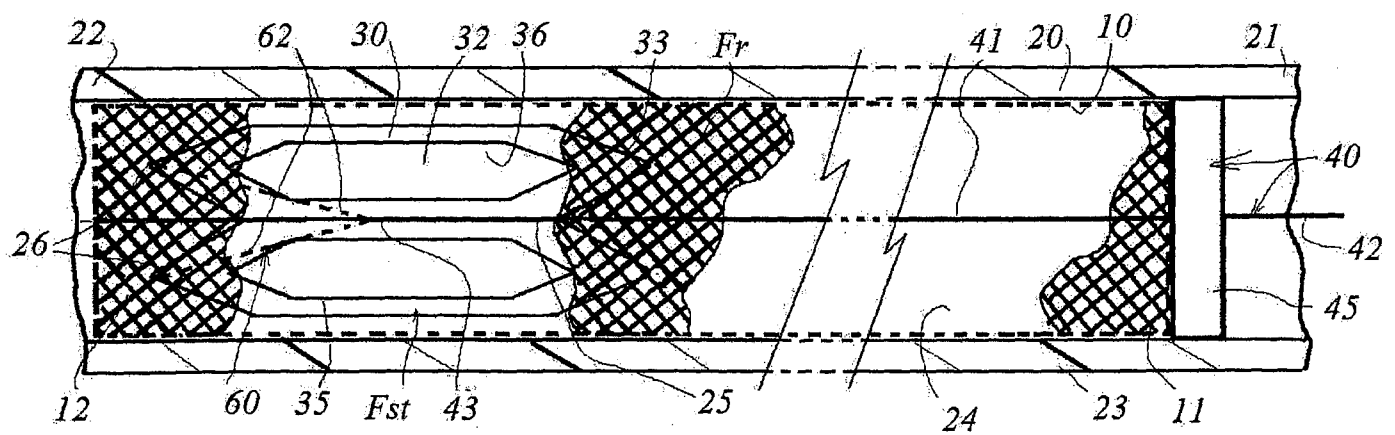
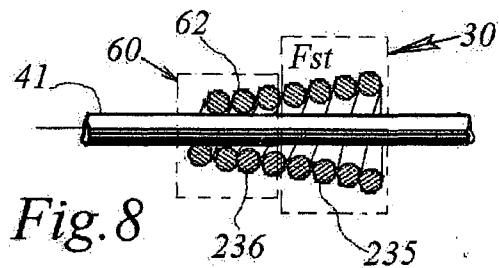
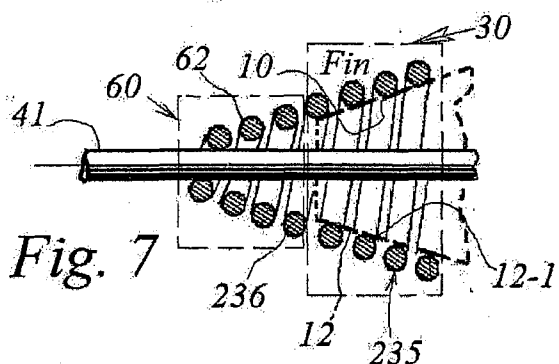
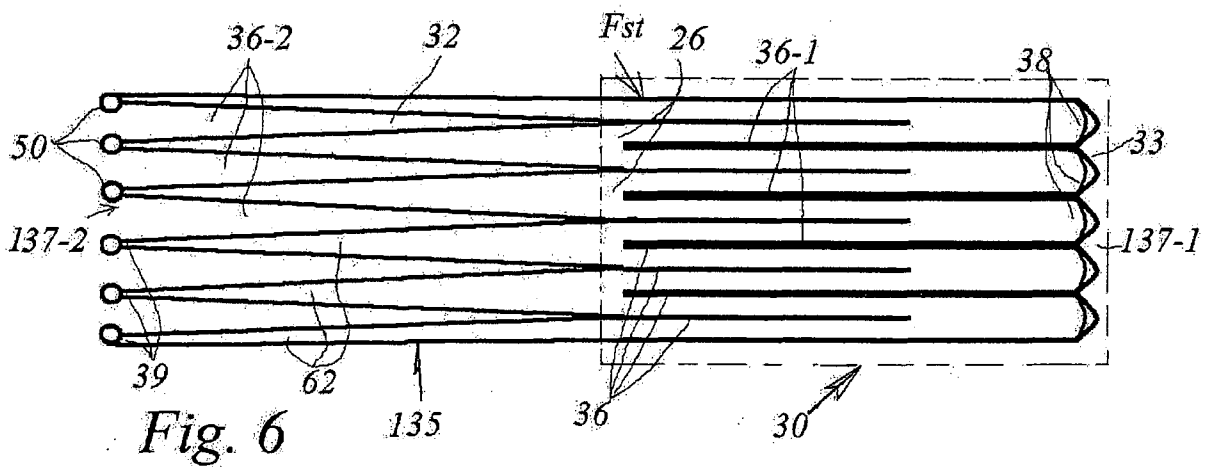
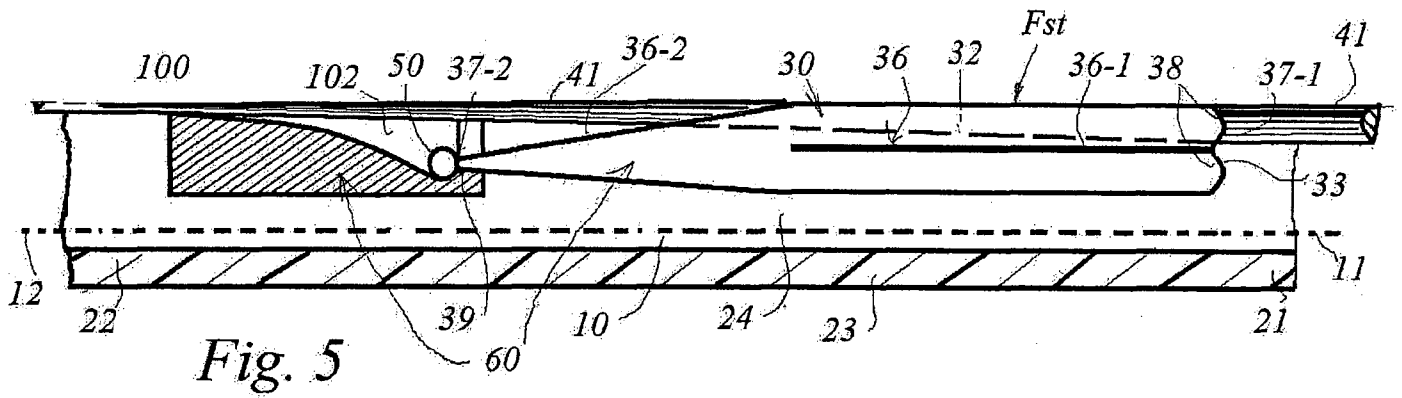
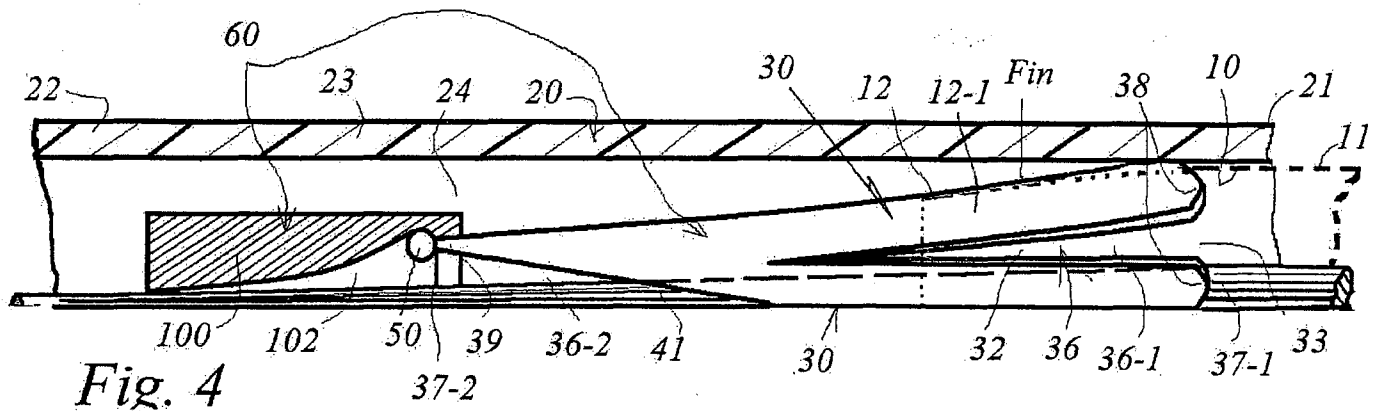


Fig. 3

2/2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2012/000216

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61F2/84
ADD.

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2009/287292 A1 (BECKING FRANK P [US] ET AL) 19 November 2009 (2009-11-19) figures 2A-2B paragraph [0009] paragraph [0038] - paragraph [0039] paragraph [0063] - paragraph [0065] -----	1-4,6
A	US 2009/318947 A1 (GARCIA ADRIAN [US] ET AL) 24 December 2009 (2009-12-24) paragraph [0008] figures 3-21 paragraph [0080] paragraph [0095] paragraph [0060] ----- -/-	1-5



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

28 September 2012

Date of mailing of the international search report

10/10/2012

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/FR2012/000216

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2009/149457 A1 (BAY STREET MEDICAL INC [US]; HEBERT STEPHEN [US]; LEVINE MARC-ALAN [US]) 10 December 2009 (2009-12-10) page 22, line 17 - page 24, line 7; figures 18A-19B -----	1-5
A	WO 2011/014814 A2 (BOSTON SCIENT SCIMED INC [US]; BASHIRI MEHRAN [US]; HSUEH KYAI [US]; P) 3 February 2011 (2011-02-03) page 10, line 20 - page 11, line 20; figures 14, 15 -----	1
A	US 2007/088368 A1 (ACOSTA PABLO [US] ET AL) 19 April 2007 (2007-04-19) paragraph [0135] - paragraph [0136] -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2012/000216

Patent document cited in search report			Publication date		Patent family member(s)			Publication date	
US 2009287292	A1	19-11-2009	US	2009287292	A1		19-11-2009		
			WO	2009140437	A1		19-11-2009		

US 2009318947	A1	24-12-2009	EP	2421469	A1		29-02-2012		
			US	2009318947	A1		24-12-2009		
			WO	2010123831	A1		28-10-2010		

WO 2009149457	A1	10-12-2009	EP	2299932	A1		30-03-2011		
			US	2009306760	A1		10-12-2009		
			US	2009306761	A1		10-12-2009		
			WO	2009149457	A1		10-12-2009		

WO 2011014814	A2	03-02-2011	CN	102481197	A		30-05-2012		
			EP	2489335	A2		22-08-2012		
			US	2011190862	A1		04-08-2011		
			WO	2011014814	A2		03-02-2011		

US 2007088368	A1	19-04-2007	AU	2004229355	A1		28-10-2004		
			CA	2521671	A1		28-10-2004		
			EP	1610716	A2		04-01-2006		
			JP	4907339	B2		28-03-2012		
			JP	2006522649	A		05-10-2006		
			US	2004093061	A1		13-05-2004		
			US	2007088368	A1		19-04-2007		
			US	2011152996	A1		23-06-2011		
			WO	2004091441	A2		28-10-2004		

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/000216

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

INV. A61F2/84

ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

A61F

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

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2009/287292 A1 (BECKING FRANK P [US] ET AL) 19 novembre 2009 (2009-11-19) figures 2A-2B alinéa [0009] alinéa [0038] - alinéa [0039] alinéa [0063] - alinéa [0065] -----	1-4,6
A	US 2009/318947 A1 (GARCIA ADRIAN [US] ET AL) 24 décembre 2009 (2009-12-24) alinéa [0008] figures 3-21 alinéa [0080] alinéa [0095] alinéa [0060] ----- -/-	1-5



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"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

28 septembre 2012

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

10/10/2012

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

Portoni, Luisa

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/000216

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 2009/149457 A1 (BAY STREET MEDICAL INC [US]; HEBERT STEPHEN [US]; LEVINE MARC-ALAN [US]) 10 décembre 2009 (2009-12-10) page 22, ligne 17 - page 24, ligne 7; figures 18A-19B -----	1-5
A	WO 2011/014814 A2 (BOSTON SCIENT SCIMED INC [US]; BASHIRI MEHRAN [US]; HSUEH KYAI [US]; P) 3 février 2011 (2011-02-03) page 10, ligne 20 - page 11, ligne 20; figures 14, 15 -----	1
A	US 2007/088368 A1 (ACOSTA PABLO [US] ET AL) 19 avril 2007 (2007-04-19) alinéa [0135] - alinéa [0136] -----	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2012/000216

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2009287292 A1	19-11-2009	US 2009287292 A1	19-11-2009
		WO 2009140437 A1	19-11-2009
US 2009318947 A1	24-12-2009	EP 2421469 A1	29-02-2012
		US 2009318947 A1	24-12-2009
		WO 2010123831 A1	28-10-2010
WO 2009149457 A1	10-12-2009	EP 2299932 A1	30-03-2011
		US 2009306760 A1	10-12-2009
		US 2009306761 A1	10-12-2009
		WO 2009149457 A1	10-12-2009
WO 2011014814 A2	03-02-2011	CN 102481197 A	30-05-2012
		EP 2489335 A2	22-08-2012
		US 2011190862 A1	04-08-2011
		WO 2011014814 A2	03-02-2011
US 2007088368 A1	19-04-2007	AU 2004229355 A1	28-10-2004
		CA 2521671 A1	28-10-2004
		EP 1610716 A2	04-01-2006
		JP 4907339 B2	28-03-2012
		JP 2006522649 A	05-10-2006
		US 2004093061 A1	13-05-2004
		US 2007088368 A1	19-04-2007
		US 2011152996 A1	23-06-2011
		WO 2004091441 A2	28-10-2004