

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 639 237

②① N° d'enregistrement national :

88 15277

⑤① Int Cl⁵ : A 61 M 25/04, 29/00 // A 61 B 17/22, 17/36.

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 23 novembre 1988.

③① Priorité :

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 21 du 25 mai 1990.

⑥① Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦① Demandeur(s) : Georges BOUSSIGNAC et Jean-Claude
LABRUNE. — FR.

⑦② Inventeur(s) : Georges Boussignac ; Jean-Claude La-
brune.

⑦③ Titulaire(s) :

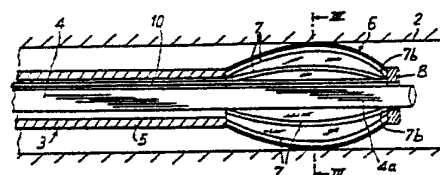
⑦④ Mandataire(s) : Propri Conseils.

⑤④ Cathéter destiné à être introduit dans un canal corporel.

⑤⑦ La présente invention concerne un cathéter, destiné à être introduit dans un canal corporel, comportant un tube de guidage d'une fibre conductrice d'énergie, telle que notamment une fibre optique, ledit tube présentant, au voisinage de son extrémité distale, au moins une structure radialement déformable destinée à centrer l'extrémité distale de ladite fibre dans ledit canal.

Selon l'invention, ladite structure radialement déformable 6 est constituée par un faisceau de fils 7, entourant ladite fibre 4 dont la variation commandée de courbure traduit la déformation radiale de ladite structure 6, et l'extrémité distale dudit faisceau de fils 7 est conçue pour ménager une fenêtre 8 en regard de l'extrémité distale 4a de ladite fibre 4.

L'invention s'applique à l'examen et/ou la destruction ou la réduction d'obstacles au sein d'un canal corporel, notamment un vaisseau sanguin.



FR 2 639 237 - A1

D

- 1 La présente invention concerne un cathéter destiné à être introduit dans un canal corporel.

Plus particulièrement, quoique non exclusivement, le cathéter de l'invention permet l'examen et/ou la destruction ou la réduction d'obstacles au sein d'un canal corporel, par exemple un vaisseau sanguin, en utilisant une fibre optique.

- 10 La mise en oeuvre d'un rayonnement laser pour détruire localement, par exemple des athéromes, présente des difficultés du fait des risques de détérioration de la paroi du canal corporel si le tir laser est mal centré, ces difficultés augmentant d'ailleurs considérablement pour des canaux de faible diamètre, comme des vaisseaux sanguins.

- 15 On a donc pensé, dans un cathéter comportant un tube de guidage d'une fibre optique, à munir l'extrémité distale dudit tube d'un ballonnet gonflable assurant le centrage de la fibre dans le canal corporel. Cependant, dans le cas d'un vaisseau sanguin, le ballonnet une fois gonflé bloque la circulation du sang en risquant d'endommager les tissus se trouvant en aval dudit ballonnet. Par ailleurs, de tels ballonnets sont difficiles à utiliser dans des vaisseaux sanguins de faible diamètre.

- 25 La présente invention a pour but d'éviter ces inconvénients, et concerne un cathéter permettant l'intervention dans des canaux corporels, notamment des vaisseaux sanguins, de faible diamètre, sans risquer de détériorer et/ou d'obturer ces derniers.

- 30 A cet effet, le cathéter destiné à être introduit dans un canal corporel, du type comportant un tube de guidage d'une fibre conductrice d'énergie, telle que notamment une fibre

1 optique, ledit tube présentant, au voisinage de son
extrémité distale, au moins une structure radialement
déformable destinée à centrer l'extrémité distale de ladite
fibre dans ledit canal, est remarquable, selon l'invention,
5 en ce que ladite structure radialement déformable est
constituée par un faisceau de fils entourant ladite fibre,
dont la variation commandée de courbure traduit la
déformation radiale de ladite structure, et en ce que
l'extrémité distale dudit faisceau de fils est conçue pour
10 ménager une fenêtre en regard de l'extrémité distale de
ladite fibre.

Ainsi, après introduction du cathéter dans le canal
corporel dans l'état non déformé de ladite structure, cette
dernière, à l'endroit de l'obstacle à détruire, peut être
15 déformée de sorte que les fils prennent appui sur la paroi
du canal corporel en centrant ainsi la fibre dans ledit
canal.

Avantageusement, des moyens de répartition de la pression
des fils sur la paroi interne dudit canal sont prévus, qui
20 permettent de réduire les risques de lésion de la paroi du
canal. Lesdits moyens de répartition de pression peuvent
être constitués par un manchon élastique gainant lesdits
fils.

De préférence, les extrémités distales desdits fils sont
25 solidarisées par une bague de guidage, traversée au moins
partiellement par l'extrémité distale de ladite fibre,
constituant ladite fenêtre.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le cathéter
comprend un câble s'étendant, de l'extrémité proximale du
30 tube de guidage à ladite bague, à l'intérieur dudit tube et
commandant la déformation de ladite structure.

- 1 Selon encore une autre caractéristique de l'invention,
lesdits fils, enroulés en hélice à spires jointives,
constituent le tube de guidage de ladite fibre. Dans ce
cas, au moins certains desdits fils peuvent être creux et
5 traverser ladite bague.

Selon une variante de l'invention, ledit tube de guidage
peut être entouré par une gaine s'étendant de l'extrémité
proximale dudit tube au voisinage de ladite structure.

- De préférence, ladite bague comporte des moyens de serrage
10 et/ou de collage de ladite fibre.

Par ailleurs, ladite bague peut présenter un corps allongé
dont l'extrémité libre est arrondie.

- Avantageusement, l'extrémité distale de ladite fibre est
maintenue en position par un rétrécissement du canal
15 central de ladite bague.

De plus, plusieurs desdites structures radialement
déformables, longitudinalement espacées, peuvent être
prévues au voisinage de l'extrémité distale dudit tube de
guidage.

- 20 Les figures du dessin annexé feront bien comprendre comment
l'invention peut être réalisée. Sur ces figures, des
références identiques désignent des éléments semblables.

- Les figures 1 et 2 sont des coupes longitudinales
partielles d'un exemple de réalisation du cathéter de
25 l'invention dans l'état radialement non déformé et l'état
radialement déformé, respectivement, de la structure
radialement déformable.

- 1 La figure 3 est une coupe transversale, selon la ligne
III-III, du cathéter de la figure 2.

La figure 4 est une coupe longitudinale partielle d'une
variante du cathéter des figures 1 et 2, comportant deux
5 structures radialement déformables de centrage.

Les figures 5 et 6 sont des coupes longitudinales
partielles semblables aux figures 1 et 2 d'une autre
variante du cathéter de l'invention.

- 10 La figure 7 montre, en coupe longitudinale, une forme de
réalisation préférée de la bague traversée par l'extrémité
distale de la fibre.

La figure 8 illustre comment le tube de guidage peut être
réalisé par enroulement de trois fils constituant la
structure radialement déformable.

- 15 On se référera, tout d'abord, plus particulièrement aux
figures 1 à 3.

Le cathéter 1, destiné à être introduit dans un canal
corporel 2, par exemple un vaisseau sanguin, comporte un
tube de guidage 3 d'une fibre conductrice d'énergie 4,
20 telle que notamment une fibre optique, tube de guidage 3
dont seule la partie d'extrémité distale 5, introduite dans
le canal 2, est représentée sur le dessin. Le tube 3
présente, au voisinage de son extrémité distale, une
structure radialement déformable 6 destinée à centrer
25 l'extrémité distale 4a de la fibre 4 dans le canal 2.

La structure radialement déformable 6 est constituée par un
faisceau de fils 7 entourant la fibre 4, dont la variation
commandée de courbure traduit la déformation radiale de la

- 1 structure 6. Dans l'exemple représenté, comme on peut mieux
le voir sur la figure 3, le faisceau comporte huit fils 7,
ce nombre n'étant bien sûr pas limitatif, un minimum de
trois fils angulairement espacés de 120° étant cependant
5 nécessaires pour former la structure 6. Une première
extrémité 7a de chaque fil 7 est solidarisée à l'extrémité
distale 5 du tube de guidage 3, éventuellement par l'inter-
médiaire d'une bague de même diamètre solidaire de celle-ci,
tandis que la seconde extrémité 7b de chaque fil 7 est
10 solidarisée à une bague de guidage 8, traversée au moins
partiellement par l'extrémité distale 4a de la fibre 4.

De façon à répartir la pression des fils 7 sur la paroi
interne du canal 2 en évitant ainsi tout risque de lésion de
celle-ci, un manchon élastique 9 gaine avantageusement les
15 fils 7. Le manchon 9 peut être constitué de latex, de
silicone ou de tout autre matériau semblable, biologiquement
toléré par l'organisme.

Par ailleurs, un câble 10, s'étendant de l'extrémité
proximale (non représentée) du tube de guidage 3 à la bague
20 8 à laquelle il est solidarisé, est destiné à commander la
déformation de la structure 6, par manipulation dudit câble,
à son extrémité proximale, par l'opérateur qui lui fait
effectuer des mouvements longitudinaux ou de torsion. Ainsi,
par exemple, une traction sur le câble 10 permettra de
25 passer de l'état non déformé de la structure 6 permettant
l'introduction du cathéter dans le canal corporel, montré
sur la figure 1, à l'état radialement déformé de celle-ci,
montré sur la figure 2, dans lequel la structure 6 assure le
centrage de la fibre 4 dans le canal 2.

- 30 On notera que, pour éviter l'obstruction du canal corporel,
notamment dans le cas d'un vaisseau sanguin, le manchon 9
peut être perforé en laissant ainsi des passages pour le

- 1 fluide véhiculé dans le canal, notamment du sang.

La figure 4 illustre une variante du cathéter de l'invention, dans laquelle plusieurs structures radialement déformables 6 (deux sont représentées), longitudinalement
5 espacées sont prévues au voisinage de l'extrémité distale 5 du tube de guidage 3. Chacune de ces structures 6 est bien entendu semblable à la structure correspondante des figures 1 à 3. Cet agencement permet de mieux épouser les courbes des canaux corporels.

- 10 Dans la variante illustrée par les figures 5 et 6, une gaine 11 entoure le tube de guidage 3, en facilitant ainsi l'insertion de ce dernier, avec la structure radialement déformable 6, dans le canal corporel 2 (figure 5). Une fois le cathéter en place à l'endroit de la lésion à traiter, la
15 gaine 11 peut être partiellement ou totalement retirée (figure 6) en dégageant ainsi l'extrémité distale 5 du tube 3 et la structure 6.

- La figure 7 montre une réalisation avantageuse de la bague de guidage 8. Dans ce cas, celle-ci présente un corps
20 allongé 12 dont l'extrémité libre 13 est arrondie de façon à éviter tout risque de lésion du canal corporel 2. De plus, l'extrémité distale 4a de la fibre est maintenue en position par un rétrécissement 14 du canal central 15 de la bague 8. Par ailleurs, des moyens de serrage et/ou de
25 collage 16 de la fibre peuvent également être prévus dans le canal 15.

- La figure 7 illustre aussi la possibilité selon laquelle au moins certains des fils 7 sont creux et traversent la bague 8. Ces fils creux pourront ainsi conduire, de l'extérieur à
30 l'endroit de la lésion à traiter, des fluides ou de l'énergie. Un ou deux fils pourront également servir à l'observation ou l'analyse.

- 1 Conformément à la figure 8, le tube de guidage 3 peut être
constitué par l'enroulement en hélice à spires jointives
des fils 7 constituant la structure radialement déformable
6. On notera que, sur la figure 8, on a considéré que la
5 structure 6 était réalisée par trois fils 7.

REVENDEICATIONS

- 1 1 - Cathéter, destiné à être introduit dans un canal corporel, du type comportant un tube de guidage d'une fibre conductrice d'énergie, telle que notamment une fibre optique, ledit tube présentant, au voisinage de son extrémité distale, au moins une structure radialement déformable destinée à centrer l'extrémité distale de ladite fibre dans ledit canal, caractérisé en ce que ladite structure radialement déformable (6) est constituée par un faisceau de fils (7), entourant ladite fibre (4) dont la variation commandée de courbure traduit la déformation radiale de ladite structure (6), et en ce que l'extrémité distale dudit faisceau de fils (7) est conçue pour ménager une fenêtre (8) en regard de l'extrémité distale (4a) de ladite fibre (4).
- 5
- 10
- 2 - Cathéter selon la revendication 1, caractérisé en ce que des moyens (9) de répartition de la pression des fils (7) sur la paroi interne dudit canal (2) sont prévus.
- 15
- 3 - Cathéter selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdits moyens de répartition de pression sont constitués par un manchon élastique (9) gainant lesdits fils (7).
- 20
- 4 - Cathéter selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les extrémités distales (7b) desdits fils (7) sont solidarisées par une bague de guidage (8), traversée au moins partiellement par l'extrémité distale (4a) de ladite fibre (4), constituant ladite fenêtre.
- 25

1 5 - Cathéter selon la revendication 4,
caractérisé en ce qu'il comprend un câble (10) s'étendant,
de l'extrémité proximale du tube de guidage (3) à ladite
bague (8), à l'intérieur dudit tube (3) et commandant la
5 déformation de ladite structure (6).

6 - Cathéter selon l'une quelconque des revendications 1 à
5,
caractérisé en ce que lesdits fils (7) enroulés en hélice à
spires jointives, constituent le tube de guidage (3) de
10 ladite fibre (4).

7 - Cathéter selon la revendication 6,
caractérisé en ce qu'au moins certains desdits fils (7)
sont creux et traversent ladite bague (8).

8 - Cathéter selon l'une quelconque des revendications 1 à
15 7,
caractérisé en ce que ledit tube de guidage (3) est entouré
par une gaine (11) s'étendant de l'extrémité proximale
dudit tube (3) au voisinage de ladite structure (6).

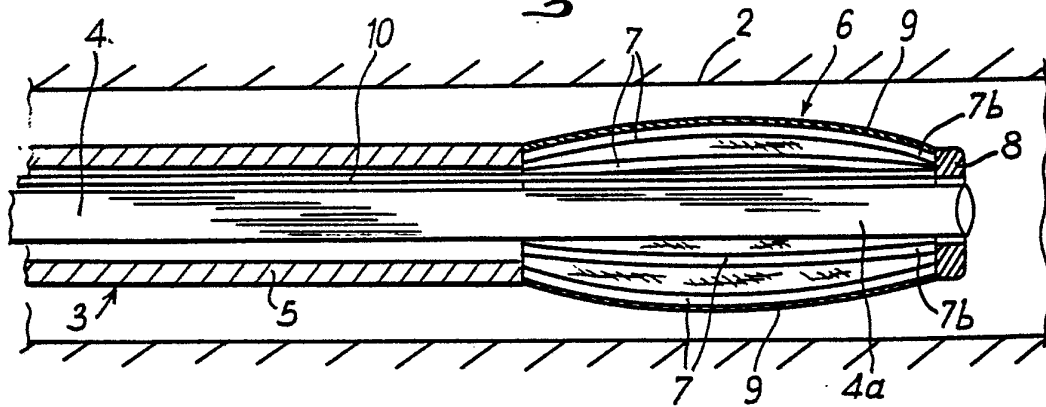
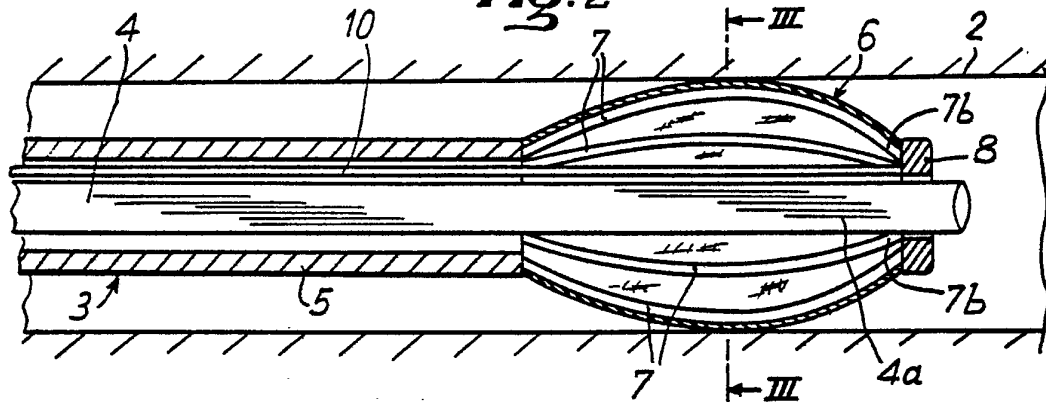
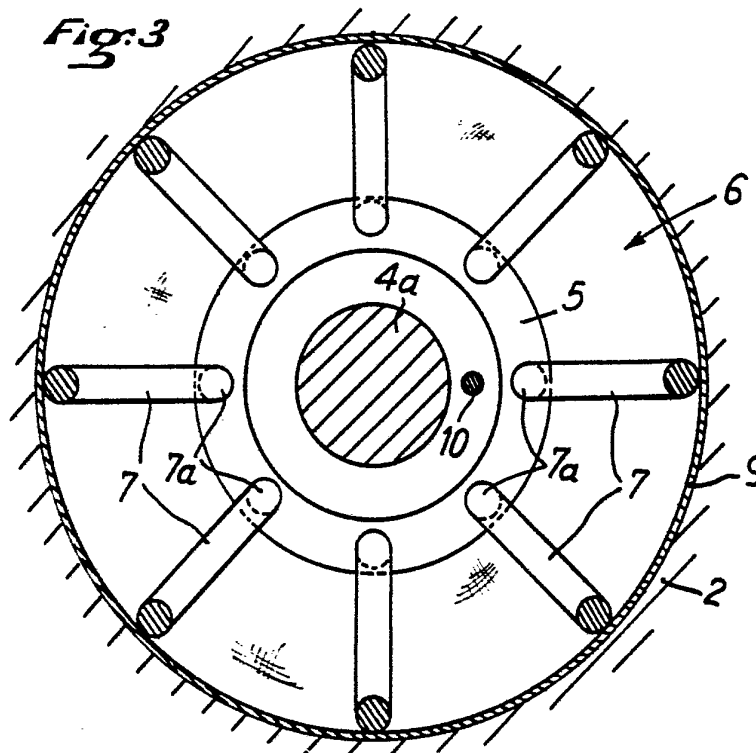
9 - Cathéter selon l'une quelconque des revendications 4 à
20 8,
caractérisé en ce que ladite bague (8) comporte des moyens
de serrage et/ou de collage (16) de ladite fibre (4).

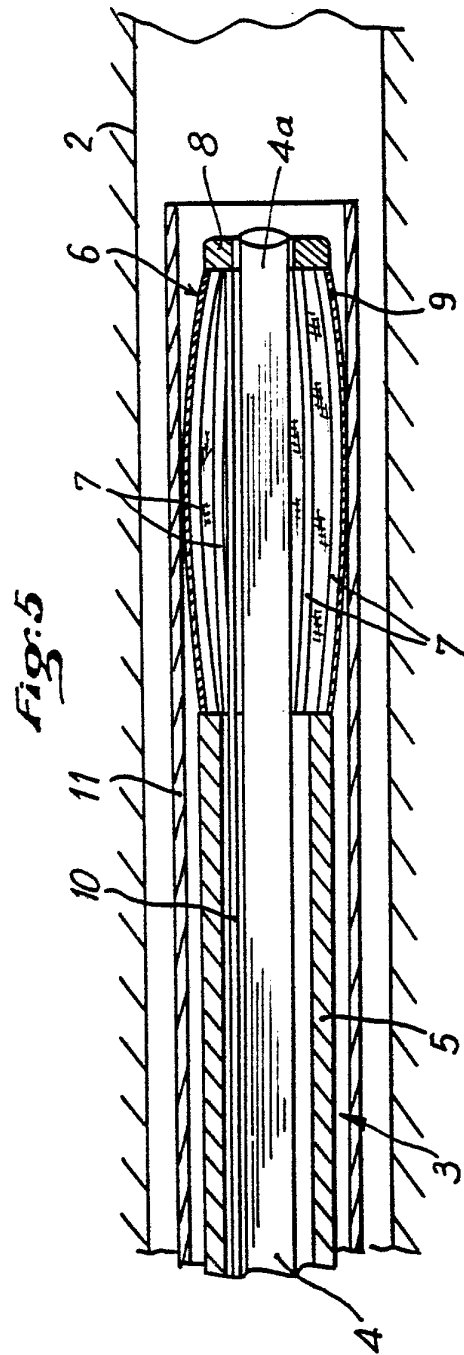
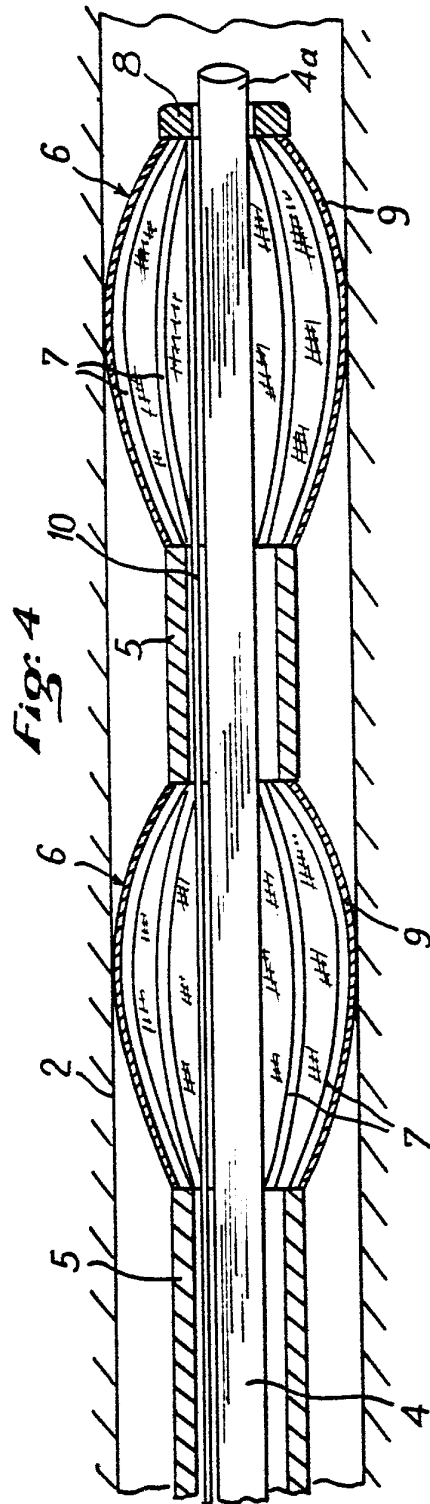
10 - Cathéter selon l'une quelconque des revendications 4 à
9,
25 caractérisé en ce que ladite bague (8) présente un corps
allongé (12) dont l'extrémité libre (13) est arrondie.

11 - Cathéter selon la revendication 10,
caractérisé en ce que l'extrémité distale (4a) de ladite
fibre (4) est maintenue en position par un rétrécissement
30 du canal central (15) de ladite bague (8).

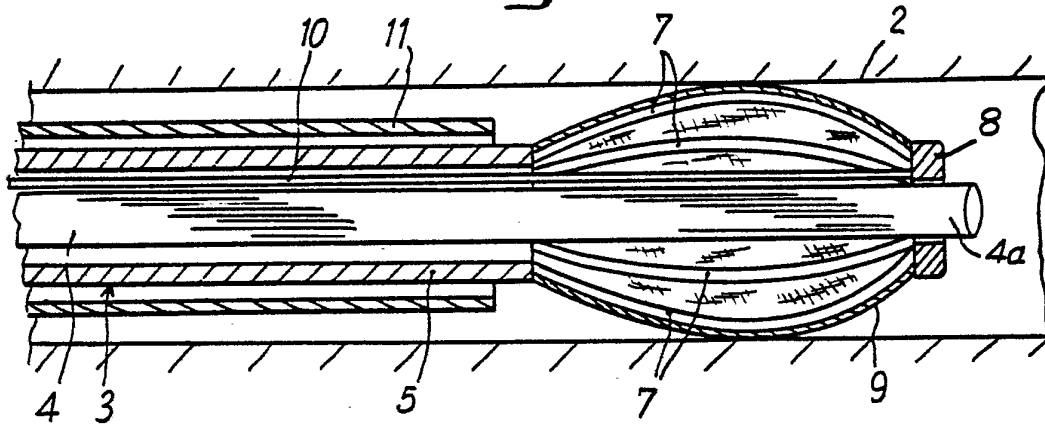
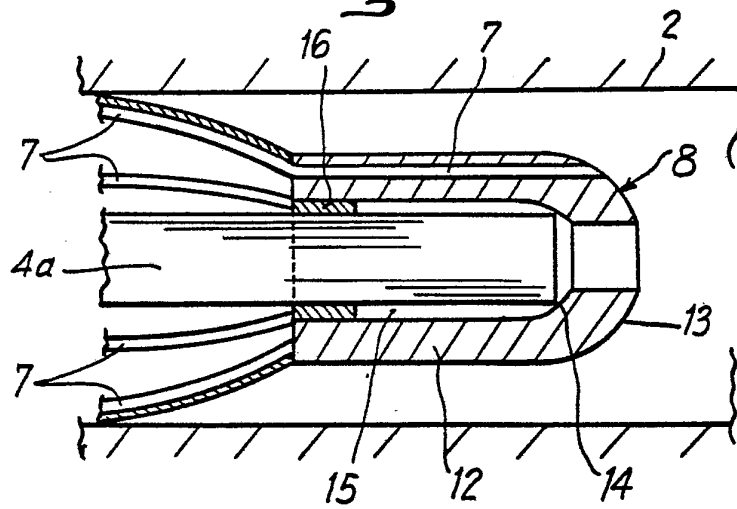
- 1 12 - Cathéter selon l'une quelconque des revendications 1 à
11,
caractérisé en ce que plusieurs desdites structures
radialement déformables (6), longitudinalement espacées,
5 sont prévues au voisinage de l'extrémité distale (5) dudit
tube de guidage (3).

1/3

Fig:1*Fig:2**Fig:3*



3/3

Fig. 6*Fig. 7**Fig. 8*