

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫② Date de dépôt : 15.04.94.

⑫③ Priorité : 16.04.93 US 48492.

⑫④ Date de la mise à disposition du public de la demande : 21.10.94 Bulletin 94/42.

⑫⑤ Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑫⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦① Demandeur(s) : SCIMED LIFE SYSTEMS, INC. — US.

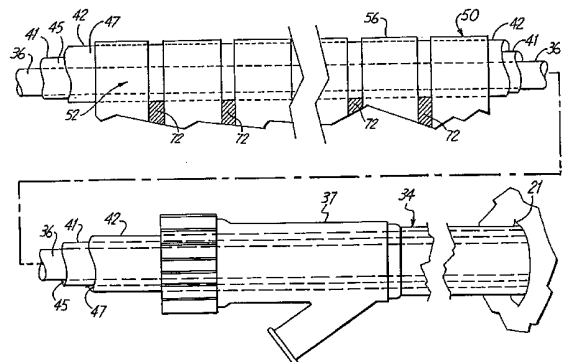
⑦② Inventeur(s) : Hackett Steven S., Hastings Roger N., Thornton Arnold W., Thometz Darlene A., Larson Kenneth R., Thome Scott P. et Humphrey John W.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire : Cabinet Beau de Loménie.

⑤④ Procédé et appareil de commande du déplacement d'un corps de cathéter.

⑤⑦ La présente invention se rapporte à un dispositif et à un procédé de commande de déplacement longitudinal d'un tube (38) par rapport à un corps (36) disposé de façon coulissante dans le tube (38), plus spécialement lors du cathétérisme d'un patient. Un segment opérationnel (52) sur le corps (36) coopère avec un outil auxiliaire (50) afin de créer un champ de force d'accouplement entre le corps (36) et l'outil (50). Le tube (38) peut alors être déplacé sur le corps (36) alors que le champ de force d'accouplement agit à travers le tube (38) afin de limiter les mouvements du corps (36). Dans une forme de réalisation préférée, le corps (36) est un fil de guidage et le tube (38) est un cathéter avec un passage (45) destiné à recevoir de façon coulissante le fil de guidage (36), alors que le champ de force d'accouplement est créé magnétiquement.



La présente invention se rapporte au domaine des dispositifs médicaux, en particulier des cathéters. La présente invention se rapporte en particulier à un procédé et à un dispositif de commande de déplacement
5 d'un corps allongé destiné à être utilisé dans le cathétérisme d'un patient, où une partie du corps est insérée dans le patient.

L'angioplastie est de plus en plus acceptée ces derniers temps comme procédé efficace de traitement
10 de différents types de maladies vasculaires. En particulier, l'angioplastie est largement utilisée afin d'ouvrir des sténoses dans les artères coronariennes, bien qu'elle soit également utilisée pour le traitement de sténoses dans d'autres parties du système
15 vasculaire.

La forme d'angioplastie la plus utilisée utilise un cathéter de dilatation qui possède un ballonnet gonflable au niveau de son extrémité distale. En utilisant la fluoroscopie, le médecin guide le
20 cathéter de dilatation dans le système vasculaire jusqu'à ce que le ballonnet soit positionné de façon à croiser la sténose. Le ballonnet est alors gonflé en envoyant un fluide sous pression jusqu'au ballonnet grâce à un passage de gonflage. Le gonflage du
25 ballonnet entraîne l'étirement de l'artère et la compression de la lésion dans la paroi d'artère afin de rétablir un écoulement sanguin acceptable à travers l'artère. Dans certaines procédures d'angioplastie, il
30 peut être souhaitable d'utiliser une série de cathéters de dilatation ayant différentes tailles et configurations de ballonnet.

Un type de cathéter de dilatation possède un passage de guidage prévu de telle sorte qu'un fil de guidage peut être utilisé afin d'établir le passage à
35 travers la sténose. Le cathéter de dilatation est alors avancé sur le fil de guidage jusqu'à ce que le

ballonnet soit positionné au niveau de la sténose. L'utilisation d'un fil de guidage permet au cathéter d'être avancé relativement rapidement dans le vaisseau sanguin, réduisant ainsi le temps nécessaire pour
5 l'intervention.

Un fil de guidage « standard » destiné à être utilisé en angioplastie coronarienne fait environ 175 cm de long, alors qu'un cathéter d'angioplastie coronarienne typique fait environ 150 cm de long.
10 Lorsque le cathéter est en place sur le fil de guidage pour utilisation, une partie du fil de guidage dépasse de manière proximale du cathéter. La partie qui dépasse permet au fil de guidage d'être manipulé par un médecin.

15 Dans certains cas, il peut être souhaitable de remplacer un cathéter de dilatation (déjà sur le fil de guidage) par un deuxième cathéter de dilatation. Il est habituellement préférable que le cathéter soit enlevé d'une manière qui permet au fil de guidage de
20 rester en place dans le vaisseau sanguin de sorte que le cathéter suivant peut être inséré dans le vaisseau sanguin, sur le fil de guidage déjà en place, et guidé vers la sténose dans le vaisseau sanguin. Afin de maintenir un fil de guidage en place tout en retirant
25 le cathéter, le fil de guidage doit être saisi à son extrémité proximale afin de l'empêcher d'être tiré hors du vaisseau sanguin avec le cathéter. Le cathéter est cependant plus long que la partie proximale du fil de guidage qui dépasse du patient. Ainsi, avant que le
30 cathéter soit totalement retiré, il recouvre complètement la partie s'étendant de manière proximale du fil de guidage. Il en résulte qu'il n'y a pas de moyens grâce auxquels un fil de guidage standard peut être maintenu en place afin de l'empêcher d'être retiré
35 avec le cathéter. Afin de retirer le cathéter tout en laissant le fil de guidage en place, un fil de guidage

avec une longueur effective plus important est nécessaire.

Un moyen de résoudre cette difficulté est d'utiliser un fil de remplacement lors de la
5 réalisation d'un remplacement de cathéter. Un fil de remplacement peut être utilisé initialement ou peut être remplacé par un fil de guidage standard déjà en place dans le patient. Un fil de remplacement est de manière typique bien plus long (par exemple 300 cm) que
10 le fil de guidage standard ou typique. La longueur additionnelle du fil de remplacement a pour résultat une partie qui dépasse de manière proximale qui est bien plus longue que le cathéter devant être enlevé. Lorsqu'un cathéter est enlevé, une certaine portion de
15 la partie qui dépasse de manière proximale du fil de remplacement est toujours exposée afin de procurer des moyens grâce auxquels le fil de remplacement peut être saisi et sa position dans le vaisseau sanguin maintenue. Le cathéter suivant est alors inséré dans le
20 patient sur le fil de remplacement.

Il est généralement reconnu comme indésirable d'insérer, d'avancer et de retirer une série de fils de guidage pendant ces types de procédures. Des insertions de fil de guidage répétées augmentent le risque de
25 blessure du patient et augmente également le temps nécessaire pour la procédure. Cela exige également une exposition du patient à un rayonnement additionnel du fait de la fluoroscopie additionnelle qui est nécessaire afin de placer correctement les fils de
30 guidage successifs au niveau de la sténose. De plus, des fils de remplacement longs sont encombrants et difficiles à manipuler tout en maintenant le fil de guidage en place au niveau d la sténose.

Des techniques destinées à éliminer la
35 nécessité de remplacer des fils de guidage ont été proposées. Une solution consiste à utiliser une

extension de fil de guidage qui est fixée sur l'extrémité proximale du fil de guidage alors que le fil de guidage reste en place dans le patient. L'extension de fil de guidage augmente effectivement la
5 longueur du fil de guidage jusqu'à celle d'un fil de guidage de remplacement. Bien que la technique réduise sensiblement la durée de la procédure du fait que l'extension peut être fixée au niveau de l'extrémité proximale du fil de guidage bien plus rapidement que la
10 réalisation d'un remplacement de fil de guidage, le fil de guidage prolongé est toujours encombrant du fait que le médecin doit manipuler une longueur accrue de fil de guidage à l'extérieur du patient pendant au moins une partie de la procédure.

15 Un moyen de remplacement de cathéter sans allonger le fil de guidage est l'utilisation d'un cathéter à ballonnet avec un passage de fil de guidage qui se trouve uniquement de façon adjacente à l'extrémité distale du cathéter. Avec cette
20 configuration, le fil de guidage est à l'extérieur du cathéter à ballonnet, excepté la partie adjacente à l'extrémité distale du cathéter à ballonnet. Cet agencement de cathéter permet au cathéter d'être retiré sur le fil de guidage sans exiger que le médecin libère
25 totalement le fil de guidage jusqu'à ce que l'extrémité distale du fil de cathéter soit à l'extérieur du corps de patient. Le passage de fil de guidage sur le cathéter est plus court que la longueur de fil de guidage exposée, ce qui permet à au moins une partie de
30 l'extrémité proximale du fil de guidage d'être exposée en permanence de sorte qu'elle peut être saisie et que sa position par rapport à la sténose peut être maintenue pendant le retrait du cathéter.

35 Un autre moyen d'échange d'un cathéter sans utiliser un fil de guidage prolongé consiste à engager le fil de guidage en un point distant du cathéter et de

le maintenir en place par rapport à la sténose. Ceci a été fait en prévoyant un ballonnet gonflable maintenant le fil de guidage qui est prévu pour être gonflé uniquement dans un cathéter de guidage. Dans cet agencement, le cathéter de dilatation dans le patient est retiré sur le fil de guidage et à l'intérieur du cathéter de guidage sur une courte distance. Le ballonnet de maintien de fil de guidage est aligné à distance du cathéter de dilatation et est ensuite gonflé, « piégeant » ainsi le fil de guidage contre une paroi interne du cathéter de guidage (et retenant le fil de guidage à l'encontre d'un déplacement longitudinal par rapport au cathéter de guidage). Le cathéter de dilatation est alors retiré du fil de guidage (l'extrémité proximale du fil de guidage peut être relâché) et un deuxième cathéter de dilatation est placé sur le fil de guidage et avancé le long du fil de guidage jusqu'au point où le fil de guidage est piégé contre la paroi de cathéter de guidage. Le ballonnet de maintien de fil de guidage est alors dégonflé et le médecin avance le deuxième cathéter de dilatation le long du fil de guidage jusqu'à la sténose afin de poursuivre la procédure. Il a été divulgué que des moyens mécaniques tels qu'un serre-fil peuvent être utilisés à l'intérieur d'un cathéter de guidage à la place d'un ballonnet afin de fixer le fil de guidage.

Bien que des agencements aient été proposés afin de faciliter les remplacements de cathéter dans des systèmes de cathéter à fil de guidage sans la nécessité d'une longueur de fil de guidage importante, ils nécessitent un cathéter modifié (passage de fil de guidage qui n'est pas sur toute la longueur) ou des composants additionnels dans le patient (par exemple un ballonnet destiné à piéger le fil de guidage à l'intérieur du cathéter de guidage). Il est souhaitable de concevoir un agencement qui permette des

remplacements de cathéter sur un fil de guidage de longueur standard en utilisant un cathéter ayant un passage de fil de guidage de pleine longueur.

La présente invention se rapporte à un
5 procédé et à un dispositif de commande de déplacement
d'un corps destiné à être utilisé dans le cathétérisme
d'un patient, où une partie distale du corps est
insérée dans le patient. La présente invention est
également utile afin de faciliter le déplacement d'un
10 tube par rapport à un corps s'étendant à travers le
tube, où des parties distales du tube et du corps sont
insérées dans un patient.

Le dispositif de la présente invention
comprend deux pièces utilisées en liaison l'une avec
15 l'autre. La première pièce est un segment opérationnel
sur le corps. La deuxième pièce est un outil auxiliaire
qui, lorsqu'il est positionné de façon adjacente au
segment opérationnel sur le corps, coopère avec le
segment opérationnel afin de créer un champ de force
20 d'accouplement entre le segment opérationnel et
l'outil, reliant ainsi l'outil et le corps. La force
créée entre les deux pièces est suffisamment forte pour
maintenir la position du corps par rapport à l'outil
lorsque le tube est aligné sur le segment opérationnel
25 du corps.

Dans une forme de réalisation préférée, la
présente invention est utilisée afin de faciliter des
remplacements de cathéter dans un système de cathéter à
fil de guidage sans nécessiter une longueur de fil de
30 guidage importante. Dans cette forme de réalisation
préférée, le corps est un fil de guidage, et le tube
est un cathéter avec un passage destiné à recevoir de
façon coulissante le fil de guidage. Le champ de force
d'accouplement entre le segment opérationnel sur le fil
35 de guidage et l'outil est créé par magnétisme et est
suffisamment fort pour maintenir l'outil et le fil de

guidage en relation accouplée lorsque le cathéter est aligné sur le segment opérationnel du fil de guidage et le cathéter est déplacé longitudinalement par rapport au fil de guidage. Les matériaux utilisés afin de créer
5 la force d'accouplement magnétique peuvent être constitués par des aimants permanents ou un matériau magnétiquement perméable.

La présente invention est idéalement adaptée afin de faciliter des remplacements de cathéter sans la
10 nécessité d'une longueur de fil de guidage importante ou d'un cathéter modifié. Lorsqu'un système de cathéter à fil de guidage utilisant la présente invention est pré-inséré dans le vaisseau d'un patient, le cathéter original peut être remplacé par un deuxième cathéter en
15 alignant simplement le segment opérationnel sur le fil de guidage avec l'outil afin de créer le champ de force d'accouplement; en retirant le cathéter original de manière proximale au-delà de l'outil et sur le fil de guidage (qui est maintenu fixe par rapport à l'outil)
20 jusqu'à ce que le cathéter soit dégagé du fil de guidage; en alignant le deuxième cathéter sur le fil de guidage; et en avançant le deuxième cathéter au-delà de l'outil et sur le fil de guidage jusqu'à ce que le deuxième cathéter soit positionné correctement. Une
25 poignée, qui se raccorde de façon fixe à l'outil et de façon coulissante sur l'ensemble de cathéter, permet de faciliter l'opération. L'ensemble de cathéter est stabilisé dans l'outil grâce à l'utilisation d'une encoche de réception de cathéter configurée de manière
30 géométrique.

L'invention va être davantage décrite en se référant aux dessins annexés dans lesquels des références identiques se rapportent à des parties identiques sur les différentes vues, et dans lesquels :

La figure 1 est une vue schématique d'un système de cathéter d'angioplastie dans le système vasculaire d'un patient.

5 La figure 2 est une vue agrandie de côté d'une forme de réalisation de la présente invention qui montre la saisie du fil de guidage.

La figure 3 est une vue en coupe de l'outil de saisie de la figure 2.

10 La figure 4 est une vue en coupe détaillée d'un segment opérationnel d'un fil de guidage qui constitue une forme de réalisation préférée de la présente invention.

La figure 5 est une vue en bout montrant une forme de réalisation préférée de la présente invention.

15 La figure 6 est une vue de côté le long de la ligne 6-6 de la figure 5.

La figure 7 est un détail partiel agrandi de la partie A de la figure 5 illustrant la mise en place d'un ensemble de cathéter, montré en coupe, dans le logement d'outil.

Les figures 8 à 13 montrent un procédé préféré d'utilisation de la présente invention.

25 La figure 8 représente le cathéter et le fil de guidage pré-insérés dans un vaisseau d'un patient, avec le segment opérationnel sur le fil de guidage disposé à l'intérieur de l'extrémité proximale du cathéter de dilatation.

La figure 9 représente l'outil placé sur le segment opérationnel du fil de guidage.

30 La figure 10 représente le cathéter de dilatation qui est retiré du fil de guidage et au-delà de l'outil.

35 La figure 11 représente le cathéter de dilatation à l'extérieur du corps du patient avec l'outil adjacent au segment opérationnel sur le fil de guidage.

La figure 12 représente le cathéter de dilatation à l'extérieur du corps du patient avec l'outil enlevé de la partie adjacente au fil de guidage.

5 La figure 13 représente le fil de guidage restant en place dans le vaisseau du patient avec l'outil et le cathéter de dilatation enlevés.

La figure 14 est une vue en coupe détaillée d'un segment opérationnel d'un fil de guidage qui
10 constitue une autre forme de réalisation préférée de la présente invention.

La figure 15 est une vue en coupe détaillée d'un segment opérationnel d'un fil de guidage qui
15 constitue une autre forme de réalisation préférée de la présente invention.

La figure 16 est une illustration schématique d'une extension de fil de guidage contenant un segment opérationnel.

La figure 17 est une illustration schématique
20 d'un outil qui comprend un électro-aimant.

La figure 18 est une vue éclatée des trois composants principaux de l'outil d'une variante de réalisation.

La figure 19 est une vue en perspective du
25 fonctionnement de la variante de réalisation de la figure 18.

La figure 20 est une vue rapprochée de l'encoche de réception de cathéter de la variante de réalisation.

30 La figure 21 est une vue en coupe longitudinale de l'extrémité proximale du fil de guidage de la forme de réalisation préférée.

Bien que les dessins identifiés ci-dessus
présentent des formes de réalisation préférées,
35 d'autres formes de réalisation de la présente invention sont également prévues, comme cela est noté au cours de

l'exposé. Cette divulgation présente des formes de réalisation de la présente invention à titre d'illustration et non pas de limitation. Il est évident que de nombreuses autres modifications et formes de réalisation peuvent être conçues par les gens du métier dans la portée et l'esprit des principes de cette invention. Il est à noter que les figures n'ont pas été dessinées à l'échelle car il a été nécessaire d'agrandir certaines parties par souci de clarté.

10 La présente invention concerne un procédé et un dispositif destiné à commander le déplacement d'un corps allongé lors du cathétérisme d'un patient, où une partie du corps est insérée dans le patient. Plus précisément, la présente invention concerne un procédé
15 et un dispositif destiné à commander le déplacement d'un corps allongé s'étendant à travers un tube allongé, une partie du tube et du corps étant insérée dans le patient. Dans une forme de réalisation préférée, le corps est un fil de guidage et le tube est
20 un cathéter avec un passage destiné à recevoir de façon coulissante le fil de guidage.

Un système vasculaire 20 et un système de cathéter d'angioplastie 32 sont représentés sur la figure 1. Dans une procédure d'angioplastie, l'entrée
25 dans le système vasculaire 20 se fait de manière typique par l'artère fémorale dans la cuisse (comme cela est représenté schématiquement en 21 sur les figures 2 et 8). Une partie distale du système vasculaire 20 comprend une aorte descendante 22, une
30 crosse d'aorte 24 et une aorte ascendante 26. Une artère coronaire 28 dans laquelle s'est formée une sténose 30 s'étend depuis l'aorte ascendante 26.

Le système de cathéter d'angioplastie 32 comprend un cathéter de guidage 34, un fil de guidage
35 36 s'étendant à travers le cathéter de guidage 34, et un cathéter de dilatation 38 avec un ballonnet

gonflable 40 monté à une extrémité distale 39 d'un corps tubulaire principal 42 du cathéter de dilatation 38. Le cathéter de dilatation 38 est conçu pour être utilisé en liaison avec un fil de guidage, et possède un passage de fil de guidage 45 (figures 2, 3 et 7) s'étendant sur toute sa longueur. Le cathéter de dilatation 38 possède également un passage de gonflage 47 s'étendant à travers. Le cathéter de dilatation 38 peut être d'une structure à passage double ou à passage coaxial. Dans un agencement coaxial (tel que représenté), le passage de gonflage 47 est prévu entre le corps principal extérieur 42 et un corps tubulaire intérieur 41 disposé coaxialement à l'intérieur du corps extérieur 42. Le passage de fil de guidage 45 est ainsi défini par l'intérieur du corps tubulaire intérieur 41.

Comme cela est illustré sur la figure 1, une partie proximale du fil de guidage 36 dépasse de manière proximale d'une extrémité proximale 43 du cathéter de dilatation 38 et une partie proximale du cathéter de dilatation 38 dépasse de façon proximale d'un adaptateur en Y 37 relié à une extrémité proximale du cathéter de guidage 34. Un raccord de gonflage 44 est relié à l'extrémité proximale 43 du cathéter de dilatation 38 afin de faciliter le gonflage du ballonnet 40. Un dispositif de gonflage 46 destiné à gonfler le ballonnet 40 est en communication de fluide avec le ballonnet 40 par l'intermédiaire du raccord de gonflage 44 et du passage de gonflage 47.

La procédure d'angioplastie de base comprend l'insertion du cathéter de guidage 34 dans le système vasculaire 20 au niveau de l'artère fémorale. Le cathéter de guidage 34 est avancé à travers le système vasculaire 20 jusqu'à ce qu'une extrémité distale du cathéter de guidage 34 soit adjacente à l'embouchure de l'artère coronaire 28 comme cela est représenté sur la

figure 1. L'extrémité distale 39 du cathéter de dilatation 38 est alors chargée sur une extrémité proximale du fil de guidage 36 et avancée sur le fil de guidage 36 jusqu'à ce que l'extrémité distale 39 du cathéter de dilatation 38 soit adjacente à une extrémité distale du fil de guidage 36. La combinaison assemblée du fil de guidage 36 et du cathéter de dilatation 38 est alors insérée dans l'extrémité proximale du cathéter de guidage 34 et avancée de façon distale, en suivant le passage déjà établi par le cathéter de guidage 34 à travers le système vasculaire 20 du patient. La combinaison du fil de guidage 36 et du cathéter de dilatation 38 est avancée de manière typique de façon distale jusqu'à être adjacente à l'extrémité distale du cathéter de guidage 34. La pointe distale du fil de guidage 36 est alors avancée séparément et manipulée dans le corps d'artère jusqu'à l'artère avec une sténose. Le cathéter de dilatation 38 est alors avancé sur le fil de guidage 36 afin de positionner le ballonnet 40 au niveau de la sténose 30. Le ballonnet 40 est gonflé afin de dilater la sténose 30 de façon à rétablir un écoulement de sang acceptable dans l'artère.

Toutefois, le cathéter de dilatation 38 doit parfois être remplacé par un autre cathéter de dilatation afin de terminer la procédure d'angioplastie. Lors du remplacement du cathéter de dilatation 38 par un autre cathéter, il est souhaitable de maintenir le fil de guidage 36 en place au niveau de la sténose 30 pendant le retrait du cathéter de dilatation 38 (et l'avance du cathéter suivant) afin d'éliminer la nécessité de rétablir la position du fil de guidage 36 en suivant à nouveau le passage tortueux jusqu'à la sténose 30 une fois que le cathéter de dilatation 38 est remplacé. Le maintien du fil de guidage 36 en place après une dilatation initiale

procure également au médecin un passage à travers la sténose 30 dans le cas d'une fermeture brutale du vaisseau.

La présente invention facilite le maintien du
5 fil de guidage 36 en place au niveau de la sténose 30 sans nécessiter un fil de remplacement, un fil d'extension ou des dispositifs intravasculaires additionnels afin d'accomplir le remplacement de cathéter de dilatation sur le fil de guidage 36. Dans
10 une forme de la présente invention, des moyens sont prévus à proximité de l'adaptateur en Y de cathéter de guidage 37 afin de coopérer avec le fil de guidage 36 de façon à maintenir la position du fil de guidage 36 au niveau de la sténose 30. Une forme de réalisation
15 préférée de la présente invention, telle que représentée sur les figures 2 à 7, utilise un outil de saisie 50 qui coopère avec un segment opérationnel 52 du fil de guidage 36 afin de créer un champ de force d'accouplement entre l'outil de saisie 50 et le segment
20 opérationnel 52. Le champ de force d'accouplement est défini par un champ d'énergie (tel qu'un champ magnétique). La force générée par le champ est suffisamment forte pour maintenir la position du fil de guidage 36 par rapport à l'outil de saisie 50 lorsque
25 le cathéter de dilatation 38 est aligné sur le segment opérationnel 52 du fil de guidage 36, et en particulier lorsque le cathéter de dilatation 38 est déplacé sur le fil de guidage 36. Comme cela est représenté sur la
30 figure 2, le segment opérationnel 52 du fil de guidage 36 se trouve sur une partie proximale du fil de guidage 36 et est positionné de telle sorte que le segment opérationnel 52 se trouve à une certaine distance au-delà de l'extrémité proximale de l'adaptateur en Y de cathéter de guidage 37.

35 Comme cela est représenté sur la figure 3, le segment opérationnel 52 du fil de guidage 36 comprend

plusieurs segments magnétiquement perméables 54 fixés sur le fil de guidage 36 dans des emplacements le long du fil de guidage 36. (Des exemples de matières magnétiquement perméables appropriées sont : Rodar, fabriqué par T.N. Wilbur B. Driver Company et disponible sous forme de tube auprès de Uniform Tubes de Colledgeville PA; Hyperco Alloy 50, fabriqué par Carpenter Steel de Reading PA; Permendur ou 2V Permendur cité comme matière magnétique fortement perméable ayant des densités de flux de saturation importantes dans le CRC Handbook of Chemistry and Physics, 47ème édition; ou n'importe quelle autre matière avec une induction résiduelle suffisamment importante). Dans cette forme de réalisation, comme cela peut se voir sur les figures 3 et 4, le segment opérationnel 52 comprend plusieurs segments magnétiquement perméables 54 fixés autour d'une partie de diamètre réduit 57 du fil de guidage 36. Des segments magnétiquement non perméables 53 sont disposés entre et autour de chacun des segments magnétiquement perméables 54 respectivement. Dans toutes les formes de réalisation du segment opérationnel 52 sur le fil de guidage 36, le diamètre extérieur du segment opérationnel 52 reste essentiellement le même que le diamètre extérieur du fil de guidage 36, et les transitions entre les matières magnétiquement perméables et magnétiquement non perméables se font en douceur.

Comme cela se voit sur les figures 5 à 7, l'outil de saisie 50 comprend un élément de logement 56. L'élément de logement 56 comprend une fente longitudinale 60 définie par une paire de surfaces de fente latérales 62 et 64, et une surface de fente inférieure 66. La fente 60 procure un espace avec une taille suffisante pour recevoir de façon coulissante le cathéter de dilatation 38 et permettre au cathéter de

dilatation 38 de passer longitudinalement librement à travers la fente 60, tout en limitant le mouvement latéral du cathéter de dilatation 38 entre les surfaces de fente 62 et 64 et 66.

5 L'élément de logement 56 comprend également plusieurs sections magnétiques de forme rectangulaire 72 (représentées en pointillé sur la figure 5) qui possèdent des surfaces exposées au niveau de la surface de fente inférieure 66. Comme cela se voit mieux sur la
10 figure 6, les sections magnétiques 72 sont prévues dans des emplacements longitudinalement espacés le long de l'élément de logement 56 qui correspondent à l'espacement des segments magnétiquement perméables 54 sur le fil de guidage 36. Les segments magnétiquement
15 perméables 54 sur le fil de guidage 36 et les sections magnétiques 72 dans l'élément de logement 56 sont espacées de telle sorte qu'ils peuvent être alignés l'un par rapport à l'autre comme cela est représenté sur la figure 3. Bien que la matière de la surface de
20 fente inférieure 66 alterne entre l'élément de logement 56 et les sections magnétiques 72, la surface de fente inférieure 66 est lisse. Les sections magnétiques 72 sont de préférence réalisées dans une matière fortement magnétique avec une force de cohésion importante (tel
25 qu'un fer néodyme-bore) qui peut conserver une magnétisation avec une section relativement mince.

La taille et l'espacement des sections magnétiques 72, ainsi que la taille et l'espacement des segments magnétiquement perméables 54 du segment
30 opérationnel 52 sur le fil de guidage 36, sont choisis afin de maximiser la force d'attraction longitudinale sur le fil de guidage 36 tout en minimisant la force d'attraction radiale sur le fil de guidage 36. La force nette de maintien de la position du fil de guidage 36
35 par rapport à l'outil 50 est contrôlée par l'équation :

$$F_{\text{net}} = F_L - \mu F_R$$

où F_{net} est la force nette disponible afin de maintenir la position du fil de guidage 36,

F_L est la force longitudinale d'attraction entre l'outil 50 et le segment opérationnel 52 sur le
5 fil de guidage 36,

F_R est la force radiale d'attraction entre l'outil 50 et le segment opérationnel 52, et

μ est le coefficient de friction entre le fil de guidage 36 et le cathéter de dilatation 38.

10 Ainsi, afin d'obtenir des performances optimum du dispositif, il est souhaitable de maximiser la force F_L et de minimiser la force F_R et le coefficient de friction μ . Le coefficient de friction μ peut être
15 réduit en utilisant des revêtements et des matières lubrifiantes, et les forces d'attraction F_L et F_R peuvent être optimisées en utilisant des techniques de modélisation mathématiques connues dans l'état de la
20 technique. Par exemple, le positionnement des sections magnétiques 72 dans l'outil 50 de telle sorte que la polarité des sections magnétiques 72 est alternée entre les sections magnétiques 72 réduit la force d'attraction radiale F_R . Cette alternance augmente le champ magnétique effectif total, augmentant ainsi la force de maintien longitudinale. La force
25 d'accouplement totale entre le segment opérationnel 52 et l'outil 50 est proportionnelle au nombre de sections magnétiques 72 dans l'outil 50.

Dans une forme de réalisation préférée, le fil de guidage 36 a un diamètre extérieur de 0,046 mm.
30 Le segment opérationnel 52 a une longueur d'approximativement 254 mm avec approximativement 50 sections magnétiquement perméables 54, chacune ayant une longueur de 2,54 mm, séparée par des sections magnétiquement non perméables 53 avec une longueur de
35 2,54 mm. Un segment non opérationnel d'approximativement 50,8 de long mm est fixé à

l'extrémité proximale du segment opérationnel 52. L'outil 50 fait approximativement 101,6 mm de long, 25,4 mm de haut et 25,4 mm de large, avec 20 sections magnétiques 72 (aimants) espacées de 5,08 mm. Les sections magnétiques 72 ont une épaisseur de 1,02 mm et une hauteur de 19,05 mm, avec une largeur de 19,05 mm. La hauteur et la largeur des sections magnétiques 72 sont déterminées en fonction de l'épaisseur des sections magnétiques 72. Les pôles magnétiques des sections magnétiques 72 sont alternés de sorte que des pôles identiques des sections magnétiques espacées 72 sont dirigés l'un vers l'autre. La fente longitudinale 60 destinée à recevoir le cathéter de dilatation 38 fait 2,54 mm de large et 2,54 mm de profondeur. Les trous 68 centrés sous chacune des sections magnétiques 72 (afin de coller les sections magnétiques 72 en place pendant l'assemblage) ont un diamètre d'approximativement 1,02 mm.

Le dispositif de la présente invention destiné à faciliter un remplacement de cathéter de dilatation tout en maintenant un fil de guidage en place dans un vaisseau est utilisé de la manière suivante. Bien sûr, la réalisation d'un tel remplacement exige que le système de cathéter d'angioplastie 32 soit déjà en place dans le système vasculaire 20 du patient comme cela a déjà été décrit. Par conséquent, l'extrémité proximale du fil de guidage 36 et l'extrémité proximale 43 du cathéter de dilatation 38 dépassent de manière proximale du patient comme cela se voit sur la figure 8, avec l'extrémité proximale du fil de guidage 36 qui s'étend de manière proximale au-delà de l'extrémité proximale 43 du cathéter de dilatation 38. On rappelle que le segment opérationnel 52 du fil de guidage 36 (identifié schématiquement par des xxx sur les figures 8 à 13) se trouve à proximité de la partie proximale du fil de

guidage 36 et est disposé à l'intérieur de l'extrémité proximale 43 du cathéter de dilatation 38. Afin de commencer le remplacement, le médecin saisit l'extrémité proximale du fil de guidage 36 afin de
5 maintenir son extrémité distale en place au niveau de la sténose 30. Le médecin place alors une partie proximale du cathéter de dilatation 38 (ayant le segment opérationnel 52 s'étendant à l'intérieur) dans la fente 60 de l'élément de logement 56 (voir les
10 figures 7 et 9) et aligne le segment opérationnel 52 avec l'outil 50.

L'alignement du segment opérationnel 52 avec l'outil 50 est relativement simple du fait que le segment opérationnel 52 est plus long que la fente 60
15 dans l'outil 50, et la distance entre les sections magnétiquement perméables 54 sur le fil de guidage 36 et les sections magnétiques 72 correspondantes sur l'outil 50 est relativement faible. Le résultat est que, lorsque le segment opérationnel 52 est positionné
20 dans la fente 60 de l'outil 50, seule une faible quantité de déplacement (inférieure à la moitié de la distance entre les sections magnétiques 72 sur l'outil 50) est nécessaire pour aligner les parties magnétiquement actives du segment opérationnel 52 et de
25 l'outil 50. Du fait que l'espacement entre les sections magnétiques 72 devient plus faible, un mouvement moindre est nécessaire afin d'aligner l'outil 50 et le segment opérationnel 52. Pour les dimensions données, l'outil 50 et le segment opérationnel 52 s'alignent
30 effectivement tout seuls, et un simple positionnement du segment opérationnel 52 dans la fente 60 de l'outil 50 assure un alignement correct.

Une fois que le segment opérationnel 52 sur le fil de guidage 36 est correctement aligné avec les
35 sections magnétiques 72 de l'outil 50, le fil de guidage 36 est attiré vers l'outil de saisie 50 par le

champ magnétique résultant créé entre eux (voir les figures 2, 3 et 7). Il en résulte que le fil de guidage 36 est tiré (avec les corps de cathéter de dilatation 41 et 42) contre la surface de fente inférieure 66 de l'élément de logement 56 comme cela se voit sur les figures 3 et 7. Les dessins sont exagérés par souci de clarté.

Une fois que le fil de guidage et l'outil 50 ont été ainsi accouplés, le médecin relâche le fil de guidage 36 à proximité de l'outil 50 et saisit alors l'extrémité proximale 43 du cathéter de dilatation 38 à proximité de l'outil 50. Le cathéter de dilatation 38 est tiré de façon proximale sur le fil de guidage 36 et au-delà de l'outil 50 tout en maintenant l'outil 50 (et ainsi le fil de guidage 36) dans une position fixe par rapport au patient (voir la figure 10). Le médecin peut choisir de maintenir l'outil 50 à la main, ou en variante, le médecin peut placer l'outil 50 sur la table afin de maintenir l'outil 50 fixe. L'attraction magnétique longitudinale entre le fil de guidage 36 et l'outil de saisie 50 est supérieure à la friction entre le fil de guidage 36 et le corps de cathéter intérieur 41. Par conséquent, le cathéter de dilatation 38 peut être tiré sur le fil de guidage 36 tout en maintenant le fil de guidage 36 dans la même position par rapport à l'outil de saisie 50. Ceci maintient finalement le fil de guidage 36 en position au niveau de la sténose 30 pendant cette manoeuvre, tant que l'outil 50 est maintenu globalement fixe par rapport au patient.

Le cathéter 38 est retiré jusqu'à ce que l'extrémité distale du cathéter de dilatation 38 soit exposée à l'extérieur du corps du patient comme cela se voit sur la figure 11. Ainsi, une partie du fil de guidage 36 est exposée entre l'extrémité distale du cathéter 38 et l'extrémité proximale du cathéter de guidage 34, qui dépasse à l'extérieur du corps du

patient. Le médecin saisit alors cette partie exposée du fil de guidage 36 distante de l'outil 50 et l'extrémité distale du cathéter de dilatation 38 en 76. Le médecin sépare alors latéralement le cathéter 38 et
5 le fil de guidage 36 qui s'y trouve de l'outil 50 en surmontant les forces magnétiques radiales entre le segment de fil de guidage 52 et l'outil 50. Le médecin retire ensuite totalement le premier cathéter à ballonnet 38 du fil de guidage 36. Le fil de guidage 36
10 a ainsi été maintenu dans une position globalement fixe pendant toute la procédure de retrait de cathéter d'une manière très simple et évidente, qui peut être réalisée par le médecin sans la nécessité de personnes supplémentaires destinées à maintenir ou manipuler des
15 composants de cathéter ou de fil de guidage additionnels.

Ensuite, tout en continuant à maintenir le fil de guidage 36 en place en le saisissant en 76, un deuxième cathéter de dilatation est mis en place sur
20 l'extrémité proximale du fil de guidage 36 et déplacé de manière distale sur le fil de guidage 36 jusqu'à ce que le segment opérationnel 52 du fil de guidage 36 soit positionné à l'intérieur d'une extrémité distale du deuxième cathéter de dilatation (de préférence à
25 l'intérieur du deuxième cathéter en un point à proximité du ballonnet). Le segment opérationnel 52 du fil de guidage 36 et l'outil 50 sont positionnés ensemble (comme a été précédemment décrit) jusqu'à ce que le segment opérationnel 52 soit magnétiquement
30 aligné avec les sections magnétiques 72 de l'outil de saisie 50. Le médecin relâche alors le fil de guidage 36 à distance de l'outil 50 en 76, saisit le deuxième cathéter de dilatation et avance à distance le deuxième cathéter de dilatation sur le fil de guidage 36
35 longitudinalement par rapport à l'outil 50 et au fil de guidage 36 afin d'avancer à distance le deuxième

cathéter à travers le cathéter de guidage 34. Pendant l'avance du cathéter de dilatation, l'outil de saisie 50 est maintenu fixe par rapport au patient afin de maintenir finalement l'extrémité distale du fil de guidage 36 en place au niveau de la sténose 30. Le deuxième cathéter de dilatation est avancé à distance sur le fil de guidage 36 jusqu'à ce que l'extrémité proximale du fil de guidage 36 s'étende au-delà d'une extrémité proximale du deuxième cathéter de dilatation.

5

10 Le médecin saisit alors le fil de guidage 36 à proximité de l'outil de saisie 50 et du raccord de cathéter de dilatation 44, et sépare le deuxième cathéter de dilatation et le fil de guidage 36 qui s'y trouve de l'outil. Le deuxième cathéter de dilatation

15 est alors davantage avancé sur le fil de guidage 36 jusqu'à ce que le ballonnet du deuxième cathéter de dilatation se trouve au niveau de la sténose 30 pour dilatation. La procédure de remplacement de cathéter de dilatation utilisant l'outil de saisie 50 et le

20 segment opérationnel 52 peut ainsi être répétée de cette manière lorsque cela est nécessaire.

Pendant la procédure de retrait et d'insertion de cathéter de dilatation, la position du fil de guidage 36 est maintenue par rapport au cathéter de guidage 34, et de façon plus importante, par rapport à la sténose 30. La présente invention est idéalement adaptée afin de faciliter des remplacements de cathéter sans la nécessité d'un fil de guidage de remplacement long, d'un cathéter modifié ou de dispositifs intravasculaires additionnels tels qu'un ballonnet de maintien de fil de guidage destiné à « piéger » le fil de guidage contre une paroi du cathéter de guidage. La présente invention permet des remplacements de cathéter sur un fil de guidage de longueur standard en utilisant un cathéter ayant un passage de fil de guidage à pleine longueur. De manière additionnelle, la procédure peut

25

30

35

être réalisée par un unique médecin et sans l'utilisation prolongée de fluoroscopie à rayon X utilisée afin d'observer la position du fil de guidage, du fait que le fil de guidage est maintenu fixe en
5 utilisant la présente invention et que sa position n'a ainsi pas besoin d'être observée en continu.

L'utilité de la présente invention n'est pas limitée aux procédures de remplacement de cathéter. La présente invention peut être utilisée comme « troisième
10 main » pendant une procédure de cathétérisme. De manière typique, pendant une procédure de cathétérisme, le médecin doit simultanément manipuler le fil de guidage 36, le cathéter de dilatation 38 et le cathéter de guidage 34. La manipulation simultanée nécessite
15 souvent l'utilisation de personnel médical additionnel, ce qui augmente le coût et la complexité de la procédure. En plaçant le segment opérationnel 52 de façon adjacente à l'outil 50 et en fixant l'outil 50 lui-même en position fixe, la présente invention
20 élimine la nécessité pour le médecin (ou une deuxième personne) de maintenir continuellement le fil de guidage 36 pendant la procédure. Le segment opérationnel 52 prévu sur le fil de guidage 36 peut être réalisé de façon suffisamment longue pour
25 permettre l'utilisation de plus d'un outil 50 pendant une procédure de cathétérisme. Par exemple, lorsque le médecin retire le cathéter de dilatation 38 du patient et a besoin de saisir le fil de guidage 36 avant d'enlever complètement le cathéter de dilatation 38 du
30 fil de guidage 36 (par exemple lorsque le médecin saisit le fil de guidage 36 en 76 avant de retirer complètement le cathéter de dilatation 38 du fil de guidage 36, comme cela se voit sur les figures 11 et 12 et comme cela a été décrit précédemment), un deuxième
35 outil 50 peut être utilisé à la place du médecin qui saisit réellement le fil de guidage 36.

Dans des variantes de réalisation, le segment opérationnel 52 sur le fil de guidage 36 peut prendre plusieurs formes, y compris celles représentées sur les figures 14 , 15 et 21. Sur la figure 14, chacun des segments magnétiquement non perméables 58 est fixé autour de parties de diamètre réduit 55 du fil de guidage 36A. Le fil de guidage 36A est réalisé dans une matière magnétiquement perméable, et les segments 58 sont dans une matière magnétiquement non perméable telle que des matières plastiques ou des métaux non magnétiques. Comme cela se voit sur la figure 15, le segment opérationnel 52 peut comprendre un élément tubulaire allongé magnétiquement non perméable 51 avec plusieurs segments magnétiquement perméables pleins de forme cylindrique 54a fixés à l'intérieur de l'élément 51. L'élément tubulaire 51 est relié à une partie de diamètre réduit 59 du fil de guidage 36. Une autre forme de réalisation du segment opérationnel 52 est un segment de fil de guidage réalisé dans une unique matière qui peut exister dans un état magnétique ou non magnétique (telle qu'un acier martensitique ou austénitique) en fonction du traitement thermique de la matière. Des sections alternées du fil sont traitées thermiquement de façon locale afin de former des sections magnétiques et non magnétiques alternées sur le fil de guidage. Dans chaque forme de réalisation du segment opérationnel 52, la matière magnétiquement perméable peut être remplacée par des aimants permanents.

Le segment opérationnel 52 peut être prévu sur une extension de fil de guidage courte 74 (par exemple d'environ 304,8 mm de long) pour un fil de guidage standard. Comme cela est représenté schématiquement sur la figure 16, cette extension courte 74 est raccordée à l'extrémité proximale du fil de guidage standard 76 d'une manière conventionnelle,

comme cela est représenté par exemple dans les brevets
US 4 922 923 au nom de Gambale et autres, 4 875 489 au
nom de Messner et autres, 5 035 686 au nom de
Crittenden et autres, ou 5 117 838 au nom de Palmer et
5 autres. L'extension courte 74 peut être fixée de façon
sélective sur le fil de guidage standard 76 et peut
être connectée et déconnectée plusieurs fois pendant
une seule intervention. L'utilisation de l'extension de
fil de guidage courte 74 avec un segment opérationnel
10 52 permet au médecin de réaliser un remplacement de
cathéter en utilisant la présente invention même si la
procédure de cathétérisme est démarrée en utilisant un
fil de guidage standard 76. L'utilisation de
l'extension courte 74 dans un remplacement de cathéter
15 nécessite simplement les actions additionnelles de
fixation de l'extension 74 sur le fil de guidage 76 et
de retrait du cathéter original suffisamment loin pour
recouvrir le segment opérationnel 52 sur l'extension
courte 74 avant de positionner le cathéter de
20 dilatation 38 par rapport à l'outil 50 pour un
accouplement magnétique du fil de guidage prolongé et
de l'outil 50. Sinon, l'utilisation d'une telle
extension de fil de guidage courte 74, soit afin de
maintenir l'ensemble fil/cathéter pendant
25 l'intervention soit afin de faciliter un remplacement
de cathéter sur un fil fixe, est essentiellement la
même que celle décrite ci-dessus.

L'outil 50 peut être prévu pour se monter sur
le cathéter de guidage 34 (avec une conception de
30 « pince » en deux pièces), peut être réalisé sous la
forme d'une extension de cathéter de guidage, ou peut
être incorporé directement dans l'adaptateur en Y de
cathéter de guidage 37 par exemple. De manière
additionnelle, l'outil 50 peut être conçu de telle
35 sorte que les sections magnétiques 72 dans l'outil 50
sont déplacés à l'intérieur de l'élément de logement 56

et à l'écart de la fente 60 dans l'élément de logement 56. Avec cette caractéristique, l'attraction entre l'outil 50 et le segment opérationnel 52 sur le fil de guidage 36 est effectivement « arrêtée » lorsque les sections magnétiques 72 sont déplacées suffisamment latéralement à l'écart de la fente 60 dans l'élément de logement 56 et le segment opérationnel 52 du fil de guidage 36 afin d'interrompre l'attraction magnétique entre eux.

Les trois composants principaux d'une variante de réalisation de l'outil sont représentés sur la vue éclatée 100 de la figure 8. Un bloc de fixation d'aimant 108 reçoit des aimants permanents (non représentés) dans des fentes de réception d'aimant 104 comme cela a été décrit ci-dessus. De préférence, les aimants sont placés avec des polarités alternées afin d'augmenter la force de maintien axial effective et diminuer la force normale effective qui réduit la friction longitudinale. Le bloc de fixation d'aimant 108 est de préférence moulé dans un polycarbonate, avec le Lexan HP2X-42046 de General Electric qui est la matière recommandée.

Un bloc inférieur 102 est monté dans une matière similaire mais transparente, telle que le Lexan HP2X-111 de General Electric, et engage le bloc de fixation d'aimant 108 par l'intermédiaire d'un canal de réception 101. En fonctionnement, le bloc de fixation d'aimant 108 est maintenu dans le canal de réception 101 grâce à l'engagement de saillies longitudinales 116 et 114 du bloc de fixation d'aimant 108 dans des canaux longitudinaux 115 et 117 du bloc inférieur 102. Une encoche de réception de cathéter 118 stabilise la partie de l'ensemble de cathéter comme cela est exposé plus en détail ci-dessous.

Une poignée d'opérateur 111 est moulée en matière transparente (Lexan HP2X-111). Elle possède un

élément de réception de cathéter 112 et un verrou d'engagement 110 qui est engagé de façon fixe dans l'encoche de réception 103 du bloc inférieur 102 et l'encoche de réception 105 du bloc de fixation d'aimant 108.

La figure 19 est une vue en perspective de la variante de réalisation de la figure 18 en fonctionnement. L'élément de réception de cathéter 112 engage de façon coulissante l'adaptateur en Y 113 de l'ensemble de cathéter 119 comme cela est représenté. L'ensemble de cathéter 119 est stabilisée à l'intérieur de l'encoche de réception de cathéter 118. L'opérateur saisit facilement l'ensemble complet en utilisant la poignée 111.

Une vue en coupe de l'outil assemblé est représenté sur la figure 20. Des parties inclinées 120 et 122 dirigent l'ensemble de cathéter 119 dans le canal de stabilisation de cathéter 118, qui est configuré afin de maintenir le 119 dans le champ magnétique décrit ci-dessus. Un aimant permanent 127 est représenté maintenu en place par contact avec des dents moulées 129a, 129b et 129c.

Une variante de réalisation de l'extrémité proximale de la zone active de fil de guidage 126 est représentée sur la vue en coupe longitudinale de la figure 21. Le noyau interne 132 de l'ensemble est de préférence un fil en Hyperco 50B, qui est un alliage de 48,5% de cobalt, 48,5% de fer et 3% de vanadium. Il est disponible dans le commerce comme cela a été expliqué ci-dessus et a un diamètre d'environ 0,28 mm.

Le noyau interne 132 est meulé de façon circonférentielle afin de produire un diamètre réduit d'environ 0,11 mm sur une distance d'environ 1,91 mm au niveau de zones 136 et 140, qui sont séparées d'une distance 138 d'également environ 1,91 mm. Une distance proximale fait environ 255,91 mm et une distance 142

fait environ 12,7 mm. L'extrémité proximale d'un guide hélicoïdal élastique standard (non représenté par souci de clarté) est soudée en bout d'une extrémité distale 144 du noyau interne 132.

5 Le noyau interne 132 est revêtu avec un adhésif, qui est de préférence l'Hysol 9412 afin de remplir les zones meulées 136 et 140 sur une profondeur globale au niveau des zones non meulées d'environ 0,025 mm. La structure résultante a un diamètre extérieur
10 d'environ 0,28 mm, qui est recouvert avant que le durcissement soit terminé par un tube 128 en acier inoxydable 304. L'épaisseur de paroi du tube 128 est choisie afin de procurer un diamètre extérieur fini
15 s'étend à distance de l'extrémité distale 144 du noyau interne 132 sur au moins 12,7 mm le long d'une zone 146 afin de permettre une libération de contrainte au niveau du soudage en bout de l'extrémité distale 144. L'extrémité proximale 130 est meulée avec une forme
20 hémisphérique lisse.

 Une autre manière d'appliquer de façon sélective un champ magnétique entre le segment opérationnel du fil de guidage et l'outil est de former l'aimant sur l'outil avec un électro-aimant. Comme cela
25 est illustré schématiquement sur la figure 17, un fil de guidage 86 (ou une extension de fil de guidage) comprend un segment opérationnel 52 (comme cela a été précédemment décrit) et le fil de guidage 86 est lors de l'utilisation d'un cathéter 88 inséré dans un
30 passage. Un outil 90 dans cette forme de réalisation comprend un électro-aimant 92 qui possède des sections activées de manière sélective alignées afin de coopérer dans le segment opérationnel 52, et qui est relié à une source de courant par l'intermédiaire d'un interrupteur
35 marche/arrêt 96. L'actionnement de l'interrupteur 96 commande ainsi l'application de courant sur l'électro-

aimant 92 et la création de champs magnétiques. Les sections activées de manière sélective dans l'outil 90 peuvent être excitées par un courant de paroi alternatif ou un courant de paroi redressé (continu),
5 chacun d'entre eux pouvant être arrêté par l'interrupteur 96 afin d'interrompre la force de maintien entre l'outil 90 et le fil de guidage 86.

Il est également prévu que des variantes de force de couplage puissent être utilisées dans la
10 présente invention. Par exemple, plutôt que d'utiliser des aimants permanents ou des électro-aimants, le champ de force d'accouplement entre le fil de guidage et l'outil de saisie peut être généré en utilisant des champs électrostatiques ou électriques. Dans chaque
15 cas, la force d'accouplement entre l'outil et le fil de guidage peut fonctionner à travers le corps de cathéter, il n'y a ainsi pas de contact nécessaire entre l'outil et le fil de guidage.

Bien que la présente invention ait été
20 décrite en se référant aux formes de réalisation préférées, les gens du métier reconnaîtront que des changements peuvent être apportés dans la forme et les détails sans sortir de l'esprit de la portée de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Appareil destiné à être utilisé avec un cathéter (38) ayant un passage longitudinal (45), l'appareil comportant :
- 5 un corps (36; 126) pouvant être inséré dans le passage (45);
- un logement configuré afin de maintenir une extrémité proximale du cathéter (38) à l'encontre d'un déplacement latéral, caractérisé en ce qu'il comprend
- 10 une rainure de réception de cathéter; et
- un dispositif destiné à générer une force de maintien différentielle à l'intérieur du logement capable d'empêcher le déplacement longitudinal du corps (36; 126) tout en permettant le déplacement
- 15 longitudinal du cathéter (38).
2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que le corps est un fil de guidage (36; 126) ayant une partie opérationnelle, la partie
- 20 opérationnelle étant configurée afin de pouvoir coulisser à l'intérieur du passage (45).
3. Appareil selon la revendication 2, caractérisé en ce que le logement comprend un bloc
- 25 allongé (101) ayant un canal longitudinal et un deuxième bloc allongé (108) maintenu dans le canal, le deuxième bloc (108) comprenant la rainure qui est configurée afin de recevoir le cathéter (38) avec le fil de guidage (46) placé de façon coulissante dans le
- 30 passage, et
- un aimant retenu entre les premier et deuxième blocs de sorte que la partie opérationnelle

(52) du fil de guidage (46) peut être maintenue par un champ magnétique créé par l'aimant.

4. Appareil selon la revendication 3, comportant
5 plusieurs aimants espacés configurés afin de correspondre avec plusieurs parties magnétiquement perméables et espacées (54) de la partie opérationnelle (52) du fil de guidage (46).

10 5. Appareil selon la revendication 4, caractérisé en ce que la polarité de chaque aimant suivant est inversée.

15 6. Appareil selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'une matière magnétiquement non perméable est placée entre les aimants.

20 7. Appareil selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'une matière magnétiquement non perméable (53) est placée entre les parties magnétiquement perméables (54).

25 8. Appareil selon la revendication 4, caractérisé en ce que les aimants sont des aimants permanents (127).

9. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte en outre une poignée d'opérateur (111) fixée sur le logement.

30

10. Appareil selon la revendication 9, caractérisé en ce que la poignée d'opérateur (111) comporte en outre un élément d'accouplement (112) pour fixation coulissante sur l'ensemble de cathéter.

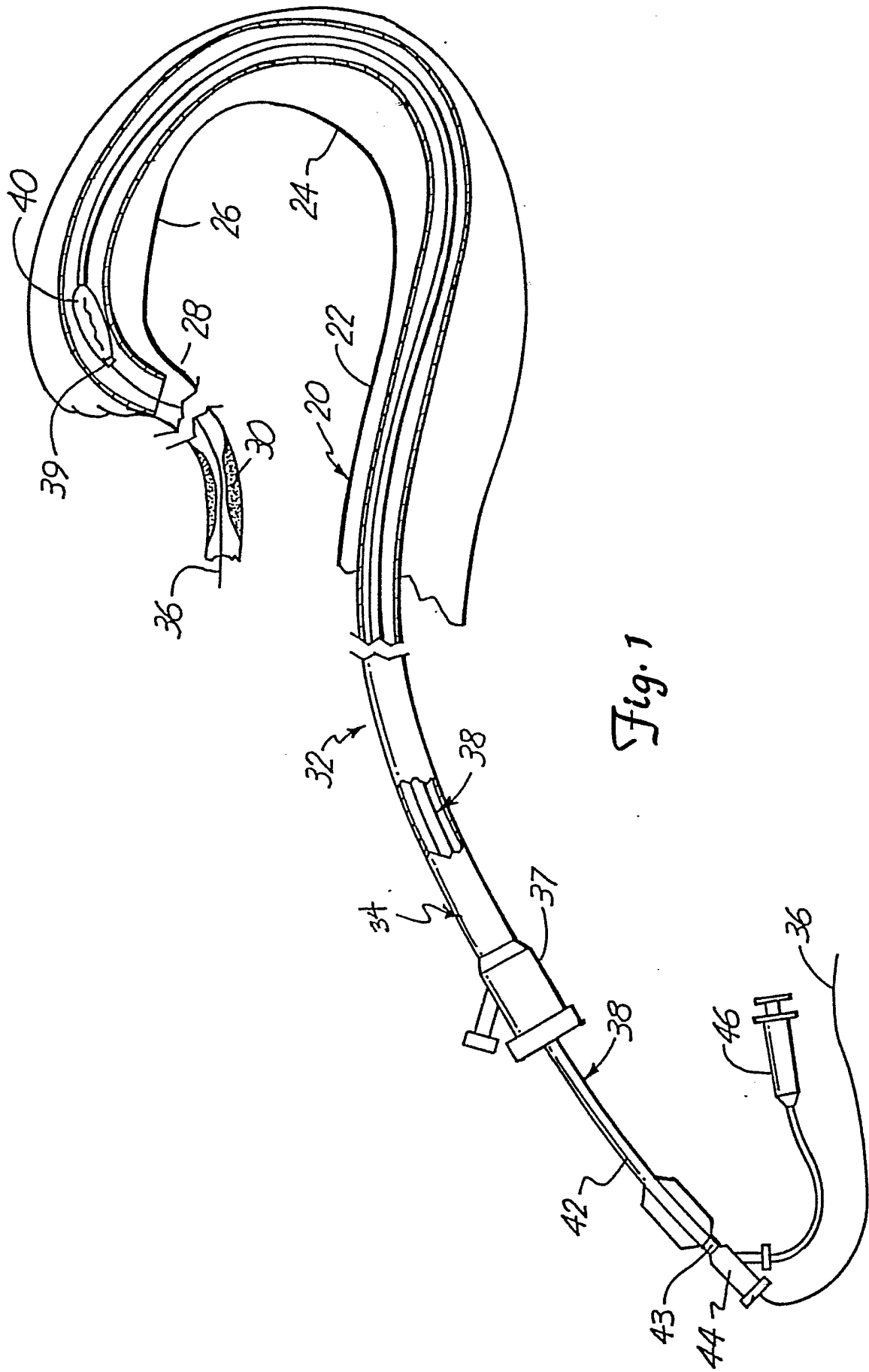
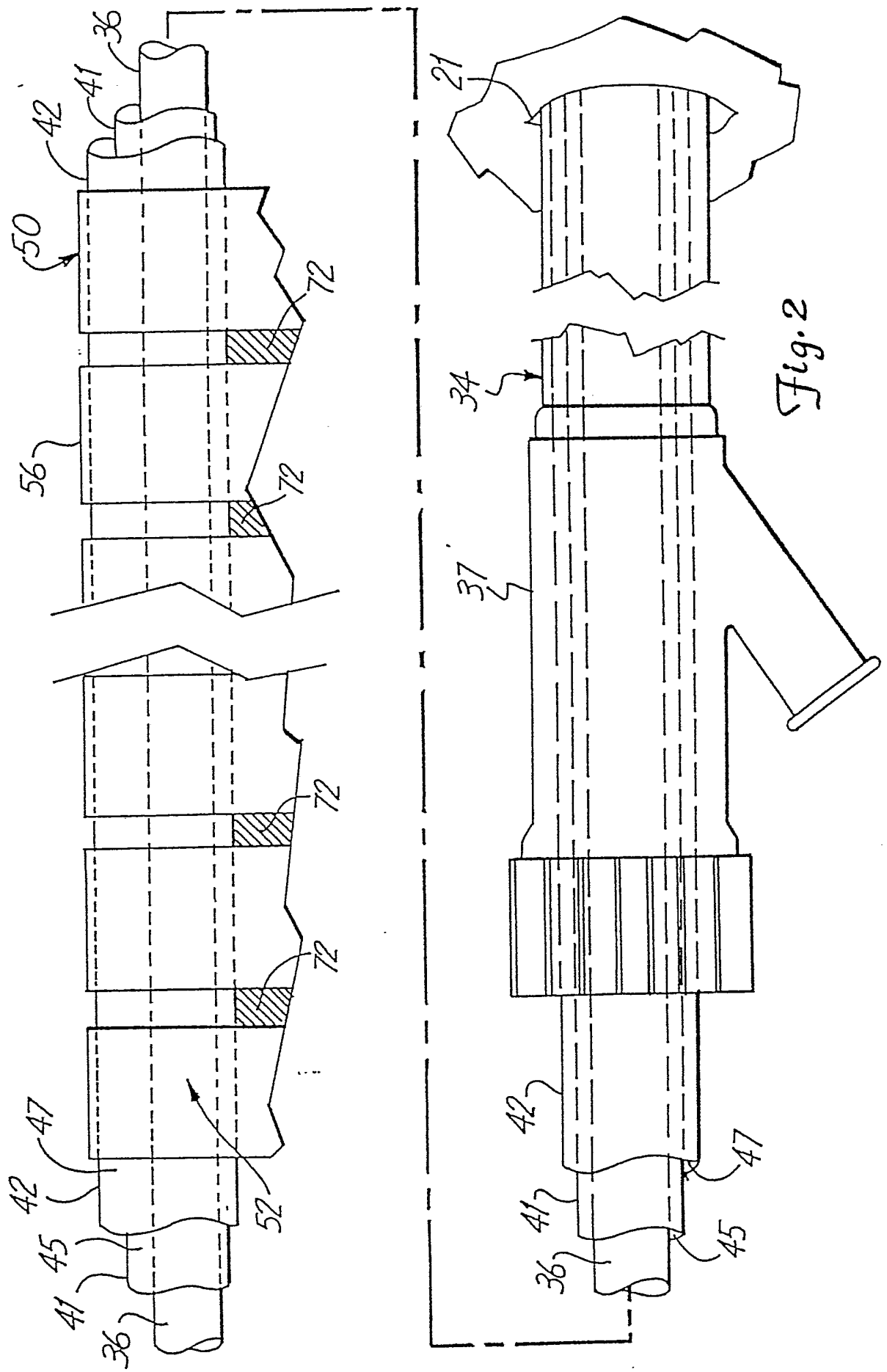


Fig. 1



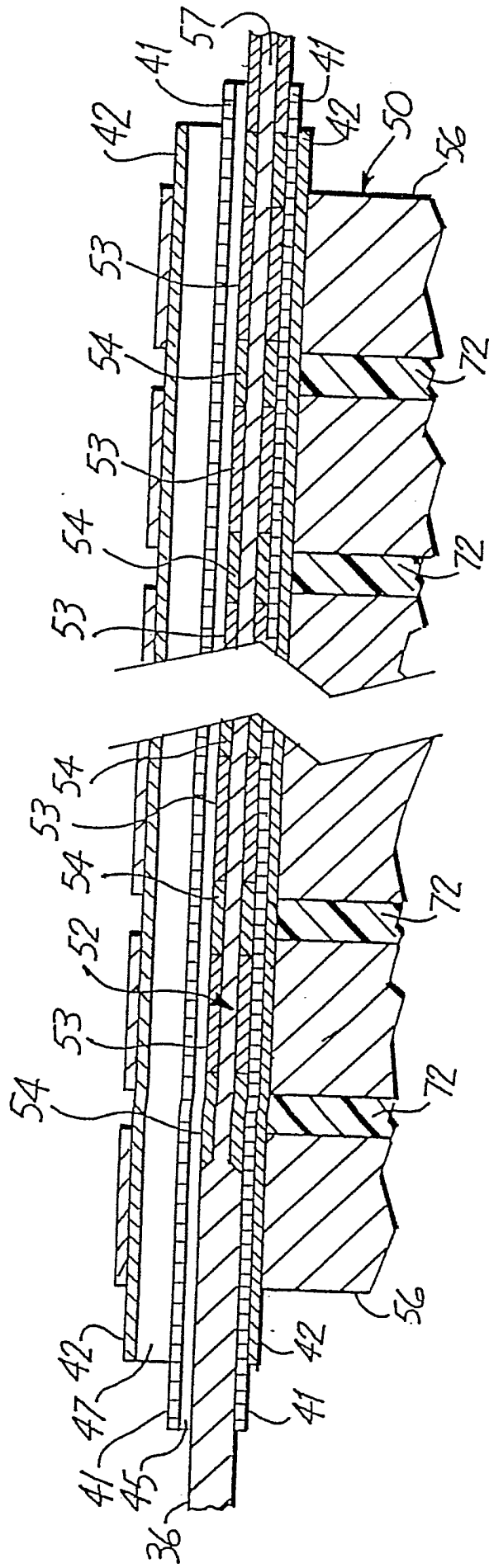
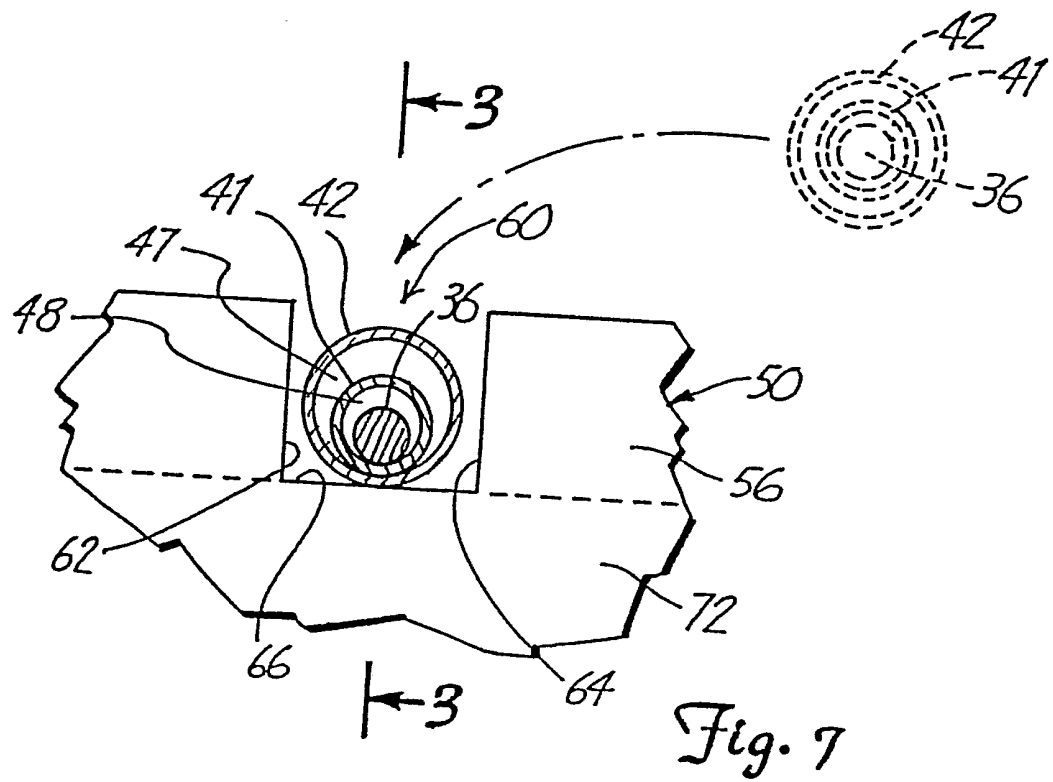


Fig. 3



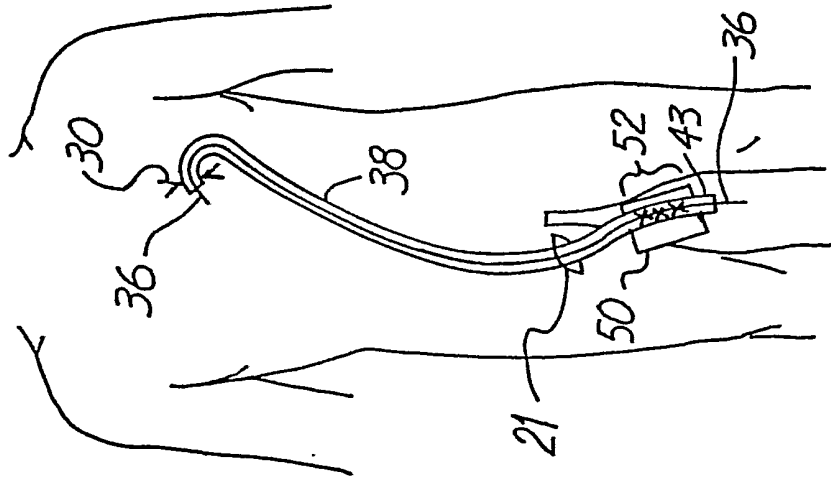


Fig. 9

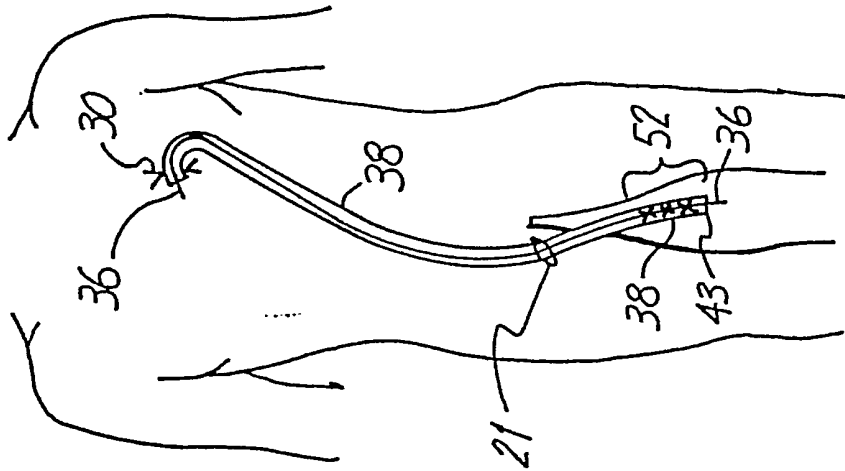


Fig. 8

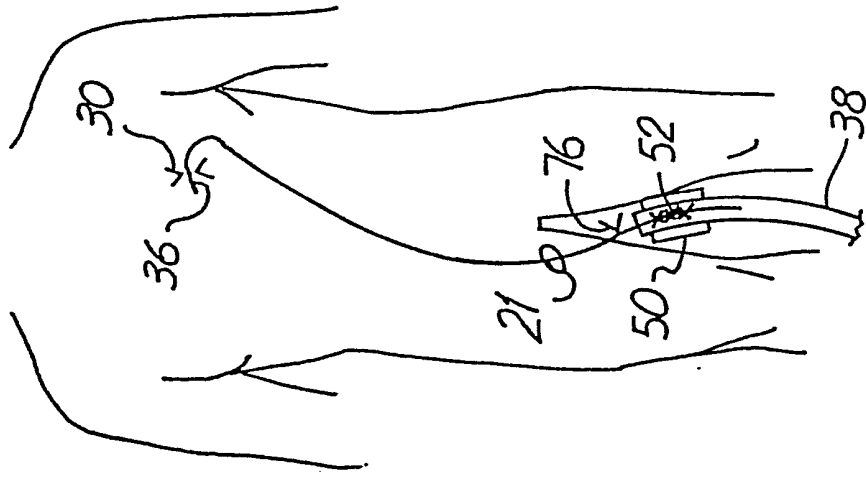


Fig. 11

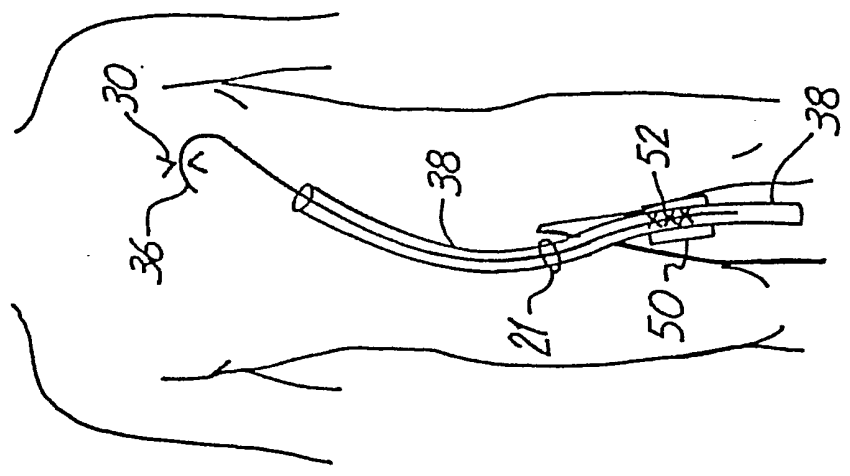


Fig. 10

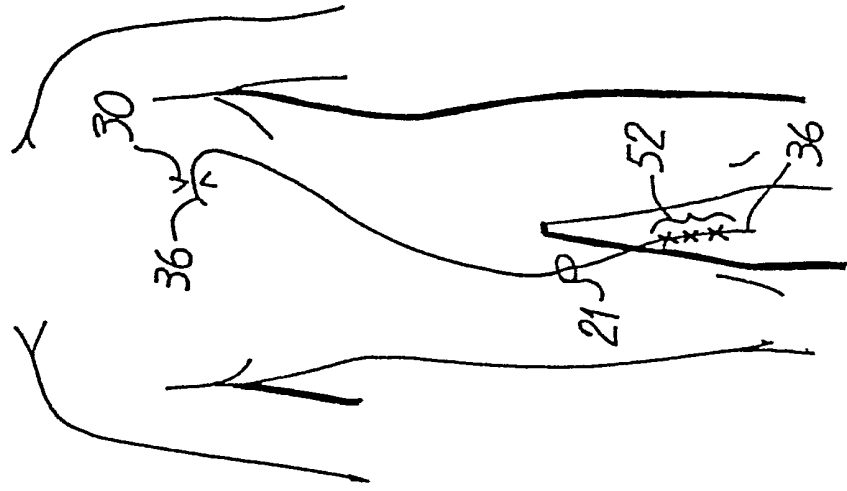


Fig. 13

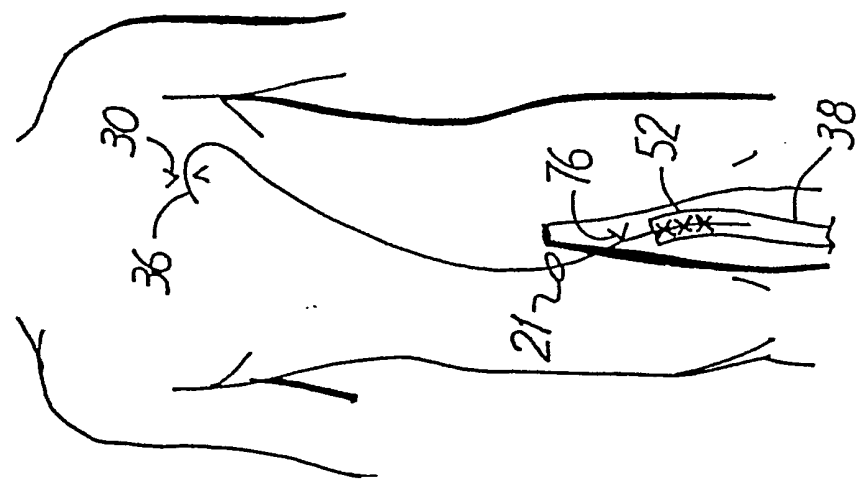


Fig. 12

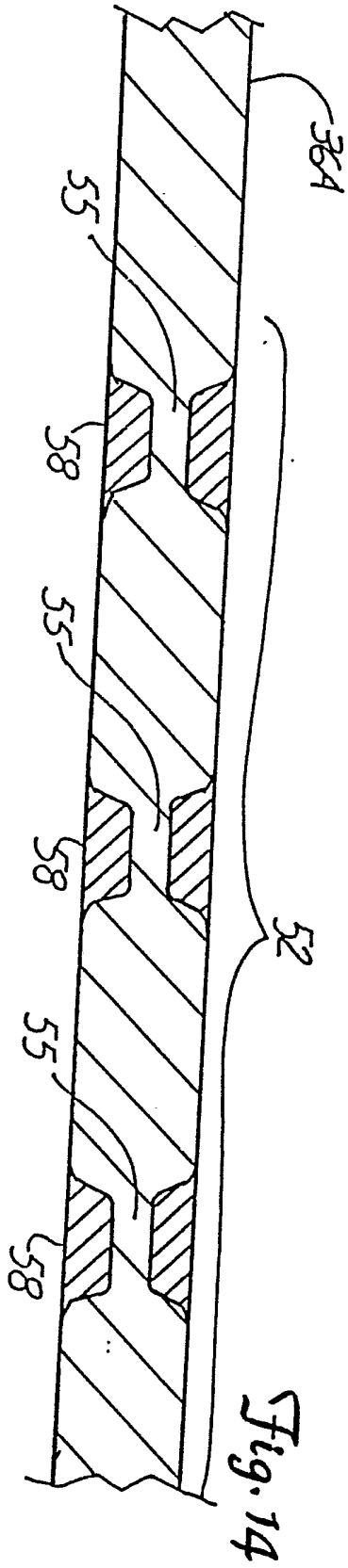


Fig. 14

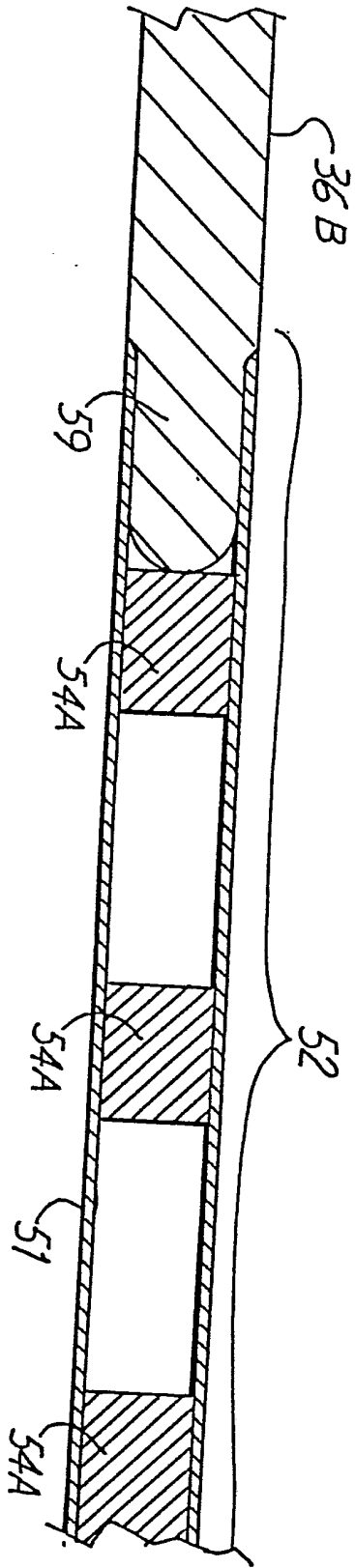


Fig. 15

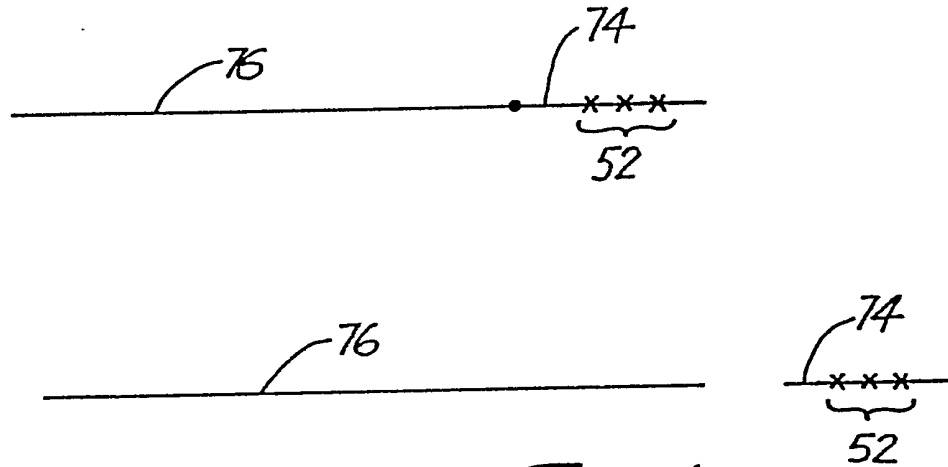


Fig. 16

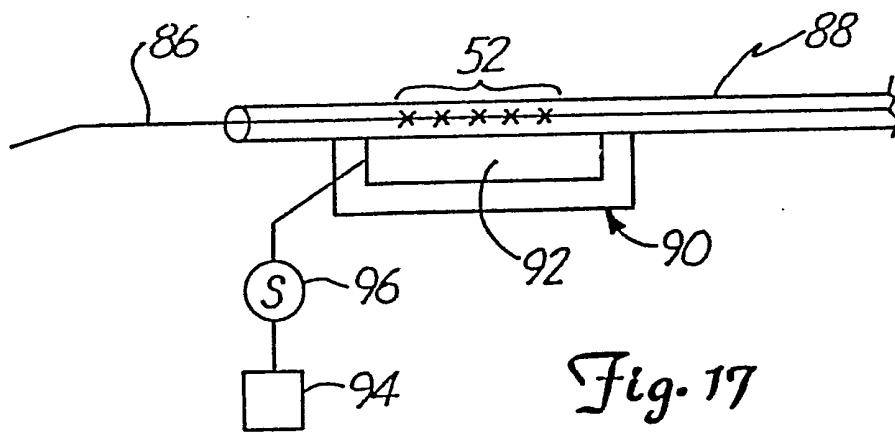


Fig. 17

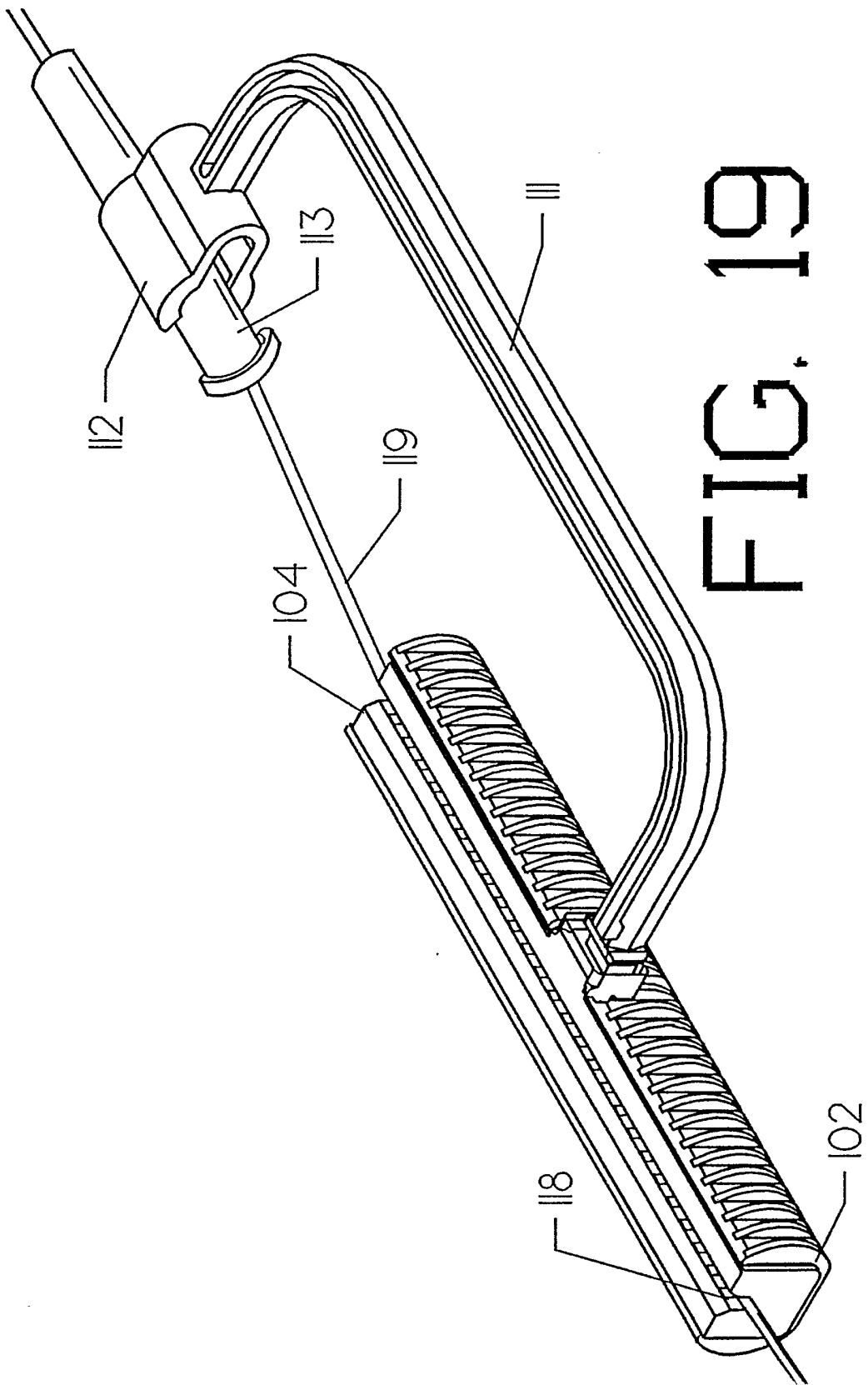


FIG. 19

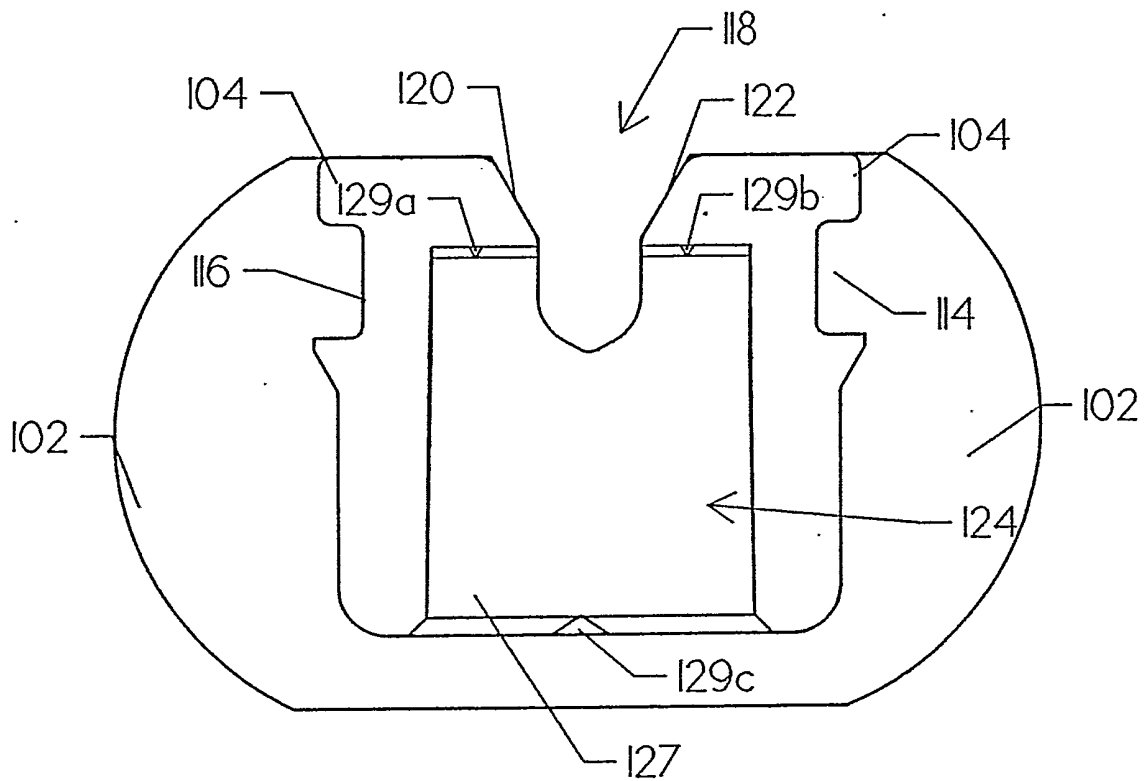


FIG. 20

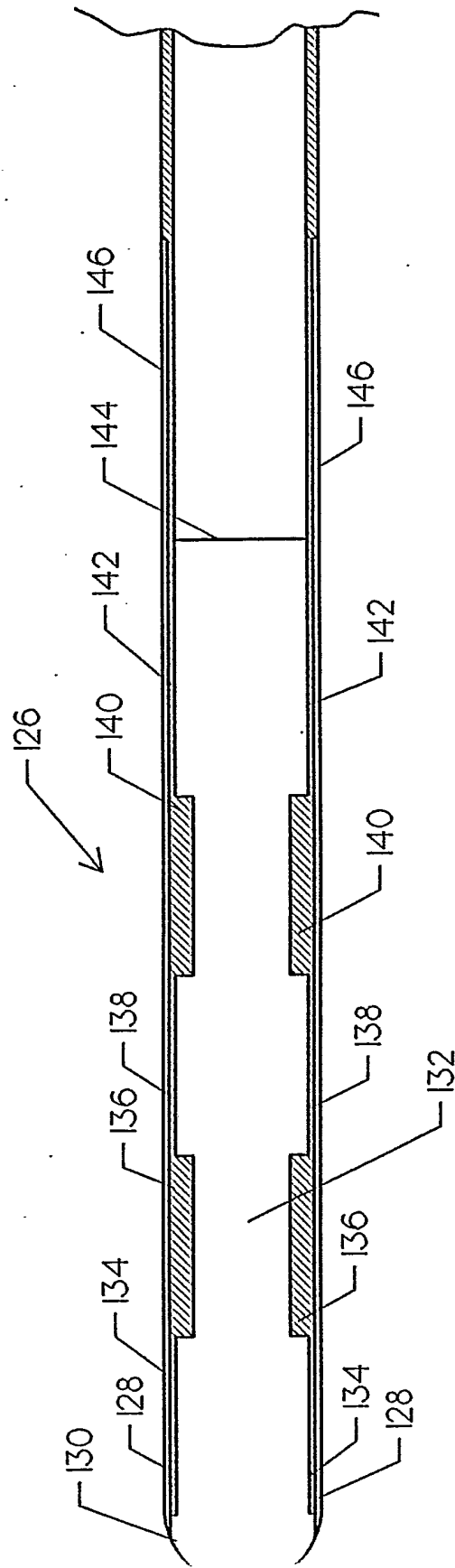


FIG. 21