

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2010-501209

(P2010-501209A)

(43) 公表日 平成22年1月21日(2010.1.21)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 F 2/84 (2006.01)	A 6 1 M 29/00	4 C 1 6 0
A 6 1 B 17/00 (2006.01)	A 6 1 B 17/00 3 2 0	4 C 1 6 7
A 6 1 M 25/01 (2006.01)	A 6 1 M 25/00 3 0 9 B	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 15 頁)

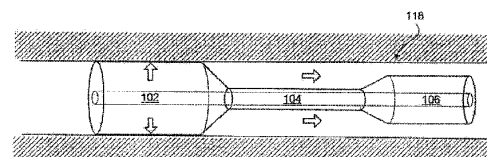
(21) 出願番号	特願2009-524775 (P2009-524775)	(71) 出願人	500332814
(86) (22) 出願日	平成19年8月15日 (2007. 8. 15)		ボストン サイエнтиフィック リミテッド
(85) 翻訳文提出日	平成21年2月26日 (2009. 2. 26)		バルバドス国 クライスト チャーチ ヘイスティングス シーストン ハウス ピー. オー. ボックス 1 3 1 7
(86) 国際出願番号	PCT/US2007/075955	(74) 代理人	100068755
(87) 国際公開番号	W02008/022168		弁理士 恩田 博宣
(87) 国際公開日	平成20年2月21日 (2008. 2. 21)	(74) 代理人	100105957
(31) 優先権主張番号	11/506, 491		弁理士 恩田 誠
(32) 優先日	平成18年8月18日 (2006. 8. 18)	(74) 代理人	100142907
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 本田 淳
		(74) 代理人	100149641
			弁理士 池上 美穂

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電氣的に作動させられる環形体

(57) 【要約】

血管(116)内を搬送するための装置(100)は、伸展部分(104)と、伸展部分の両側に配置された第1および第2固定部分(102, 106)とを含み、各部分は個々にアドレス可能な電気活性ポリマーを有する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

血管内を搬送するための装置であって、

伸展部分と、

前記伸展部分の両側に配置される第 1 および第 2 固定部分とを備え、

各部分が、該部分と対応する個々にアドレス可能な電子活動的なポリマーを有することを特徴とする装置。

【請求項 2】

前記部分の少なくとも 1 つが、エージェントを運ぶように形成される請求項 1 に記載の装置。

10

【請求項 3】

各部分の電気活性ポリマーを作動させるために、電流を提供するように連結された電源をさらに備える請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

部分と対応する電子活性ポリマーを作動させるために、制御信号を方向付けるように構成された制御器をさらに備える請求項 1 に記載の装置。

【請求項 5】

電気活性ポリマーがポリピロールポリマーを含む請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

部分と対応する電気活性ポリマーが、個々にアドレス可能なバルク作動型電気活性ポリマーを含む請求項 1 に記載の装置。

20

【請求項 7】

部分と対応する電気活性ポリマーが、個々にアドレス可能な長さ作動型電気活性ポリマーを含む請求項 1 に記載の装置。

【請求項 8】

作動によって分岐部を形成するように、部分が 1 対の電気活性ポリマー指部を含む請求項 1 に記載の装置。

【請求項 9】

部分が 1 連の下位部分を含み、各下位部分が、該部分と対応する個々にアドレス可能な電子活動的なポリマーを有する請求項 1 に記載の装置。

30

【請求項 10】

前記伸展部分が複数のひも状体を含み、各ひも状体は、該ひも状体と対応する個々にアドレス可能な電気活性ポリマーを有する請求項 1 に記載の装置。

【請求項 11】

部分が、作動によって該部分の配向を変えるように、1 対の個々にアドレス可能な電気活性側面を含む請求項 1 に記載の装置。

【請求項 12】

前記伸展部分が螺旋形状に巻き付けられた複数の個々にアドレス可能なひも状体を含む請求項 1 に記載の装置。

40

【請求項 13】

前記少なくとも 1 つの部分が、作動によってエージェントを固定するように、個別に作動可能なエージェント保持型電気活性ポリマーを含む請求項 1 に記載の装置。

【請求項 14】

前記部分の少なくとも 1 つが、X 線不透過材料を含む請求項 1 に記載の装置。

【請求項 15】

前記部分と電氣的に結合された外部電源をさらに含む請求項 1 に記載の装置。

【請求項 16】

前記電氣的結合は誘導結合を含む請求項 15 に記載の装置。

【請求項 17】

前記部分に電氣的に結合された電池をさらに含む請求項 1 に記載の装置。

50

【請求項 18】

複数の接続された部分を備える人工環形体であって、各部分は他の部分から独立して作動可能である環形体。

【請求項 19】

部分が、該部分と対応する電気活性ポリマーを有する請求項 18 に記載の環形体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、医療のさまざまな用途に用いられる電気活性ポリマー (electro-active polymer) に関する。

10

【背景技術】

【0002】

カテーテルシステムは、治療器具および薬剤を体内へ搬送するために使用されてきた。そのようなシステムは、鍵穴手術 (key-hole surgery) 等の低侵襲性外科的処置と共に使用されている。

【0003】

現在のカテーテルシステムは、治療器具および薬剤を体内に配置するためにガイドワイヤを使用することが多い。現在のシステムを有効に活用するためには、ガイドワイヤを正確かつ精密に操作する技術を必要とする。

【0004】

20

電気活性ポリマーは、外的な刺激、例えば、電流によって、力を付与できる、すなわち運動可能な器具において使用することができる。電流による電気活性ポリマーの相対的な体積変化が、湾曲、拡張または収縮等の動きを生じさせる。二層の導電性ポリマーおよび支持基板 (carrier substrate)、例えば、金属やポリマーから形成されるものもある。そのような器具は、マイクロメートルからセンチメートルまでの横方向寸法と、ナノメートルからミリメートルまでの層厚さを有することができる。電気活性ポリマーに関する他の情報およびその用途は、1996年8月3日付けで出願された特許文献1；2000年6月18日付けで出願された特許文献2；2002年6月11日付けで出願された特許文献3；2004年4月8日付けで出願された特許文献4；1997年12月30日付けで出願され、2000年8月25日付けで付与された特許文献5；および2004年5月5日付けで出願され、2005年8月23日付けで付与された特許文献6に記載されており、これら特許文献に開示された内容は本願においても開示されたものとする。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】国際公開第96/28841号

【特許文献2】国際公開第00/78222号

【特許文献3】国際公開第03/39859号

【特許文献4】国際公開第04/92050号

40

【特許文献5】米国特許第6103399号明細書

【特許文献6】米国特許第6933659号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、電気活性ポリマーを有効に使用した、血管内を搬送するための装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

一態様において、血管内を搬送するための装置は、伸展部分 (extensor se

50

gment)と、伸展部分の両側に配置された第1および第2固定部分(first and second anchor segments)を含み、各部分は、個々にアドレス可能な(individually-addressable)電気活性ポリマーを備える。

【0008】

実施例は以下の1つまたは複数の特徴を含むことが可能である。このような部分の少なくとも1つは、エージェント(agent)を運ぶように構成される。この装置は、各部分の電気活性ポリマーを作動させるために、電流を提供するように連結された電源を含む。装置は、部分と対応する電気活性ポリマーを作動させるために、制御信号を送るように構成された制御器を含む。電気活性ポリマーはポリピロールポリマーを含む。部分と対応する電気活性ポリマーは、個々にアドレス可能なバルク作動型(bulk-actuating)電気活性ポリマーを含む。部分と対応する電気活性ポリマーは、個々にアドレス可能な長さ作動型(length-actuating)電気活性ポリマーを含む。部分は、作動によって分岐部(folk)を形成するように構成された、1対の電気活性ポリマーからなる指部を含む。部分は一連の下位部分(sub-segment)を含み、各下位部分は、該下位部分と対応する個々にアドレス可能な電気活性ポリマーを含む。伸展部分は複数のひも状体(ligament)を含み、各ひも状体は、該ひも状体と対応する個々にアドレス可能な電気活性ポリマーを含む。部分は、作動によってその部分の配向を変えるように構成された、1対の個々にアドレス可能な電気活性面を含む。伸展部分は、螺旋形状に巻き付けられた複数のアドレス可能なひも状体を含む。少なくとも1つの部分は、作動によってエージェントを固定するように構成された、単独で作動可能なエージェント保持型(agent-holding)電気活性ポリマーを含む。このような部分の少なくとも1つは、X線不透過材料を含む。装置は、部分と電氣的に結合された外部電源を含む。このような電氣的結合は誘導結合であってもよい。装置は、部分と電氣的に結合された電池を含む。

【0009】

別の態様においては、血管内で装置を進める方法は、血管内に第1固定部分を固定する工程と、伸展部分を伸長させる工程と、血管内の第2固定部分を固定する工程と、第1固定部分を血管から解放する工程と、伸展部分を収縮させる工程とを含む。

【0010】

実施例は以下の1つまたは複数の特徴を含むことが可能である。このような方法は、血管内の装置を操舵する工程を含む。この方法は、固定部分の第1側面を延伸させつつ、固定部分の第2側面を収縮させる工程を含む。方法は、推進力の速度を制御する工程を含む。方法は、推進力の方向を制御する工程を含む。方法は搬送装置の部分にエージェントを取り付ける工程を含む。

【0011】

さらに別の実施例においては、人工環形体(synthetic annelid)は、複数の接続された部分を含み、各部分は他の部分とは独立して作動可能である。

実施例において、部分は、該部分と対応する電気活性ポリマーを含むことができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】人工環形体制御システムを示す図。

【図2】環形体の動きを示す図。

【図3】環形体の動きを示す図。

【図4】環形体の動きを示す図。

【図5】環形体の動きを示す図。

【図6】環形体の動きを示す図。

【図7】環形体の固定機構を示す図。

【図8】環形体の固定機構を示す図。

【図9】環形体の固定部分の構成を示す断面図。

10

20

30

40

50

【図 1 0】環形体の伸展部分の構成を示す図。

【図 1 1】環形体の伸展部分の構成を示す図。

【図 1 2】環形体に取り付けられたエージェントを示す図。

【図 1 3】環形体に取り付けられたエージェントを示す図。

【図 1 4】環形体に取り付けられたエージェントを示す図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

図 1 の例においては、人工環形体 1 0 0 は、中央伸展部分 1 0 4 の両側に第 1 および第 2 固定部分 1 0 2 , 1 0 6 を有する。固定部分 1 0 2 , 1 0 6 および伸展部分 1 0 4 が協働することにより、環形体 1 0 0 は血管組織網内を通過することができる。幾つかの実施例においては、環形体 1 0 0 は、体内の他の方法では到達できないような位置へエージェントを搬送する。他の実施例においては、このような器具は、血管組織網を横断するとき、使用者が環形体を視覚化できるように X 線不透過材料を含んでいる。

【0014】

本明細書で使用されるように、管 (v e s s e l) は、一般的な管 (p i p e , t u b e) だけではなく、動脈や静脈を含む。また、エージェント (a g e n t) は、一般に医療用以外の用具に加えて、薬剤や、ステント、バルーン、グラフト、フィルター等の医療器具を総称している。体 (b o d y) とは、物理的な対象物と同様に、人体や動物体を含む。

【0015】

固定部分 1 0 2 , 1 0 6 および伸展部分 1 0 4 には、電気活性ポリマー (E A P) 、例えば、ポリピロールポリマーが組み込まれている。

使用者は、E A P に電流を流して、これらの部分 1 0 2 , 1 0 4 , 1 0 6 を活性化 (a c t i v a t e) 、すなわち「作動 (a c t u a t e) 」させて、これらの部分の質量、寸法、形状や配向性をプリセット状態から操作することにより、図 2 - 6 に関して詳細に述べるように、環形体 1 0 0 を血管内に進める。使用者は、外部の操作棒 1 0 8 を使って E A P を選択的に作動させて、環形体 1 0 0 が血管内を通過する際に、その方向と速度の両方を電氣的に制御する。操作棒 1 0 8 は、部分 1 0 2 , 1 0 4 , 1 0 6 に対して選択的に電流を流す制御器 1 0 9 と相互に作用することにより、これらの部分を作動させて移動させる。例えば、使用者が操作棒 1 0 8 を基端方向または先端方向へ軽く叩くと、環形体 1 0 0 は基端方向または先端方向へゆっくりと進む。使用者が操作棒 1 0 8 を基端方向または先端方向へ押すと、環形体 1 0 0 はより速く基端方向または先端方向へ進む。制御器 1 0 9 は環形体の外部に配置されても、あるいは、環形体に組み込まれてもよい。

【0016】

幾つかの実施例においては、制御器 1 0 9 は、部分 1 0 2 , 1 0 4 , 1 0 6 と電源 1 1 2 と間において、マイクロカテーテル 1 1 4 内を通過して延びる電線 1 1 0 を介して、これらの部分に電流を流す。他の実施例においては、電源は外部電源 1 1 2 である。外部電源 1 1 2 は操作棒 1 0 8 と一体化されることにより、電流が電線から環形体 1 0 0 へ送られる。これに代えて、外部電源 1 1 2 は、環形体 1 0 0 に電流を誘導する誘導電源であってもよい。これは、部分 1 0 2 , 1 0 4 , 1 0 6 を作動させる電流を環形体 1 0 0 に誘導したり、あるいは、これらの部分を作動させるための電力を提供する電池を充電する。したがって、環形体 1 0 0 は、電線 1 1 0 なしで動力を供給され得る。

【0017】

さらに他の実施例においては、電源は電池である。電源として電池 1 1 3 を使用することにより、環形体 1 0 0 からマイクロカテーテル 1 1 4 内を貫通して延びる電線 1 1 0 の必要性が除去される。幾つかの実施例においては、電池式システムおよびバックアップ電力システムとして機能する外部電源の両方を特徴とする。

【0018】

使用者が選択的に部分 1 0 2 , 1 0 4 , 1 0 6 を作動させることにより、環形体 1 0 0 は血管組織網内を進む。図 1 - 6 に示す例においては、血管 1 1 8 内に環形体 1 0 0 を配

置後（図１）、使用者は第１固定部分１０２を作動させる（図２）。第１固定部分１０２は作動すると、その直径が拡大する。このことにより、血管の近接する領域を引張荷重、すなわち圧縮荷重下に置いて、環形体１００を固定する。使用者は次に、図３に示すように、伸展部分１０４を作動させる。伸展部分１０４は作動すると、環形体１００を伸長させる。使用者はさらに、図４に示すように、第２固定部分１０６を作動させる。第１固定部分１０２と同様に、第２固定部分１０６は作動するとその直径を拡大して、血管の近接する領域を引張荷重、すなわち圧縮荷重下に置いて、環形体１００を固定する。さらに、使用者が、第１固定部分１０２（図５）の作動を止めて固定を解除し、図５に示すように伸展部分１０４の作動を止める。その結果、図６に示すように、器具は伸展部分１０４が伸長した程度によって決まる距離で移動させられる。第２固定部分１０６の作動を止めて、図２～６に示す作動順序を繰り返すことによって、使用者が環形体１００を体の中央に近い方向（proximally）へ移動させる。図２～６の工程を逆に行うことにより、使用者はまた環形体１００を体から遠位（distally）へ移動させることができる。このようにして環形体を血管組織網内において横断させることにより、ガイドワイヤやガイドカテーテルを従来使用している用途において、それらの必要性を排除することが可能である。

10

20

30

40

50

【００１９】

幾つかの実施例においては、部分１０２，１０４，１０６の各々は、一連の個々にアドレス可能な作動下位部分を備えることにより、環形体１００を微細に制御された状態で血管内において進めることができる。これらの実施例により、使用者が、環形体の１つの下位部分に対して、他の下位部分に影響を与えることなく、微細な移動を起こさせることができる。

【００２０】

図７に示す実施例において、使用者は、固定部分１０６の対向する第１および第２側面１２０，１２２を作動させて、第１側面１２０を収縮させて、第２側面１１２２を伸長させる。その結果、使用者は、固定部分の配向を変更して、環形体１００を実質的に操舵する。さらに、この実施例において、固定部分１０２，１０６の配向を変更することにより、使用者は、血管内の分岐点（すなわち通路の交差部分）の特定の側枝部内へ環形体１００を方向付けることができる。

【００２１】

図８に示される別の実施例においては、固定部分１０２，１０６は、個々に作動可能な指部１２４，１２６を備える。作動すると、指部１２４，１２６は、（上記したように）配向を変え揺動して、血管壁に環形体１００を固定する分岐構造を形成する。

【００２２】

固定部分１０２，１０６は、同一の構造断面を有することが可能であるが、そのような断面を有する必要はない。固定部分１０２，１０６は、任意の断面を有することが可能であるが、図９は、円形断面１２８および三角断面１３０を含む可能な断面を示す。図９に示すように、いずれの場合においても、断面は、中実１３２であってもよく、あるいは、１つの穴１３４または複数の穴１３６を有してもよい。幾つかの実施例においては、血管内の血流を促進するために、断面には１つまたは複数の穴が設けられる。

【００２３】

これまでに説明した実施例では、伸展部分１０４は、固定部分１０２，１０６を接続する単一の直管である。他の実施例においては、図１０に示すように、伸展部分１０４は、複数のひも状体１３８，１４０，１４２を備えており、その各々が独立して作動可能な伸展体である。図１０の複数のひも状体の実施例により、環形体１００が血管の生体構造に極めて適合することが可能である。例えば、ひも状体の全てではなく幾つかを伸長させると、環形体１００は湾曲する。これは湾曲した血管内を通過するために有効である。幾つかの実施例において、ひも状体１３８，１４０，１４２の各々が、個々に作動可能な一連の伸展下位部分を有することにより、使用者が、血管内の環形体１００の移動をより適切に制御することができる。図１１において、伸展部分１０４は、螺旋形状１４４に巻き付

けられた１つまたは複数のひも状体を特徴とする。形成された螺旋形状１４４により、使用者は血管内の環形体１００の移動を良好に制御できる。螺旋形状１４４により、環形体１００は血管内で移動する際に捻れる。

【００２４】

図１２ - １３に示す例においては、エージェント１４６は、特定の位置へ搬送するために環形体１００に取り付けられる。エージェントは、伸展部分１０４に沿って、または、固定部分１０２，１０６の一方あるいは両方に取り付けられる。エージェント１４６に係合させる１つの方法は、固定部分１０２，１０６の穴１４８にエージェントを挿入することである。穴１４８は、単独で作動可能なエージェント保持型ＥＡＰを含む。作動すると、図１４に示すように、固定部分は、エージェント１４６を挟持する（符号１５０）。エージェント１４６は次に、血管内を通して体内の所望の位置へ搬送される。環形体１００が所望の位置にエージェント１４６を搬送すると、固定部分１０２，１０６は作動を止められて、エージェント１４６に対する把持力を緩めて、血管内へエージェントを放出する。

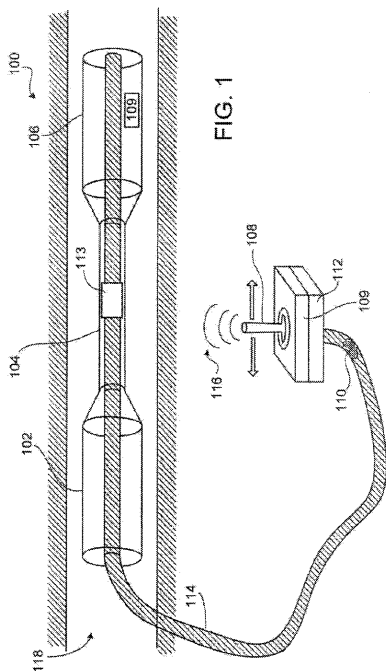
10

【００２５】

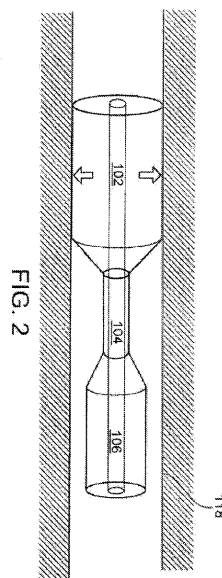
幾つかの実施例において、環形体１００は他の環形体１００と共に使用することができる。例えば、２つ以上の環形体を順に配列することも可能である。

他の実施例は以下の請求項の範囲内にある。

【図１】



【図２】



【 図 3 】

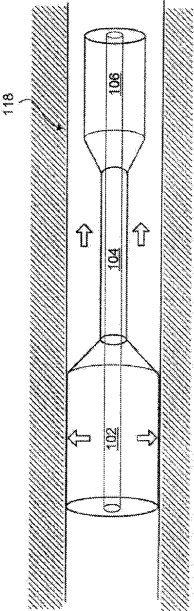


FIG. 3

【 図 4 】

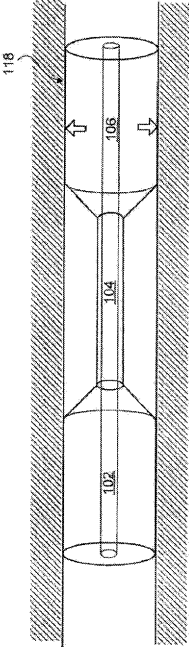


FIG. 4

【 図 5 】

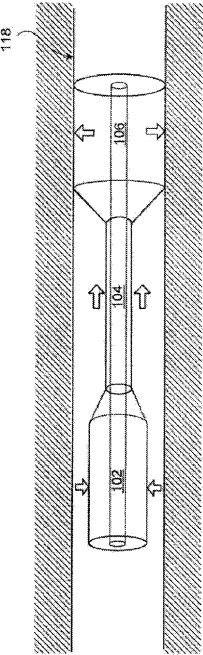
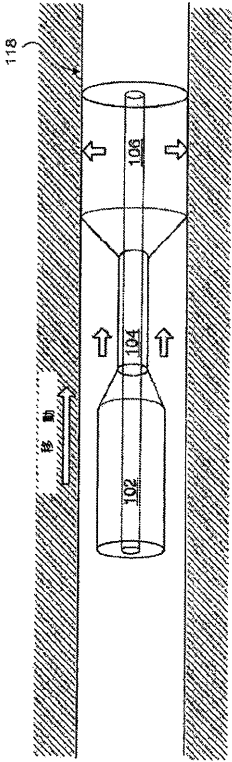
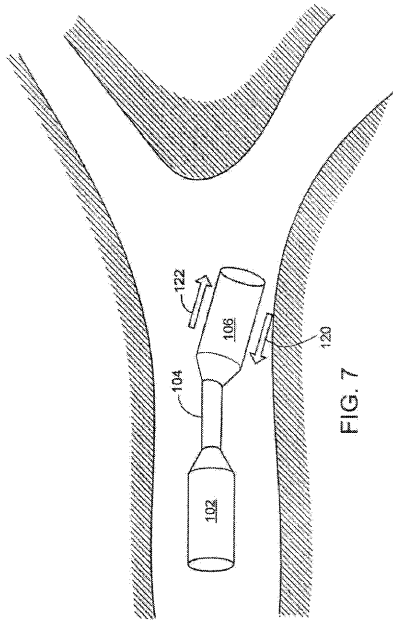


FIG. 5

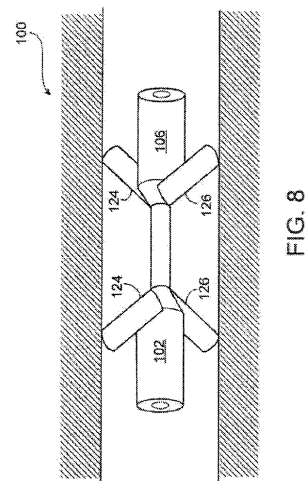
【 図 6 】



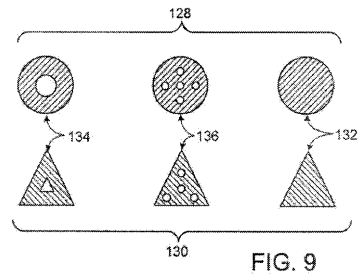
【 図 7 】



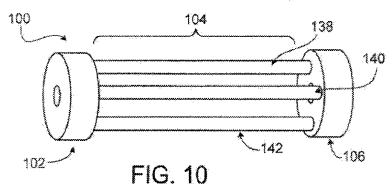
【 図 8 】



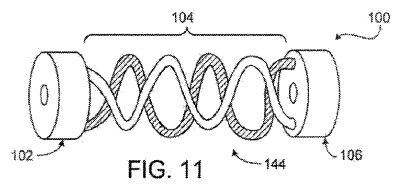
【 図 9 】



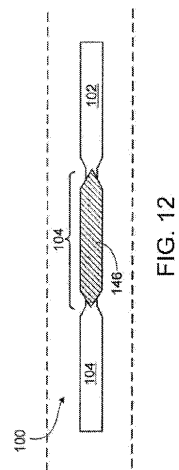
【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【図 1 3】

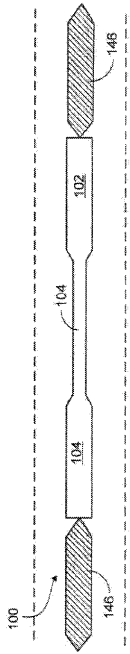


FIG. 13

【図 1 4】

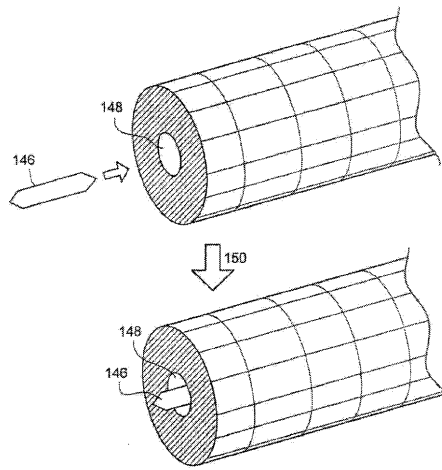


FIG. 14

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

		International application No PCT/US2007/075955
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. A61M25/01		
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) A61M A61B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	SLATKIN A B ET AL: "THE DEVELOPMENT OF A ROBOTIC ENDOSCOPE" 5 August 1995 (1995-08-05), PROCEEDINGS 1995 IEEE/RSJ INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTELLIGENT ROBOTS AND SYSTEMS: HUMAN ROBOT INTERACTION AND COOPERATIVE ROBOTS. PITTSBURGH, PA, AUG. 5 - 9, 1995, PROCEEDINGS OF THE IEEE/RSJ INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTELLIGENT ROBOTS AND SYST, XP000697561 ISBN: 0-7803-3006-4 page 162 - page 171; figures 1-8	24
Y		1,3-7, 9-12,15, 17,25
A		2,8,13, 14,16
----- -/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 document 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. "8" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 27 November 2007		Date of mailing of the international search report 05/12/2007
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3018		Authorized officer Przykutta, Andreas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2007/075955

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2005/165439 A1 (WEBER JAN [US] ET AL) 28 July 2005 (2005-07-28) figures 1A,1B,2A,2B,3A,3B,5A,5B,7,8 paragraphs [0001], [0005] - [0007], [0015], [0018], [0047] - [0063], [0076], [0077], [0080] - [0083], [0098] -----	1,3-7, 9-12,15, 17,25
P,X	US 2007/156211 A1 (FERREN BRAN [US] ET AL) 5 July 2007 (2007-07-05) figures 2D,3B,26A-30B paragraphs [0083] - [0217] -----	1-4, 6-17,24, 25
P,X	EP 1 747 749 A (ETHICON ENDO SURGERY INC [US]) 31 January 2007 (2007-01-31) figures 3-6 paragraphs [0005] - [0010], [0026] - [0042] -----	1-4,6,7, 9-11,15, 24,25
A	WO 03/030727 A (SCIMED LIFE SYSTEMS INC [US]) 17 April 2003 (2003-04-17) the whole document -----	1-17,24, 25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2007/075955**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of first sheet)**

This International search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: 18-23
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
Rule 39.1(iv) PCT - Method for treatment of the human or animal body by surgery
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers allsearchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2007/075955

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2005165439 A1	28-07-2005	CA 2554197 A1 EP 1708778 A1 JP 2007521871 T WO 2005072809 A1	11-08-2005 11-10-2006 09-08-2007 11-08-2005
US 2007156211 A1	05-07-2007	US 2007225633 A1	27-09-2007
EP 1747749 A	31-01-2007	AU 2006203208 A1 BR PI0603041 A CA 2554313 A1 CN 1915160 A JP 2007029740 A US 2007038237 A1	15-02-2007 13-03-2007 28-01-2007 21-02-2007 08-02-2007 15-02-2007
WO 03030727 A	17-04-2003	CA 2466711 A1 EP 1432342 A2 JP 2005527253 T US 2003069475 A1 US 2005107669 A1 US 2003069474 A1	17-04-2003 30-06-2004 15-09-2005 10-04-2003 19-05-2005 10-04-2003

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ズーターマイスター、デレク

アメリカ合衆国 5 5 4 4 7 ミネソタ州 プリマス サーティフォース アベニュー エヌ . 1
4 5 0 0 ナンバー 2 1 8

(72)発明者 ラサト、ジェイ

アメリカ合衆国 5 5 3 1 3 ミネソタ州 バッファロー バーナー ウェイ 1 2 3 0

(72)発明者 ウィーフェル、ダン

アメリカ合衆国 5 5 4 3 2 ミネソタ州 フリドリール ヘイズ ストリート エヌイー 7 5 1
8

Fターム(参考) 4C160 MM33

4C167 AA28 AA80 BB26 BB62 CC08 EE01 EE07 GG21 HH07 HH08
HH09 HH22