

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4481711号
(P4481711)

(45) 発行日 平成22年6月16日(2010.6.16)

(24) 登録日 平成22年3月26日(2010.3.26)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01) A 6 1 B 1/00 3 2 0 Z

請求項の数 12 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2004-115848 (P2004-115848)	(73) 特許権者	000000376 オリンパス株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(22) 出願日	平成16年4月9日(2004.4.9)	(74) 代理人	100076233 弁理士 伊藤 進
(65) 公開番号	特開2005-296257 (P2005-296257A)	(72) 発明者	丹羽 寛 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内
(43) 公開日	平成17年10月27日(2005.10.27)	(72) 発明者	相沢 千恵子 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内
審査請求日	平成19年2月22日(2007.2.22)	審査官	井上 香緒梨

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 挿入形状検出プローブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

挿入部の位置検出に用いられる磁界発生用又は磁界検出用の複数の形状検出用素子と、当該複数の形状検出用素子に接続される複数の信号線と、前記複数の形状検出用素子を支持する複数の支持部材と、前記信号線及び前記支持部材を内挿する複数の内側シースと、前記形状検出用素子及び前記支持部材の一部及び前記内側シースを内挿する外装シースとを少なくとも具備し、前記形状検出用素子及び前記内側シースは直線状に配列されてなる挿入形状検出プローブにおいて、

前記内側シースは、略中心部に形成される第1ルーメンと、その外周縁部に形成される複数の第2ルーメンとを有するマルチルーメンチューブからなり、

前記支持部材は細長形状の線材であって、一部が前記形状検出用素子の外周に沿って軸方向に配置され、他の一部は前記内側シースの前記第2ルーメンに挿通されていることを特徴とする挿入形状検出プローブ。

【請求項2】

前記支持部材は、前記形状検出用素子の外周においてそれぞれが前記形状検出用素子に接触配置されることで、前記形状検出用素子を支持し、直線性を維持するよう構成されることを特徴とする請求項1に記載の挿入形状検出プローブ。

【請求項3】

前記支持部材は、表面に樹脂コーティング処理を施した熱伝導性を有する金属部材からなる線材であることを特徴とする請求項1に記載の挿入形状検出プローブ。

【請求項 4】

前記支持部材は、直線形状を記憶した形状記憶合金により形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の挿入形状検出プローブ。

【請求項 5】

前記支持部材は、熱伝導性を有する金属部材からなる線材と、その外表面を覆う薄肉チューブとによって形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の挿入形状検出プローブ。

【請求項 6】

前記支持部材は、樹脂部材又は弾性部材からなる細径チューブによって形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の挿入形状検出プローブ。

10

【請求項 7】

前記支持部材は、内部に冷却媒体を封止した細径チューブであることを特徴とする請求項 1 に記載の挿入形状検出プローブ。

【請求項 8】

前記支持部材は、細径で中空の管状部材が、プローブ先端部においてループ状に連結されて形成され、内部に冷却媒体が還流し得るように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の挿入形状検出プローブ。

【請求項 9】

前記形状検出用素子とこれに隣り合う前記内側シースとの間に設けられ、前記形状検出用素子と隣接する前記内側シースとを連結すると共に、前記形状検出用素子の外周面を保護する保護部材を、さらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の挿入形状検出プローブ。

20

【請求項 10】

前記保護部材は、熱収縮チューブによって形成されていることを特徴とする請求項 9 に記載の挿入形状検出プローブ。

【請求項 11】

前記保護部材は、薄肉の弾性部材によって形成されていることを特徴とする請求項 9 に記載の挿入形状検出プローブ。

【請求項 12】

前記保護部材は、繊維部材を巻回して形成されていることを特徴とする請求項 9 に記載の挿入形状検出プローブ。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、挿入形状検出プローブ、詳しくは内視鏡の処置具挿通チャンネル内に挿通配置して又は内視鏡の挿入部に固定配置して内視鏡挿入部の挿入形状を検出する挿入形状検出プローブに関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、内視鏡は医療分野及び工業分野で広く用いられている。特に、挿入部が軟性の内視鏡では、この挿入部を屈曲した体腔内に挿入することにより、切開することなく体腔内深部の臓器を診断したり、必要に応じて内視鏡に設けてある処置具挿通チャンネル内に処置具を挿通して、ポリープを切除するなどの治療や処置を行なうことが可能である。

40

【0003】

しかし、挿入部が細長な内視鏡を、例えば肛門側から挿通させて下部消化管内を検査する場合等、屈曲した体腔内に挿入部を円滑に挿入させるためにはある程度の熟練を必要とする。これは、挿入部の先端位置が体腔内のどの位置にあるのかどうか、また挿入部の挿入状態を知ることができないためである。

【0004】

そこで、内視鏡の挿入部の挿入状態を知ることができるようにするために、この挿入部

50

にX線不透過部を設け、X線による透視によって内視鏡の挿入形状を得て、挿入部の先端位置や挿入部の湾曲状態を検出することが考えられる。しかし、X線による内視鏡形状検出装置は大型であり、X線を照射するための装置を検査室に設けるためには検査室が十分に広くなければならない。

【0005】

また、術者は、内視鏡検査の際に、内視鏡の操作のほかに、X線を照射させる操作も行わなければならないので、術者にかかる負担が増す。そのため、X線を用いて内視鏡挿入部の挿入状態を検出することは必ずしも好ましいものではない。

【0006】

このため、例えば内視鏡の挿入部に電磁波あるいは超音波等を発信する素子を複数設け、外部に設けた検出装置により挿入部の発信素子からの信号を受信し、検出装置の画面上に挿入時の挿入部形状を表示させたり、内視鏡に設けられている処置具挿通チャンネル内に例えば磁界検出素子を配設した挿入形状検出プローブを挿通配置し、この状態で挿入部を体腔内に挿入することによって、検出装置の画面上に挿入時の挿入部形状を表示させるようにした装置についての提案が、従来より例えば特開2003-47586号公報等によってなされている。

【0007】

この特開2003-47586号公報によって開示されている挿入形状検出プローブは、信号線を延出する複数の形状検出用素子が所定の間隔で固定される細長な芯線と、この芯線に固定された形状検出用素子の基端部側に配設され、前記芯線及び前記信号線が挿通する複数の内側シースと、前記形状検出用素子とこの形状検出用素子に隣り合う内側シースとを覆って一体に連結する連結固定手段と、前記芯線に一体な複数の形状検出用素子及び複数の内側シースが内挿される外装シースとを具備して構成している。そして、この挿入形状検出プローブを内視鏡の処置具挿通チャンネル内に挿通配置させることで、内視鏡挿入部形状をより高精度に検出するようにしたものである。

【0008】

この場合において、当該公報による挿入形状検出プローブは、複数の形状検出用素子(コイル)を細長な芯線に所定の間隔で固定し、各形状検出用素子から延出する信号線(リード線)と芯線とが挿通する複数の内側シースを各形状検出用素子の基端部側に配設し、形状検出用素子とこれに隣り合う内側シースとを連結固定手段で覆うことで一体に連結するように構成することで、各形状検出用素子と各内側シースと信号線とを直線上に配列させ、よって挿入形状検出プローブの組立性の向上と小型化を実現している。

【特許文献1】特開2003-47586号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

ところが、特開2003-47586号公報によって開示されている手段によれば、挿入形状検出プローブの各構成要素部品の小型化又は細径化が進むと、相対的に芯線が太くなることから、挿入形状検出プローブ自体を細径化するには限界がある。

【0010】

しかしながら、芯線自体は、組立性の観点から重要な役割を果たすだけでなく、組み立てられた後の挿入形状検出プローブ自体の剛性を左右する構成部材となるために、上記特開2003-47586号公報によって開示される手段を用いる場合には、安易に芯線の細径化をおこなったり、芯線そのものを除去して挿入形状検出プローブを構成することはできないという問題点がある。

【0011】

本発明は、上述した点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、挿入形状検出プローブの主要構成部材である複数の形状検出用素子と内側シースと信号線とを直線的に配列した形態で構成しながら、組立後の挿入形状検出プローブ自身の剛性を十分に確保することのできると共に、さらなる細径化を実現し得る挿入形状検出プローブを提

10

20

30

40

50

供することである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的を達成するために、本発明による挿入形状検出プローブは、挿入部の位置検出に用いられる磁界発生用又は磁界検出用の複数の形状検出用素子と、当該複数の形状検出用素子に接続される複数の信号線と、前記複数の形状検出用素子を支持する複数の支持部材と、前記信号線及び前記支持部材を内挿する複数の内側シースと、前記形状検出用素子及び前記支持部材の一部及び前記内側シースを内挿する外装シースとを少なくとも具備し、前記形状検出用素子及び前記内側シースは直線状に配列されてなる挿入形状検出プローブにおいて、前記内側シースは、略中心部に形成される第1ルーメンと、その外周縁部に形成される複数の第2ルーメンとを有するマルチルーメンチューブからなり、前記支持部材は細長形状の線材であって、一部が前記形状検出用素子の外周に沿って軸方向に配置され、他の一部は前記内側シースの前記第2ルーメンに挿通されていることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、挿入形状検出プローブの主要構成部材である複数の形状検出用素子と信号線とを直線的に配列した形態で構成しながら、組立後の挿入形状検出プローブ自身の剛性を十分に確保し得ると共に、さらなる細径化を実現し得る挿入形状検出プローブを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

20

【0014】

以下、図示の実施の形態によって本発明を説明する。

図1は本発明の第1の実施形態の挿入形状検出プローブを適用する挿入形状検出装置システムの概略構成を示すシステム構成図である。図2は本実施形態の挿入形状検出プローブの内部構成のうち先端部近傍の概略構成を示す要部拡大断面図である。図3は本実施形態の挿入形状検出プローブの内部構成部材の一部を取り出して示す概略構成図である。図4は図3の矢印4-4方向から見る矢視図である。図5及び図6は、本実施形態に適用されるマルチルーメンチューブの断面の変形例を示す断面図である。

【0015】

図1に示すように本実施形態の挿入形状検出プローブ1が適用される挿入形状検出装置システム2は、被検者の体腔内等に例えば肛門から挿入されて観察部位を観察する内視鏡3と、この内視鏡3で撮像して得られた撮像信号から映像信号を生成するビデオプロセッサ4と、このビデオプロセッサ4からの映像信号を内視鏡画像として表示するモニタ5と、前記被検者が横たわり前記挿入形状検出プローブ1からの磁界を検知する挿入形状検出用ベッド6と、前記挿入形状検出プローブ1を駆動すると共に前記挿入形状検出用ベッド6で検知した磁界に対応する信号から前記内視鏡3の体腔内での挿入形状を画像化した映像信号を出力する挿入形状検出装置7と、この挿入形状検出装置7から出力された挿入部形状を表示するモニタ8とによって主に構成されている。

30

【0016】

前記内視鏡3は、先端側に位置し小さな曲率半径で湾曲される挿入部湾曲部11a及びこの挿入部湾曲部11aよりも基端側に位置し比較的大きな曲率半径で湾曲する挿入部可撓管部11bとからなり体腔内に挿入される細長形状の挿入部11と、この挿入部11の基端側に連設する把持部を兼ねる操作部12と、この操作部12の側部から延出してビデオプロセッサ4等の外部装置に接続されるユニバーサルコード13とを有して構成されている。

40

【0017】

前記挿入形状検出プローブ1は、内視鏡3の操作部12に設けられた処置具挿入口14から処置具挿通チャンネル15の内部に挿入配置される。この挿入形状検出プローブ1には、例えば磁界を発生する磁界発生用の形状検出用素子であるソースコイル21などが複数個配設されている(詳細は図2参照)。そして、この挿入形状検出プローブ1は、基端

50

部に設けられるコネクタ部 2 2 を介して前記挿入形状検出装置 7 に接続される。

【 0 0 1 8 】

一方、前記挿入形状検出用ベッド 6 には、前記ソースコイル 2 1 で発生した磁界を検出するための磁界検出素子としてのセンスコイル 9 が複数個配設されている。挿入形状検出用ベッド 6 と前記挿入形状検出装置 7 とはケーブル 9 a で接続されている。これにより、前記センスコイル 9 の検知信号は、ケーブル 9 a を介して挿入形状検出装置 7 へ伝送される。

【 0 0 1 9 】

前記挿入形状検出装置 7 には、前記ソースコイル 2 1 を駆動するソースコイル駆動部（図示せず）や、前記センスコイル 9 から伝送された信号に基づいて前記ソースコイル 2 1 の 3 次元位置座標を解析するソースコイル位置解析部（図示せず）、ソースコイル 2 1 の 3 次元位置座標情報から挿入部 1 1 の 3 次元形状を算出してモニタ表示用の 2 次元座標に変換して画像化する挿入形状画像生成部（図示せず）等が備えられている。

【 0 0 2 0 】

なお、本実施形態においては、挿入形状検出プローブ 1 に磁界発生用の形状検出用素子（ソースコイル 2 1 ）を複数個配設し、挿入形状検出用ベッド 6 に磁界検出素子（センスコイル 9 ）を複数個配設するようにした例を示している。しかし、これに限ることはなく、例えば挿入形状検出プローブ 1 に磁界検出用の形状検出用素子（センスコイル）を複数個配設し、挿入形状検出用ベッド 6 に磁界発生素子（ソースコイル）を複数個配設するように構成してもよい。

【 0 0 2 1 】

次に、前記挿入形状検出プローブ 1 の詳細な構成について、以下に詳述する。

【 0 0 2 2 】

図 2 ~ 図 4 に示すように、前記挿入形状検出プローブ 1 は、外装部分を構成する外装シース 2 0 と、中実状に形成される略円柱形状の複数のソースコイル 2 1 （図 2 では一つのみ図示している）と、これら複数のソースコイル 2 1 に対して直列に配置されマルチルーメンチューブからなる内側シース 2 4 と、この内側シース 2 4 の複数のルーメンに各配置されると共に複数のソースコイル 2 1 の外周面に沿わせて配置されコイル支持部材となる細長状の線材からなる複数の芯線 2 3 と、前記ソースコイル 2 1 のそれぞれとこれらに隣接する内側シース 2 4 の一部とを覆い両者を一体的に連結する熱収縮チューブなどからなる連結固定部材 4 0 と、前記外装シース 2 0 の最先端部に設けられる先端駒 2 7 などによって主に構成されている。

【 0 0 2 3 】

ここで、前記ソースコイル 2 1 及び前記内側シース 2 4 は、プローブ先端側から基端部に向けてソースコイル 2 1 （最先端部）、内側シース 2 4、ソースコイル 2 1 （最先端部から二番目）、内側シース 2 4、ソースコイル 2 1 （最先端部から三番目）、... の順に配置され交互に、つまりそれぞれが交互に配置されるようになっている。

【 0 0 2 4 】

そして、前記ソースコイル 2 1 のそれぞれとこれらに隣接する内側シース 2 4 との間には、上述したように連結固定部材 4 0 が設けられている。この連結固定部材 4 0 は、各ソースコイル 2 1 のそれぞれを覆うと共に、内側シース 2 4 の両端部を覆うように配置されている。これによって、複数の各ソースコイル 2 1 と内側シース 2 4 との両者を一体的に連結している。

【 0 0 2 5 】

各ソースコイル 2 1 の一端部には、前記挿入形状検出装置 7 のソースコイル駆動部（図示せず）からの駆動信号を伝送する二本の信号線 2 6 が接続されている。この信号線 2 6 は、それぞれのソースコイル 2 1 の基端部側に配置される内側シース 2 4 の内部を挿通し、かつ当該内側シース 2 4 よりも基端部側に配置されるソースコイル 2 1 の外周面を沿わせて基端部側に向けて延出している。なお、この場合において、各信号線 2 6 は連結固定部材 4 0 の内側を挿通している。

【 0 0 2 6 】

つまり、各ソースコイル 2 1 から延出される信号線 2 6 は、各ソースコイル 2 1 の基端部側の内側シース 2 4 の内部を挿通した後、隣接するソースコイル 2 1 の外周面に沿って配置され、かつ連結固定部材 4 0 の内部を挿通している。そして、再度、次の内側シース 2 4 の内部を挿通している。こうして各信号線 2 6 の全てが最終的には、本挿入形状検出プローブ 1 の基端部側のコネクタ部 2 2 にまで延出している。

【 0 0 2 7 】

したがって、当該挿入形状検出プローブ 1 の基端部寄りに位置する内側シース 2 4 ほどその内部に数多くの信号線 2 6 が挿通されることになる。これと同時に、当該挿入形状検出プローブ 1 の基端部寄りに位置するソースコイル 2 1 の外周面ほど多くの信号線 2 6 が沿う状態になっている。

10

【 0 0 2 8 】

なお、前記信号線 2 6 は導電性の良い銅などの金属によって構成されている。また、銅などの金属は熱伝導性も良好なため、信号線 2 6 は良好な熱伝導性を備えている。

【 0 0 2 9 】

一方、各ソースコイル 2 1 は、中実の円柱形状からなるコア部材 2 1 a と、このコア部材 2 1 a の外周に巻回されエナメル線等からなる巻線 2 1 b と、前記コア部材 2 1 a の端面に配設され略円盤形状の基板 2 1 c とによって主に構成されている。

【 0 0 3 0 】

この基板 2 1 c には、前記巻線 2 1 b の両端部が例えば半田等によって電氣的に接続されていると共に、一対の前記信号線 2 6 が例えば半田等によって電氣的に接続されている。これにより、当該各ソースコイル 2 1 の一端面側から一対の信号線 2 6 が延出している。

20

【 0 0 3 1 】

このように構成される各ソースコイル 2 1 及び各内側シース 2 4 及び各信号線 2 6 は、直列に配置され互いに連結した状態で外装シース 2 0 の内部に挿通されている。

【 0 0 3 2 】

内側シース 2 4 は、上述したように複数のソースコイル 2 1 に対して直列に配置されている。この内側シース 2 4 には、図 3 及び図 4 に示すように略中央部に形成される大径の第 1 ルーメン 2 4 b と、その外周縁部において等角度となるように形成される小径の複数の第 2 ルーメン 2 4 a (図 2 参照) とを有するマルチルーメンチューブによって形成されている。そして、第 1 ルーメン 2 4 b には信号線 2 6 が挿通している。また、第 2 ルーメン 2 4 a には芯線 2 3 が挿通している。

30

【 0 0 3 3 】

芯線 2 3 は、本挿入形状検出プローブ 1 の最先端部の先端駒 2 7 に、その先端部が固設され、まず最先端寄りの内側シース 2 4 の第 2 ルーメン 2 4 a を挿通し、この内側シース 2 4 の基端部側のソースコイル 2 1 の外周面に沿って基端部に向けて延出し、さらに次の内側シース 2 4 の第 2 ルーメン 2 4 a を挿通し、以降同様にして本挿入形状検出プローブ 1 の基端部のコネクタ部 2 2 まで延出し、このコネクタ部 2 2 の固定部に対して芯線 2 3 の他端部(基端部)は固設されている。

40

【 0 0 3 4 】

このように、芯線 2 3 は、本挿入形状検出プローブ 1 の先端部から基端部までの間に挿通することによって、当該挿入形状検出プローブ 1 自体が可撓性及び弾性を備え得るようにしている。これと同時に、ソースコイル 2 1 の外周面に沿って配置していることから、ソースコイル 2 1 が直線状に配列されるように支持するコイル支持部材としての役目をしている。

【 0 0 3 5 】

なお、芯線 2 3 を形成する線状素材としては、剛性を有する金属部材や、直線形状を記憶させた形状記憶合金や、例えば銀や銅や金などの高い熱伝導性を有する金属部材や、樹脂製部材又は弾性部材等からなる細径チューブ部材や、または超弾性線材などが適用され

50

る。

【0036】

この場合において、芯線23の素材として金属部材を用いた場合には、これをソースコイル21の外周に直接接触させると、この物理的接触によって短絡（ショート）してしまうことになる。これを避けるために、芯線23の表面には例えば樹脂コーティングなどの表面処理が施されている。これにより、ソースコイル21と芯線23との短絡を回避し、両者の絶縁状態を確保している。

【0037】

本実施形態においては、内側シース24の複数のルーメンのうち芯線23が挿通される第2ルーメン24aを三本形成することで、三本の芯線23を具備するように構成し、この三本の芯線23がソースコイル21を支持するように構成している。

10

【0038】

しかしながら、内側シース24の形態は、これに限ることはなく、他の異なる形態で内側シース24を形成するようにしてもよい。

【0039】

例えば芯線23の本数を増加させるべく、図5又は図6に示すように第2ルーメン24aを増加させた形態の内側シース24A、24Bを形成すれば、これを適用する挿入形状検出プローブ自体の可撓性及び弾性を任意に調整することができるようになる。

【0040】

そして、芯線23の素材自体の剛性を適宜選択することによっても、全く同様に挿入形状検出プローブ自体の可撓性及び弾性を任意に調整することができるようになる。

20

【0041】

さらに、第2ルーメン24aの内径を大径化した内側シース24を形成すれば、より大径の芯線23を採用することができる。したがって、使用する芯線23の直径を任意に選択することで挿入形状検出プローブ自体の可撓性及び弾性を任意に調整することができるようになる。

【0042】

同様に、第1ルーメン24bの内径を大径化した内側シース24を形成すれば、これに挿通させる信号線26などの本数を増加させることができるので、一定の間隔に配置することのできるソースコイル21の数を増加させることができる。これにより、形状検出精度の向上に寄与することができ、同時に挿入形状検出プローブ自体の全長を長くすることができる。

30

【0043】

また、内側シース24のチューブ肉厚を変更することで、内側シース24自体の剛性を変化させることができるので、これを適用して形成される挿入形状検出プローブ自体も異なる剛性のものを形成することが容易にできる。

【0044】

一方、挿入形状検出プローブ1の先端側の所定の部位から基端側に向けた所定の領域内には、ソースコイル21の部位ではその外周に沿わせて、かつ内側シース24の部位ではその第1ルーメン24bの内部を挿通する複数の放熱部材25が配設されている。この放熱部材25の素材としては、良好な熱伝導率を有する銅などの線材が用いられる。したがって、この放熱部材25の一部をソースコイル21の外周に接触させることで放熱効果を得るといものである。

40

【0045】

この放熱部材25についても、ソースコイル21の外周に直接接触させることにより生じる短絡（ショート）を回避するために、当該放熱部材25の表面には例えば樹脂コーティングなどの表面処理が施されている。これにより、両者の絶縁状態を確保している。なお、この放熱部材25については図2に図示すのみとし、図面の煩雑化を避けるために図1及び図3、図4では、その図示を省略している。

【0046】

50

ところで、上述したように各ソースコイル 2 1 とこれらの各ソースコイル 2 1 に隣接する内側シース 2 4 との間には、熱収縮チューブなどからなる連結固定部材 4 0 が配設されている。

【 0 0 4 7 】

図 7 は、本実施形態の挿入形状検出プローブにおけるコイル保護部材を示す概念図である。図 8 は、図 7 の矢印 8 - 8 方向から見る矢視図である。

【 0 0 4 8 】

図 7 に示すように、連結固定部材 4 0 は、各ソースコイル 2 1 と内側シース 2 4 とを一体的に連結する連結部材として機能していると共に、各ソースコイル 2 1 の外周と、これに隣接する二つの内側シース 2 4 の各端部の一部とを覆うことで、ソースコイル 2 1 の外周を含む部位を保護するコイル保護部材として機能するものである。

10

【 0 0 4 9 】

この連結固定部材 4 0 の形態としては、例えば次に示すようなものが適用される。

【 0 0 5 0 】

図 9 及図 1 0 は、本実施形態の挿入形状検出プローブにおけるコイル保護部材（連結固定部材）の一形態を示す図である。このうち、図 9 は当該コイル保護部材（連結固定部材）の軸方向の縦断面図である。図 1 0 は図 9 の 1 0 - 1 0 線に沿う断面図である。

【 0 0 5 1 】

本実施形態の挿入形状検出プローブ 1 におけるコイル保護部材である連結固定部材 4 0 は熱収縮チューブが適用されている。この連結固定部材 4 0 は、図に示されるようにソースコイル 2 1 の外周面に密着して配置されることにより、当該ソースコイル 2 1 の外周を覆い保護している。

20

【 0 0 5 2 】

この場合において、ソースコイル 2 1 の外周には、芯線 2 3 が当接し、これを保持している。したがって、連結固定部材 4 0 は、この芯線 2 3 の外周からこれを覆い保護するように密着して配設される。これにより、図 1 0 に示すように芯線 2 3 が配設される箇所においては、ソースコイル 2 1 の外周には外部に向けて突出状部が形成されることになる。

【 0 0 5 3 】

なお、図 1 0 には図示していないがソースコイル 2 1 の外周には、これに沿って信号線 2 6 も配置されている。この信号線 2 6 も前記芯線 2 3 と同様に、連結固定部材 4 0 によってその外周から覆い保護するように密着固定される。

30

【 0 0 5 4 】

そして、連結固定部材 4 0 の両端部は、当該ソースコイル 2 1 に隣接する内側シース 2 4 の各端部の一部を覆い保護している。これにより、ソースコイル 2 1 と、これに隣接する両内側シース 2 4 とを一体的に連結している。

【 0 0 5 5 】

以上説明したように上記第 1 の実施形態によれば、マルチルーメンチューブによって形成した内側シース 2 4 を適用し、この内側シース 2 4 に形成される複数のルーメンに対してソースコイル 2 1 を支持する芯線 2 3 と、ソースコイル 2 1 から延出される信号線 2 6 とをそれぞれ挿通するように構成している。したがって、従来タイプのもの、すなわちソースコイルのコアの中心に芯線を挿通させていたものに比べて、コア 2 1 a の容量を増加させることができる。これにより、出力性能を維持しながらソースコイル 2 1 の小型化を実現することができる。また、ソースコイル 2 1 を容易に小型化することができるので、これを適用する挿入形状検出プローブ 1 の小径化に寄与することができる。

40

【 0 0 5 6 】

また、ソースコイル 2 1 を支持するコイル支持部材としての芯線 2 3 は、複数本用いるようにしたので、芯線 2 3 の本数や太さや素材を適宜選択することによって、これを適用する挿入形状検出プローブ 1 自体の可撓性や弾力性を任意に調整することができる。したがって、所望の可撓性や弾力性を備えた複数種類の挿入形状検出プローブ 1 を極めて容易に実現することができる。

50

【 0 0 5 7 】

ソースコイル 2 1 と、これに隣接する内側シース 2 4 とを連結し、かつソースコイル 2 1 の外面を覆い保護するコイル保護部材である連結固定部材 4 0 として熱収縮チューブを用いて形成したので、ソースコイル 2 1 の外周表面を保護すると共に、同ソースコイル 2 1 の外面に沿って配設される信号線 2 6 を固定し、かつ芯線 2 3 に対してソースコイル 2 1 を固定することができる。

【 0 0 5 8 】

そしてさらに、本実施形態の挿入形状検出プローブ 1 における内側シース 2 4 は、マルチルーメンチューブを用いて構成している。このマルチルーメンチューブの第 1 ルーメン 2 4 b を図 5 及び図 6 に示すような形状としてもよい。このように、第 1 ルーメン 2 4 b の形状を変更することによって、これを適用する挿入形状検出プローブ 1 自体の可撓性や弾力性を備えた複数種類の挿入形状検出プローブ 1 を極めて容易に実現することができる。

10

【 0 0 5 9 】

なお、本実施形態では、コイル保護部材としての前記連結固定部材 4 0 を熱収縮チューブで形成したが、これに代えて熱収縮チューブよりも柔軟な素材、例えばゴムチューブ等の薄肉の弾性部材を用いて形成してもよい。この場合には、挿入形状検出プローブ 1 を使用する際に、これを屈曲させた時、より柔軟に屈曲させることができるという効果を得られる。

【 0 0 6 0 】

また、前記連結固定部材 4 0 の形態としては、上述の熱収縮チューブや弾性部材以外にも、例えば次に示すようなものを適用することが考えられる。

20

【 0 0 6 1 】

図 1 1 及図 1 2 は、本実施形態の挿入形状検出プローブ 1 A におけるコイル保護部材（連結固定部材）の第 1 の変形例を示す図である。このうち、図 1 1 は挿入形状検出プローブの軸方向におけるコイル保護部材（連結固定部材）の縦断面図である。図 1 2 は図 1 1 の 1 2 - 1 2 線に沿う断面図である。

【 0 0 6 2 】

本変形例のコイル保護部材である連結固定部材 4 0 A は、例えばケブラーなど伸び率が極めて低く強靱に形成される糸状の繊維部材が適用されている。本例では、図 1 1 に示すように繊維部材をソースコイル 2 1 の外周と、このソースコイル 2 1 に隣接する二つの内側シース 2 4 の各端部の一部にかかる領域を覆い保護するように、格子状に巻回させた形態で配設している。この場合において、ソースコイル 2 1 を支持する芯線 2 3 の外周にも当該繊維部材を巻回するようにしている。したがって、これにより芯線 2 3 は繊維部材を巻回する際のガイドの役目をしている。あるいは、繊維部材として、ゴム系やテグスのような柔軟性のあるものを用いてもよい。つまり、所望する弾性に合わせて繊維部材を選択するとよい。

30

【 0 0 6 3 】

このようにして前記繊維部材により、最終的に図 1 1 に示すような形態の連結固定部材 4 0 A を形成する。この場合にも、連結固定部材 4 0 A は、芯線 2 3 の外周をも覆い保護するように密着して配設されるので、図 1 2 に示すように芯線 2 3 の部位では、ソースコイル 2 1 の外周には外部に向けて突状部が形成される。

40

【 0 0 6 4 】

なお、上述の第 1 の変形例では、繊維部材を格子状に巻回させるようにして連結固定部材 4 0 A を形成したが、これに限らず、巻回する際の仕方をさまざまに代えて形成するようにしてもよい。

【 0 0 6 5 】

例えば、図 1 3 は本実施形態の挿入形状検出プローブ 1 B におけるコイル保護部材（連結固定部材）の第 2 の変形例を示し、当該挿入形状検出プローブ 1 B の軸方向におけるコイル保護部材（連結固定部材）の縦断面図である。

50

【 0 0 6 6 】

この第2の変形例では、上述の第1の変形例と同様に繊維部材をソースコイル21の外周などに巻回させることでコイル保護部材を形成する例であるが、この場合においては、上述の第1の変形例における格子状に巻回する仕方に代えて、本例では、ソースコイル21の外周に沿って順に巻回することで連結固定部材40Bを形成している点が異なる。その他の構成は、上述の第1の変形例と全く同様である。

【 0 0 6 7 】

なお、上述の第1及び第2の変形例に示すように、ソースコイル21などの外周に繊維部材を巻回することで連結固定部材(40A, 40B)を形成するのに際しては、その巻回時の巻き強さを調整したり、巻回の仕方や繊維部材の材質をさまざまに代えて連結固定部材を形成すれば、挿入形状検出プローブ(1A, 1B)自体の可撓性や弾性を所望する状態に調整することができる。

10

【 0 0 6 8 】

ところで、上述の第1の実施形態及びその変形例では、芯線23の表面に例えば樹脂コーティングなどの表面処理を施すことによって、当該芯線23とソースコイル21との物理的接触により生じる短絡(ショート)を回避し、両者の絶縁状態を確保している。

【 0 0 6 9 】

このように、芯線23とソースコイル21との間の絶縁状態を確保する手段としては、これに限らず、例えば次に示すような手段を用いてもよい。

【 0 0 7 0 】

例えば、図14は上記第1の実施形態の挿入形状検出プローブにおけるコイル支持部材(芯線)の変形例を概略的に示す構成図である。なお、図14においては、当該コイル支持部材(芯線)の内部構成を示すために、その一部を破いて示している。

20

【 0 0 7 1 】

この変形例における芯線23Aは、金属部材等からなる線材23Aaと、その外表面を覆う薄肉チューブ23Abとによって形成されている。これにより、線材23Aaは外部に対して絶縁状態となっている。

【 0 0 7 2 】

この芯線23Aを、上述の第1の実施形態の挿入形状検出プローブ1において適用する。すなわち、この芯線23Aは内側シース24の部位では第2ルーメン24aに挿通され、ソースコイル21の部位ではその外周に沿わせて配設される。このとき、芯線23Aとソースコイル21の外周は接触状態になる。

30

【 0 0 7 3 】

しかしながら、芯線23Aは薄肉チューブ23Abによって内部の線材23Aaが絶縁状態にある。したがって、当該芯線23Aとソースコイル21の外周面とが物理的に接触しても絶縁状態が保持されることになるから、よって両者の間での短絡を回避することができる。

【 0 0 7 4 】

ところで、上述の第1の実施形態及びその変形例では、上述したように挿入形状検出プローブ(1, 1A, 1B)を駆動する際にソースコイル21の表面温度が上昇するのを抑止するために、挿入形状検出プローブの先端側の所定の部位から基端側に向けた所定の領域内に複数の放熱部材25を配設している。そして、この放熱部材25の一部がソースコイル21の外周に接触することで放熱効果を得ている(図2参照。図1, 図3~図13では図示せず)。

40

【 0 0 7 5 】

しかしながら、ソースコイル21の表面温度の上昇に対しては、この放熱部材25に代えて、以下に示すような手段も考えられる。

【 0 0 7 6 】

図15及び図16は、本発明の第2の実施形態を示す図である。このうち、図15は本実施形態の挿入形状検出プローブの内部構成の一部を拡大して示す要部拡大図である。図

50

16は、本挿入形状検出プローブにおいて適用される芯線のみを取り出し示す拡大図である。

【0077】

本実施形態の挿入形状検出プローブ1Cの基本的な構成は、上述の第1の実施形態の挿入形状検出プローブ1と略同様である。すなわち、本実施形態の挿入形状検出プローブ1Cにおいては芯線23Cを放熱部材としても利用し、上述の第1の実施形態の挿入形状検出プローブ1における放熱部材25を省略して構成している点が異なる。したがって、上述の第1の実施形態と同様の構成については同じ符号を附してその説明を省略し、異なる部材についてのみ以下に説明する。

【0078】

本実施形態の挿入形状検出プローブ1Cにおける芯線23Cは、図15に示すようにソースコイル21を挟んでこれに隣り合う二つの内側シース24の間の部位にそれぞれ配設されている。この場合において、芯線23Cの両端が各内側シース24の第2ルーメン24aに一部挿通している。そして、芯線23Cの中程の部位はソースコイル21の外周に接触し、これを支持している。

【0079】

つまり、本実施形態においては、複数の短尺の芯線23Cが、各内側シース24同士を直線状に連結すると共に、複数のソースコイル21のそれぞれを各芯線23Cが支持するように構成されている。

【0080】

芯線23Cは、図16に示すように細径チューブ23Cbの内部に冷却媒体23Caを封止して形成されている。そして、この芯線23Cが上述したようにソースコイル21の外周面に接触して、これを支持している。このとき芯線23Cの内部の冷却媒体23Caの作用によってソースコイル21の表面温度が上昇するのを抑止するようになっている。その他の構成は上述の第1の実施形態と同様である。

【0081】

以上説明したように上記第2の実施形態によれば、放熱部材25などの一部の構成部材を省略しながら、ソースコイル21を支持しつつ、同時にソースコイル21の表面温度が上昇するのを確実に抑止することができる。

【0082】

なお、第2ルーメン24aに挿通させるべき芯線23Cの部位の長さを調整することによって、挿入形状検出プローブ1Cの可撓性及び弾性の調整をおこなうことができる。

【0083】

次に、本発明の第3の実施形態の挿入形状検出プローブについて、以下に説明する。

【0084】

図17及び図18は、本発明の第3の実施形態の挿入形状検出プローブにおいて、その先端部近傍の構成を示す図である。このうち図17は本挿入形状検出プローブにおける先端部近傍を拡大してその内部構成を概略的に示す要部拡大断面図である。また図18は図17に対応する図であって、本実施形態の内部構成部材の一部を取り出して概略的に示す要部拡大構成図である。

【0085】

本実施形態の挿入形状検出プローブ1Dの基本的な構成は、上述の第1の実施形態の挿入形状検出プローブ1と略同様である。すなわち、本実施形態の挿入形状検出プローブ1Dにおいては、上述の第1の実施形態における芯線23Cに代えて、中空の芯線23Da, 23Dbを配設し、この芯線23Da, 23Dbを放熱部材としても利用するようにしている。なお、上述の第1の実施形態の挿入形状検出プローブ1における放熱部材25は省略して構成している。したがって、上述の第1の実施形態と同様の構成については同じ符号を附してその説明を省略し、異なる部材についてのみ以下に説明する。

【0086】

本実施形態の挿入形状検出プローブ1Dにおいては、図18に示すようにプローブ先端

10

20

30

40

50

部近傍においてループ状に連結して形成され細径で中空の管状部材よりなる二本の芯線 23 D a , 23 D b を具備して構成されている（図 17 では一方のみ図示している）。

【0087】

この二本対の芯線 23 D a , 23 D b の基端部は、挿入形状検出プローブ 1 D の基端部側のコネクタ部 2 2（図 1 参照）を介して挿入形状検出装置 7（図 1 参照）の内部に設けられるポンプ 7 a にまで延出し、これに接続されている。

【0088】

芯線 23 D a , 23 D b の中程においては、挿入形状検出プローブ 1 D の内部において、内側シース 2 4 の部位では第 2 ルーメン 2 4 a に挿通し、ソースコイル 2 1 の部位ではその外周に沿わせて配設されている。

10

【0089】

そして、挿入形状検出プローブ 1 D の先端部位において、芯線 23 D a , 23 D b はループ状に連結した形態に形成されている。

【0090】

換言すると、二本の芯線 23 D a , 23 D b のうち一方の芯線 23 D a は、ポンプ 7 a から延出しており、プローブ基端部側の符号 A i から直線状に内側シース 2 4 の第 2 ルーメン 2 4 a を挿通しソースコイル 2 1 の外周に沿って配設され次の内側シース 2 4 の第 2 ルーメン 2 4 a を挿通し、以降同様に配設されている。そして、当該プローブ最先端部の内側シース 2 4 の第 2 ルーメン 2 4 a i から延出した後、ループ形状を形成し、同内側シース 2 4 の第 2 ルーメン 2 4 a o へと挿通している。そして、同プローブの基端部側の符号 A o へと延出しポンプ 7 a へと接続されている。

20

【0091】

他方の芯線 23 D b も同様に、ポンプ 7 a から延出しており、プローブ基端部側より符号 B i から直線状に配設され、プローブ最先端部の内側シース 2 4 の第 1 ルーメン 2 4 b i から延出してループ形状を形成し、同内側シース 2 4 の第 1 ルーメン 2 4 b o へと挿通した後、同プローブの基端部側の符号 B o へと延出しポンプ 7 a へと接続されている。

【0092】

ポンプ 7 a は、芯線 23 D a , 23 D b の内部に冷却媒体を還流させるために配設されているものである。このポンプ 7 a は、上述の挿入形状検出装置 7（図 1 参照）により駆動制御されるようになっている。この挿入形状検出装置 7 によってポンプ 7 a が駆動されると、内部の冷却媒体は挿入形状検出プローブ 1 D の内部を挿通する芯線 23 D a , 23 D b の基端部側の符号 A i , B i から矢印 X 方向に流入し、プローブ先端部のループ形状部を経て再度基端部側に向けて流れ、符号 A o , B o からポンプ 7 a へと還流するようになっている。

30

【0093】

この場合において、挿入形状検出装置 7 は、還流されてくる冷却媒体の温度等を検知することによりソースコイル 2 1 の表面温度の状況を検知し得るようになっている。そして、その結果に基づいてポンプ 7 a の駆動制御をおこない、例えば冷却媒体の流量や圧力などの制御がおこなわれる。

【0094】

このようにして、芯線 23 D a , 23 D b の内部を還流する冷却媒体の作用によってソースコイル 2 1 の表面温度の上昇が抑止されるようになっている。その他の構成は上述の第 1 の実施形態と同様である。

40

【0095】

このように構成される上記第 3 の実施形態によれば、上述の第 2 の実施形態と同様に上述の第 1 の実施形態等における放熱部材 2 5 を不要としながら、ソースコイル 2 1 を支持すると共に、当該ソースコイル 2 1 の表面温度が上昇するのを確実に抑止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0096】

50

【図 1】本発明の第 1 の実施形態の挿入形状検出プローブを適用する挿入形状検出装置システムの概略構成を示すシステム構成図。

【図 2】図 1 の挿入形状検出プローブの内部構成のうち先端部近傍の概略構成を示す要部拡大断面図。

【図 3】図 1 の挿入形状検出プローブの内部構成部材の一部を取り出して示す概略構成図。

【図 4】図 3 の矢印 4 - 4 方向から見る矢視図。

【図 5】本発明の第 1 の実施形態に適用されるマルチルーメンチューブの断面の変形例を示す断面図。

【図 6】本発明の第 1 の実施形態に適用されるマルチルーメンチューブの断面の変形例を示す断面図。 10

【図 7】図 1 の挿入形状検出プローブにおけるコイル保護部材を示す概念図。

【図 8】図 7 の矢印 8 - 8 方向から見る矢視図。

【図 9】図 1 の挿入形状検出プローブにおけるコイル保護部材（連結固定部材）の軸方向の縦断面図。

【図 10】図 9 の 10 - 10 線に沿う断面図。

【図 11】図 1 の挿入形状検出プローブにおけるコイル保護部材（連結固定部材）の第 1 の変形例を示し、挿入形状検出プローブの軸方向におけるコイル保護部材（連結固定部材）の縦断面図。

【図 12】図 11 の 12 - 12 線に沿う断面図。 20

【図 13】図 1 の挿入形状検出プローブにおけるコイル保護部材（連結固定部材）の第 2 の変形例を示し、挿入形状検出プローブの軸方向におけるコイル保護部材（連結固定部材）の縦断面図である。

【図 14】図 1 の挿入形状検出プローブにおけるコイル支持部材（芯線）の変形例を概略的に示す構成図。

【図 15】本発明の第 2 の実施形態の挿入形状検出プローブの内部構成の一部を拡大して示す要部拡大図。

【図 16】図 15 の挿入形状検出プローブにおいて適用される芯線のみを取り出し示す拡大図。

【図 17】本発明の第 3 の実施形態の挿入形状検出プローブの先端部近傍を拡大してその内部構成を概略的に示す要部拡大断面図。 30

【図 18】図 17 の内部構成部材の一部を取り出して概略的に示す要部拡大構成図。

【符号の説明】

【0097】

1, 1A, 1B, 1C, 1D ... 挿入形状検出プローブ (

2 ... 挿入形状検出装置システム

3 ... 内視鏡

4 ... ビデオプロセッサ

5 ... モニタ

6 ... 挿入形状検出用ベッド 40

7 ... 挿入形状検出装置

7a ... ポンプ

8 ... モニタ

9 ... センスコイル

9a ... ケーブル

11 ... 挿入部

11a ... 挿入部湾曲部

11b ... 挿入部可撓管部

12 ... 操作部

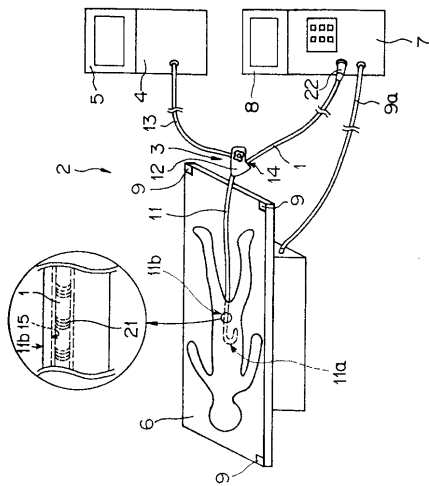
13 ... ユニバーサルコード 50

- 14 処置具挿入口
 - 15 処置具挿通チャンネル
 - 20 外装シース
 - 21 ソースコイル
 - 21a コア部材
 - 21b 巻線
 - 21c 基板
 - 22 コネクタ部
 - 23, 23A, 23C, 23D, 23Da, 23Db 芯線
 - 23Aa 線材
 - 23Ab 薄肉チューブ
 - 23Ca 冷却媒体
 - 23Cb 細径チューブ
 - 24, 24A, 24B 内側シース
 - 24a, 24ai, 24ao 第2ルーメン
 - 24b, 24bi, 24bo 第2ルーメン
 - 25 放熱部材
 - 26 信号線
 - 27 先端駒
 - 40, 40A, 40B 連結固定部材
- 代理人弁理士伊藤進

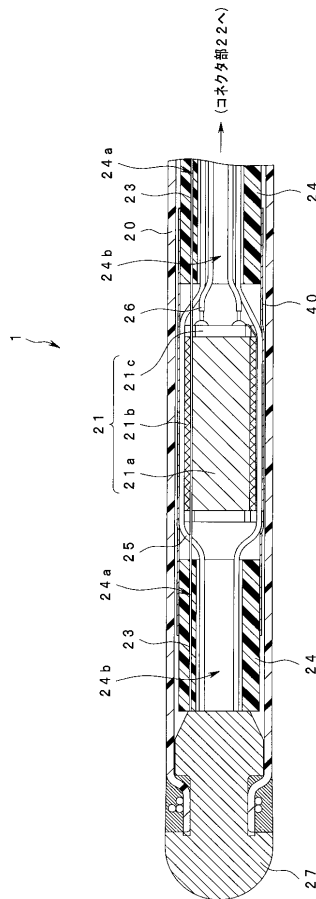
10

20

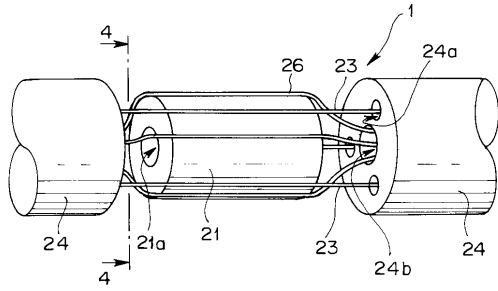
【図1】



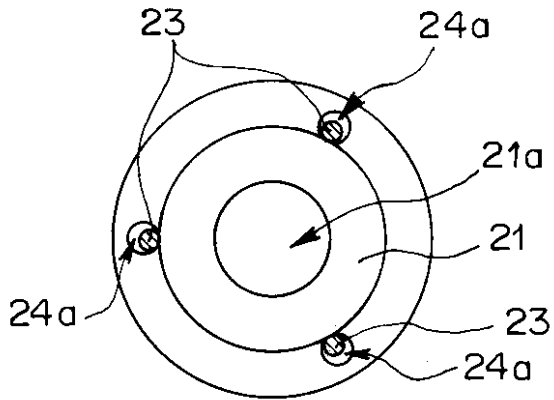
【図2】



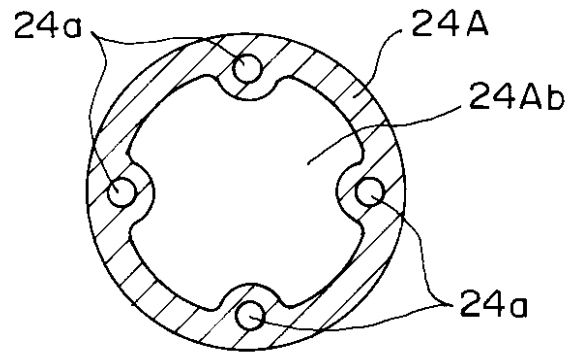
【図3】



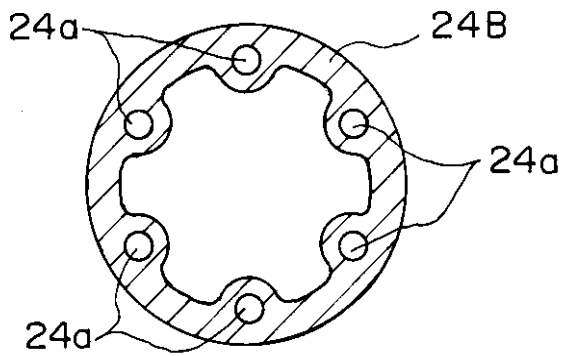
【図4】



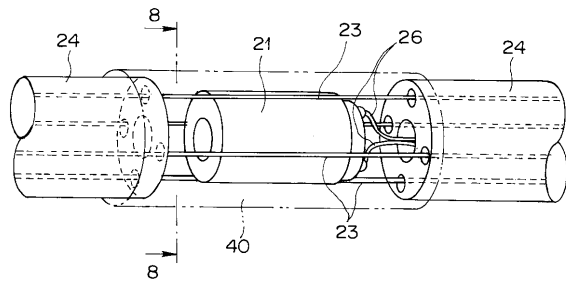
【図5】



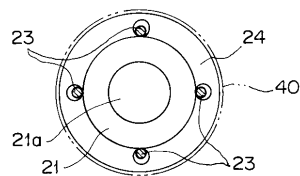
【図6】



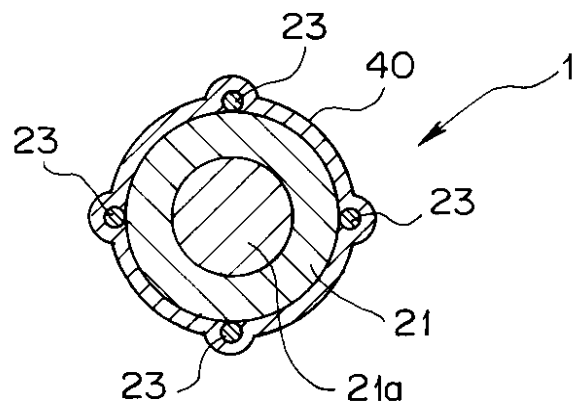
【図7】



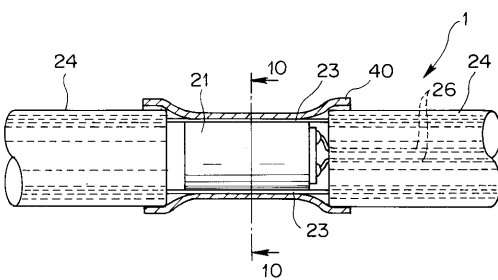
【図8】



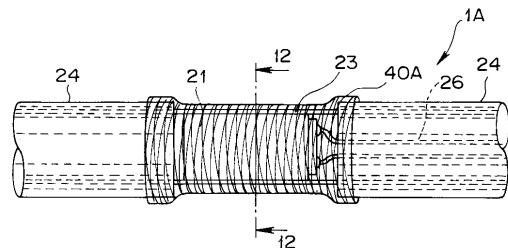
【図10】



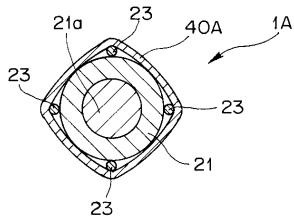
【図9】



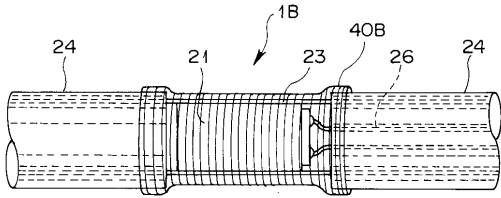
【図11】



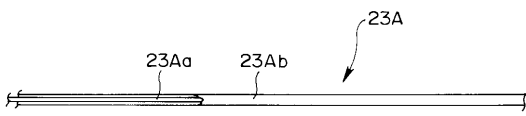
【図12】



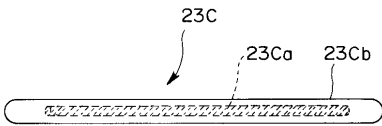
【図13】



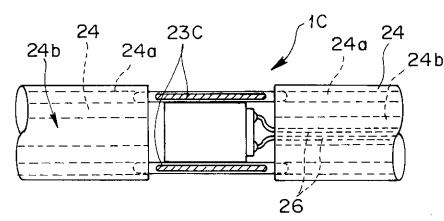
【図14】



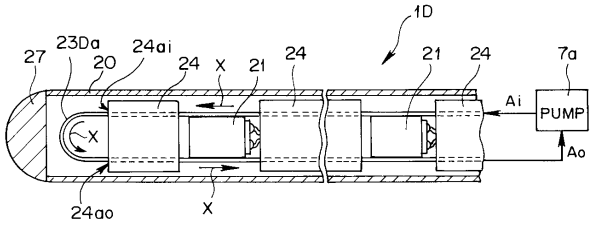
【図15】



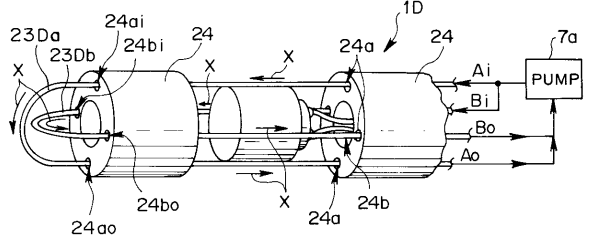
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-47586(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00

G02B 23/24