

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4526210号
(P4526210)

(45) 発行日 平成22年8月18日 (2010. 8. 18)

(24) 登録日 平成22年6月11日 (2010. 6. 11)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 2 0 Z

請求項の数 6 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2001-155835 (P2001-155835)
 (22) 出願日 平成13年5月24日 (2001. 5. 24)
 (65) 公開番号 特開2002-345727 (P2002-345727A)
 (43) 公開日 平成14年12月3日 (2002. 12. 3)
 審査請求日 平成19年5月23日 (2007. 5. 23)

(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
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (72) 発明者 佐藤 道雄
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
 リンパス光学工業株式会社内
 (72) 発明者 渡辺 厚
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
 リンパス光学工業株式会社内
 (72) 発明者 伊藤 秀雄
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
 リンパス光学工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡挿入形状検出プローブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内視鏡挿入部の挿入位置検出に用いられる磁界発生用又は磁界検出用のコイル装置及びこのコイル装置に接続される信号線を備えた内視鏡挿入形状検出プローブにおいて、

前記コイル装置に巻回されるコイルの先端側に基板を接合し、前記コイルの巻線の巻き始め及び巻き終わりの両方の巻線端部を前記コイルの基板側に引き出すと共に、前記コイルの巻線の巻き始め及び巻き終わりの両方の巻線端部を前記基板上に形成されたランド上に接続したものであって、

前記ランドは2つのランドを備え、前記2つのランドは、各ランド上に2つの接続部をそれぞれ設けると共に、これら2つの接続部間を繋ぐランド部の幅を、前記2つの接続部を設けたランド幅よりも狭く形成したことを特徴とする内視鏡挿入形状検出プローブ。

【請求項 2】

さらに、前記ランド上に接続される信号線を前記コイルの先端側に引き出した後、180°折り返して延設したことを特徴とする請求項1に記載の内視鏡挿入形状検出プローブ。

【請求項 3】

前記コイル装置を固定するための支持部材を備え、
 前記コイル装置と前記支持部材との固定部を、前記コイル装置の少なくとも一つの端部から外側に延出しないよう形成したことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の内視鏡挿入形状検出プローブ。

10

20

【請求項 4】

前記コイル装置と前記支持部材との固定部を、前記コイル装置の両端部から外側に延出しないよう形成したことを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡挿入形状検出プローブ。

【請求項 5】

前記コイル装置と前記支持部材との固定部を、前記コイル装置に設けた基板側端部から外側に延出しないよう形成したことを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡挿入形状検出プローブ。

【請求項 6】

前記コイル装置の少なくとも一つの端部側に、前記支持部材と前記コイル装置とが固定されない未固定部を形成したことを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡挿入形状検出プローブ。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内視鏡挿入部の挿入形状を検出する内視鏡挿入形状検出プローブに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、内視鏡は、医療分野及び工業分野で広く用いられる。上記内視鏡、特に挿入部が軟性の軟性内視鏡は、屈曲した体腔内に挿入することができる。上記軟性内視鏡は、必要に応じてチャンネル内に処置具を挿通することにより、切開することなく体腔内深部の臓器を切断したり、ポリープ等を切除するなどの各種治療処置を行うことができる。

20

【0003】

上記軟性内視鏡は、例えば、肛門側から下部消化管を検査するための大腸用内視鏡がある。操作者は、上記大腸用内視鏡を用いて屈曲した体腔内に挿入部を円滑に挿入するために、ある程度の熟練を必要とする。

つまり、上記軟性内視鏡は、操作者が挿入作業を行っている際に、体腔内の管路の屈曲に応じて、内視鏡挿入部を円滑に挿入するために、内視鏡挿入部の湾曲部を湾曲させる等の作業を必要である。このため、操作者は、内視鏡挿入部の先端位置等が体腔内のどの位置にあるか等、現在の内視鏡挿入部の屈曲状態を知ることができると便利である。

【0004】

30

このような目的のために、例えば、特開平 10 - 75929 号公報に記載されている内視鏡挿入形状検出プローブは、内視鏡の挿入部内にこの挿入方向に複数の磁界発生用又は磁界検出用のコイル装置を所定間隔で配置したものが提案されている。上記内視鏡挿入形状検出プローブは、上記各コイル装置の位置をベッド等の患者周囲の所定位置に配置した磁界検出用又は磁界発生用コイル装置で検出し、挿入部の挿入形状をモニタ等の表示手段に表示可能に構成にしている。尚、上記特開平 10 - 75929 号公報は、上記内視鏡挿入形状検出プローブに用いられる上記コイル装置の構造についても言及している。

【0005】

このような従来の内視鏡挿入形状検出プローブは、例えば、図 15 及び図 16 に示すように構成されている。図 15 は従来の内視鏡挿入形状検出プローブの具体的な構成図、図 16 は他の従来の内視鏡挿入形状検出プローブの具体的な構成図である。

40

【0006】

図 15 に示すように従来の内視鏡挿入形状検出プローブ 100A は、柔軟な材料で形成される支持部材 101 の軸方向に所定間隔で複数の磁界発生用又は磁界検出用のコイル装置 102 を配置している。上記コイル装置 102 は、コア 103 に、導線を所定回数巻回してコイル 104 を形成し、このコイル 104 の両端に接続部材 105A を接合して構成されている。磁界発生用の信号又は磁界を検出した信号を伝送する信号線 106 及びコイル 104 の巻線端部は、それぞれ上記接続部材 105A に巻き付けられ、この接続部材 105A の両端に電氣的に接続されている。このため、上記従来の内視鏡挿入形状検出プローブ 100A は、上記信号線 106 及びコイル 104 の巻線端部が接続される接続部を上記

50

接続部材 105A の両端に設けているので、上記コイル装置 102 の全長が長くなってしまふ。

【0007】

また、上記従来の内視鏡挿入形状検出プローブ 100A は、上記コイル装置 102 を組み立てる際、コイル両端に接合された 2 つの接続部材 105A にコイル 104 の巻線端部及び信号線 106 を巻き付け、接着剤や半田で固定接続するようになっている。

【0008】

上記接続作業は、上記コイル 104 の 2 つの端部で細いコイル巻線や信号線 106 の巻き付け作業を行う。この際、上記接続作業は、片方の巻き付け作業を行った後に他端の巻き付け作業を行うために、上記コイル装置 102 を 180° 回転させる必要がある。このため、上記作業は、この作業時のコイル装置 102 の取り回しが悪く、接続部材 105A への巻線端部及び信号線 106 の接続作業が煩雑で、作業性が悪かった。

【0009】

一方、これに対して図 16 に示す他の従来の内視鏡挿入形状検出プローブ 100B は、上記信号線 106 及びコイル 104 の巻線端部の接続部を、上記コイル装置 102 の片端に設けた接続部材 105B にのみ設けたものである。この内視鏡挿入形状検出プローブ 100B でも、上記信号線 106 及びコイル 104 の巻線端部の接続部分が軸方向に隣りあって配置されるので、上記接続部材 105B の長さが長くなり、コイル装置 102 の全長が長くなっている。

【0010】

また、上記内視鏡挿入形状検出プローブ 100B は、上記コイル装置 102 を組み立てる際、上記信号線 106 及びコイル 104 の巻線端部を上記接続部材 105B の片端に固定接続するようになっている。しかしながら、上記固定接続作業は、隣り合う 2 つの接続部に巻線端部及び信号線 106 の巻き付け作業及び半田付け作業を行うため、作業者に熟練が必要であった。

【0011】

ところで、これら従来の内視鏡挿入形状検出プローブ 100A、100B は、上記コイル装置 102 を上記支持部材 101 に所定間隔で配置して固定する際、上記コイル装置 102 の中心に形成した貫通孔 102a に上記支持部材 101 を挿通して接着剤や半田等で固定している。従来の内視鏡挿入形状検出プローブ 100A、100B は、上記コイル装置 102 の固定において、上記コイル装置 102 の両端に接着剤や半田のはみ出しが無いかどうかを確認し、固定している。

【0012】

しかしながら、上記従来の内視鏡挿入形状検出プローブ 100A、100B は、上記コイル装置 102 の固定において、接着剤や半田等の固定範囲が確認できない。このため、上記従来の内視鏡挿入形状検出プローブ 100A、100B は、このプローブの組み立てが完了した時点で、上記コイル装置 102 の両端に接着剤や半田等のはみ出し部 107 が形成されてしまう場合がある。すると、上記従来の内視鏡挿入形状検出プローブ 100A、100B は、上記接着剤や半田等のはみ出し部 107 の部分で、柔軟な支持部材が硬くなり、コイル装置 102 の硬質部の長さを更に長くしてしまうことがあった。

【0013】

上記全長の長いコイル装置 102 を内蔵した上記従来の内視鏡挿入形状検出プローブ 100A、100B は、内視鏡挿入部内に設けられ又は内視鏡の処置具挿通用チャンネル内に挿通されて用いられる。

すると、従来の内視鏡挿入形状検出プローブ 100A、100B は、内視鏡操作と共に繰り返し曲げられ、上記コイル装置 102 に対して曲げの力が繰り返し働く。このコイル自体に加わった曲げ応力により、従来の内視鏡挿入形状検出プローブ 100A、100B は、コイル自体の巻線が断線し、耐久性が低下してしまう虞れが生じる。

【0014】

また、このような従来の内視鏡挿入形状検出プローブ 100A、100B を用いた内視鏡

10

20

30

40

50

は、この内視鏡挿入部に内蔵しているライトガイドファイバや送気送水チャンネル、処置具挿通用チャンネル等の他の内蔵物を上記内視鏡挿入形状検出プローブ１００Ａ、１００Ｂによって圧迫され、ファイバを折ったり、各チャンネルを潰して損傷したりして、内視鏡自体の耐久性を低下させてしまう虞れが生じる。

【００１５】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来の内視鏡挿入形状検出プローブは、コイル装置のコイル両端に接続部材が接合されたり、片端に軸方向に隣り合う２つの巻線部を持つ接続部材が接合されているので、コイル装置の全長が長くなってしまう。また、上記従来の内視鏡挿入形状検出プローブは、コイル装置を組み立てる際、接続作業が煩雑で、作業性が悪く、熟練が必要であった。

10

【００１６】

また、上記従来の内視鏡挿入形状検出プローブは、上記コイル装置の両端に接着剤や半田等のはみ出し部分で柔軟な支持部材が硬くなり、コイル装置の硬質部の長さを更に長くしてしまう。従って、上記従来の内視鏡挿入形状検出プローブは、内視鏡挿入部内に設けられ又は内視鏡の処置具挿通用チャンネル内に挿通されて用いられると、耐久性が低下してしまう。

【００１７】

また、上記従来の内視鏡挿入形状検出プローブは、内視鏡挿入部内に設けられ又は内視鏡の処置具挿通用チャンネル内に挿通されて用いられると、他の内視鏡内蔵物を圧迫し、内視鏡自体の耐久性を低下させてしまう。

20

【００１８】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、耐久性、組立性が良く、内視鏡の耐久性低下を防止可能な内視鏡挿入形状検出プローブを提供することを目的とする。

【００１９】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため、本発明は、内視鏡挿入部の挿入位置検出に用いられる磁界発生用又は磁界検出用のコイル装置及びこのコイル装置に接続される信号線を備えた内視鏡挿入形状検出プローブにおいて、

前記コイル装置に巻回されるコイルの先端側に基板を接合し、前記コイルの巻線の巻き始め及び巻き終わりの両方の巻線端部を前記コイルの基板側に引き出すと共に、前記コイルの巻線の巻き始め及び巻き終わりの両方の巻線端部を前記基板上に形成されたランド上に接続したものであって、前記ランドは２つのランドを備え、前記２つのランドは、各ランド上に２つの接続部をそれぞれ設けると共に、これら２つの接続部間を繋ぐランド部の幅を、前記２つの接続部を設けたランド幅よりも狭く形成したことを特徴としている。

30

この構成により、耐久性、組立性が良く、内視鏡の耐久性低下を防止可能な内視鏡挿入形状検出プローブを実現する。

【００２０】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について説明する。

（第１の実施の形態）

40

図１ないし図５は本発明の第１の実施の形態に係り、図１は本発明の第１の実施の形態を備えた内視鏡システムの全体構成を示す構成図、図２は図１の内視鏡の挿入部先端部の構造を示す断面図、図３は図２の内視鏡形状検出プローブを示す断面図、図４は第３のコイル装置の外装チューブを取り除いた状態の外観図、図５はコイル装置の信号線及びコイル接続部を示す外観図である。

【００２１】

図１に示す内視鏡システム１は、内視鏡２を用いて患者に対する内視鏡検査を行うための内視鏡装置３と、この内視鏡装置３と共に使用され、内視鏡挿入部４の挿入形状の画像を表示する内視鏡形状観測装置５から構成される。尚、前記内視鏡形状観測装置５は、後述の信号処理装置１４及び形状表示用モニタ１９から構成されている。前記信号処理装置１

50

4 は、内視鏡挿入部 4 の挿入形状を推定し、更に推定された挿入形状に対応するモデル化された内視鏡挿入部の挿入形状の画像を表示するための信号処理を行うものである。

【 0 0 2 2 】

前記内視鏡 2 は、細長で可撓性を有する挿入部 4 と、この後端に接続された操作部 6 と、この操作部 6 側部から延出されたユニバーサルコード 7 と、このユニバーサルコード 7 の端部に設けられたコネクタ 8 とを有して構成される。前記コネクタ 8 は、光源装置 9 に着脱自在で接続される。前記コネクタ 8 は、この側部に延出するスコープケーブル 10 を介してビデオプロセッサ 11 に着脱自在で接続される。尚、前記ビデオプロセッサ 11 は、図示しないケーブルでモニタ 12 に接続され、このモニタ 12 は内視鏡画像を表示するようになっている。また、前記コネクタ 8 は、形状検出信号ケーブル 13 を介して前記信号処理装置 14 に着脱自在に接続される。

10

【 0 0 2 3 】

前記形状検出信号ケーブル 13 は、前記内視鏡 2 内に配置される後述の内視鏡形状検出プローブ 15 (以下、プローブと略記) とコネクタ 8 とで、形状検出信号コネクタ 13a と着脱自在に接続されるようになっている。そして、前記信号処理装置 14 は、前記プローブ 15 内のコイルに対し、交流信号を印加して磁界を発生させ、患者の周囲の所定の位置に配置されるコイルユニット 17 内の図示しない複数のコイルにより磁界を検出するようになっている。

【 0 0 2 4 】

前記信号処理装置 14 は、前記コイルユニット 17 で検出した信号を接続ケーブル 18 を介して入力され、この入力信号に基づき前記プローブ 15 内の各コイルの位置を算出することで、前記内視鏡挿入部 4 の挿入形状を推定するようになっている。そして、前記信号処理装置 14 は、内視鏡挿入部の挿入形状を推定した結果、形状表示用モニタ 19 に表示させるようになっている。

20

【 0 0 2 5 】

前記内視鏡 2 の挿入部 4 は、硬質の先端部 21 と、湾曲自在の湾曲部 22 と、可撓性の可撓管 23 とから構成されている。

前記内視鏡 2 の操作部 6 は、湾曲操作ノブ 24 が設けられている。この湾曲操作ノブ 24 は、湾曲操作されることにより前記湾曲部 22 を所望の方向に湾曲することができるようになっている。

30

【 0 0 2 6 】

また、前記内視鏡 2 の操作部 6 は、この前端付近に図示しない処置具を挿入する処置具挿入口 25 が設けられている。この処置具挿入口 25 は、その内部において処置具挿通チャンネル (図示せず) と連通している。この処置具挿通口 25 は、鉗子等の図示しない処置具を挿入することにより、内部の処置具挿通チャンネルを介して前記挿入部先端部に形成されているチャンネルの先端開口から前記処置具の先端側を突出させて生検などを行うことができる。

【 0 0 2 7 】

また、前記内視鏡 2 の挿入部 4 は、図示しないライトガイドが挿通されている。このライトガイドは、前記操作部 6 から延出されたユニバーサルコード 7 内を挿通され、末端のコネクタ 8 に至る。そして、このコネクタ 8 の端面は、前記光源装置 9 に内蔵された図示しない光源ランプから照明光が供給される。供給された照明光は、このライトガイドによって伝達され、前記挿入部先端部 21 に設けた図示しない照明窓の先端面から被写体を照明するようになっている。

40

【 0 0 2 8 】

図 2 は、前記内視鏡 2 の挿入部先端部 21 の構造を示す。

前記内視鏡 2 の挿入部先端部 21 を形成する先端部本体 31 は、前記照明窓形成用の透孔の他に、観察窓 (撮像窓) 形成用の透孔 32 が形成され、撮像ユニット 33 がねじ 34 で取り付けられている。また、前記先端部本体 31 は、図示しない透孔に送気送水管路、処置具挿通チャンネルなどの先端側が形成されている。

50

【 0 0 2 9 】

前記先端部本体 3 1 は、後端側から穿設した凹部 3 5 を形成され、この凹部 3 5 に前記内視鏡挿入部 4 の挿入形状を検出する前記プローブ 1 5 の先端がねじ 3 6 で固定されている。前記先端部本体 3 1 は、この後端外周に円筒枠 3 7 が固着されて、前記撮像ユニット 3 3 等を覆っており、この円筒枠 3 7 の後端に図示しない関節駒が回動自在に接続され、前記湾曲部 2 2 を構成している。また、前記先端部本体 3 1 は、この前端側を先端カバー 3 8 で覆われ、後端側を外皮チューブ 3 9 で覆われている。

【 0 0 3 0 】

前記撮像ユニット 3 3 は、レンズ枠 4 1 に取り付けられた対物レンズ系 4 2 と、この対物レンズ系 4 2 の結像位置に図示しない CCD 等を配置した撮像部 4 3 とから構成されている。前記撮像部 4 3 は、この後端から信号ケーブル 4 4 が延出している。尚、前記対物レンズ系 4 2 の第 1 レンズ 4 2 a は、前記レンズ枠 4 1 の前端面に接合され、前記先端カバー 3 8 に形成された透孔 3 8 a に嵌入されている。

10

【 0 0 3 1 】

前記信号ケーブル 4 4 は、図 1 で示した前記コネクタ 8 から更に前記スコープケーブル 1 0 を介して前記ビデオプロセッサ 1 1 と電氣的に接続されている。前記ビデオプロセッサ 1 1 は、前記信号ケーブル 4 4 を介して伝達される前記撮像ユニット 3 3 からの撮像信号を信号処理して映像信号を生成し、前記モニタ 1 2 に内視鏡画像を表示させるようになっている。

【 0 0 3 2 】

前記内視鏡挿入部 4 の挿入形状を検出する前記プローブ 1 5 は、この先端にピン 4 5 が設けられている。このピン 4 5 は、この円筒面の全周に V 溝 4 6 が形成されている。前記プローブ 1 5 は、前記ピン 4 5 が前記先端部本体 3 1 の前記凹部 3 5 に嵌入された後、更に前記ねじ 3 6 の円錐状の先端が前記ピン 4 5 の V 溝 4 6 に入り込むことで、前記内視鏡先端部本体 3 1 に固定保持される。

20

【 0 0 3 3 】

前記プローブ 1 5 は、この全長に亘って設けられた支持部材 5 0 の先端に前記ピン 4 5 を固定し、このピン 4 5 の後方側に複数のコイル装置 5 1 a、5 1 b、5 1 c、... 5 1 i を所定間隔で前記支持部材 5 0 に順次固定して構成されている。尚、図 2 では（最先端の）第 1 のコイル装置 5 1 a のみを示している。

30

前記各コイル装置 5 1 i (i = a , b , c , ...) は、フェライトやパーマロイ等の透磁率の高い磁性材料で形成されたコア 5 2 に、導線 5 3 a を所定回数巻回してコイル 5 3 を形成している。

【 0 0 3 4 】

前記信号ケーブル 4 4 は、図 1 で示した前記コネクタ 8 から更に前記スコープケーブル 1 0 を介して前記ビデオプロセッサ 1 1 と電氣的に接続されている。前記ビデオプロセッサ 1 1 は、前記信号ケーブル 4 4 を介して伝達される前記撮像ユニット 3 3 からの撮像信号を信号処理して映像信号を生成し、前記モニタ 1 2 に内視鏡画像を表示させるようになっている。

【 0 0 3 5 】

前記ピン 4 5 と各コア 5 2 とは、前記支持部材 5 0 を挿通する貫通孔 4 5 a , 5 2 a をそれぞれ形成されている。前記支持部材 5 0 は、前記貫通孔 4 5 a , 5 2 a , 5 4 a に挿通して後述の接着剤又は半田により所定の位置に接続固定され、前記複数のコア 5 2 は該支持部材 5 0 により連結されている。

40

【 0 0 3 6 】

前記ピン 4 5 と前記第 1 のコイル装置 5 1 a との間は、これらピン 4 5 と第 1 のコイル装置 5 1 a とが互いに直接接触することはないように、また、これらピン 4 5 と第 1 のコイル装置 5 1 a との間で若干の変形が可能なように、シリコンの充填剤 5 6 で充填されている。

【 0 0 3 7 】

50

前記ピン４５は、この操作部側端部に外装チューブ５７を固定するための固定用溝部４５ｂが形成されている。前記外装チューブ５７は、前記溝部４５ｂを覆っている。この溝部４５ｂにおいて、前記外装チューブ５７の一端は、前記外装チューブ５７の外側をてぐす５８で縛ることにより、前記ピン４５に固定されている。

【００３８】

前記プローブ１５は、前記各コイル装置５１ａ、５１ｂ...５１ｉ、信号線５５ａ、５５ｂ...５５ｉ、支持部材５０等を内蔵して、全長に渡り前記外装チューブ５７により被覆されている。前記外装チューブ５７は、前記コイル装置５１ｉや信号線５５ｉ及び支持部材５０等のそれらの形状に合わせて密着している。

【００３９】

図３に示すように前記コイル装置５１ｉは、前記コア５２の貫通孔５２ａ及び前記基板５４の貫通孔５４ａの範囲に接着剤又は半田５９を装填し、これら接着剤又は半田５９を装填した固定部分が該コイル装置５１ｉの端部より外側に延出しないよう、前記支持部材５０に固定されている。尚、図３は、プローブ１５の先端から例えば第２及び第３のコイル装置５１ｂ、５１ｃの断面図である。

【００４０】

前記各コイル装置５１ｉは、それぞれ２本の信号線５５ｉが半田により前記基板５４に接続されて延設されている。

前記信号線５５ｉは、後端側の各コイル装置５１ｉ等が配置されていない部分において前記支持部材５０に沿って、基端側の各コイル装置５１ｉ等が配置されている部分において各コイル装置５１ｉの外側に沿って、基端側へ延設され最終的に前記コネクタ８の図示しない基板に接続されている。

【００４１】

更に具体的に説明すると、前記（最先端の）第１のコイル装置５１ａにそれぞれ接続されている２本の信号線５５ａは、基端側の第２のコイル装置５１ｂ、第３のコイル装置５１ｃ、...が配置されていない部分において、前記支持部材５０に沿って、基端側の第２のコイル装置５１ｂ、第３のコイル装置５１ｃ、...が配置されている部分において、各コイル装置５１ｂ、５１ｃ...の外側に沿って、基端側へ延設されている。

【００４２】

また、前記第２のコイル装置５１ｂにそれぞれ接続されている２本の信号線５５ｂは、基端側の第３のコイル装置５１ｃ、第４のコイル装置（不図示）、...が配置されていない部分において、前記支持部材５０に沿って、基端側の第３のコイル装置５１ｃ、第４のコイル装置、...が配置されている部分において、各コイル装置５１ｃ、...の外側に沿って、基端側へ延設されている。

【００４３】

また、前記各信号線５５ｉは、基端側の各コイル装置５１の外周面上で互いに重ならないように配置固定されている。例えば、図４に示すように第１のコイル装置５１ａに接続されている第１の信号線５５ａと、第２のコイル装置５１ｂに接続されている第２の信号線５５ｂとは、第３のコイル装置５１ｃの外周面上で互いに重ならないように配置固定されている。尚、図４は、第３のコイル装置５１ｃの外装チューブ５７を取り除いた状態の外観図である。

そして、前記各信号線５５ｉは、前記形状検出信号コネクタ１３ａを前記コネクタ８に接続することにより、前記形状検出信号ケーブル１３を介して信号処理装置１４と接続されるようになっている。

【００４４】

前記プローブ１５は、前記各コイル装置５１ｉに対し、前記信号処理装置１４から交流信号を印加され、各コイル装置５１ｉで磁界を発生させられる。前記プローブ１５の前記各コイル装置５１ｉで発生した磁界は、患者の周囲の所定位置に配置されるコイルユニット１７内の図示しない複数のコイルにより検出される。前記コイルユニット１７は、このユニット内の図示しない複数のコイルで検出した磁界による信号を前記接続ケーブル１３を

10

20

30

40

50

介して前記信号処理装置 1 4 に入力する。前記信号処理装置 1 4 は、前記プローブ 1 5 内の各コイル装置 5 1 i の位置を算出することにより挿入部 4 の挿入形状を推定し、形状表示用モニタ 1 9 に挿入部の挿入形状を表示させるようになっている。

【 0 0 4 5 】

本実施の形態では、前記コイル 5 3 の巻線の巻き始め及び巻き終わりの両方の巻線端部を前記コイル 5 3 の基板 5 4 側に引き出すと共に、前記コイル 5 3 の両巻線端部を前記基板 5 4 上に形成されたランド上に接続して構成する。

【 0 0 4 6 】

図 5 は、コイル装置 5 1 i の信号線及びコイル接続部を示す。

図 5 に示すようにコイル装置 5 1 i のコイル（導線 5 3 a）巻き始めと巻き終わりは、コイル 5 3 の同一端に設けられている。このコイル 5 3 の巻線端部は、このコイル 5 3 の 2 つの端面のうちどちらか一方に設けられている。前記基板 5 4 は、コイル 5 3 の巻線端部側に接合されている。また、コイル 5 3 の 2 本の巻線端部は前記基板 5 4 の側面を通過し、基板 5 4 上に形成されている 2 つのランド 6 1 に設けた第 1 の接続部 6 2 に半田にて接続されている。

【 0 0 4 7 】

前記基板 5 4 上のランド 6 1 に設けた第 2 の接続部 6 3 は、信号線 5 5 i がそれぞれ接続されている。前記信号線 5 5 i の他端は、上述したように延設されて、前記信号コネクタ 8 に接続している。

【 0 0 4 8 】

前記基板 5 4 上に形成されているランド 6 1 の第 1 の接続部 6 2 と第 2 の接続部 6 3 との間は、ランド幅が狭くなった狭窄部 6 4 が形成され、熱が伝わり難くなっている。このことにより、コイル 5 3 の巻線端部や信号線 5 5 i を半田で接続するとき、先に第 1 の接続部 6 2 に接続した巻線端部の接続部に、後から信号線 5 5 i を接続する際に伝わる半田こての熱が伝わり難くなり、先に接続した第 1 の接続部 6 2 の半田接続が取れてしまうことがないので接続作業が容易となる。

【 0 0 4 9 】

次に本実施の形態の作用を説明する。

本実施の形態の（内視鏡挿入形状検出）プローブ 1 5 は、基板 5 4 がコイル 5 3 の片側にのみ設けられるので、コイル装置 5 1 i の全長が短くなり、また、また、コイル装置 5 1 i 端部の接着剤又は半田 5 9 のはみ出し部分がないので、コイル装置 5 1 i の硬質部長が短くなる。従って、本実施の形態のプローブ 1 5 は、内視鏡操作と共にコイル装置 5 1 i に繰り返し曲げを加えてもコイル 5 3 自体に加わる曲げの力が小さくなり、コイル巻線（導線 5 3 a）の断線が少なくなる。

【 0 0 5 0 】

また、本実施の形態のプローブ 1 5 は、内視鏡操作を行う際、コイル装置 5 1 i の硬質部長が短いため、ライトガイドファイバや送気送水チャンネル、処置具挿通用チャンネル等の内視鏡内蔵物に対してコイル装置 5 1 i による圧迫が少なくなり、ファイバの折れや、各チャンネルの潰れ等の損傷も軽減可能である。

【 0 0 5 1 】

また、本実施の形態のプローブ 1 5 は、コイル装置 5 1 i の組み立て作業において、基板 5 4 がコイル装置 5 1 i の片端に設けられるので、コイル 5 4 の巻線端部や信号線 5 5 i の接続作業がコイル 5 3 を動かすことなく容易に行える。

【 0 0 5 2 】

また、本実施の形態のプローブ 1 5 は、基板 5 4 がコイル装置 5 1 i の手元側に在るので、信号線 5 5 i はその信号線 5 5 i が接続されているコイル装置 5 1 i の側面を通過しない。そして、外装チューブ 5 7 の被覆作業を行う際、コイル装置 5 1 i 側面を通過する信号線 5 5 i を互いに重なり合わないよう整列させながら外装チューブ 5 7 を被覆するが、コイル装置 5 1 i 自体に接続されている信号線 5 5 i を整列させる必要が無いので、外装チューブ 5 7 の被覆作業が容易に行える。

【 0 0 5 3 】

本実施の形態は以下の効果を有する。

本実施の形態の（内視鏡挿入形状検出）プローブ 1 5 は、コイル装置 5 1 i のコイル巻線（導線 5 3 a）の断線が少なくなるので、耐久性が向上する。

本実施の形態のプローブ 1 5 は、内視鏡 2 に内蔵してもコイル装置 5 1 i による、ライトガイドファイバや送気送水チャンネル、処置具挿通用チャンネル等の内視鏡内臓物への圧迫が少なくなるので、内視鏡 2 の耐久性が向上する。

本実施の形態のプローブ 1 5 は、コイル巻線端部や信号線 5 5 i の接続作業が簡単に行え、また、コイル装置 5 1 i の外側を通過する各信号線 5 5 i の組み付け作業が簡単になり、更に外装チューブ 5 7 の被覆作業が容易に行えるので、組み立て作業性が向上する。

10

【 0 0 5 4 】

（第 2 の実施の形態）

図 6 ないし図 8 は本発明の第 2 の実施の形態に係り、図 6 は第 2 の実施の形態を備えた内視鏡システムの内視鏡先端部の構造を示す断面図、図 7 は図 6 の内視鏡形状検出プローブを示す断面図、図 8 は第 3 のコイル装置の外装チューブを取り除いた状態の外観図である。

本第 2 の実施の形態では、上記第 1 の実施の形態とはコイル装置 5 1 i の基板 5 4 の位置を、手元側でなく先端側に設けて構成される。それ以外の構成は、上記第 1 の実施の形態とほぼ同様なので説明を省略し、同じ構成には同じ符号を付して説明する。

【 0 0 5 5 】

20

即ち、図 6 及び図 7 に示すように本第 2 の実施の形態の（内視鏡挿入形状検出）プローブ 1 5 B は、各コイル装置 5 1 i のコア 5 2 に形成したコイル先端側に基板 5 4 を設け、この基板 5 4 に前記コイル 5 3 の導線 5 3 a を接続して構成している。

また、基板 5 4 がコイル装置 5 1 i の先端側端部に設けられるので、図 8 に示すように前記基板 5 4 に接続して延設される信号線 5 5 i は、一端コイル装置 5 1 i の先端側に引き出され、次に 1 8 0 ° 折り返されて延設され、上記第 1 の実施の形態と同様に前記コネクタ 8 の図示しない基板に接続されている。

【 0 0 5 6 】

このため、プローブ 1 5 B は、内視鏡操作と共に曲げられると、内蔵される信号線 5 5 i に引っ張りや圧縮の力が働くが、この信号線 5 5 i が引っ張られても信号線 5 5 i が 1 8 0 ° 折り返されてコイル装置 5 1 i に接続されているので、信号線 5 5 i と基板 5 4 との半田接続部に直接引っ張りや圧縮の力が加わることがない。

30

【 0 0 5 7 】

この結果、本第 2 の実施の形態の（内視鏡挿入形状検出）プローブ 1 5 B は、上記第 1 の実施の形態のプローブ 1 5 と同様な効果を得ることに加え、コイル装置 5 1 i の基板 5 4 と信号線 5 5 i の半田接続部に、引っ張りや圧縮の力が直接加わることが無いので、半田接続部が繰り返し曲げによって外れることが無く耐久性が向上する。

【 0 0 5 8 】

（第 3 の実施の形態）

図 9 は本発明の第 3 の実施の形態に係る内視鏡形状検出プローブを示す断面図である。

40

上記第 1、第 2 の実施の形態では、前記コイル装置 5 1 i を前記支持部材 5 0 に固定するために前記コア 5 2 の貫通孔 5 2 a 及び前記基板 5 4 の貫通孔 5 4 a の範囲に充填される接着剤又は半田 5 9 による固定部分が前記コイル装置 5 1 i の両端部より外側に延出しないように構成されているが、本第 3 の実施の形態では充填される接着剤又は半田 5 9 による固定部分が前記コイル装置 5 1 i の基板 5 4 側端部で、はみ出し部分を形成するように構成する。それ以外の構成は、上記第 1 の実施の形態とほぼ同様なので説明を省略し、同じ構成には同じ符号を付して説明する。

【 0 0 5 9 】

即ち、図 9 に示すように本第 3 の実施の形態の（内視鏡挿入形状検出）プローブ 1 5 C は、前記コイル装置 5 1 i を前記支持部材 5 0 に固定するために前記コア 5 2 の貫通孔 5 2

50

a及び前記基板54の貫通孔54aの範囲に充填される接着剤又は半田59のはみ出し部分59aをコイル装置51iの基板54側端部で形成し、コイル装置51iの他の端部でコイル装置51iの外側に延出しないように構成している。

【0060】

これにより、本第3の実施の形態の（内視鏡挿入形状検出）プローブ15Cは、コイル装置51i端部の接着剤又は半田のはみ出し部分59aが基板54側端部に形成されるので基板54側端部でのコイル装置51iの固定が強化され、基板54側端部での信号線55iやコイル巻線端部の断線が無くなり、耐久性が向上する。また、本第3の実施の形態のプローブ15Cは、コイル装置51i端部に接着剤又は半田59のはみ出し部分59aが基板54側端部にのみ形成されるので、接着剤又は半田59のはみ出し部分59aが両端部に形成されるものよりも、コイル装置51iの硬質部長を短く構成できる。従って、本第3の実施の形態のプローブ15Cは、内視鏡操作と共にコイル装置51iに繰り返し曲げが加わってもコイル53自体に加わる曲げの力は小さくなり、コイル巻線（導線53a）の断線が少なくなる。

10

【0061】

この結果、本第3の実施の形態の（内視鏡挿入形状検出）プローブ15Cは、上記第1の実施の形態と同様な効果を得ることに加え、基板54側端部での耐久性が向上する。

【0062】

（第4の実施の形態）

図10は本発明の第4の実施の形態に係る内視鏡形状検出プローブを示す断面図である。上記第3の実施の形態では、前記コイル装置51iを前記支持部材50に固定するために前記コア52の貫通孔52a及び前記基板54の貫通孔54aの範囲に充填される接着剤又は半田59のはみ出し部分59aがコイル装置51iの基板54側端部にのみ形成して構成されているが、本第4の実施の形態では充填される接着剤又は半田59のはみ出し部分59aをコイル装置51iの基板54側に対して逆側端部にのみ形成して構成する。それ以外の構成は、上記第3の実施の形態とほぼ同様なので説明を省略し、同じ構成には同じ符号を付して説明する。

20

【0063】

即ち、図10に示すように本第4の実施の形態の（内視鏡挿入形状検出）プローブ15Dは、前記コイル装置51iを前記支持部材50に固定するために前記コア52の貫通孔52a及び前記基板54の貫通孔54aの範囲に充填される接着剤又は半田59のはみ出し部分59aをコイル装置51iの基板54側に対して逆側端部にのみ形成し、コイル装置51iの基板54側端部でコイル装置51iの外側に延出しないように構成している。

30

【0064】

これにより、本第4の実施の形態の（内視鏡挿入形状検出）プローブ15Dは、コイル装置51i端部の接着剤又は半田59のはみ出し部分59aが基板54側に対して逆側端部にのみ形成されているので、コイル装置51iに対してコイル巻線端部や信号線55iを接続する接続固定作業時に、これら信号線55iやコイル巻線端部を断線させたり、基板54上の接続部への接続を外してしまうことがない。従って、プローブ15Dは、コイル装置51iに対してコイル巻線端部や信号線55iを接続する接続固定作業が容易に行える。

40

【0065】

また、本第4の実施の形態のプローブ15Dは、コイル装置51i端部に接着剤又は半田59のはみ出し部分59aが基板54側に対して逆側端部にのみ形成されるので、充填される接着剤又は半田59のはみ出し部分59aが両端部に形成されるものよりも、コイル装置51iの硬質部長を短く構成できる。従って、本第4の実施の形態のプローブ15Dは、内視鏡操作と共にコイル装置51iに繰り返し曲げが加わってもコイル53自体に加わる曲げの力は小さくなり、コイル巻線（導線53a）の断線が少なくなる。

【0066】

この結果、本第4の実施の形態の（内視鏡挿入形状検出）プローブ15Dは、耐久性が向

50

上すると共に、組み立て性が向上する。

【 0 0 6 7 】

(第 5 の実施の形態)

図 1 1 及び図 1 2 は本発明の第 5 の実施の形態に係り、図 1 1 は本発明の第 5 の実施の形態の内視鏡形状検出プローブを示す断面図、図 1 2 は図 1 1 の変形例である内視鏡形状検出プローブを示す断面図である。

上記第 3、第 4 の実施の形態では、前記コイル装置 5 1 i を前記支持部材 5 0 に固定するための前記コア 5 2 の貫通孔 5 2 a 及び前記基板 5 4 の貫通孔 5 4 a の範囲に充填される接着剤又は半田 5 9 のはみ出し部分 5 9 a を前記コイル装置 5 1 i の両端部のうち、どちらか一方に形成して構成されているが、本第 5 の実施の形態では、前記コイル装置 5 1 i を前記支持部材 5 0 に固定するための接着剤又は半田 5 9 による固定部分の範囲内に未固定部を形成して構成する。それ以外の構成は、上記第 3、第 4 の実施の形態とほぼ同様なので説明を省略し、同じ構成には同じ符号を付して説明する。

【 0 0 6 8 】

即ち、図 1 1 に示すように本第 5 の実施の形態の（内視鏡挿入形状検出）プローブ 1 5 E は、前記コイル装置 5 1 i を前記支持部材 5 0 に固定するために前記コア 5 2 の貫通孔 5 2 a 及び前記基板 5 4 の貫通孔 5 4 a の範囲に充填される接着剤又は半田 5 9 のはみ出し部分 5 9 a をコイル装置 5 1 i の基板 5 4 側にのみ形成し、コイル装置 5 1 i の基板 5 4 側に対して逆側端に支持部材 5 0 と固定されていない未固定部 5 9 b を形成して構成している。

【 0 0 6 9 】

ここで、プローブは、前記コイル装置 5 1 i を前記支持部材 5 0 に固定するために前記コア 5 2 の貫通孔 5 2 a 及び前記基板 5 4 の貫通孔 5 4 a の範囲内全てに接着剤又は半田 5 9 を充填して構成していると、コイル装置 5 1 i の両端部で支持部材 5 0 の硬さが急激に変化する。この状態で、上記プローブは、内視鏡操作と共に繰り返し曲げられると、同時に支持部材 5 0 も繰り返し曲げられるので、この硬さの変化部で支持部材 5 0 の断線を生じることが有る。

【 0 0 7 0 】

しかしながら、本第 5 の実施の形態では、コイル装置 5 1 i の基板 5 4 側に対して逆側端に支持部材 5 0 と固定されていない未固定部 5 9 b を形成しているため、この未固定部 5 9 b を形成しているコイル装置 5 1 i の片端で支持部材 5 0 の硬さの変化がない。

【 0 0 7 1 】

従って、本第 5 の実施の形態（内視鏡挿入形状検出）プローブ 1 5 E は、前記コイル装置 5 1 i を前記支持部材 5 0 に固定するために前記コア 5 2 の貫通孔 5 2 a 及び前記基板 5 4 の貫通孔 5 4 a の範囲内全てに接着剤又は半田 5 9 を充填しているものよりも、繰り返し曲げによる支持部材 5 0 の断線が少なくなる。

【 0 0 7 2 】

これにより、本第 5 の実施の形態の（内視鏡挿入形状検出）プローブ 1 5 E は、支持部材 5 0 の断線が少なくなるので、耐久性が向上する。

【 0 0 7 3 】

また、同様に上記プローブ 1 5 E の変形例である図 1 2 に示すプローブ 1 5 F は、充填される接着剤又は半田 5 9 のはみ出し部分 5 9 a をコイル装置 5 1 i の基板 5 4 側に対して逆側端にのみ形成し、コイル装置 5 1 i の基板 5 4 側に支持部材 5 0 と固定されていない未固定部 5 9 b を形成して構成している。

これにより、上記プローブ 1 5 E の変形例であるプローブ 1 5 F は、上記プローブ 1 5 E と同様な効果を得ることに加え、上記第 4 の実施の形態で説明したのと同様な効果を得ることができる。

【 0 0 7 4 】

(第 6 の実施の形態)

図 1 3 及び図 1 4 は本発明の第 6 の実施の形態に係り、図 1 3 は本発明の第 6 の実施の形

態を備えた内視鏡システムの全体構成を示す構成図、図 1 4 は図 1 3 の内視鏡形状検出プローブを示す説明図である。

上記第 1 ～ 第 5 の実施の形態では、内視鏡 2 の挿入部 4 にプローブ 1 5 を内蔵して構成しているものに本発明を適用しているが、本第 6 の実施の形態では、内視鏡の処置具挿通用チャンネルに挿入して用いるプローブに本発明を適用して構成する。それ以外の構成は、上記第 1 の実施の形態とほぼ同様なので説明を省略し、同じ構成には同じ符号を付して説明する。

【 0 0 7 5 】

即ち、図 1 3 に示すように本第 6 の実施の形態を備えた内視鏡システム 6 9 は、内視鏡 7 0 を用いて患者に対する内視鏡検査を行うための内視鏡装置 3 と、処置具挿通用チャンネルに挿入される内視鏡挿入形状検出プローブ 7 1 (以下、プローブと表記)と、この内視鏡装置 3 及びプローブ 7 1 と共に使用され、このプローブ 7 1 を処置具挿通用チャンネルに挿入した内視鏡 7 0 の挿入部 4 の挿入形状の画像を表示する内視鏡形状観測装置 5 から構成される。尚、前記内視鏡形状観測装置 5 は、信号処理装置 1 4 及び形状表示用モニタ 1 9 から構成されている。前記信号処理装置 1 4 は、内視鏡挿入部 4 の挿入形状を推定し、更に推定された挿入形状に対応するモデル化された内視鏡挿入部の挿入形状の画像を表示するための信号処理を行うものである。

【 0 0 7 6 】

前記内視鏡 7 0 は、挿入部 4 にプローブ 1 5 を内蔵することなく構成されている。それ以外は、上記第 1 の実施の形態で説明したのほぼ同様な構成であるので説明を省略する。

前記プローブ 7 1 の片端に設けられた形状検出コネクタ 7 3 に接続された形状検出信号ケーブル 1 3 は前記信号処理装置 1 4 に着脱自在に接続される。

【 0 0 7 7 】

図 1 4 に示すように内視鏡挿入部の形状を検出する本第 6 の実施の形態のプローブ 7 1 は、先端に先端部材 7 2 を設けている。前記プローブ 7 1 は、前記先端部材 7 2 に形成した貫通孔 7 2 a に支持部材 5 0 の先端が接着剤又は半田により挿通固定されている。この先端部材 7 2 は、この後方側に複数のコイル装置 5 1 a、5 1 b ... 5 1 i を所定間隔で前記支持部材 5 0 に順次固定して構成されている。また、前記プローブ 7 1 は、前記先端部材 7 2 の後端側から全長に渡り外装チューブ 5 7 により被覆されている。

【 0 0 7 8 】

前記外装チューブ 5 7 は、前記コイル装置 5 1 a、5 1 b ... 5 1 i、信号線 5 5 a、5 5 b ... 5 5 i、支持部材 5 0 等を内蔵して、これらの形状に合わせて密着している。それ以外は、上記第 1 の実施の形態で説明したのほぼ同様な構成であるので説明を省略する。

【 0 0 7 9 】

そして、プローブ 7 1 は、患者の体腔内等に挿入される内視鏡 7 0 の処置具挿通用チャンネルに挿通されて用いられる。

前記プローブ 7 1 は、前記各コイル装置 5 1 i に対し、前記信号処理装置 1 4 から交流信号を印加され、各コイル装置 5 1 i で磁界を発生させられる。前記プローブ 7 1 の前記各コイル装置 5 1 i で発生した磁界は、患者の周囲の所定位置に配置されるコイルユニット 1 7 内の図示しない複数のコイルにより検出される。前記コイルユニット 1 7 は、このユニット内の図示しない複数のコイルで検出した磁界による信号を前記接続ケーブル 1 3 を介して前記信号処理装置 1 4 に入力する。前記信号処理装置 1 4 は、前記プローブ 7 1 内の各コイル装置 5 1 i の位置を算出することにより内視鏡挿入部 4 の挿入形状を推定し、形状表示用モニタ 1 9 に内視鏡挿入部 4 の挿入形状を表示させるようになっている。

【 0 0 8 0 】

この結果、本第 6 の実施の形態のプローブ 7 1 は、上記第 1 の実施の形態と同様な効果を得ることに加え、外装チューブ 5 7 の被覆作業が容易に行えと共に、上記第 1 ～ 第 5 の実施の形態で説明したプローブを内蔵した専用の内視鏡 2 を用意する必要が無いので、内視鏡挿入部 4 の形状検知機能を安価に実現できる。

尚、本第 6 の実施の形態のプローブ 7 1 は、上記第 2 ～ 第 5 の実施の形態で説明したコイル装置 5 1 i を同様な構成にしても構わない。

【 0 0 8 1 】

また、上記第 1 ～ 第 6 の実施の形態では、上記プローブのコイル装置 5 1 i で磁界を発生し、コイルユニット 1 7 内の図示しない複数のコイルでその磁界を検出するように構成しているが、本発明はこれに限定されず、コイルユニット 1 7 内の複数のコイルで磁界を発生させ、プローブのコイル装置 5 1 i がその磁界を検出し信号処理装置 1 4 がプローブの各コイル装置 5 1 i の位置を算出するように構成しても良い。

【 0 0 8 2 】

この場合、患者の首位の所定の位置に置かれるコイルユニット 1 7 内の図示しない複数のコイルに対し、信号処理装置 1 4 から交流信号を印加し、磁界を発生させる。そして、患者の体腔内に挿入される内視鏡 2 内に配置されたプローブ内のコイル装置 5 1 i により磁界を検出し、その検出した信号を形状検出信号ケーブル 1 3 を介して信号処理装置 1 4 に入力させる。そして、この信号処理装置 1 4 によりプローブ内の各コイル装置 5 1 i の位置を算出することにより挿入部 4 の挿入形状を推定し、形状表示モニタ 1 9 で挿入部 4 の挿入形状を表示させる。

【 0 0 8 3 】

これにより、コイルユニット 1 7 に内蔵されている複数のコイルは、内視鏡 2 の挿入部 4 に影響を与えないので、コイルのサイズを大きくし、又コイルの駆動電力を大きくして発生する磁界を強くすることが可能である。よって、上記構成のプローブは、磁界の検出精度を向上することができるので、挿入位置検出精度が向上し、より正確な内視鏡挿入部 4 の挿入形状を表示することが可能である。

【 0 0 8 4 】

ところで、内視鏡挿入形状検出プローブ（以下、プローブと表記）は、磁界を発生させるために、コイル装置 5 1 i に電流を印加するか或いは、コイル装置 5 1 i が磁界を受信して誘導起電力が生じる。このことにより、信号線 5 5 i に流れる電流によってノイズが発生し、形状表示用モニタ 1 9 で内視鏡挿入部 4 の挿入形状を表示する精度が低下する虞れが有る。

そこで、従来のプローブは、上記ノイズの発生を防止するために信号線 5 5 i としてツイストペア線及び同軸線を用いている。

【 0 0 8 5 】

上記従来のプローブは、内視鏡挿入部 4 に内蔵されているものでは、内視鏡 2 の修理を行う場合、上記信号線 5 5 i の接続部が切り離される場合もある。この修理を複数回行うためには、信号線 5 5 i に長さの余裕を持たせる必要がある。

このため、上記信号線 5 5 i は、修理を想定した余裕分の長さを束ね、ツイストペア構造を保つようにしている。すると、修理の際、信号線 5 5 i を傷つけることなく、束ね部材のみを除去しなければならない。従って、従来のプローブは、修理時の作業性が非常に落ちるという問題があった。このとき、最悪の場合は、信号線 5 5 i を誤ってカットすることも考えられ、プローブを交換しなければならない事態に陥ることもある。

【 0 0 8 6 】

このため、図 2 2 に示すように従来の信号線 5 5 i は、例えば外装チューブ 5 7 から延出する余裕分の部分を何も束ねずにツイストペア状態がほつれた状態に形成している。このツイストペア状態がほつれた状態の余裕分以降は、熱収縮チューブ 8 0 で束ね、この熱収縮チューブ 8 0 からは同軸線 7 5 i で形成している。尚、図 2 2 に示す信号線 5 5 i は、4 本の信号線の場合を図示している。

【 0 0 8 7 】

しかしながら、上記信号線 5 5 i は、対のツイストペア線が密着していない状態、つまり、ほつれた状態の長さが非常に長くなると、各々 1 本に電流が流れることで発生する磁界を相殺することができなくなり、この相殺されない磁界がノイズとなる。従って、このような信号線 5 5 i を用いる従来のプローブは、形状表示用モニタ 1 9 で内視鏡挿入部 4 の

10

20

30

40

50

挿入形状を表示する精度が落ちるという問題が生じる。

そこで、形状表示用モニタ 19 で内視鏡挿入部 4 の挿入形状を表示する精度を落とさずに、修理作業性の良い内視鏡挿入形状検出プローブの提供が望まれていた。

【0088】

図 17 ないし図 21 を参照して内視鏡挿入形状検出プローブに用いられる信号線 55 i の構成例を説明する。

図 17 ないし図 21 は信号線の構成例にかかり、図 17 は各コイル装置に接続される 2 本の信号線を示す説明図、図 18 は信号線及び同軸線を示す説明図、図 19 は図 18 の状態から 1 回修理した後の状態の信号線及び同軸線を示す説明図、図 20 は各コイル装置から形状検出信号コネクタまでの配線図、図 21 は信号線と同軸線との接続部分の説明図である。

10

【0089】

図 17 に示すように各コイル装置 51 i (i = a , b , c , ...) に接続される各 2 本の信号線 55 i (55 i a , 55 i b) は、コイル装置 51 i との接続部、コイル装置 51 i の外側に沿って乗り越える部分、同軸線 75 i との接続部以外は、ツイストペア構造となっている。

【0090】

そして、信号線 55 i は、図 18 に示すように形状検出信号コネクタ 13 a 近傍のプローブ後端部で、外装チューブ 57 からの余裕分の部分を複数の熱収縮チューブ 74 n により全て束ねられるようになっている。尚、図 18 では、5 回の修理が可能のように 5 個の熱収縮チューブ 74 n (n = a , b , c , d , e) を設けている。また、前記信号線 55 i は、コイル装置 51 i に接続されていない側を端部とする。一方、形状検出信号コネクタ 13 a のピンは、各信号線 55 i に対応する同軸線 75 i を半田により接続されている。

20

【0091】

図 20 に示すように形状検出信号コネクタ 13 a に接続される各同軸線 75 i の芯線 76 i は、各コイル装置 51 i に対応しているピン P i n _ i に接続されている。そして、各同軸線 75 i のシールド 77 i は、まとめて一つのピンに接続されている。尚、本実施例では、16 個のコイル装置 51 i (i = a , b , c , ... p) を設けていることとする。一方、各同軸線 75 i の他端は、各信号線 55 i と半田により接続されている。

【0092】

図 21 に示すように各同軸線 75 i の他端側は、各同軸線 75 i の芯線 76 i が各コイル装置 51 i の巻き始め側に接続された信号線 55 i a と接続部 90 A で接続され、各同軸線 75 i のシールド 77 i は各コイル装置 51 i の巻き終わり側と接続された信号線 55 i b と接続部 90 B で接続されている。

30

そして、接続部 90 A は、絶縁用の熱収縮チューブ 78 i により被覆され、熱収縮チューブ 78 i と接続部 90 B とをまとめて熱収縮チューブ 79 i で被覆しており、各信号線 55 i と同軸線 75 i との接続部全体を絶縁している。

【0093】

図 18 に示すように更に、全ての熱収縮チューブ 79 i は、熱収縮チューブ 80 で束ねられている。尚、符号 80 a は、熱収縮チューブ 80 の信号線側端部を示し、符号 80 b は、信号線 55 i と同軸線 75 i との接続部の位置を示し、符号 80 c は、熱収縮チューブ 80 のコネクタ側端部を示している。

40

【0094】

ここで、信号線 55 i は、熱収縮チューブ 74 e 基端部までツイストペア状態を保っており、この熱収縮チューブ 74 e の信号線端部側から前記熱収縮チューブ 80 b の部分までツイスト状態がほつれている。その信号線 55 i のほつれている長さ d 1 は、同軸線 75 i との接続作業に必要な最小限の長さに設定している。また、f は、熱収縮チューブ 74 e と熱収縮チューブ 80 の端部 80 a からの距離を示している。

【0095】

修理時には、プローブを内蔵している内視鏡のコネクタ 8 とユニバーサルコード 7 とを分

50

解して修理を行う場合がある。その際に、信号線 5 5 i と同軸線 7 5 i とを切り離す必要がある。

そこで、熱収縮チューブ 8 0 の端部 8 0 a で信号線 5 5 i をカットし、熱収縮チューブ 7 4 e を取り除き、熱収縮チューブ 8 0 a から 9 1 a の区間の長さ (= d 2) だけツイストペア状態をほつれさせる。そして、ほつれさせた信号線 5 5 i と同軸線 7 5 i とを接続するために、信号線 5 5 i の外皮 8 3 i を取り除く。

このとき、上記 d 1 = d 2、f は修理前後で変わらないように熱収縮チューブ 7 4 d の位置が設定されている。

【 0 0 9 6 】

一方、同軸線 7 5 i は、熱収縮チューブ 8 0 c 部でカットして信号線 5 5 i と接続するために L の長さ (図 2 1 参照) において、最外皮 8 1 i、外皮 8 2 i を取り除く。このとき、L は、信号線 5 5 i との接続作業に必要な最小限の長さに設定してある。そして、信号線 5 5 i 及び同軸線 7 5 i の各々の接続するための処理を行った後に、図 2 0 説明した状態で接続し、図 1 9 に示すように再度熱収縮チューブ 8 0 で接続部 9 0 A、9 0 B を束ねる。

【 0 0 9 7 】

この結果、信号線 5 5 i の全長は短くなり、熱収縮チューブ 7 4 n の数は一回修理する度に 1 個減ることになり熱収縮チューブ 7 4 n の数だけの修理に対応可能となる。尚、図 1 8 では計 5 回の修理に対応することができる。ここで、図 1 9 は 1 回修理した後の状態を示している。また、同軸線 7 5 i は、熱収縮チューブ 7 4 e の数の分だけの修理に対応するだけの十分な長さを有している。

【 0 0 9 8 】

このように構成された (内視鏡挿入形状検出) プローブは、信号線 5 5 i のツイストペア状態でない長さ、同軸線 7 5 i の同軸構造でない長さを最小に留められる。そして、プローブは、上述した修理方法で修理することにより、信号線 5 5 i 及び同軸線 7 5 i をカットする作業も、熱収縮チューブ 8 0 の両端部 8 0 a、8 0 c で単純にカットするだけで良い。更に、信号線 5 5 i のツイストペア線がほつれた状態の長さ及び同軸線 7 5 i の同軸構造でない部分の長さ共に修理前後で変わることがない (図 1 9 参照)。

【 0 0 9 9 】

これにより、(内視鏡挿入形状検出) プローブは、発生するノイズを最小限に抑制することが可能となり、形状表示用モニタ 1 9 で内視鏡挿入部 4 の挿入形状を表示する精度を向上させ、修理作業も容易になる。また、(内視鏡挿入形状検出) プローブは、修理後の表示精度の劣化を防止することも可能となる。

【 0 1 0 0 】

尚、本発明は、以上述べた実施形態にのみ限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。

【 0 1 0 1 】

[付記]

(付記項 1) 内視鏡挿入部の挿入位置検出に用いられる磁界発生用又は磁界検出用のコイル装置及びこのコイル装置に接続される信号線を備えた内視鏡挿入形状検出プローブにおいて、

前記コイル装置に巻回されるコイルの一端側に基板を接合し、前記コイルの巻線の巻き始め及び巻き終わりの両方の巻線端部を前記コイルの基板側に引き出すと共に、前記コイルの巻線の巻き始め及び巻き終わりの両方の巻線端部を前記基板上に形成されたランド上に接続したことを特徴とする内視鏡挿入形状検出プローブ。

【 0 1 0 2 】

(付記項 2) 前記コイル装置のコイル手元側端面に前記基板を接合したことを特徴とする付記項 1 に記載の内視鏡挿入形状検出プローブ。

【 0 1 0 3 】

(付記項 3) 前記コイル装置のコイル先端側端面に基板を接合したことを特徴とする付

10

20

30

40

50

記項 1 に記載の内視鏡挿入形状検出プローブ。

【 0 1 0 4 】

(付記項 4) 前記基板上に形成された各ランド上に 2 つの接続部をそれぞれ設けると共に、これら 2 つの接続部間を繋ぐランド部の幅を、前記 2 つの接続部を設けたランド幅よりも狭く形成したことを特徴とする付記項 1 に記載の内視鏡挿入形状検出プローブ。

【 0 1 0 5 】

(付記項 5) 内視鏡挿入部の挿入位置検出に用いられる磁界発生用又は磁界検出用のコイル装置及びこのコイル装置を固定するための支持部材を備えた内視鏡挿入形状検出プローブにおいて、

前記コイル装置と前記支持部材との固定部を、前記コイル装置の少なくとも一つの端部から外側に延出しないよう形成したことを特徴とする内視鏡挿入形状検出プローブ。

10

【 0 1 0 6 】

(付記項 6) 前記コイル装置と前記支持部材との固定部を、前記コイル装置の両端部から外側に延出しないよう形成したことを特徴とする付記項 5 に記載の内視鏡挿入形状検出プローブ。

【 0 1 0 7 】

(付記項 7) 前記コイル装置と前記支持部材との固定部を、前記コイル装置に設けた基板側端部から外側に延出しないよう形成したことを特徴とする付記項 5 に記載の内視鏡挿入形状検出プローブ。

【 0 1 0 8 】

20

(付記項 8) 前記コイル装置の少なくとも一つの端部側に、前記支持部材と前記コイル装置とが固定されない未固定部を形成したことを特徴とする付記項 5 に記載の内視鏡挿入形状検出プローブ。

【 0 1 0 9 】

(付記項 9) 内視鏡挿入部の挿入位置検出に用いられる磁界発生用又は磁界検出用のコイル装置及びこのコイル装置に接続される信号線を備えた内視鏡挿入形状検出プローブにおいて、

前記信号線は、ノイズ軽減手段を有することを特徴とする内視鏡挿入形状検出プローブ。

【 0 1 1 0 】

(付記項 1 0) 前記信号線のノイズ軽減手段が施されていない範囲を最小に形成したことを特徴とした付記項 9 に記載の内視鏡挿入形状検出プローブ。

30

【 0 1 1 1 】

(付記項 1 1) 前記信号線のノイズ軽減手段が施されていない範囲を、修理前後で同じ長さに形成したことを特徴とした付記項 1 0 に記載の内視鏡挿入形状検出プローブ。

【 0 1 1 2 】

(付記項 1 2) 前記ノイズ軽減手段は、前記信号線にツイストペア線を用いたことを特徴とした付記項 9 ~ 1 1 に記載の内視鏡挿入形状検出プローブ。

【 0 1 1 3 】

(付記項 1 3) 前記ノイズ軽減手段は、前記信号線にツイストペア線を用いると共に、ツイストペアほつれ防止手段を用いたことを特徴とする付記項 1 0 ~ 1 2 に記載の内視鏡挿入形状検出プローブ。

40

【 0 1 1 4 】

(付記項 1 4) 前記ツイストペアほつれ防止手段は、束ね部材を複数使用し、信号線の端部に最も近い束ね防止部材から延出する前記信号線の束ね防止部材端部から信号線の端部までの長さを前記修理後で一定にしたことを特徴とする付記項 1 0 ~ 1 3 に記載の内視鏡挿入形状検出プローブ。

【 0 1 1 5 】

【 発明の効果 】

以上説明したように本発明によれば、耐久性、組立性が良く、内視鏡の耐久性低下を防止可能な内視鏡挿入形状検出プローブを実現できる。

50

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態を備えた内視鏡システムの全体構成を示す構成図

【図 2】図 1 の内視鏡の挿入部先端部の構造を示す断面図

【図 3】図 2 の内視鏡形状検出プローブを示す断面図

【図 4】第 3 のコイル装置の外装チューブを取り除いた状態の外観図

【図 5】コイル装置の信号線及びコイル接続部を示す外観図

【図 6】第 2 の実施の形態を備えた内視鏡システムの内視鏡先端部の構造を示す断面図

【図 7】図 6 の内視鏡形状検出プローブを示す断面図

【図 8】第 3 のコイル装置の外装チューブを取り除いた状態の外観図

【図 9】本発明の第 3 の実施の形態に係る内視鏡形状検出プローブを示す断面図

10

【図 10】本発明の第 4 の実施の形態に係る内視鏡形状検出プローブを示す断面図

【図 11】本発明の第 5 の実施の形態の内視鏡形状検出プローブを示す断面図

【図 12】図 11 の変形例である内視鏡形状検出プローブを示す断面図

【図 13】本発明の第 6 の実施の形態を備えた内視鏡システムの全体構成を示す構成図

【図 14】図 13 の内視鏡形状検出プローブを示す説明図

【図 15】従来の内視鏡挿入形状検出プローブの具体的な構成図

【図 16】他の従来の内視鏡挿入形状検出プローブの具体的な構成図

【図 17】各コイル装置に接続される 2 本の信号線を示す説明図

【図 18】信号線及び同軸線を示す説明図

【図 19】図 18 の状態から 1 回修理した後の状態の信号線及び同軸線を示す説明図

20

【図 20】各コイル装置から形状検出信号コネクタまでの配線図

【図 21】信号線と同軸線との接続部分の説明図

【図 22】従来の信号線及び同軸線を示す説明図

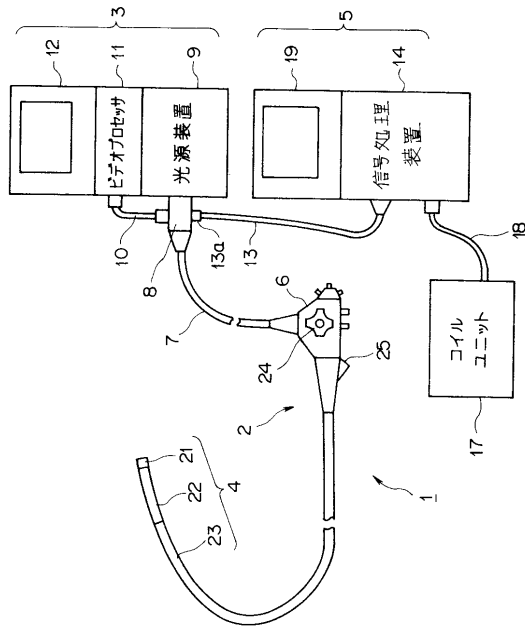
【符号の説明】

- 1 ... 内視鏡システム
- 2 ... 内視鏡
- 4 ... 内視鏡挿入部
- 5 ... 内視鏡形状観測装置
- 1 3 ... 形状検出信号ケーブル
- 1 3 a ... 形状検出信号コネクタ
- 1 4 ... 信号処理装置
- 1 5 ... 内視鏡形状検出プローブ
- 1 7 ... コイルユニット
- 1 9 ... 形状表示用モニタ
- 5 0 ... 支持部材
- 5 1 i ... コイル装置
- 5 2 ... コア
- 5 3 ... コイル
- 5 4 ... 基板
- 5 5 i ... 信号線
- 5 7 ... 外装チューブ
- 6 1 ... ランド

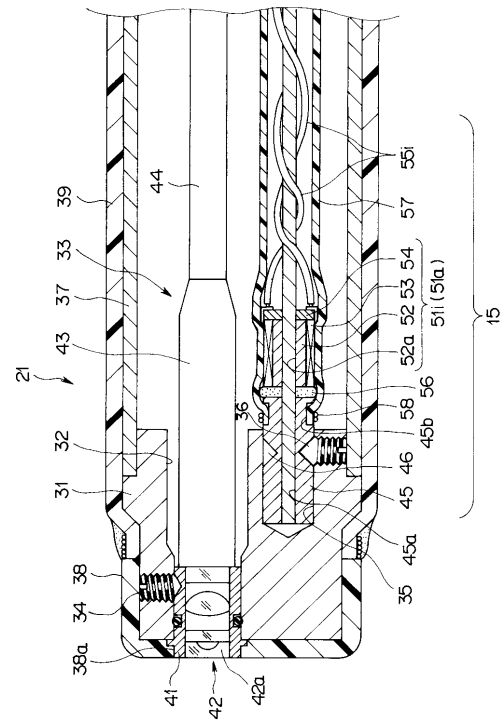
30

40

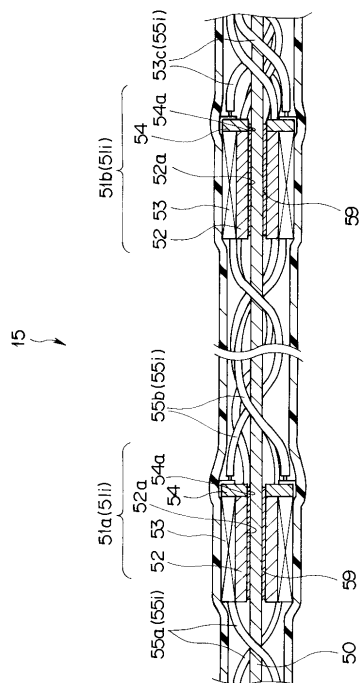
【図 1】



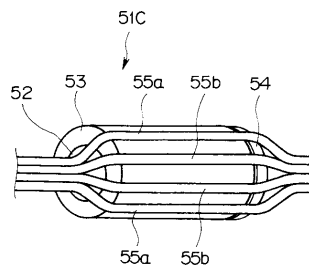
【図 2】



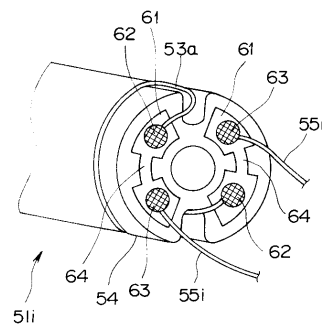
【図 3】



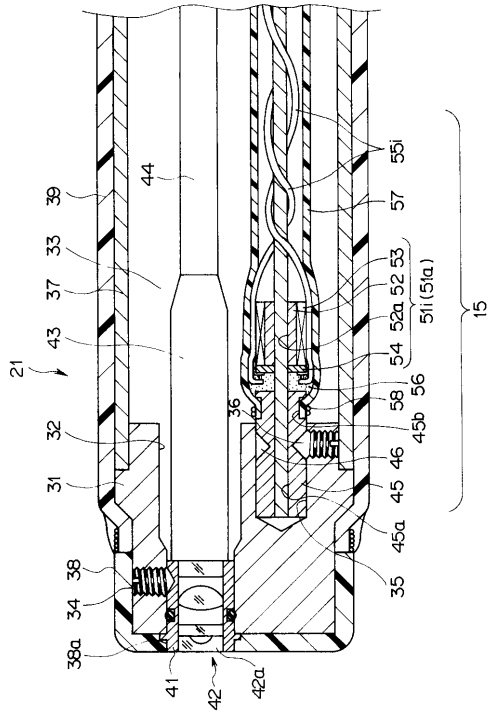
【図 4】



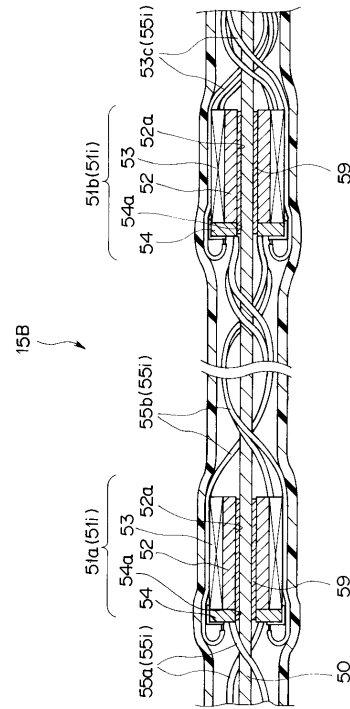
【図 5】



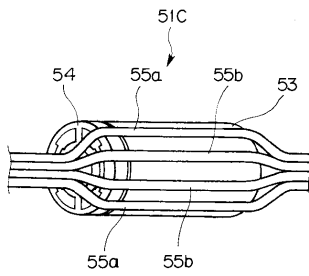
【図 6】



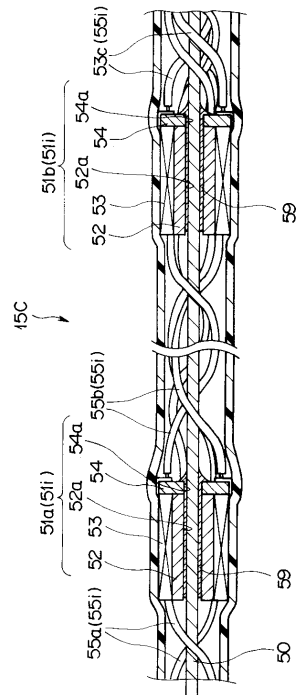
【図 7】



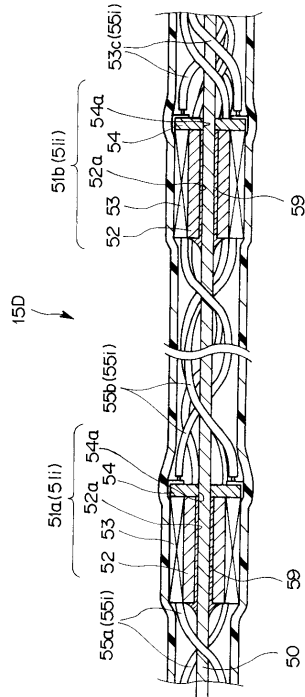
【図 8】



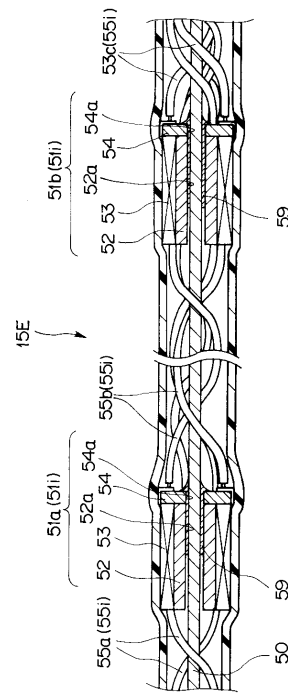
【図 9】



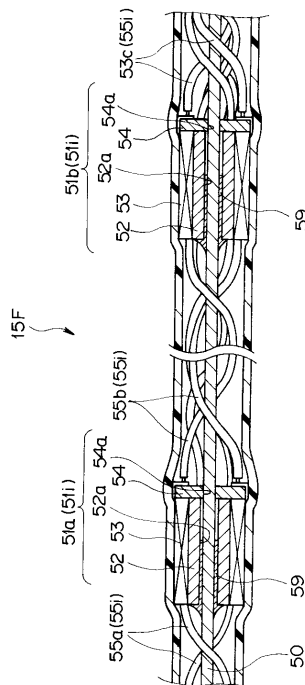
【図 10】



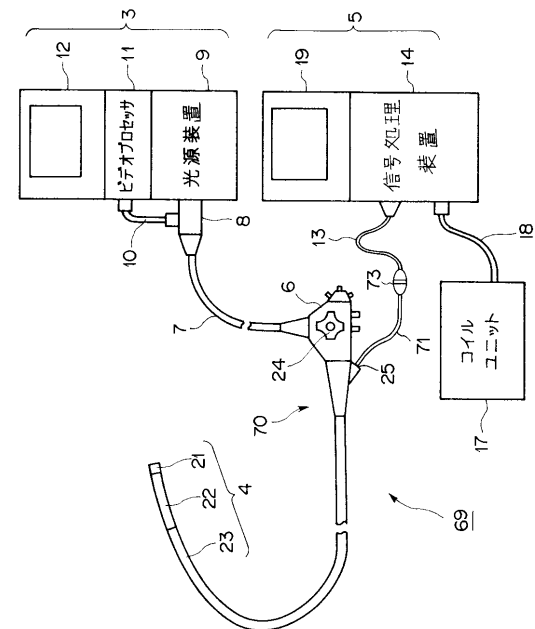
【図 11】



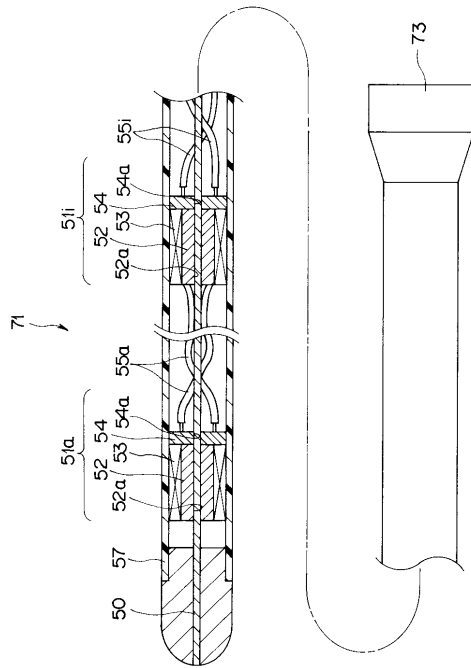
【図 12】



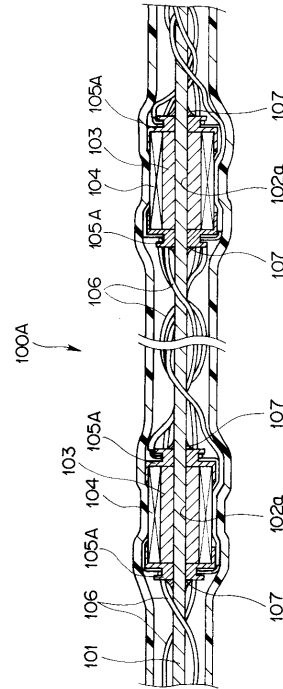
【図 13】



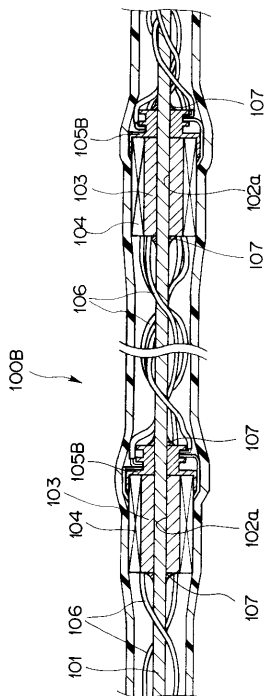
【図 14】



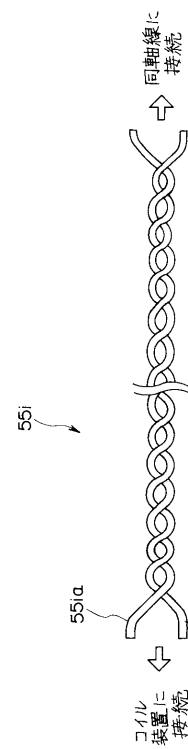
【図 15】



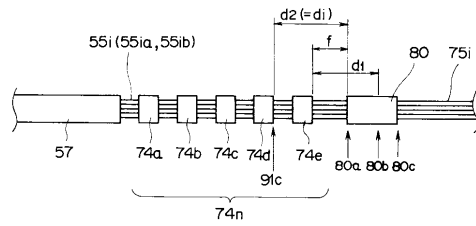
【図 16】



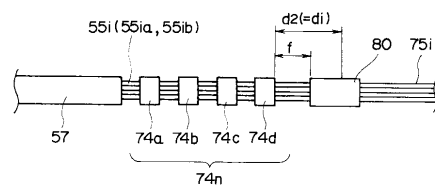
【図 17】



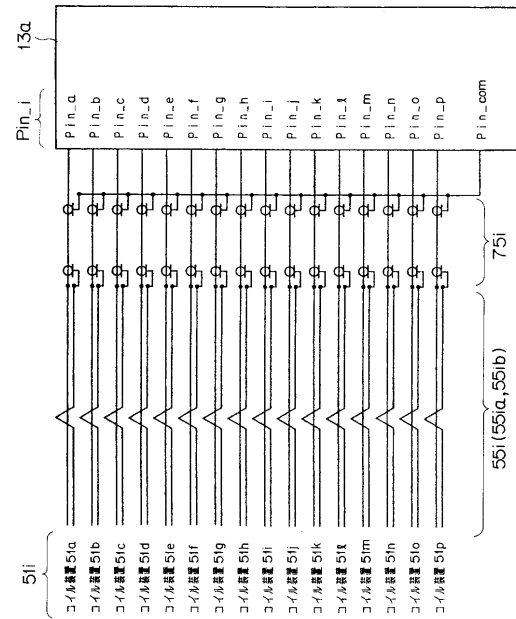
【図 18】



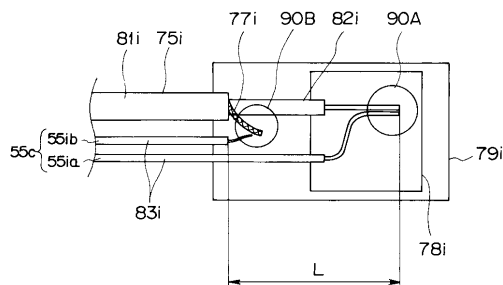
【図 19】



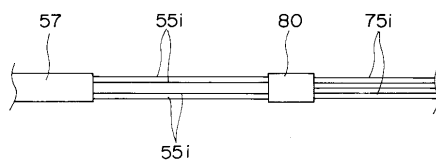
【図 20】



【図 21】



【図 22】



フロントページの続き

- (72)発明者 木村 英伸
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学工業株式会社内
- (72)発明者 宮城 隆康
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学工業株式会社内
- (72)発明者 中辻 多恵
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学工業株式会社内

審査官 井上 香緒梨

- (56)参考文献 特開平 1 0 - 0 7 5 9 2 9 (J P , A)
特開平 0 7 - 1 1 1 9 6 9 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- A61B 1/00
G02B 23/24

专利名称(译)	内窥镜插入形状检测探头		
公开(公告)号	JP4526210B2	公开(公告)日	2010-08-18
申请号	JP2001155835	申请日	2001-05-24
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパス光学工業株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	佐藤道雄 渡辺厚 伊藤秀雄 木村英伸 宮城隆康 中辻多恵		
发明人	佐藤 道雄 渡辺 厚 伊藤 秀雄 木村 英伸 宮城 隆康 中辻 多恵		
IPC分类号	A61B1/00		
FI分类号	A61B1/00.320.Z A61B1/00.300.D A61B1/00.550 A61B1/00.552 A61B1/01		
F-TERM分类号	4C061/AA04 4C061/AA29 4C061/BB02 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/FF50 4C061/HH51 4C061/JJ06 4C061/JJ17 4C161/AA04 4C161/AA29 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF50 4C161/HH51 4C161/HH55 4C161/JJ06 4C161/JJ17		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP2002345727A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了实现检测内窥镜的插入状态的问题，具有良好的耐久性和能够防止内窥镜的耐久性劣化的组装性能。解决方案：探针15（用于检测内窥镜插入物形状）包括用于磁场产生或磁场检测的线圈装置51i（i = a, b, c等）和连接到线圈装置51i的信号线55i。探头15通过将基板54连接到缠绕在线圈装置51i上的线圈53的一端侧而构成，将线圈52的绕组的绕组开始和绕组端部引导到线圈的基板侧。如图53所示，将线圈53的绕组的绕组开始和结束部分连接到形成在基板54上的平台上。

【 图 2 】

