

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003 - 52611

(P2003 - 52611A)

(43)公開日 平成15年2月25日(2003.2.25)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マコード* (参考)

A 6 1 B 1/00

300

A 6 1 B 1/00

300

D

2 H 0 4 0

G 0 2 B 23/24

G 0 2 B 23/24

A

4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 10 L (全 17数)

(21)出願番号 特願2001 - 244477(P2001 - 244477)

(22)出願日 平成13年8月10日(2001.8.10)

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 木村 英伸

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43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43番2号 オリン

パス光学工業株式会社内

(74)代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

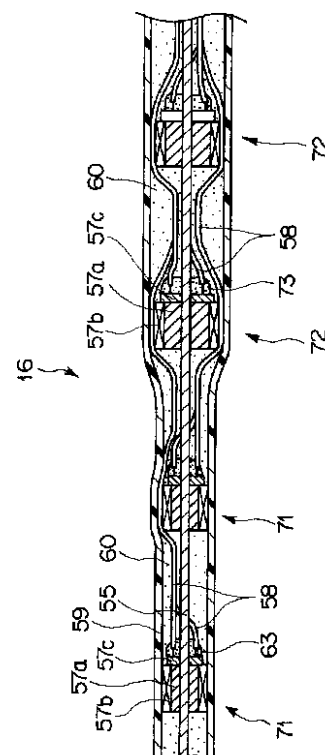
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 内視鏡挿入形状検出プローブ

(57)【要約】

【課題】 内視鏡の挿入部湾曲部の位置推定精度を低下させることなく、湾曲動作における内視鏡挿入部の他の内臓物との干渉を減少させて耐久性を向上させると共に、プローブ自体の耐久性を向上可能な内視鏡挿入形状検出プローブを実現する。

【解決手段】 (内視鏡挿入形状検出)プローブ16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を備えて構成される。前記プローブ16は、前記内視鏡挿入部の湾曲部に位置する湾曲部側コイル装置71と前記湾曲部以外に位置する軟性部側コイル装置72との2種類を配されて構成されている。前記湾曲部側コイル装置71の外径は、前記軟性部側コイル装置72の外径よりも小さく形成されている。



【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を備えた内視鏡挿入形状検出プローブにおいて、

前記内視鏡挿入部の湾曲部に位置するコイル装置の外径を前記湾曲部以外に位置するコイル装置の外径より小さくしたことを特徴とする内視鏡挿入形状検出プローブ。

【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、必要に応じて処置具挿通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。

【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】このような目的のために、例えば、特開 2000 - 93386 号公報や特開 2000 - 342514 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。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記特開 2000 - 93386 号公報に記載の内視鏡挿入形状検出プローブは、内視鏡挿入部の湾曲動作における上記コイル装置の検出能を向上させるために、各コイル装置の配置間隔を狭くして配置数を多く構成している。このため、図 27 に示すように、従来の内視鏡挿入形状検出プローブは、内視鏡の挿入部湾曲部における湾曲動作に際して、隣接する各コイル装置 200 が互いに当接し易

くなり、これらコイル装置自体が破損する虞れを生じる。また、上記内視鏡挿入形状検出プローブは、各コイル装置 200 が互いに当接することで、プローブ自体が硬質化し、その他の内視鏡の内臓物に干渉し破損させてしまう虞れも生じる。

【0006】一方、これに対して、上記開 2000 - 342514 号公報に記載の内視鏡挿入形状検出プローブは、上記問題点を解消すべく、内視鏡の挿入部湾曲部における湾曲半径が大きい領域にのみ、上記コイル装置を配置するように構成している。しかしながら、上記内視鏡挿入形状検出プローブは、内視鏡の挿入部湾曲部における湾曲動作に際して、位置推定の精度が低くなり、湾曲部全体の形状を検知する精度が低くなってしまうという問題が生じる。

【0007】本発明はこれらの事情に鑑みてなされたものであり、内視鏡の挿入部湾曲部の位置推定精度を低下させることなく、湾曲動作における内視鏡挿入部の他の内臓物との干渉を減少させて耐久性を向上させると共に、プローブ自体の耐久性を向上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。

【0008】

【課題を解決するための手段】上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を備えた内視鏡挿入形状検出プローブにおいて、前記内視鏡挿入部の湾曲部に位置するコイル装置の外径を前記湾曲部以外に位置するコイル装置の外径より小さくしたことを特徴としている。この構成により、内視鏡の挿入部湾曲部の位置推定精度を低下させることなく、湾曲動作における内視鏡挿入部の他の内臓物との干渉を減少させて耐久性を向上させると共に、プローブ自体の耐久性を向上可能な内視鏡挿入形状検出プローブを実現する。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

(第 1 の実施の形態) 図 1 ないし図 15 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側の構造を示す断面図、図 3 は図 1 の内視鏡挿入部の断面図、図 4 は図 2 の内視鏡挿入部の先端部本体に内視鏡挿入形状検出プローブを取り付ける際の斜視図、図 5 は図 4 の内視鏡挿入形状検出プローブの構成断面図、図 6 は図 5 の内視鏡挿入形状検出プローブが最も曲げられた状態の各コイル装置を示す概略説明図、図 7 は図 2 の変形例を示す内視鏡の挿入部先端側の断面図、図 8 は図 7 の最先端の湾曲部に内視鏡挿入形状検出プローブを取り付ける際の斜視図、図 9 は本実施の形態における内視鏡挿入形状検出プローブを示す概略説明図、図 10 は図 9 の内視鏡挿入形状検出プローブの構成断面図、図 11 は図 10 の内視鏡挿入形状検

出プローブが最も曲げられた状態の各コイル装置を示す概略説明図、図 12 は図 10 の変形例を示す内視鏡挿入形状検出プローブの構成断面図、図 13 は内視鏡挿入形状検出プローブに保護シースを設けた際の概略説明図、図 14 は内視鏡装置の内視鏡及びビデオプロセッサ、内視鏡形状観測装置の信号処理装置との信号送受信の構成を示す説明図、図 15 は挿入部湾曲部を上下及び左右方向へ湾曲させた際の説明図である。

【0010】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 とから構成される。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 14 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 4 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。

【0011】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。また、前記コネクタ 8 は、図示しない個体識別用の識別情報が記憶されたメモリを内蔵している。

【0012】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、前記ビデオプロセッサ 11 は、接続ケーブル 15 にて前記信号処理装置 14 と信号の送受信が可能のように接続されている。

【0013】前記形状検出信号ケーブル 13 は、前記内視鏡 2 内に挿入配置される後述の内視鏡挿入形状検出プローブ 16 (以下、プローブと略記) と前記コネクタ 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 16 内の後述するコイル装置に対し、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。

【0014】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 16 内の各コイル装置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 4 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。

【0015】前記内視鏡の挿入部 4 は、硬質の先端部 21 と、湾曲自在の湾曲部 22 と、可撓性の軟性部 23 とから構成されている。

【0016】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。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、その内部において後述の処置具挿通用チャンネル 26 と連通している。前記処置具挿通口 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 26 を介して前記先端部 21 に形成されている図示しないチャンネル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。

【0017】また、前記内視鏡 2 の挿入部 4 は、後述のライトガイドファイバ 27 (図 4 参照) が挿通されている。このライトガイドファイバ 27 は、前記操作部 6 から延出された前記ユニバーサルコード 7 内を挿通され、末端の前記コネクタ 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、このライトガイドファイバ 27 によって伝達され、前記先端部 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。

【0018】図 2 は、前記内視鏡挿入部 4 の先端側の構造を示す。まず、前記湾曲部 22 について説明する。前記湾曲部 22 は、複数の環状の湾曲コマ 31 が回動自在に回動ピン 32 にて連結されて構成されている。前記複数連結された湾曲コマ 31 は、外周に金属等の素線を筒状に編み込んで形成された編管 32 が外装されている。更にこの編管 32 は、この外周に筒状の弾性体で形成される湾曲外皮 33 が配されている。

【0019】前記湾曲部 22 は、最先端の湾曲コマ 31a が前記先端部 21 の先端部本体 34 の後端部に例えば接着やネジ、半田、溶接、圧入等の固定手段にて固定されることで先端側を接続されるようになっている。また、前記湾曲部 22 は、図示しないが最基端側の湾曲コマ 31 が前記可撓管部 12 の先端側に例えば接着やネジ、半田、溶接、圧入等の固定手段にて固定されることで後端側を接続されるようになっている。

【0020】前記最先端の湾曲コマ 31a は、複数本(本実施の形態では 4 本)のアングルワイヤ 35 の一端が固定されている。これらアングルワイヤ 35 の他端は、手元側の操作部 6 に延出され、この手元側の操作部 6 で図示しない湾曲操作機構に接続されている。前記湾

曲操作機構は、前記湾曲操作ノブ 24 の湾曲操作に連動して前記アングルワイヤ 35 を牽引弛緩し、前記湾曲部 22 を上下左右方向に湾曲動作するようになっている。

【0021】前記内視鏡挿入部 4 の先端部 21 は、前記先端部本体 34 を金属等で硬質に形成されている。前記先端部本体 34 は、この前端側を先端カバー 36 で覆われている。前記先端部本体 34 は、撮像ユニット 37 が設けられている。また、前記先端部本体 34 は、後述の送気送水管路 38 の先端側が設けられている。この送気送水管路 38 は、図示しない送気送水ノズルに連通し、
10 気体又は液体を供給するようになっている。前記送気送水ノズルは、送気送水管路 38 から供給される気体又は液体を前記撮像ユニット 37 の観察窓 42a 表面に向けて吹き付け、この観察窓 42a の表面に付着した汚物を除去するようになっている。また、前記先端部本体 34 は、前記処置具挿通用チャンネル 26 の先端側が設けられている。この処置具挿通用チャンネル 26 は、前記先端部本体 34 に形成されている開口（不図示）に連通し、この開口から処置具の先端側を突出させるようになっている。

【0022】前記撮像ユニット 37 は、レンズ枠 41 に取り付けられた対物レンズ系 42 と、この対物レンズ系 42 の結像位置に CCD 43a 及び回路基板 43b を配置した撮像部 43 とから構成されている。尚、前記観察窓 42a は、前記対物レンズ系 42 の第 1 レンズである。前記撮像部 43 は、この後端から画像信号ケーブル 44 が延出している。この画像信号ケーブル 44 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 10 を介して前記ビデオプロセッサ 11 と電気的に接
30 続されている。前記ビデオプロセッサ 11 は、前記画像信号ケーブル 44 を介して伝達される前記撮像ユニット 37 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 12 に内視鏡画像を表示させるようになっている。

【0023】前記内視鏡挿入部 4 は、図 3 に示すように前記アングルワイヤ 35 と、前記画像信号ケーブル 44 と、前記送気送水管路 38 と、前記処置具挿通チャンネル 26 と、前記ライトガイドファイバ 27 などの内臓物と共に、前記プローブ 16 が組み込まれるようになっている。前記プローブ 16 は、硬質の部材で形成される口
40 金部材として先端部材 50 を前記内視鏡挿入部 4 の前記先端部本体 34 に取り付け固定され、前記内視鏡挿入部 4 内部に略全長に亘り配設されるようになっている（図 9 参照）。

【0024】まず、図 4 及び図 5 を用いて前記内視鏡の挿入部先端部 21 への前記プローブ 16 の固定構造を説明する。前記先端部材 50 は、この外径よりも小さく形成された円形断面を有する小径部 51 と、更にこの小径部 51 の先端側にこの外径よりも大きく形成された円形断面を有する先端大径部 52 とが一体的に形成されてい
50

る。前記小径部 51 の断面中心と先端部材 50 の断面中心とは、同一となるように構成されている。

【0025】前記先端部本体 34 は、前記プローブ 16 の前記先端大径部 46 が回動自在に遊嵌されるプローブ取付け穴 53 を穿設して形成されている。前記プローブ取付け穴 53 は、前記先端カバー 36 で覆われない範囲の先端部本体 34 の後端側部に形成されている。このことにより、前記内視鏡 2 は、前記先端部本体 34 に前記プローブ 16 の先端部材 50 を組み付けた後、前記先端部本体 34 と前記湾曲部 22 とを接続して組み立てる際に前記プローブ 16 を組み付けることができるようになっている。

【0026】前記プローブ取付け穴 53 は、前記プローブ 16 の先端大径部 46 の外径よりも大きな周方向幅で、且つ前記先端大径部 46 の軸方向の長さよりも大きな軸方向の幅で形成されている。また、前記プローブ取付け穴 53 は、前記プローブ 16 の先端大径部 52 の外径よりも深く形成されている。また、前記プローブ取付け穴 53 は、前記操作部 6 側に周方向幅を前記プローブ 16 の先端大径部 52 及び先端部材 50 の外径よりも狭く、且つ小径部 51 の外径よりも広くなるように形成された壁部 54 が設けられている。この壁部 54 は、前記
20 プローブ取付け穴 53 と一体的な溝部 54a が形成されている。この溝部 54a は、前記プローブ取付け穴 53 に前記先端大径部 52 が遊嵌されると、前記プローブ 16 の小径部 51 が回動自在に遊嵌されるようになっている。

【0027】前記壁部 54 の軸方向の厚さは、前記小径部 51 の軸方向の長さよりも薄く形成されている。また、前記プローブ取付け穴 53 に向かう前記壁部 54 の周方向の突出長は、 $(\text{先端大径部 52 の外径} / 2) - (\text{小径部 51 の外径} / 2)$ で導出される値よりも長くなるように形成されている。即ち、前記溝部 54a の周方向幅は、 $\text{上記}(\text{先端大径部 52 の外径} / 2) - (\text{小径部 51 の外径} / 2)$ の導出値よりも短くなるように形成されている。これにより、前記内視鏡 2 は、前記プローブ 16 の先端大径部 52 が前記挿入部先端部本体 34 の前記
30 プローブ取付け穴 53 に挿入でき、前記壁部 54 により前記湾曲部 22 側に抜けることはないようになっている。

【0028】そして、これら先端部本体 34 のプローブ取付け穴 53、壁部 54 が形成されている部分は、前記最先端の湾曲コマ 31a が外嵌した後、接着、ネジ等にて先端部本体 34 の外周に固定されるようになっている。これにより、前記内視鏡 2 は、前記プローブ取付け穴 53 の開口端を含めた前記先端部本体 34 の外周に前記最先端の湾曲コマ 31a が外装固定されるため、前記
40 プローブ 16 の前記先端部材 50 が先端部本体 34 の半径方向に向かって脱落することが無いようになっている。

【0029】そして、前記プローブ16は、前記内視鏡挿入部4の湾曲動作による回動捩り力が軸方向に加わると、前記先端部材50の先端大径部52及び小径部51がその中心軸に対して容易に回動するようになっている。尚、本実施の形態では、前記壁部54は先端部本体34に一体的に構成されているが、別体にて構成し、接着又はネジ等により先端部本体34に固定される構成でも良い。

【0030】次に、前記プローブ16について説明する。図5に示すように前記プローブ16は、軸芯位置に 10 芯線55が配設されている。この芯線55は、この先端部が前記先端部材50に固定されると共に、後端部が後端部材56に固定されている。前記芯線55は、磁界を発生する複数のコイル装置57を貫通保持し、これらコイル装置57が予め設定された間隔で接着等により固定されている。

【0031】前記コイル装置57は、磁性体57a及びこの磁性体57aに導電線を複数巻回した巻き線57bから構成されている(図2参照)。これらコイル装置57の間隔は、図6に示すように内視鏡挿入部4の湾曲動作により前記プローブ16が最も曲げられた状態において、隣接する各コイル装置57が互いに当接する間隔5よりも長くなるようにして、隣接する各コイル装置57が互いに当接しないような長さに設定されている。

【0032】各コイル装置57は、それぞれ2本の信号線58が接続されている。各コイル装置57の外周は、例えばシリコンゴムなどの弾性チューブで形成される保護材として外装チューブ59が配されている。この外装チューブ59の内部で、前記コイル装置57、芯線55、信号線58を囲む空間は、例えばシリコンと溶剤 30 とを混合させた充填剤60が充填されるようになっている。

【0033】本実施の形態では、後述するように前記コイル装置57は、少なくとも2種類の体積を有し、これら体積の異なるコイル装置57を組み合わせて構成するようになっている。

【0034】尚、前記内視鏡挿入部4の先端部21へのプローブ16の固定構造は、図7及び図8に示すように構成しても良い。図7及び図8に示すように前記最先端の湾曲コマ31aは、前記先端部本体34に外嵌されな 40 い位置に、内周面が凸となるよう塑性変形して切り曲げられている切り曲げ部61が形成されている。この切り曲げ部61の頂部は、略円形に形成されている。一方、前記プローブ16の先端部材50は、一端の外径が大きく他端に接続固定のための構造を有する抜け止め部材62がねじ部63により接続固定されるようになっている。尚、前記ねじ部63は、前記抜け止め部材62の雄ねじ部63aと、前記先端部本体34の雌ねじ部63bとを螺合するよう構成されている。

【0035】前記抜け止め部材62と前記プローブ16 50

の先端部材50との接続固定は、これら先端部材50と抜け止め部材62の大径部62aとの間に切り曲げ部61を介在させるようになっている。このことにより、内視鏡2は、先端部21への前記プローブ16の組付けにおいても、先端部21を組み立てた後、この先端部21と前記湾曲部22とを接続して組み立てる際に最先端の湾曲コマ31aに抜け止め部材62を用いてプローブ16の先端部材50を組み付けることができるようになっている。

【0036】前記切り曲げ部61は、この幅Wを前記抜け止め部材62の大径部62a及び前記先端部材50の外径よりも小さく、前記抜け止め部材62の小径部62bよりも大きく形成されている。前記抜け止め部材62は、前記湾曲コマ31を先端部本体34に接続した状態における、切り曲げ部61と先端部本体34との間の距離よりも短くなるように、前記大径部62aの軸方向の長さを形成されている。

【0037】そして、前記抜け止め部材62を前記プローブ16の先端部材50に前記切り曲げ部61を挟んで接続すると、前記プローブ16の先端部材50は、前記切り曲げ部61に対して前後にずれることが無いようになっている。これにより、前記プローブ16は、前記切り曲げ部61の内径よりも前記抜け止め部材62の小径部62bが小さく形成されているので、前記内視鏡挿入部4の湾曲動作による回動捩り力が軸方向に加わっても、前記先端部材50が容易に回動して、加わった捩り応力を開放することができる。

【0038】次に、本実施の形態におけるプローブ16の詳細構成を説明する。上述したように前記プローブ16は、前記先端部材50を前記内視鏡2の先端部本体34に取り付け固定されて、図9に示すように内視鏡挿入部4に配設されて、内蔵されるようになっている。

【0039】図5で説明したように前記プローブ16は、軸芯位置に配設されている芯線55が複数のコイル装置57を貫通保持し、これらコイル装置57が予め設定された間隔で固定され、これら各コイル装置57の外周に配されている外装チューブ59の内部に充填剤60が充填されて構成されている。前記プローブ16は、前記内視鏡挿入部4の湾曲部22の範囲に位置する湾曲部側コイル装置71と前記湾曲部22以外に位置する軟性部側コイル装置72との2種類とを配されて構成されている。

【0040】図10に示すように前記湾曲部側コイル装置71の外径は、前記軟性部側コイル装置72の外径よりも小さく形成されている。このことにより、前記プローブ16は、前記外装チューブ59で覆われる、軟性部側コイル装置72が配されている外径よりも、湾曲部側コイル装置71が配されている外径を小径にすることができる。つまり、前記プローブ16は、前記内視鏡挿入部4の湾曲部22の範囲に位置する外径を、前記湾曲部

22 以外に位置する外径よりも小径に構成できる。このため、前記プローブ 16 は、前記内視鏡挿入部 4 の湾曲部 22 内部の各種内臓物（ライトガイドファイバ 27、画像信号ケーブル 44、送気送水管路 38、処置具挿通チャンネル 26）との干渉を小さくすることができる。

【0041】従って、前記プローブ 16 は、少なくとも湾曲部 22 の範囲内における外径を小さく構成できるので、湾曲がかけられた際における、内視鏡挿入部 4 の他の内臓物との干渉を小さくでき、内視鏡挿入部 4 の他の内臓物の耐久性を向上させることができる。

【0042】また、各湾曲部側コイル装置 71 及び各軟性部側コイル装置 72 は、前記信号線 58 が半田等の導電剤により回路基板 57c に接続されており、これら信号線 58 の接続部周辺は導電性の低い接着剤又は充填剤で形成される固定部材 73 にて覆われて固着されるようになっている。このことにより、プローブ 16 は、湾曲部側コイル装置 71 及び軟性部側コイル装置 72 に接続される信号線 58 の接点部分を固定部材 73 にて覆っていることにより、信号線 58 の接点部の強度を増すことができ、更に、1 対の信号線 58 間に電氣的な短絡が起

【0043】更に、前記プローブ 16 は、図 11 に示すように前記内視鏡挿入部 4 の湾曲動作により湾曲すると、湾曲部側コイル装置 71 の方が軟性部側コイル装置 72 よりも外径が小さい分、湾曲部側コイル装置 71 が互いに当接しないような間隔を得ることができる。このことにより、前記プローブ 16 は、前記内視鏡挿入部 4 の湾曲部 22 の範囲に位置する湾曲部側コイル装置 71 が互いに当接しないように構成できる。

【0044】尚、プローブは、図 12 に示すように構成しても良い。図 12 に示すようにプローブ 16 B は、上述したプローブ 16 A と同様に外径が小さい湾曲部側コイル装置 71 を前記内視鏡挿入部 4 の湾曲部 22 の範囲に配している。このため、前記プローブ 16 B は、前記内視鏡挿入部 4 の湾曲部 22 の範囲において、この外径を大きくすること無く、第 2 の外装チューブ 59b を設けることができる。この第 2 の外装チューブ 59b は、前記外装チューブ 59 よりも肉厚が厚く、柔軟性に富む素材で形成されている。

【0045】前記第 2 の外装チューブ 59b は、前記外装チューブ 59 と機密的に長手方向に接続されている。この第 2 の外装チューブ 59b は、この内部空間に複数の気泡 74 を有するスポンジ状の第 2 の充填剤 60b が充填されるようになっている。このことにより、前記プローブ 16 B は、前記第 2 の充填剤 60b に複数の気泡 74 を設けているので、プローブの柔軟性を損なうことが無く、前記内視鏡挿入部 4 の湾曲部 22 の湾曲動作に合せてしなやかに曲がることができるようになっている。

【0046】尚、前記プローブ 16 は、図 13 に示すよ

うに少なくとも湾曲部 22 の範囲内において、その外面の一部又は全てを覆うように柔軟性を有する部材より形成される補強部材として保護シース 75 が設けられていても良い。また、前記保護シース 75 は、熱収縮性を有する樹脂により形成されていても良い。このことにより、前記保護シース 75 は、前記湾曲部 22 の湾曲動作により前記プローブ 16 が曲げられても、このプローブ 16 の外周を柔軟に保護することができる。従って、前記保護シース 75 は、前記プローブ 16 の破損を防止することができると共に、このプローブ 16 以外の内臓物への干渉の際にも、干渉にともなう力を低減し、破損を防止することができる。

【0047】次に、図 14 を用いて、前記内視鏡装置 3 の前記内視鏡 2 及びビデオプロセッサ 11、前記内視鏡形状観測装置 5 の前記信号処理装置 14 との信号送受信の構成について説明する。前記プローブ 16 は、挿入配置される前記内視鏡 2 の前記挿入部 4 及びこの挿入部 4 の前記湾曲部 22 の長さの違いにより、全長や上述した湾曲部側コイル装置 71 及び軟性部側コイル装置 72 の組み合わせパターンも数種類有る。図 14 中で、前記内視鏡 2 は、内視鏡 2A を基準として、湾曲部 22 が長く構成されたものを内視鏡 2B、挿入部 4 が長く構成されたものを内視鏡 2C として示している。

【0048】ここで、内視鏡 2 は、内視鏡 2B のように湾曲部 22 が長く構成されていると上述した湾曲部側コイル装置 71 の個数が増加することとなる。一方、内視鏡 2 は、内視鏡 2C のように挿入部 4 が長く構成されていると上述した軟性部側コイル装置 72 の個数が増加することとなる。

【0049】上述したように内視鏡 2 は、前記ユニバーサルコード 7 端部のコネクタ 8 内に、図示しない個体識別用の識別情報が記憶されたメモリを内蔵している。また、前記ビデオプロセッサ 11 は、前記メモリからの識別信号を受信する識別信号受信部 81 と、この識別信号受信部 81 で得た識別信号を内視鏡形状観測装置 5 の信号処理装置 14 へ接続ケーブル 15 を介して送信する識別信号送信部 82 とが設けられている。

【0050】前記信号処理装置 14 は、前記ビデオプロセッサ 11 からの識別信号を受信する識別信号受信部 83 と、この識別信号受信部 83 で得た識別信号に基づき、前記プローブ 16 の各コイル装置 57 へ印可する印加電流値の電流値パターンを解析する電流値パターン解析回路 84 と、この電流値パターン解析回路 84 の解析結果に基づき、決定された印加電流値を前記プローブ 16 の各コイル装置 57 へ出力する印加電流供給部 85 とが設けられている。

【0051】尚、上述したように前記湾曲部側コイル装置 71 は、前記軟性部側コイル装置 72 よりも小さいので、前記印加電流供給部 85 は、電流値パターン解析回路 84 の解析結果に基づき、湾曲部側コイル装置 71 に

10

20

30

40

50

は軟性部側コイル装置 7 2 よりも大きな電流値が印可されるように設定している。

【0052】このように構成される内視鏡 2 及びビデオプロセッサ 1 1 及び信号処理装置 1 4 の信号送受信は、以下に説明するようになっている。ビデオプロセッサ 1 1 に内視鏡 2 のコネクタ 8 が接続されると、このコネクタ 8 のメモリから識別信号が出力される。この識別信号は、ビデオプロセッサ 1 1 の識別信号受信部 8 1 にて受信される。この識別信号受信部 8 1 にて受信された識別信号は、識別信号送信部 8 2 により接続ケーブル 1 5 を介して信号処理装置 1 4 へ送信される。

【0053】送信された識別信号は、信号処理装置 1 4 の識別信号受信部 8 3 にて受信される。この識別信号受信部 8 3 にて受信された識別信号は、電流値パターン解析回路 8 4 で電流値パターンを解析される。この電流値パターンの解析結果は、印加電流供給部 8 5 に出力される。そして、この解析結果に基づき、印加電流供給部 8 5 は、プローブ 1 6 の各コイル装置 5 7 への印加電流値を決定し、各コイル装置 5 7 へ出力印可するようになっている。

【0054】次に、本実施の形態の作用について説明する。内視鏡 2 は、この挿入部 4 を体腔内などの内視鏡検査対象の管腔内に挿入される。そして、湾曲操作ノブ 2 4 の湾曲操作により、これに連続的に接続されたアングルワイヤ 3 5 は、この一端が牽引弛緩される。アングルワイヤ 3 5 は、この一端が牽引弛緩されることで、他端が固定された湾曲コマ 3 1 を牽引弛緩する。これにより、複数の湾曲コマ 3 1 は、回転ピン 3 2 を軸に回転し、図 1 5 に示すように、湾曲部 2 2 を上下及び左右方向へ湾曲させる。このとき、湾曲部 2 2 は、UP→RIGHT→DOWN→LEFT→UP のように連続的な動作による 360° 回転を行う。

【0055】挿入部 4 の湾曲部 2 2 が上下左右の 4 方向に湾曲させられると、この挿入部 4 内に配された各種内臓物（ライトガイドファイバ 2 7、画像信号ケーブル 4 4、送気送水管路 3 8、処置具挿通チャンネル 2 6、プローブ 1 6）は、捩り応力が加わることとなる。特に、プローブ 1 6 は、信号線 5 8 が配されており、信号線 5 8 は繰り返し捩りに対して容易に断線し易い。しかしながら、本実施の形態では、上述した構成により、プローブ 1 6 に加わった捩り応力を先端部 2 1 近傍で容易に開放できるので、プローブ 1 6 の耐久性を向上させることができる。

【0056】そして、挿入部 4 内に配されたプローブ 1 6 の各コイル装置 5 7 は、上述した信号処理装置 1 4 の印加電流供給部 8 5 から出力された印可電流により駆動し、磁界が発生する。プローブ 1 6 の湾曲部側コイル装置 7 1 及び軟性部側コイル装置 7 2 から発生される磁界は、コイルユニット 1 7 によって検出される。

【0057】このコイルユニット 1 7 からの出力信号

は、信号処理装置 1 4 に入力されてプローブ 1 6 内の各コイル装置 5 7 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 4 の挿入形状を表示させる。

【0058】このとき、信号処理装置 1 4 は、プローブ 1 6 の複数の湾曲部側コイル装置 7 1 及び軟性部側コイル装置 7 2 から発生される磁界に基づいて、これら湾曲部側コイル装置 7 1 及び軟性部側コイル装置 7 2 の検出位置を形状表示用モニタ 1 9 に点で表示させる。そして、信号処理装置 1 4 は、各湾曲部側コイル装置 7 1 及び軟性部側コイル装置 7 2 の検出位置の点を結ぶことにより、形状表示用モニタ 1 9 の画面に挿入部 4 の形状が擬似的に表示させる。

【0059】ここで、プローブ 1 6 が図 1 0 で説明したプローブ 1 6 であるとする。すると、挿入部 4 の湾曲部 2 2 の範囲は、プローブ 1 6 を構成する小径の湾曲部側コイル装置 7 1 が配されているため、外装チューブ 5 9 で覆われるプローブ 1 6 の外径を小径にでき、湾曲部 2 2 内部の各種内臓物（ライトガイドファイバ 2 7、画像信号ケーブル 4 4、送気送水管路 3 8、処置具挿通チャンネル 2 6）との干渉を小さくすることができる。

【0060】従って、前記プローブ 1 6 は、少なくとも湾曲部 2 2 の範囲内における外径を小さく構成できるので、湾曲がかけられた際における、内視鏡挿入部 4 の他の内臓物との干渉を小さくでき、内視鏡 2 の他の内臓物の耐久性を向上させることができる。

【0061】また、前記プローブ 1 6 は、湾曲部 2 2 の範囲以外の軟性部側コイル装置 7 2 の外径が湾曲部側コイル装置 7 1 よりも外径が大きく構成されているので、組立が容易であると同時に、少ない交流電流値にて高い検出精度が得られるようになっている。

【0062】更に、前記プローブ 1 6 は、軟性部側コイル装置 7 2 へ印加される電流値が小さいので、信号線 5 8 より放射されるノイズを低く抑えることができる。加えて、前記プローブ 1 6 は、図 1 0 で説明したように内視鏡挿入部 4 の湾曲動作により湾曲すると、湾曲部側コイル装置 7 1 の方が軟性部側コイル装置 7 2 よりも外径が小さい分、各コイル装置 5 7 が互いに当接しないような間隔を得られる。

【0063】一方、プローブ 1 6 が図 1 2 で説明したプローブ 1 6 B であるとする。すると、挿入部 4 の湾曲部 2 2 の範囲は、プローブ 1 6 B を構成する小径の湾曲部側コイル装置 7 1 が配されているため、上述したようにプローブ 1 6 の外径を大きくすること無く、最外層を保護する第 2 の外装チューブ 5 9 b の肉厚を大きくすることができる。

【0064】従って、前記プローブ 1 6 B は、内視鏡挿入部 4 の湾曲部 2 2 の範囲内における第 2 の外装チューブ 5 9 b の肉厚が大きいことにより、頻繁に湾曲が掛けられる湾曲部 2 2 の範囲における湾曲部側コイル装置 7

1 及び信号線 58 の保護性能を向上させることができ、更に、第 2 の充填剤 60b に気泡 74 が形成されているので柔軟性に富み、湾曲部 22 の性能を損なうことが無い。

【0065】ここで、一般に、磁界強度 B は、透磁率 μ と磁界 H の積 ($B = \mu H$) で示され、磁界は信号線の巻き数 n と印加電流値 I との積 ($H = nI$) で示される。よって、図 14 で説明したように信号処理装置 14 は、複数の形態を有する内視鏡 2 においても、プローブ 16 の湾曲部側コイル装置 71 及び軟性部側コイル装置 72 10 に印加する電流値のパターンを自動的に切り換え、小径である湾曲部側コイル装置 71 への印加電流値を大きくすることで、小径でも発生させる磁界を大きくしている。従って、信号処理装置 14 は、コイルユニット 17 により湾曲部側コイル装置 71 を軟性部側コイル装置 72 と同レベルにて検出することができる。

【0066】従って、プローブ 16 は、湾曲部側コイル装置 71 に印可する電流値を信号処理装置 14 にて自動的に決定されるので、コイルユニット 17 による湾曲部側コイル装置 71 の検出能を低下させることが無く、形状表示用モニタ 19 への形状表示を良好に維持することができる。

【0067】この結果、本実施の形態は、内視鏡 2 の挿入部湾曲部 22 の位置推定精度を低下させることなく、湾曲動作における内視鏡 2 の他の内臓物との干渉を減少させて耐久性を向上させると共に、プローブ自体の耐久性を向上させることができる。

【0068】尚、本実施の形態では、前記プローブ 16 のコイル装置 57 で磁界を発生し、コイルユニット 17 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 30 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 17 内の複数のコイルで磁界を発生させ、プローブ 16 のコイル装置 57 がその磁界を検出し信号処理装置 14 がプローブ 16 の各コイル装置 57 の位置を算出するように構成しても良い。

【0069】(第 2 の実施の形態) 図 16 及び図 17 は本発明の第 2 の実施の形態に係り、図 16 は本発明の第 2 の実施の形態の内視鏡挿入形状検出プローブを示す構成断面図、図 17 は図 16 の変形例を示す内視鏡挿入形状検出プローブの構成断面図である。上記第 1 の実施の 40 形態では、内視鏡挿入部 4 の湾曲部 22 の範囲に位置する湾曲部側コイル装置 71 と前記湾曲部 22 以外に位置する軟性部側コイル装置 72 との 2 種類のコイル装置を配してプローブ 16 を構成しているが、本第 2 の実施の形態では先端側から外径を変化させた湾曲部側コイル装置を配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。

【0070】図 16 及び図 17 に示されるように本第 2 の形態のプローブ 90 は、内視鏡 2 の挿入部湾曲部 22 50

に位置される湾曲部側コイル装置 91 を有して構成されている。前記湾曲部側コイル装置 91 は、磁性体 92 及びこの磁性体 92 に導電線を複数巻回した巻き線 93 から構成されている。この巻き線 93 は、巻き初めの一端と巻き終わりの一端に前記信号線 58 の 1 対が電氣的に接合されて構成されている。

【0071】先端側の湾曲部側コイル装置 91 に接続されている前記 1 対の信号線 58 は、隣接する湾曲部側コイル装置 91 の外周面上に配されて、前記コネクタ 8 まで導かれている。前記湾曲部側コイル装置 91 は、その外径を先端側ほど大きく形成している。

【0072】図 16 に示すようにプローブ 90A は、湾曲部側コイル装置 91A を構成する磁性体 92 の外径を磁性体 92a ~ 磁性体 92d まで変化させることで湾曲部側コイル装置 91A の外径を変化させている。

【0073】一方、図 17 に示すようにプローブ 90B は、湾曲部側コイル装置 91B を構成する前記巻き線 93 の外径を巻き線 93a ~ 巻き線 93d まで変化させることで湾曲部側コイル装置 91B の外径を変化させている。

【0074】これら湾曲部側コイル装置 91A, 91B は、この外径の変化の大きさが前記信号線 58 の素線径と略同一である。そして、これらプローブ 90A, 90B は、隣接する湾曲部側コイル装置 91A, 91B の外径を順次小さくするのではなく、湾曲部側コイル装置 91A, 91B の外周面上に信号線 58 が一つの層として配列できなくなった場合に、再度湾曲部側コイル装置 91A, 91B の外径を前記信号線 58 の素線径と略同一の大きさで小さくして繰り返すように構成している。

【0075】各湾曲部側コイル装置 91A, 91B に印可する電流値は、これら湾曲部側コイル装置 91A, 91B の外径が小さいものほど大きくなるように信号処理装置 14 において設定されるよう構成されている。その他、プローブ 90 (90A, 90B) の先端固定構造等は、上記第 1 の実施の形態と同様に省略する。

【0076】次に、本第 2 の実施の形態の作用について説明する。上述したように構成されたプローブ 90 (90A, 90B) は、湾曲部側コイル装置 91 (91A, 91B) に接続される信号線 58 が増加しても、増加した分だけ湾曲部側コイル装置 91 (91A, 91B) の外径を小さくしている。このため、プローブ 90 (90A, 90B) は、この外径を先端から基端側において常に同一外径に構成できる。

【0077】また、プローブ 90 (90A, 90B) は、外径が小さくなった湾曲部側コイル装置 91 (91A, 91B) への印加電流を、コネクタ 8 内に配したメモリから、ビデオプロセッサ 11 を経由して信号処理装置 14 にて検出し自動的に決定できるため、大きさの異なる湾曲部側コイル装置 91 (91A, 91B) が発生する磁界の大きさを一定にすることができる。その他の

作用に関しては、第 1 の実施の形態と同様であるため省略する。

【0078】この結果、挿入部 4 が長い内視鏡 2 において、プローブ 90 (90A, 90B) を構成している湾曲部側コイル装置 91 (91A, 91B) が増大し、これら湾曲部側コイル装置 91 (91A, 91B) に接続された信号線 58 の数が増加しても、プローブの外径を大きくすることが無く、挿入部 4 内で他の内臓物 (ライトガイドファイバ 27、画像信号ケーブル 44、送気送水管路 38、処置具挿通チャンネル 26) に過剰なスト

レスと与えることが無い。
【0079】加えて、各湾曲部側コイル装置 91 (91A, 91B) へ印加する電流値は、信号処理装置 14 にて自動的に決定付けられ、湾曲部側コイル装置 91 (91A, 91B) より発生される磁界の大きさが制御される。従って、本第 2 の実施の形態では、湾曲部側コイル装置 91 (91A, 91B) の大きさが変わっても、コイルユニット 17 による検出能が低下することはない。

【0080】(第 3 の実施の形態) 図 18 ないし図 21 は本発明の第 3 の実施の形態に係り、図 18 は本発明の第 3 の実施の形態の内視鏡挿入形状検出プローブに用いられる信号伝達線の構成を示す斜視図、図 19 は内視鏡挿入形状検出プローブに用いられるコイル装置を示す斜視図、図 20 は図 19 のコイル装置を信号伝達線に接続する際の斜視図、図 21 は図 20 の導電体の接点を信号伝達線の接点形成部に接続する際の説明図であり、図 21 (a) は導電体の接点を導電体に導電固定部として固定している際の説明図、図 21 (b) は同図 (a) の状態から導電体の接点端部を信号伝達線の接点形成部に接続固定している際の説明図である。

【0081】上記第 1、第 2 の実施の形態では軸芯位置に芯線 55 を配設し、この芯線 55 で複数のコイル装置を貫通保持して構成しているが、本第 3 の実施の形態では芯線 55 の代わりに信号伝達線を用いて複数のコイル装置を貫通保持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。

【0082】図 18 に示すように前記芯線 55 の代わりに用いられる信号伝達線 100 は、複数の信号線 101 を束ねて形成され、後述のコイル装置 111 に電流を印加するようになっている。前記信号線 101 は、この中心部に導電性の導電芯線 102 と、この導電芯線 102 を覆う絶縁樹脂より形成されるジャケット 103 とで構成されている。

【0083】前記信号伝達線 100 は、この中途部に前記ジャケット 103 が欠落し、前記導電芯線 102 が露呈している接点形成部 104 を長手方向に 1 対づつ設けられている。前記 1 対の接点形成部 104 は、隣接する信号線同士ではなく、少なくとも 1 本の信号線を間において形成されている。これら接点形成部 104 と次の接

点形成部 104 とは、長手方向の間隔がコイル装置 111 の全長よりも長く形成され、これらコイル装置 111 が配されるべき位置に形成されている。

【0084】次に、図 19 を用いて本第 3 の実施の形態のコイル装置 111 の詳細構成を説明する。図 19 に示すように前記コイル装置 111 は、磁性体 112 に導電線 113 が巻回されている。尚、符号 113a は、前記導電線 113 の巻き線形成部である。

【0085】前記コイル装置 111 は、この両端に前記磁性体 112 の一端側に形成された導電性を有する導電体 114 に半田又は導電性を有する接着剤等にて接点部 115 を設けて接続されている。前記導電体 114 は、前記コイル装置 111 の一端に隔絶されて 2 個設けられている。前記導電線 113 の端部は、それぞれ隔絶された前記導電体 114 に各々接続されている。前記磁性体 112 は、その中心部に透孔 116 が形成されている。前記導電体 114 は、前記透孔 116 近傍まで配されている。前記導電体 114 は、前記透孔 116 近傍部にバネ性を有する導電性の金属板より形成される接点 117 が 2 個設けられている。

【0086】図 20 に示すように前記コイル装置 111 は、前記透孔 116 に前記信号伝達線 100 が内挿されるようになっている。そして、前記接点 117 は、前記導電体 114 に各々 1 個づつ半田又は導電性を有する接着剤等にて導電固定部 118 として固定されている。前記接点 117 の固定されない端部は、図 21 (a) に示すように前記透孔 116 の内面に凸となるように配されている。

【0087】前記コイル装置 111 に設けられた前記接点 117 の端部は、前記信号伝達線 100 の接点形成部 104 に接触するよう位置している。前記接点 117 と前記接点形成部 104 とは、図 21 (b) に示されるように前記導電芯線 102 と前記接点 117 の接触部が電氣的に接続固定されるように導電性を有する接着剤 119 にて覆われている。

【0088】更に、接着剤 119 及び導電固定部 118 は、これら周辺部が絶縁性を有する充填剤より形成される保護剤 120 を配されている。尚、内視鏡 2 及びプローブの他の構成については、第 1 の実施の形態と同様に説明を省略する。

【0089】次に、本第 3 の実施の形態の作用について説明する。信号伝達線 100 は、各コイル装置 111 に電流を印加するようになっている。この信号伝達線 100 は、コイル装置 111 の透孔 116 に配され、接点 117 にてコイル装置 111 の導電線 113 に電流を印加する。これにより、コイル装置 111 は、磁界が発生することとなり、コイルユニット 17 にてコイル装置 111 の位置を検出することができる。

【0090】接点 117 は、導電性を有するばね部材であるため、接点形成部 104 に当接させることで容易に

電氣的な接続が可能となる。コイル装置 111 は、接点 117 と導電芯線 102 とを接着剤 119 にて固定しているため、容易に電氣的接続を維持し易い。また、コイル装置 111 は、接点 117 と、導電固定部 118 及び接着剤 119 の周辺が湾曲部 22 で保護されている。このため、一対の接点 117 及び接点形成部 104 部は、短絡しない。また、接点形成部 104 は、少なくとも 1 本の信号線にて隔絶されているため、この点においても短絡しない。その他の作用は、第 1 の実施の形態と同様のため説明を省略する。

【0091】本第 3 の実施の形態は、上記第 1 の実施の形態の効果に加えて、コイル装置 111 に電流を印加するための信号伝達線 100 がコイル装置 111 の中心部に開口した透孔 116 を通るため、従来使用されていた芯線を廃止でき、部品点数が減少すると共に、芯線断面積に対応する分だけコイル装置 111 の外径を小さくすることができる。これに加えて、本第 3 の実施の形態は、信号線 101 の配線及びコイル装置 111 の配置固定が容易となる。

【0092】(第 4 の実施の形態) 図 22 及び図 26 は 20 本発明の第 4 の実施の形態に係り、図 22 は本発明の第 4 の実施の形態の内視鏡挿入形状検出プローブを備えた内視鏡挿入部の断面図、図 23 は図 22 の内視鏡挿入形状検出プローブを他の内蔵物と固定保持部材で接続固定している際の説明図、図 24 は内視鏡挿入形状検出プローブに固定保持部材にて補填コイルユニットを接続固定している際の概略説明図、図 25 は図 24 の補填コイルユニットを他の内蔵物に接続固定している際の概略説明図、図 26 は様々な長さの挿入部を有する内視鏡及びこの内視鏡に対応可能な内視鏡挿入形状検出プローブを示す説明図である。

【0093】本第 4 の実施の形態では、プローブを内視鏡挿入部 4 内の他の内蔵物のいずれか 1 つに固定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。

【0094】図 22 に示すように本第 4 の実施の形態のプローブ 130 は、内視鏡挿入部 4 内において、他の内蔵物(画像信号ケーブル 44、送気送水管路 38、処置具挿通チャンネル 26)に対して、バンド状の部材である保持部材 131 にて少なくとも 1 ケ所以上連結されている。

【0095】前記保持部材 131 は、図 23 に示すようにプローブ 130 は、他の内蔵物(画像信号ケーブル 44、送気送水管路 38、処置具挿通チャンネル 26)のいずれか 1 つに内視鏡挿入部 4 の長手軸方向に進退しないように固着されている。それ以外の内蔵物は、長手軸方向に進退自在に外嵌して構成されている。

【0096】図 24 に示すようにプローブ 130 は、コイル装置 132 単体に信号ケーブル 133 を接続して構

成される補填コイルユニット 134 が固定保持部材 135 にて接続固定されていても良い。図 25 に示すように前記補填コイルユニット 134 は、前記プローブ 130 ではなく、他の内蔵物(画像信号ケーブル 44、送気送水管路 38、処置具挿通チャンネル 26)でも良い。

【0097】図 24 及び図 25 に示される場合、前記固定保持部材 135 は、前記補填コイルユニット 134 及びプローブ 130 又はその他の内蔵物に内視鏡挿入部 4 の長手軸方向に進退しないように固着されている。前記補填コイルユニット 134 が固定される位置は、前記プローブ 130 の前記コイル装置 132 が破損し、磁界を発生できない部位である。

【0098】また、前記プローブ 130 は、図 26 に示すように様々な長さの挿入部 4 を有する内視鏡 2 に対応可能なように、最も挿入部 4 が長い機種に合せて設定されている。この場合、例えば、挿入部 4 が短い内視鏡 2 は、操作部 6 内の空間部又は、コネクタ 8 内の空間部において、前記プローブ 130 をループ又は弛ませることで長さを調整するように構成されている。その他の構成については、上記第 1 の実施の形態と同様のため説明を省略する。

【0099】次に、本第 4 の実施の形態の作用について説明する。プローブ 130 は、その他の内蔵物に付随し、挿入部 4 内で常に安定した位置に配されることとなる。また、保持部材 131 は、プローブ 130 を含めたいずれか 1 つの内蔵物に固定され、その他の内蔵物には固定されない。このため、保持部材 131 により接続された内蔵物同士は、内視鏡挿入部 4 の長手軸方向の動きを規制せず、スムーズに進退することができる。

【0100】一方、これとは別に、図 24、図 25 で説明した構成によると、プローブ 130 のコイル装置 132 が破損し磁界が発生できなくなった部位を、補填コイルユニット 134 にて補い、この補填コイルユニット 134 を固定保持部材 135 で固定する。

【0101】図 26 で説明した構成によると、プローブ 130 が最も長い挿入部 4 を構成する長さ“L”にて構成されることで、これより短い挿入部 4 を有する内視鏡(L'、L"、L'''')に対しても、操作部 6 内又はコネクタ 8 内に余長分を配することで組付けることができる。この場合、信号処理装置 14 により内視鏡 2 の個体を識別し、挿入部 4 の長さ(L'、L"、L'''')を自動的に判別し、必要なコイル装置 132 にのみ電流を印加する。このため、コイルユニット 17 による検出に不具合は発生しない。その他の作用については、第 1 の実施の形態と同様であるため説明を省略する。

【0102】この結果、本第 4 の実施の形態は、上記第 1 の実施の形態の効果に加えて、湾曲部 22 の湾曲動作及び挿入部 4 の振り動作等により、プローブ 130 の破損又はその他の内蔵物(ライトガイドファイバ 27、画像信号ケーブル 44、送気送水管路 38、処置具挿通チ

チャンネル 26) の破損を防止し、挿入部 4 内の内蔵物の耐久性を向上することができる。また、本第 4 の実施の形態は、プローブ 130 のコイル装置 132 が破損した場合に、プローブ 130 全体を交換修理するのではなく、補填コイルユニット 134 にてコイル装置 132 の機能を補うことができる。このため、本第 4 の実施の形態は、プローブ 130 の修理費用を安価にすることができる。また、本第 4 の実施の形態は、様々な挿入部 4 の長さの複数の内視鏡においても、プローブ 130 を 1 つのユニットにて対応させることができる。このため、本

【0103】尚、本発明は、前記した実施の形態にのみ限定されるものではなく、本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。

【0104】[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を備えた内視鏡挿入形状検出プローブにおいて、前記内視鏡挿入部の湾曲部に位置するコイル装置の外径を前記湾曲部以外に位置するコイル装置の外径より小さくしたことを特徴とする内視鏡挿入形状検出プローブ。

【0105】(付記項 2) 前記コイル装置は、コイルが巻回される磁性体の外径を変えることで体積を変更する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。

【0106】(付記項 3) 前記コイル装置は、磁性体に巻回されるコイルの巻き数を変えることで体積を変更する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。

【0107】(付記項 4) 前記コイル装置へ印加される交流電流値は、各コイル装置の大きさにより設定される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。

【0108】(付記項 5) 識別手段で識別した情報に基づき、前記コイル装置へ印加される交流電流値を設定する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。

【0109】(付記項 6) 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、前記コイル装置の磁性体に巻回されるコイルの巻き線の少なくとも 2 倍の本数で形成される絶縁材で被覆されて束ねられ、この束ねられた信号線を前記コイル装置の略中心部に形成した透孔に貫通させて配し、前記束ねられた信号線の部分的に前記絶縁材が除去され導電部を露呈した接点部を長手方向の略同一位置に 2 ケ所が対となるように設けると共に、この接点部の 1 対 1 対を長手方向に間隔を持って前記コイル装置の数と同一で複数箇所に配し、

前記コイル装置の磁性体に巻回された信号線を前記接点部に導電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。

【0110】(付記項 7) 前記磁性体に巻回された信号線と、前記コイル装置の透孔に貫通して配された信号線との接点部は、少なくとも前記導電部の全域を覆うようにシール剤が配されていることを特徴とする付記項 6 に記載の内視鏡挿入形状検出プローブ。

【0111】(付記項 8) 挿入部の挿入位置検出に用いられる内視鏡挿入形状検出プローブの一端を前記挿入部先端側に接続して内蔵した内視鏡において、前記内視鏡挿入形状検出プローブの先端部を前記挿入部の先端部に回動可能に接続したことを特徴とする内視鏡。

【0112】(付記項 9) 前記挿入部先端側は、この先端部の基端側に連設する湾曲部を有し、この湾曲部の最先端の湾曲部に前記内視鏡挿入形状検出プローブの先端部を回動自在に係止したことを特徴とする付記項 8 に記載の内視鏡。

【0113】(付記項 10) 前記挿入部先端側は、この先端部の基端側に連設する湾曲部を有し、前記挿入部先端部は、前記内視鏡挿入形状検出プローブの先端部接続端の径より深く、操作部側の溝幅が小さくなるような溝部を形成され、この溝部に前記内視鏡挿入形状検出プローブの先端部接続端が挿入された後、前記溝部の外周に前記湾曲部の先端側構成部材を配し、前記内視鏡挿入形状検出プローブの先端部接続端は、円柱形で一部外径が細い首部が形成され、この円柱外径は前記溝部の幅より小さく、前記首部の外径は前記溝幅よりも小径であるように形成されていることを特徴とする付記項 8 に記載の内視鏡。

【0114】[付記の従来]

(付記項 6 及び付記項 7) 挿入部が軟性の軟性内視鏡は、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。このような目的のために、例えば、特開 2000 - 255631 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。

【0115】(付記項 8 ~ 付記項 10) 挿入部が軟性の軟性内視鏡は、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。このような目的のために、上記従来の軟性内視鏡は、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内視鏡挿入形状検出プローブを挿入部内に内蔵している。上記従来の軟性内視鏡は、上記内視鏡挿入形状検出プローブの一端を前記挿入部先端側に接続して構成している。

【0116】[付記の課題]

(付記項 6 及び付記項 7) しかしながら、上記特開 2000 - 255631 号公報に記載の内視鏡挿入形状検出プローブは、上記複数のコイル装置を固定する連結部材が設けてこの連結部材を上記複数のコイル装置に内挿している。このため、上記内視鏡挿入形状検出プローブは、その分だけ上記コイル装置の外径が大きくなってしまい、結果、プローブ外径が大きくなる。従って、上記内視鏡挿入形状検出プローブは、内蔵される内視鏡挿入部の外径も大きくしてしまうという問題があった。加えて、上記内視鏡挿入形状検出プローブは、プローブ外径が大きくなると、内視鏡の他の内臓物との干渉が起き易くなり、これら内視鏡の他の内臓物の損傷を招くことになりかねないという問題があった。

【0117】(付記項 8 ~ 付記項 10) 上記従来の軟性内視鏡は、挿入部の湾曲部を上下左右方向へ湾曲させることに對して、長手軸方向への移動量が最小となる位置に上記内視鏡挿入形状検出プローブを配して構成していると、例えば、上記湾曲部が UP - RIGHT - DOWN - LEFT - UP のように連続的な動作による 360° 旋回をする場合に、上記内視鏡挿入形状検出プローブが上記湾曲部内で長手軸方向に沿って擦られる。この場合、上記従来の軟性内視鏡は、上記内視鏡挿入形状検出プローブの被覆チューブや、上記内視鏡挿入形状検出プローブの各コイル装置に接続されている信号線が破損してしまう虞れが生じる。これに對して、他の従来の軟性内視鏡は、上記内視鏡挿入形状検出プローブを長手軸方向に移動できるように上記内視鏡挿入形状検出プローブの先端部を上記挿入部先端側に形成した取り付け穴に挿入して上記内視鏡挿入形状検出プローブを内蔵したものがある。しかしながら、上記他の従来の軟性内視鏡は、上記内視鏡挿入形状検出プローブを挿入部先端側に組付ける際に、上記取り付け穴から上記内視鏡挿入形状検出プローブの先端部が抜け落ちてしまい、作業が煩雑である。一方、これに對して、その他の従来の軟性内視鏡は、上記内視鏡挿入形状検出プローブの先端部と上記挿入部先端側の取り付け穴との内底部間にコイルばねを配して構成したものがある。しかしながら、上記その他の従来の軟性内視鏡は、組立てが煩雑となってしまうという問題もある。

【0118】[付記の目的]

(付記項 6 及び付記項 7) 付記項 6 及び付記項 7 の目的は、外径が小さく安価で、且つ内視鏡の他の内臓物の耐久性を向上可能な内視鏡挿入形状検出プローブを供給することを目的とする。

【0119】(付記項 8 ~ 付記項 10) 付記項 8 ~ 付記項 10 の目的は、湾曲部が 360° 旋回動作を行っても、内蔵される内視鏡挿入形状検出プローブが長手軸方向に擦れることがなく、耐久性、組立性に優れた内視鏡を提供することを目的とする。

*【0120】[付記の効果]

(付記項 6) 付記項 6 の効果は、構成部品の点数を減らし、製造コストを削減できることに加え、コイル装置の外径を小さくし、内視鏡の他の内臓物への干渉が少なくなり、内視鏡の他の内臓物の耐久性が向上する内視鏡挿入形状検出プローブを実現できる。

【0121】(付記項 7) 付記項 7 の効果は、付記項 6 の効果に加え、接点部での電流の短絡等が発生しない内視鏡挿入形状検出プローブを実現できる。

【0122】(付記項 8) 付記項 8 の効果は、湾曲部が 360° 旋回動作を行っても、内蔵される内視鏡挿入形状検出プローブが長手軸方向に擦れることがなく、耐久性、組立性に優れた内視鏡を実現できる。

【0123】(付記項 9) 付記項 9 の効果は、付記項 8 の効果に加え、挿入部先端部を大きくすること無く、内視鏡挿入形状検出プローブの組み付けが可能な内視鏡を実現できる。

【0124】(付記項 10) 付記項 10 の効果は、付記項 8 の効果に加え、挿入部先端部に内視鏡挿入形状検出プローブの組み付けが容易である内視鏡を実現できる。

【0125】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、内視鏡の挿入部湾曲部の位置推定精度を低下させることなく、湾曲動作における内視鏡挿入部の他の内臓物との干渉を減少させて耐久性を向上させると共に、プローブ自体の耐久性を向上可能な内視鏡挿入形状検出プローブを実現できる。

【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側の構造を示す断面図

【図 3】図 1 の内視鏡挿入部の断面図

【図 4】図 2 の内視鏡挿入部の先端部本体に内視鏡挿入形状検出プローブを取り付ける際の斜視図

【図 5】図 4 の内視鏡挿入形状検出プローブの構成断面図

【図 6】図 5 の内視鏡挿入形状検出プローブが最も曲げられた状態の各コイル装置を示す概略説明図

【図 7】図 2 の変形例を示す内視鏡の挿入部先端側の断面図

【図 8】図 7 の最先端の湾曲部に内視鏡挿入形状検出プローブを取り付ける際の斜視図

【図 9】本実施の形態における内視鏡挿入形状検出プローブを示す概略説明図

【図 10】図 9 の内視鏡挿入形状検出プローブの構成断面図

【図 11】図 10 の内視鏡挿入形状検出プローブが最も曲げられた状態の各コイル装置を示す概略説明図

*【図 12】図 10 の変形例を示す内視鏡挿入形状検出プ

ロープの構成断面図

【図 13】内視鏡挿入形状検出プローブに保護シースを設けた際の概略説明図

【図 14】内視鏡装置の内視鏡及びビデオプロセッサ、内視鏡形状観測装置の信号処理装置との信号送受信の構成を示す説明図

【図 15】挿入部湾曲部を上下及び左右方向へ湾曲させた際の説明図

【図 16】本発明の第 2 の実施の形態の内視鏡挿入形状検出プローブを示す構成断面図

【図 17】図 16 の変形例を示す内視鏡挿入形状検出プローブの構成断面図

【図 18】本発明の第 3 の実施の形態の内視鏡挿入形状検出プローブに用いられる信号伝達線の構成を示す斜視図

【図 19】内視鏡挿入形状検出プローブに用いられるコイル装置を示す斜視図

【図 20】図 19 のコイル装置を信号伝達線に接続する際の斜視図

【図 21】図 20 の導電体の接点を信号伝達線の接点形成部に接続する際の説明図

【図 22】本発明の第 4 の実施の形態の内視鏡挿入形状検出プローブを備えた内視鏡挿入部の断面図

【図 23】図 22 の内視鏡挿入形状検出プローブを他の内蔵物と固定保持部材で接続固定している際の説明図

【図 24】内視鏡挿入形状検出プローブに固定保持部材にて補填コイルユニットを接続固定している際の概略説*

*明図

【図 25】図 24 の補填コイルユニットを他の内蔵物に接続固定している際の概略説明図

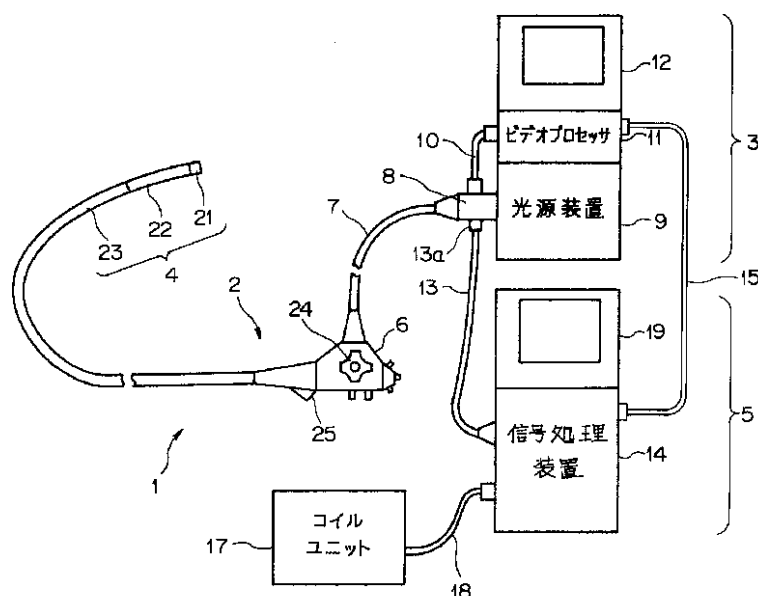
【図 26】様々な長さの挿入部を有する内視鏡及びこの内視鏡に対応可能な内視鏡挿入形状検出プローブを示す説明図

【図 27】従来の内視鏡挿入形状検出プローブが最も曲げられた状態の各コイル装置を示す概略説明図

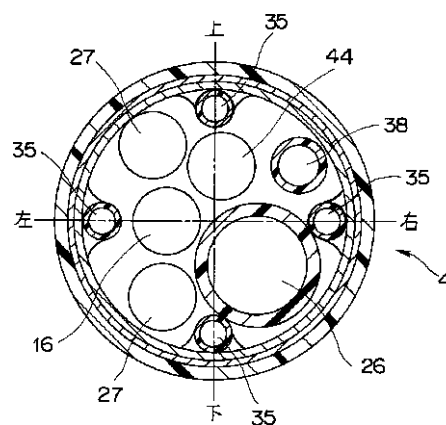
【符号の説明】

1	...内視鏡システム
2	...内視鏡
3	...内視鏡装置
4	...挿入部
5	...内視鏡形状観測装置
6	...操作部
14	...信号処理装置
16	...内視鏡挿入形状検出プローブ
17	...コイルユニット
21	...先端部
22	...湾曲部
55	...芯線
57	...コイル装置
58	...信号線
59	...外装チューブ
71	...湾曲部側コイル装置
72	...軟性部側コイル装置

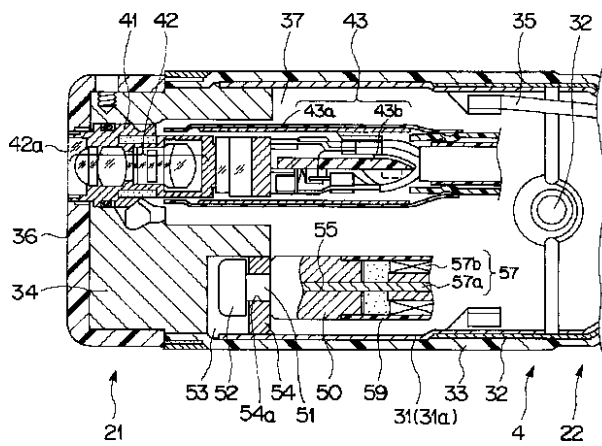
【図 1】



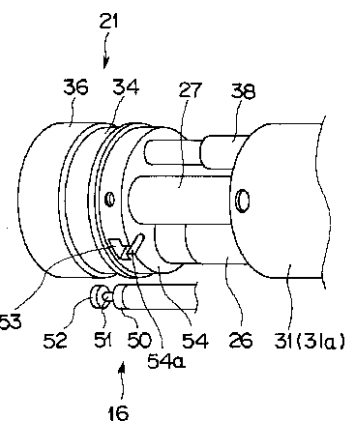
【図 3】



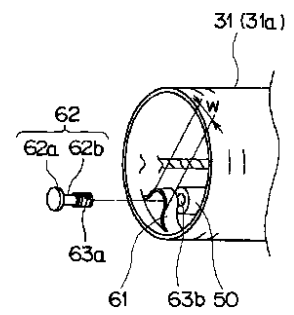
【図 2】



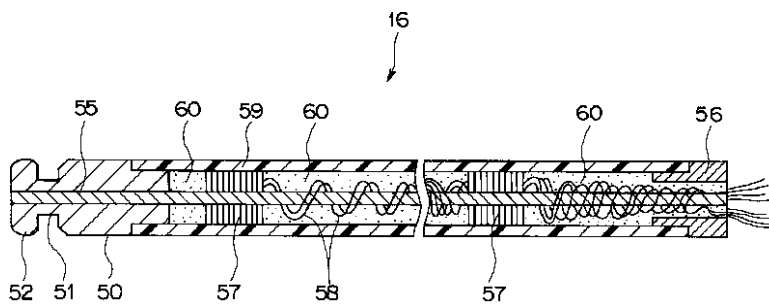
【図 4】



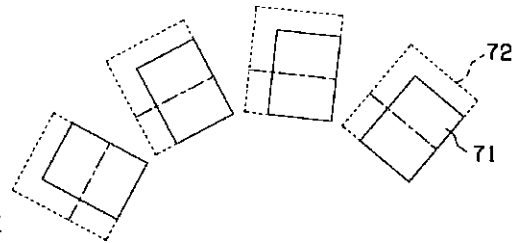
【図 8】



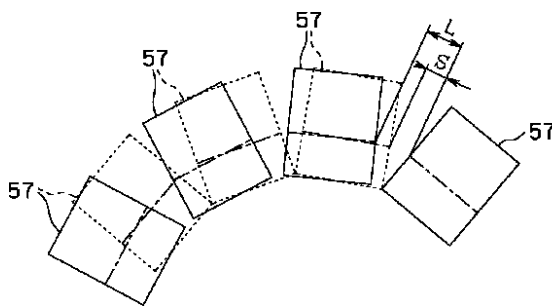
【図 5】



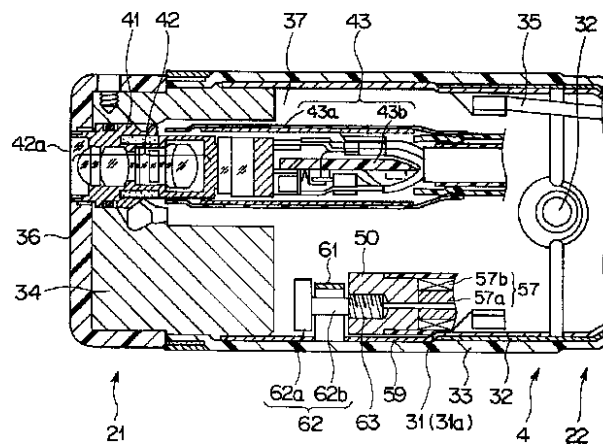
【図 11】



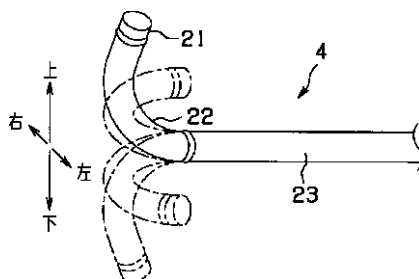
【図 6】



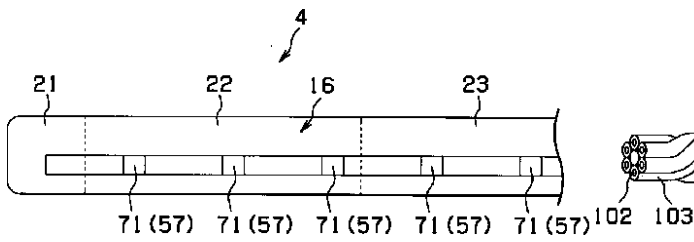
【図 7】



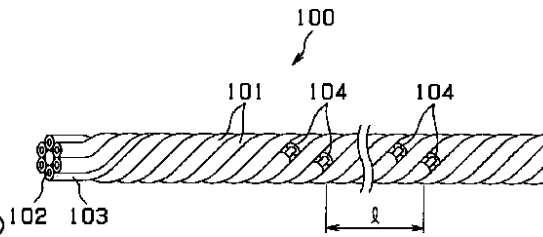
【図 15】



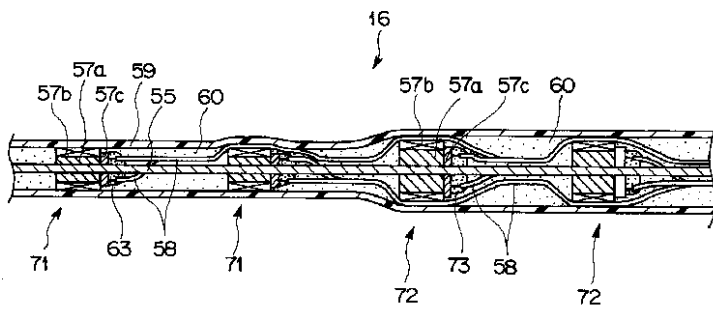
【図 9】



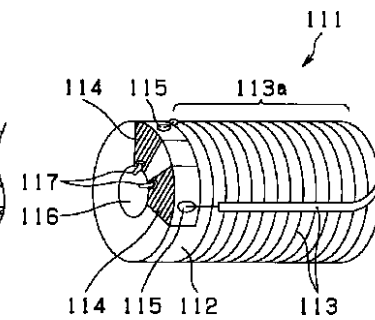
【図 18】



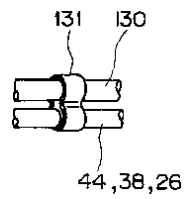
【図 10】



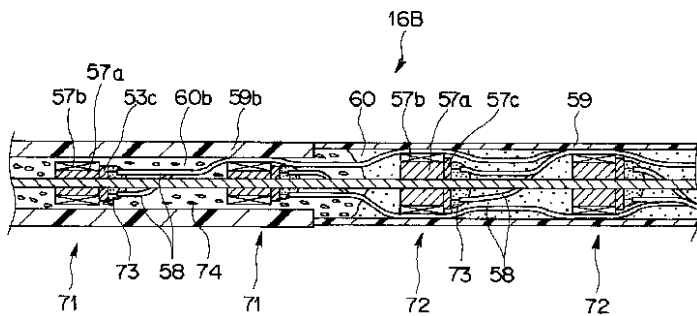
【図 19】



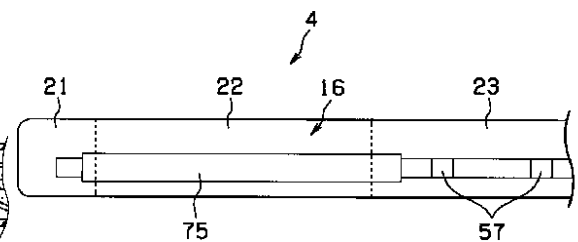
【図 23】



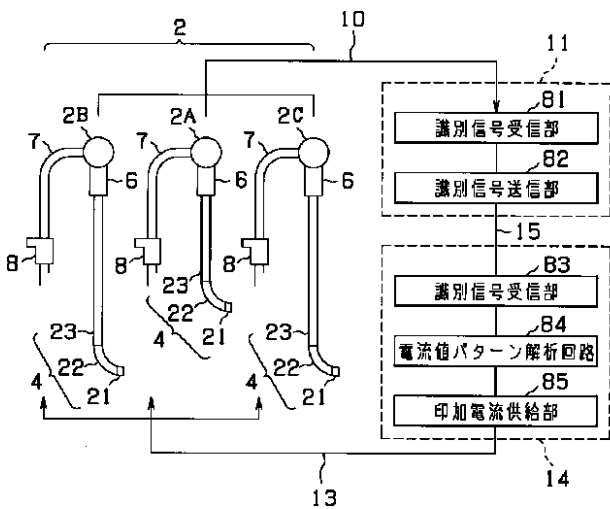
【図 12】



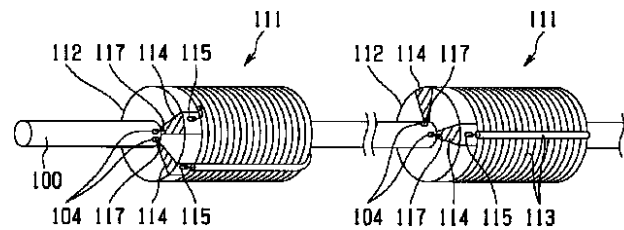
【図 13】



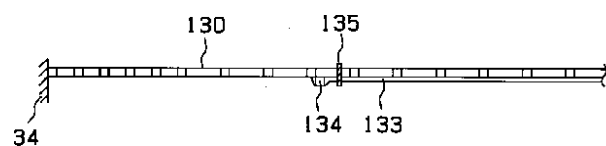
【図 14】



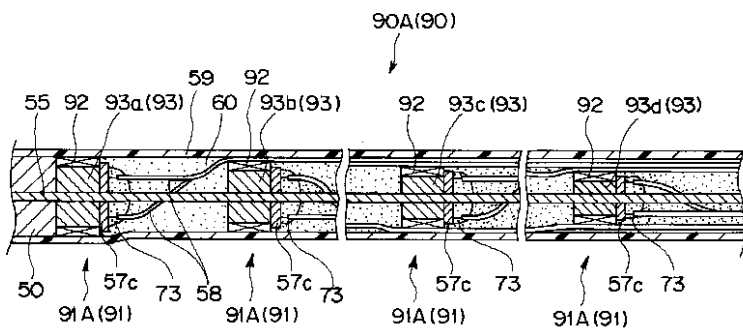
【図 20】



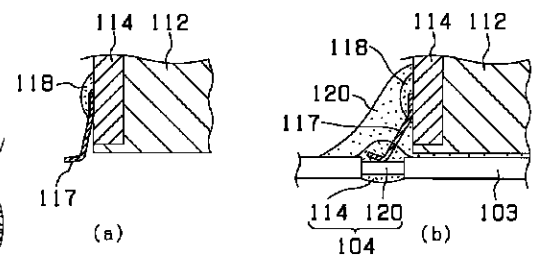
【図 24】



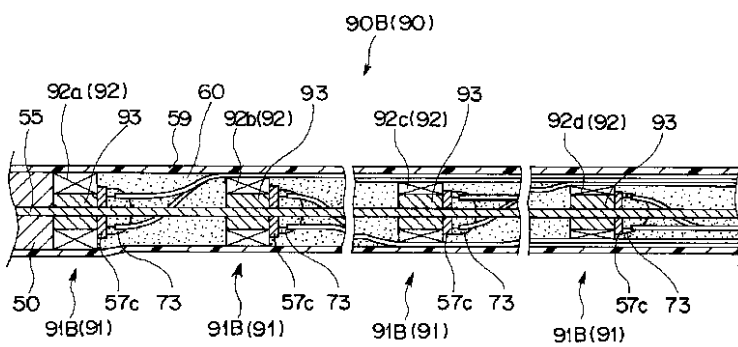
【図 16】



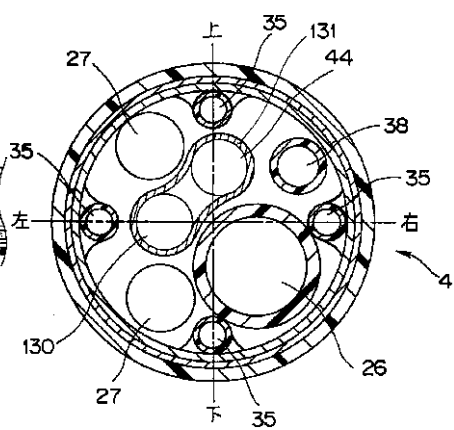
【図 21】



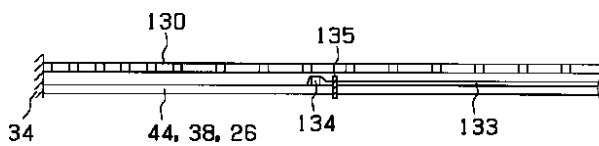
【図 17】



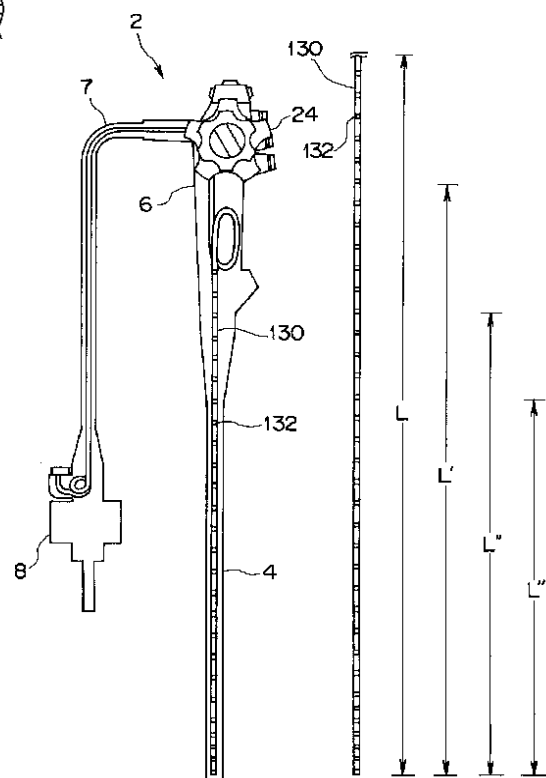
【図 22】



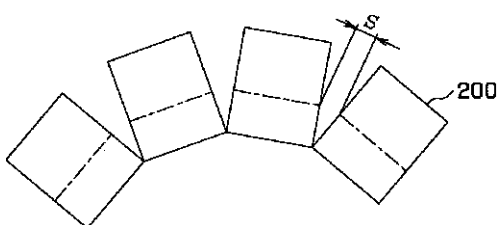
【図 25】



【図 26】



【図 27】



フロントページの続き

(72)発明者 宮城 隆康
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目43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43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43番 2 号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 佐藤 道雄
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目43番 2 号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

F ターム(参考) 2H040 BA00 BA21 DA11 DA17 DA51
4C061 AA04 AA29 BB02 CC06 DD03
HH51 JJ17

专利名称(译)	内窥镜		
公开(公告)号	JP2003052611A5	公开(公告)日	2007-10-11
申请号	JP2001244477	申请日	2001-08-10
[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		
[标]发明人	木村英伸 伊藤秀雄 宮城隆康 渡辺厚 中辻多惠 佐藤道雄		
发明人	木村 英伸 伊藤 秀雄 宮城 隆康 渡辺 厚 中辻 多惠 佐藤 道雄		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.300.D G02B23/24.A		
F-TERM分类号	2H040/BA00 2H040/BA21 2H040/DA11 2H040/DA17 2H040/DA51 4C061/AA04 4C061/AA29 4C061/BB02 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/HH51 4C061/JJ17 4C161/AA04 4C161/AA29 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/HH51 4C161/HH55 4C161/JJ17		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP4503891B2 JP2003052611A		

摘要(译)

解决的问题：在弯曲操作中减少与内窥镜插入部的其他内部器官的干扰，以在不降低内窥镜的插入部弯曲部的位置估计精度的情况下提高耐用性，并改善探头本身。为了实现能够提高其耐久性的内窥镜插入形状检测探针。（内窥镜插入形状的检测）探头16构成为包括用于检测内窥镜插入部的插入位置的，用于磁场产生或磁场检测的线圈装置。探头16通过配置在内窥镜插入部的弯曲部的弯曲部侧线圈装置71和弯曲部以外的部分的挠性部侧线圈装置72这两种而构成。弯曲部侧线圈装置71的外径小于挠性部侧线圈装置72的外径。