

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-224528

(P2005-224528A)

(43) 公開日 平成17年8月25日(2005.8.25)

(51) Int.Cl.⁷

A61B 1/00

A61B 19/00

F I

A61B 1/00 300E

A61B 19/00 502

テーマコード (参考)

4C061

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2004-38856 (P2004-38856)

(22) 出願日 平成16年2月16日 (2004.2.16)

(71) 出願人 000000376

オリンパス株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(74) 代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

(72) 発明者 辻 潔

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ

リンパス株式会社内

(72) 発明者 谷口 明

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ

リンパス株式会社内

Fターム(参考) 4C061 FF40 HH52

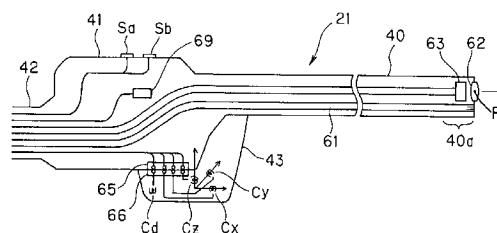
(54) 【発明の名称】 内視鏡

(57) 【要約】

【課題】 マーカが留置される患部等の対象部位に円滑にガイドし易くする内視鏡を提供する。

【解決手段】 硬性の挿入部40の先端部40aに対物レンズ62を設けた硬性内視鏡21における把持部41には、患部等に留置される留置マーカの位置を電磁的に検出するセンスコイルCx、Cy、Czを内蔵したセンスコイルユニット43が着脱自在に装着される。各硬性内視鏡21は、さらに各挿入部40の長さ等の固有の情報を書き込んだICメモリ69を内蔵する。その情報を利用し、センスコイルCx、Cy、Czによる留置マーカの位置の検出によりその留置マーカの位置と先端部40aの位置Pとの相対的な位置関係を検出し、留置マーカが留置された患部等の部位に先端部40aを導き易くする。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

挿入部の先端部に対物光学系を備えた内視鏡において、
対象部位に留置され、電磁波を送信可能とするマーカの位置を電磁的に検出するためのセンサと、

前記センサの出力信号により前記挿入部の先端部の位置と前記マーカの位置との相対的な位置関係を検出可能としたことを特徴とする内視鏡。

【請求項 2】

さらに前記対物光学系の視野方向を検出可能としたことを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡。

【請求項 3】

前記センサは、前記内視鏡に着脱自在に取り付けられることを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、体内等に挿入して内視鏡検査や処置を行うための内視鏡に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、医療用分野において、内視鏡が広く採用されるようになった。また、消化器用の軟性内視鏡の観察下による処置にも利用される。この場合、患部の状況等によっては、硬性内視鏡の観察下による外科手術による処置の方が行い易い場合がある。

このような場合、従来では、消化器内視鏡の術者は、外科手術で検査、処置を行おうとする消化管内の患部等の対象部位に、目印となるマーカを留置していた。このマーカの位置は、胃壁、腸壁等が介在するため、硬性内視鏡による光学的な観察の際には画像として認知できないため、従来例においては、体外からの触感や X 線透視等の手段により行っていた。

【特許文献 1】特開 2002 - 131009 号公報**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

上述のように従来の内視鏡においては、マーカを留置しても、そのマーカの位置を簡単に認知できなかった。

また、マーカの位置を認知して、さらにそのマーカの位置に内視鏡の先端側を円滑にアプローチすることができると、内視鏡検査や処置を円滑に行い易くなるが、従来例においてはそのような構成になっていなかった。

なお、特開 2002 - 131009 号公報には、軟性内視鏡の先端部の位置を含む挿入部の形状を検出できる構成の内視鏡装置が開示されているが、留置されるマーカの位置にアプローチをし易くするものでもない。

【0004】**(発明の目的)**

本発明は、上述した点に鑑みてなされたもので、マーカが留置される患部等の対象部位に円滑にガイドし易くする内視鏡を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0005】**

本発明は、挿入部の先端部に対物光学系を備えた内視鏡において、
対象部位に留置され、電磁波を送信可能とするマーカの位置を電磁的に検出するためのセンサと、

前記センサの出力信号により前記挿入部の先端部の位置と前記マーカの位置との相対的な位置関係を検出可能としたことを特徴とする。

10

20

30

40

50

上記構成により、内視鏡の先端部の位置と、患部等の対象部位に留置されるマーカとの相対的な位置関係を検出可能とすることにより、術者は、その情報を利用して対象部位に対して先端部を円滑にアプローチし易くできるようにした。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、内視鏡の先端部の位置と、患部等の対象部位に留置されるマーカとの相対的な位置関係を検出可能とすることにより、術者は、その情報を利用して先端部を対象部位に対して円滑にアプローチできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【実施例1】

【0008】

図1ないし図12は本発明の実施例1に係り、図1は本発明の実施例1を備えた内視鏡システムの全体構成を示し、図2は第1の内視鏡装置の全体構成を示し、図3は第2の内視鏡装置の全体構成を示し、図4は硬性内視鏡の内部構成を示し、図5は留置マーカの構成を示し、図6はセンスコイルと留置マーカ及び先端部の位置検出の様子を示し、図7は対象部位（対象領域）の形状に応じて留置マーカを設定する例を示し、図8及び図9はドライブコイルによる駆動波形とその駆動により留置マーカのソースコイルから送信する信号波形のタイミング等を示し、図10は消化器用の軟性内視鏡による内視鏡検査及び留置マーカを留置する内容を示し、図11は消化器用の軟性内視鏡による留置マーカの留置後における硬性内視鏡による外科手術する際の処置する内容を示し、図12はモニタでの内視鏡画像等の表示例を示す。

【0009】

図1に示すように本実施例を備えた内視鏡システム1は、例えば消化器用内視鏡装置としての第1の内視鏡装置2と、外科手術用内視鏡装置としての第2の内視鏡装置3と、特に第1の内視鏡装置3側により患者4の患部等の検査或いは処置する対象領域（対象部位）5に留置されるRF-IDタグ等により構成される n 個の留置マーカ M_i / n ($i = 1, 2, \dots, n$)とを備えている。

第1の内視鏡装置2は、屈曲した体腔内に沿って挿入可能とする軟性内視鏡11と、この軟性内視鏡11に照明光を供給する光源装置12と、軟性内視鏡11に内蔵された撮像素子に対する信号処理を行うプロセッサ装置13と、このプロセッサ装置13から出力される映像信号を表示するモニタ14と、プロセッサ装置13に接続され、留置マーカ M_i / n 等への情報の入力を行うキーボード15と、例えば術者16のヘッドに装着され、音声によって留置マーカ M_i / n 等への情報の入力等を行うことを可能とするマイク（を備えたマイクセット）17とからなる。

【0010】

また、第2の内視鏡装置2は、外科手術のために例えば患者4の腹部4a等に挿入される硬性内視鏡21と、この硬性内視鏡21に照明光を供給する光源装置22と、硬性内視鏡21に内蔵された撮像素子に対する信号処理を行うプロセッサ装置23と、このプロセッサ装置23から出力される映像信号を表示するモニタ24と、プロセッサ装置23に接続され、情報の入力を行うキーボード25とからなる。

軟性内視鏡11は、軟性で細長の挿入部30と、この挿入部30の基端に設けられ、術者16により把持されるハンドル部31と、このハンドル部31から延出されるユニバーサルケーブル32とを有し、このユニバーサルケーブル32の末端側は、例えばライトガイドケーブル32aと信号ケーブル32bとに分岐し、それぞれ末端に設けられたコネクタ32c及び32dは、光源装置12とプロセッサ装置13とに着脱自在に接続される。

この軟性内視鏡11は、口部から挿入部30を挿入し、屈曲した食道等の管路を経て例えば胃33の内部等に挿入することができる。

【0011】

10

20

30

40

50

また、挿入部 30 の基端付近には処置具挿入口 34 が設けてあり、処置具を挿入して、挿入部 30 内に設けられたチャンネルを介してその先端側を突出して処置したり、留置用の処置具となる把持鉗子 35 を用いて留置マーカ M i / n を留置することができるようにしている。

また、挿入部 30 は、硬質の先端部 30 a と、湾曲自在の湾曲部 30 b と、軟性（可撓性）の軟性部 30 c とから構成され、術者 16 は、ハンドル部 31 に設けた湾曲ノブ 36 を操作することにより、湾曲部 30 b を上下、左右の任意の方向に湾曲することができる。

また、ハンドル部 31 には、術者 16 が音声等による留置マーカ M i / n に情報を書き込むために電磁的に送信するための駆動コイルユニット 37 がとりつけられている。そして、後述するように駆動コイルユニット 37 内の駆動コイルから書き込む情報を電磁波で送信することにより、留置マーカ M i / n 内のメモリに送信された情報を書き込む（記憶）することができるようにしている。

10

【0012】

一方、硬性内視鏡 21 は、硬質性で細長の挿入部 40 と、この挿入部 40 の基端に設けられ、術者 16 により把持されるハンドル部 41 と、このハンドル部 41 から延出されるユニバーサルケーブル 42 とを有し、このユニバーサルケーブル 42 の末端側は、例えばライトガイドケーブル 42 a と信号ケーブル 42 b とに分岐し、それぞれ末端に設けられたコネクタ 42 c 及び 42 d は、光源装置 22 とプロセッサ装置 23 とに着脱自在に接続される。

20

また、この硬性内視鏡 21 には、例えばその挿入部 40 の基端付近には、留置マーカ 6 の位置を検出したり、この硬性内視鏡 21 における挿入部 40 の先端部 40 a の位置 P（図 4 参照）と、その視野方向 S を検出可能とする（センスコイルを内蔵した）センスコイルユニット 43 が取り付けられている。

【0013】

このセンスコイルユニット 43 は、留置マーカ M i / n の位置検出にも利用される。

この硬性内視鏡 21 は、その挿入部 40 がトラカール 44 を介して患者 4 の腹部 4 a から体内に刺入される。

【0014】

図 2 は第 1 の内視鏡装置 2 の詳細な構成を示す。

30

図 2 に示すように、軟性内視鏡 11 の挿入部 30 内には照明光を伝送するライトガイド（図 2 における拡大図参照）45 が挿通されており、その後端側の入射端は、図 1 に示した光源装置 12 に着脱自在に接続される。そして、光源装置 12 から供給される照明光を伝送し、ライトガイド 45 の先端の出射面から出射する。このライトガイド 45 の出射面は、先端部 30 a の照明窓に取り付けられている。

先端部 30 a には、この照明窓に隣接して観察窓が設けてあり、この観察窓には対物レンズ 46 が取り付けられてあり、その結像位置には撮像素子として例えば電荷結合素子（CCD と略記）47 が配置されている。この CCD 47 は、信号線によりコネクタ 32 d の接点に電氣的に接続されている。そして、ユーザは、このコネクタ 32 d をプロセッサ装置 13 に接続することにより、プロセッサ装置 13 内部の駆動 & 信号処理回路 48 に接続される。

40

また、挿入部 30 内にはチャンネル 49 が設けてあり、留置マーカ M i / n を留置するための把持鉗子 35 等の処置具を挿通することができる。

【0015】

また、ハンドル部 31 に設けた駆動コイルユニット 37 の内部には、留置マーカ M i / n に対して書き込む情報を電磁波により送信する駆動コイル 50 が収納されている。この駆動コイル 50 は、ハンドル部 31 内部及びユニバーサルケーブル 32 内を挿通された信号線と接続され、コネクタ 32 d を介してプロセッサ装置 13 と接続される。

プロセッサ装置 13 に内蔵された駆動 & 信号処理回路 48 は、各種のクロック等のタイミング信号を生成するタイミングジェネレータ 51 と、そのタイミング信号に同期して C

50

C D 4 7 を駆動する C C D 駆動信号を発生する C C D 駆動回路 5 2 とを有する。

また、C C D 駆動信号の印加により、C C D 4 7 から出力される C C D 出力信号を増幅するアンプ 5 3 と、このアンプ 5 3 の出力信号を A / D 変換する A / D 変換器 5 4 と、この A / D 変換器 5 4 から出力されるデジタルの C C D 出力信号に対して映像信号生成の信号処理を行う映像信号処理回路 5 5 と、この映像信号処理回路 5 5 から出力される映像信号を D / A 変換する D / A 変換器 5 6 と、この D / A 変換器 5 6 から出力されるアナログの映像信号を増幅するアンプ 5 7 とを有する。

【 0 0 1 6 】

このアンプ 5 7 により増幅されたアナログの映像信号は、モニタ 1 4 に入力され、モニタ 1 4 の表示面には、この映像信号に対応する内視鏡画像が表示される。

10

なお、タイミングジェネレータ 5 1 は、タイミング信号を、A / D 変換器 5 4、映像信号処理回路 5 5 及び D / A 変換器 5 6 にも供給する。

また、このプロセッサ装置 1 3 には、制御処理を行う C P U 5 8 と、音声認識を行う音声認識回路 5 9 と、駆動コイル 5 0 を駆動する信号を生成する駆動コイル用駆動回路 6 0 とが内蔵されている。

C P U 5 8 には、術者 1 6 等によりキーボード 1 5 の操作によりデータ等が入力される。また、術者 1 6 等によりマイクセット 1 7 を介して入力される音声信号は、音声認識回路 5 9 により音声認識されて対応する文字情報に変換されて C P U 5 8 に入力される。

【 0 0 1 7 】

C P U 5 8 は、キーボード 1 5 や音声認識回路 5 9 から入力されるデータや文字情報に対応する信号を駆動コイル用駆動回路 6 0 に出力する。駆動コイル用駆動回路 6 0 は、入力されたデータや文字情報に対応する信号をハンドル部 3 1 内の駆動コイル 5 0 に送り、この駆動コイル 5 0 は C P U 5 8 側からの入力情報を変調した信号にして、電磁波として放射する。

20

【 0 0 1 8 】

ここで、軟性内視鏡 1 1 の例えばハンドル部 3 1 には、指示操作のスイッチ S c と S d とが設けてある。そして、例えばスイッチ S c を押して O N する事により、その操作信号がプロセッサ装置 1 3 内に設けた C P U 5 8 に入力される。そして、C P U 5 8 は、この指示信号を受けて、留置マーカ M i / n に向けて駆動コイル 5 0 から留置マーカ M i / n への送信動作を実行する。また、スイッチ S d を操作することにより、駆動コイル 5 0 から留置マーカ M i / n への送信を停止させる。このようにして、不必要に信号を放射しないようにしている。

30

なお、スイッチ S c , S d は、駆動コイルユニット 3 7 に設けるようにしても良い。この場合には、駆動コイルユニット 3 7 から軟性内視鏡 1 1 を介してその信号を C P U 5 8 に伝送する。また、スイッチ S c のみにより、送信開始と送信停止の機能を兼ねるようにしても良い。

【 0 0 1 9 】

留置マーカ M i / n は、この電磁波を受信して、その一部を電源に利用すると共に、復調して、送信された情報を内蔵したメモリ 8 8 a (図 5 参照) に記憶する。

具体的には、駆動コイル 5 0 から電磁波として放射される信号は、術者 1 6 による所見、(留置マーカ 6 の) 留置日時、(留置マーカ M i / n の) 通し番号 (つまり 1 / n , 2 / n 、 ... 、 n / n) などの情報が重畳される。そして、留置マーカ M i / n に内蔵された受信及び送信を兼ねるソースコイル C m i によりその電磁波を受信する。さらにその一部を電源に利用し、送信された信号を復調して、上記入力情報に対応する信号を生成し、留置マーカ M i / n 内の I C チップ 8 8 のメモリ 8 8 a に記憶する。

40

本実施例においては、留置マーカ M i / n のソースコイル C m i から送信される信号による位置情報の他に、留置マーカ M i / n のメモリ 8 8 a 内に記憶された情報を、読み出すことにより、以後の硬性内視鏡 2 1 側による処置をより円滑に行えるようにする。

【 0 0 2 0 】

なお、駆動コイル 5 0 を設ける位置は、軟性内視鏡 1 1 のハンドル部 3 1 に設ける場合

50

に限定されるものでなく、他の位置或いは、軟性内視鏡 1 1 以外の位置、例えばプロセッサ装置 1 3 に設けるようにしても良い。

図 3 は第 2 の内視鏡装置 3 の詳細な構成を示す。また、図 4 は第 2 の内視鏡装置 3 を構成する硬性内視鏡 2 1 の詳細を示す。

図 4 に示すように、硬性内視鏡 2 1 の硬質性の挿入部 4 0 内には、ライトガイド 6 1 が挿通されており、このライトガイド 6 1 はさらにハンドル部 4 1 から延出されたユニバーサルケーブル 4 2 内に挿通されている。

そして、図 1 に示すようにユーザは、コネクタ 4 2 a を光源装置 2 2 に接続することにより、光源装置 2 2 から供給される照明光を伝送する。このライトガイド 6 1 の先端の出射面は、挿入部 4 0 の先端部 4 0 a の照明窓に取り付けてあり、照明光はこの照明窓から前方に出射される。

10

【0021】

また、この照明窓に隣接して設けられた観察窓には、対物レンズ 6 2 が取り付けられてあり、その結像位置には CCD 6 3 が配置されている。この CCD 6 3 は、挿入部 4 0 内等に挿通された信号線を介して図 3 に示すようにプロセッサ装置 2 3 に内蔵された駆動 & 信号処理回路 6 4 と接続される。

図 4 に示すように、この硬性内視鏡 2 1 のハンドル部 4 1 には、センスコイルユニット 4 3 が着脱自在に装着される。

例えば、ハンドル部 4 1 の外周面における 1 箇所には、コネクタ受け 6 5 が設けてあり、センスコイルユニット 4 3 側のコネクタ 6 6 に着脱自在に接続される。このセンスコイルユニット 4 3 にはセンスコイル C x、C y、C z と、ドライブコイル C d とが内蔵されており、センスコイル C x、C y、C z とドライブコイル C d は、コネクタ 6 6 の接点にリード線にて接続されている。

20

【0022】

そして、これらセンスコイル C x、C y、C z とドライブコイル C d は、コネクタ受け 6 5 の接点に接続された信号線を介して、図 3 に示すプロセッサ装置 2 3 内のセンスコイル用処理回路 6 7 及びドライブコイル用信号処理回路 6 8 にそれぞれ接続される。

なお、ドライブコイル C d をセンスコイル C x、C y、C z の 1 つで兼用するようにしても良い。その場合には、ドライブコイル C d を省くことができる。

また、本実施例においては、センスコイルユニット 4 3 を、硬性内視鏡 2 1 に着脱自在にしているため、センスコイルユニット 4 3 が実際に装着される硬性内視鏡 2 1 に適した状態で使用できるように各硬性内視鏡 2 1 には、その硬性内視鏡 2 1 に固有のスコープ ID を書き込んだ例えばメモリ IC 6 9 が内蔵されている。

30

そして、このメモリ IC 6 9 の情報は、プロセッサ装置 2 3 内に設けた CPU 7 0 により読みとられ、その情報は、硬性内視鏡 2 1 の先端部 4 0 a を留置マーカ M i / n が留置されている部位に接近させて処置する際に利用される。

【0023】

上記のようにセンスコイルユニット 4 3 が着脱自在の場合には、硬性内視鏡 2 1 の挿入部 4 0 の長さ等の機械的な寸法が異なると、センスコイル C x、C y、C z の位置と挿入部 4 0 の先端部 4 0 a の位置 P との相対的な位置が異なり、それらの位置関係を決定するためには、それを一義的に決定可能とする情報が必要となる。

40

このようにセンスコイルユニット 4 3 を、着脱自在として互換性を有するものにして、種々の硬性内視鏡に対して着脱可能に組み合わせようとする場合、個々の硬性内視鏡における上記情報が必要となる。これを達成する為に、本実施例においては、各硬性内視鏡 2 1 内のメモリ IC 6 9 にスコープ ID と共に、個々の硬性内視鏡特有の情報を記憶しており、その情報をプロセッサ装置 2 3 側で読みとり、必要な情報に変換した上で、センスコイルユニット 4 3 による位置検出の際に利用すると共に、先端部 4 0 a の位置検出にも利用する。

【0024】

後述する図 6 において、センスコイル C x、C y、C z による留置マーカ M i / n の位

50

置検出の座標系において、先端部 40 a の位置 P 等を表示した様子を示す。

この場合、硬性内視鏡特有の情報とは、センスコイルユニット 43 の取り付けによるセンスコイル C x、C y、C z の位置と、硬性内視鏡 21 の機械的寸法（挿入部 40 の長さ、センスコイル C x、C y、C z の位置から先端部 40 a の対物レンズ 62 までの距離や空間座標位置）以外にも、対物レンズ 62 のレンズ倍率、レンズ視野角、直視タイプや斜視タイプにおける斜視の方向（斜視角）等の情報が挙げられる。

【0025】

これらすべての情報を上記メモリ IC 69 に記憶しておいても良いし、或いは、メモリ IC 69 には、硬性内視鏡 21 の機種番号と製造番号のみを記憶し、その情報を基にプロセッサ装置 23 側に設けた図示しない LUT（ルックアップテーブル）メモリにより、1対1に変換して用いるようにしても良い。なお、硬性内視鏡 21 を識別するためには、スコープ ID を記憶したメモリ IC 69 に限らず、バーコード等の光学的な読みとり手段等によっても同様に達成できる。

また、硬性内視鏡 21 の例えばハンドル部 41 には、指示操作のスイッチ S a と、S b とが設けてある。そして、例えばスイッチ S a を押して ON することにより、その操作信号がプロセッサ装置 23 内に設けた CPU 70 に入力される。そして、CPU 70 は、この指示信号を受けて、留置マーカ M i / n に向けてドライブコイル C d から留置マーカ M i / n 側への送信動作を開始させる。また、スイッチ S b を操作することにより、ドライブコイル C d から留置マーカ M i / n への送信を停止させる。このようにして、不必要に信号を放射しないようにしても良い。

【0026】

なお、スイッチ S a、S b は、センスコイルユニット 43 に設けるようにしても良い。この場合には、コネクタ 66、コネクタ受け 65 を介してその信号を CPU 70 に伝送する。また、スイッチ S a のみにより、送信開始と送信停止の機能を兼ねるようにしても良い。

図 3 に示すプロセッサ装置 23 内の駆動 & 信号処理回路 64 は、図 2 に示す駆動 & 信号処理回路 48 と同様の構成である。

つまり、駆動 & 信号処理回路 64 は、各種のタイミング信号を生成するタイミングジェネレータ 71 と、そのタイミング信号に同期して CCD 63 を駆動する CCD 駆動信号を発生する CCD 駆動回路 72 とを有する。

【0027】

また、CCD 駆動信号の印加により、CCD 63 から出力される CCD 出力信号を増幅するアンプ 73 と、このアンプ 73 の出力信号を A/D 変換する A/D 変換器 74 と、この A/D 変換器 74 から出力されるデジタルの CCD 出力信号に対して映像信号生成の信号処理を行う映像信号処理回路 75 と、この映像信号処理回路 75 から出力される映像信号を D/A 変換する D/A 変換器 76 と、この D/A 変換器 76 から出力されるアナログの映像信号を増幅するアンプ 77 とを有する。

このアンプ 77 により増幅されたアナログの映像信号は、モニタ 24 に入力され、モニタ 24 の表示面には、この映像信号に対応する内視鏡画像が表示される。

なお、タイミングジェネレータ 71 は、タイミング信号を、A/D 変換器 74、映像信号処理回路 75 及び D/A 変換器 76 にも供給する。

【0028】

また、ドライブコイル用信号処理回路 68 は、各種のタイミングのクロックを発生するタイミングジェネレータ（クロックジェネレータ）78 と、このタイミングジェネレータ 78 からクロックを通すように設定された BPF によるフィルタ 79 と、このフィルタ 79 を通過したクロックを増幅するアンプ 80 とを有する。

タイミングジェネレータ 78 からフィルタ 79 側に出力されるクロックは、CPU 70 により制御される。つまり、スイッチ S a が ON されたことを受けて、CPU 70 はタイミングジェネレータ 78 からフィルタ 79 側にクロックを出力する。

上記アンプ 80 を経て増幅された所定周波数のクロックが、ドライブコイル C d に印加

10

20

30

40

50

される。このドライブコイル C_d は、印加されたクロックの信号を電磁波として放射し、この電磁波は留置マーカ M_i/n のソースコイル C_{mi} により受信され、電源として利用される。また、その電源の供給により、位置検出等に用いられる信号を送信する。

【0029】

留置マーカ M_i/n 側から送信される信号は、センスコイル C_x 、 C_y 、 C_z により受信され、プロセッサ装置 23 内のセンスコイル用処理回路 67 のアンプ 81 に入力される。このアンプ 81 により増幅されされた後、フィルタ 82 により所定の帯域内の信号が取り出され、さらに A/D 変換器 83 により A/D 変換されてデジタルの信号に変換される。

このデジタルの信号は、フーリエ変換回路 84 に入力されると共に、CPU 70 に入力される。 10

フーリエ変換回路 84 は、入力される信号、具体的には留置マーカ M_i/n のソースコイルから送信される信号の周波数成分を抽出するための周波数分析を行い、その周波数分析結果から前記信号の周波数成分を抽出する。抽出された信号を振幅・位相検出回路 85 に出力し、振幅・位相検出回路 85 は、信号の振幅及び位相値（基準の位相からのずれ）を検出して、マーカ座標検出回路 86 に出力する。マーカ座標検出回路 86 は、3つのセンスコイル C_x 、 C_y 、 C_z により検出した信号の振幅及び位相値から各留置マーカ M_i/n の3次元座標を検出（算出）する。

【0030】

算出された情報は、CPU 70 を介して映像信号処理回路 75 に出力され、映像信号処理回路 75 が生成する内視鏡画像の映像信号に重畳する等して、モニタ 24 の表示面に内視鏡画像と共に留置マーカ M_i/n の位置を表示することができるようにしている。 20

また、A/D 変換器 83 からの出力信号が入力される CPU 70 は、位置検出用の信号に変調（重畳）された情報を復号化処理して、IC チップ 88 のメモリ 88a に書き込まれた情報を得る。そして、CPU 70 は、映像信号処理回路 75 に出力し、モニタ 24 の表示面に留置マーカ M_i/n の位置と共に、書き込まれている所見等の情報を表示できるように制御処理する。

【0031】

図 5 は留置マーカ M_i/n の構成を示す。

留置マーカ M_i/n は、例えばカプセル形状等の外装ケース内に送信及び受信に用いるソースコイル C_{mi}/n と、このソースコイル C_{mi}/n に接続され、変復調を行う変復調回路 87 と、送信された情報を記憶するメモリ 88a を有し、変復調回路 87 及びメモリ 88a への書き込み及び読み出し等を制御する IC チップ 88 とからなる。 30

本実施例においては、軟性内視鏡 11 により、後で処置するための情報を送信してメモリ 88a 内に書き込む（記憶する）。そして、硬性内視鏡 21 により処置する際に、位置検出のために送信させるように駆動すると共に、メモリ 88a 内に記憶された情報を読み出し、その情報における例えば所見を参照するなどして処置を円滑に或いは適切に行いやすくするのに利用する。

図 6 は、センスコイル C_x 、 C_y 、 C_z により留置マーカ M_i/n を検出する様子を示す。 40

【0032】

センスコイル C_x 、 C_y 、 C_z は、直交する 3 軸 x 、 y 、 z 方向に感度を持つ（つまり指向性を持つ）ように配置され、留置マーカ M_i/n のソースコイル C_{mi}/n からの電磁界強度及び位相ずれを検出するのに用いられ、それらの検出情報によりソースコイル C_{mi}/n の 3 次元の座標位置が算出される。

また、センスコイル C_x 、 C_y 、 C_z を原点とすると所定の 3 次元座標位置となる挿入部 40 の先端部 40a（或いは先端部 40a における対物レンズ 62）の位置を、IC メモリ 69 からの情報により算出することができる。

図 6 では、センスコイル C_x 、 C_y 、 C_z を原点として、先端部 40a の位置 P の座標を (x_o, y_o, z_o) で示している。本実施例においては、例えば先端部 40a の位置 50

を原点として、ソースコイル $C_{mi}/3$ の 3 次元座標の位置を表示することができる。この場合、図 6 により示すと、例えば対物レンズ 62 の瞳位置を先端部 40a の位置 P とし、その位置 P を原点とした座標系を (x、y、z) として示している。

【0033】

また、本実施例においては、センスコイル C_x を挿入部 40 の軸方向に指向性を持つように配置して、対物レンズ 62 の視野方向 S がセンスコイル C_x 、 C_y 、 C_z を原点とする座標系 (x、y、z) における x 軸方向と平行になると共に、先端部 40a の位置 P を原点とする座標系 (x、y、z) においても x 方向となるように設定している。このため、センスコイル C_x 、 C_y 、 C_z を原点とした座標系と、先端部 40a の位置 P を原点とする座標系との相互変換が容易となる。なお、本実施例においては、直視タイプ
10

図 7 は患部等の注目すべき対象領域 5 に対して留置マーカ $M_{i/n}$ を留置する様子を示す。

患部等の対象領域 5 の形状に応じて、図 7 (A) 或いは図 7 (B) のように留置マーカ $M_{i/n}$ を留置すると良い。

図 7 (A) のように対象領域 5 が略三角形に近い形状の場合には、各頂点付近の位置に 3 つの留置マーカ $M_{1/3}$ 、 $M_{2/3}$ 、 $M_{3/3}$ を留置すると良い。

【0034】

また、図 7 (B) のように対象領域 5 が略四角形に近い形状の場合には、各頂点付近の位置に 4 つの留置マーカ $M_{1/4}$ 、 $M_{2/4}$ 、 $M_{3/4}$ 、 $M_{4/4}$ を留置すると良い。
20

また、対象領域 5 が円形や楕円形の場合には、その外形に沿って 3 つ或いはそれ以上の留置マーカ $M_{i/n}$ を留置しても良い。

手術時に、留置マーカの取り残しをなくす為にも、留置マーカ $M_{i/n}$ の総数 n と通し番号 i/n を認知できることは重要となる。

図 8 は、硬性内視鏡 21 のドライブコイル C_d から留置された 3 つの留置マーカ $M_{i/3}$ に送信することにより、留置マーカ $M_{i/3}$ 側のソースコイル C_{mi} により位置検出等のために送信される信号のタイミングを示す。

【0035】

図 8 (A) に示すようにドライブコイル C_d は発振周波数が例えば 10 KHz のバースト波を所定周期の信号として出力する。
30

これを受けることにより、留置マーカ $M_{1/3} \sim M_{3/3}$ には電力が供給され、各々、図 8 (B) ~ (D) に示す出力信号を送信する。

図 8 (B) ~ (D) に示したのは、出力信号の基本波 (搬送波) である。この基本波には、各々の留置マーカ $M_{1/3} \sim M_{3/3}$ 内のメモリ 88a に記録された固有情報や所見等の情報等が重畳されている。

本実施例では、3 個の留置マーカ $M_{1/3} \sim M_{3/3}$ の位置情報を認識する必要があるが、その 3 個の留置マーカ $M_{1/3} \sim M_{3/3}$ の出力信号は、図 8 (B) ~ 図 8 (D) に示すように、ドライブコイル C_d のバースト波の発信タイミングから、各々 t_1 、 t_2 、 t_3 の時間に、所定の振幅で発信することにより、その信号を外科用の硬性内視鏡 21 に設けたセンスコイル C_x 、 C_y 、 C_z で受信する際に、どの信号が、どのソースコイル $C_{mi}/3$ に対応するものかを認識できるようにしている。
40

【0036】

また、時間 t_1 、 t_2 、 t_3 からの時間遅延を、ソースコイル $C_{mi}/3$ からの信号波形の位相ずれとして検出することにより、センスコイル C_x 、 C_y 、 C_z と各ソースコイル $C_{mi}/3$ との間の距離を検出できるようにしている。また、上記距離と、センスコイル C_x 、 C_y 、 C_z による指向性と検出された信号波形の振幅値から、例えばセンスコイル C_x 、 C_y 、 C_z の座標系を原点としたソースコイル $C_{mi}/3$ の 3 次元座標の位置を算出できるようにしている。

また、センスコイル C_x 、 C_y 、 C_z を原点とすると所定の 3 次元座標位置となる挿入部 40 の先端部 40a (或いは先端部 40a における対物レンズ 62) の位置を原点とし
50

て、ソースコイル $C_{mi}/3$ の 3 次元座標の位置を算出することもできる。

【0037】

本実施例においては、硬性内視鏡 21 の先端部 40a を、留置マーカ $M_{i/3}$ が留置された対象領域 5 に視覚的にアプローチし易くするため、ソースコイル $C_{mi}/3$ の 3 次元座標の位置を算出した結果を表示する場合には、挿入部 40 の先端部 40a を 3 次元座標系の原点として表示する。

【0038】

内視鏡術の際に、留置マーカ $M_{1/3} \sim M_{3/3}$ を留置する際に、消化器用の内視鏡装置 2 側から各留置マーカ $M_{i/3}$ に所定の情報をインプットする際、通し番号のデータもインプットするので、この時に、「ドライブコイル C_d からのバースト波を受信後、各々 t_1, t_2, t_3 の時間後から発信信号を出力する」という情報を一緒にプログラミング

10

することによって可能となる。

図 9 は、図 8 の方法とは別の方法を示す。

図 9 (A) に示すようにドライブコイル C_d の発信周波数を例えば 10 kHz のバースト波とする。

【0039】

これを受け、留置マーカ $M_{1/3} \sim M_{3/3}$ に内蔵したソースコイル $C_{m1/3} \sim C_{m3/3}$ には電力が供給され、各々、図 9 (B) ~ 図 9 (D) に示す出力信号を発信する。これらソースコイル $C_{m1/3} \sim C_{m3/3}$ からの発信信号は、開始タイミングとしてはすべて一律であるが、代わりに、発信周波数が、各々 10 kHz、12 kHz、14 kHz

20

【0040】

この場合にも、3 個の留置マーカ $M_{1/3} \sim M_{3/3}$ の位置情報を認識する必要があるが、ソースコイル $C_{m1/3} \sim C_{m3/3}$ は各々 10 kHz、12 kHz、14 kHz のように互いに異なる周波数で発信することにより、その信号を外科用の硬性内視鏡 21 に設けられたセンスコイル C_x, C_y, C_z で受信し、その周波数からどのソースコイル C_{mi} に対応するものであるを認識できる。

留置マーカ $M_{3/1} \sim M_{3/3}$ を留置する際に、消化器用の内視鏡装置 2 側から各留置マーカ $M_{i/3}$ に所定の情報をインプットする際、通し番号のデータもインプットするので、この時に、「ドライブコイル C_d からのバースト波を受信したら、各々 10 kHz、12 kHz、14 kHz の基本波を発信出力する」という情報を一緒にプログラミングすることによって可能となる。

30

また、図 9 (B) ~ 図 9 (D) は、出力信号の基本波である。この基本波には、各々の留置マーカ $M_{i/3}$ 内のメモリ 88a に記録された固有情報等が重畳されている。

【0041】

このような構成の内視鏡システム 1 による患部等の処置対象領域に対する消化器用の軟性内視鏡 11 による診断及びその診断結果により留置マーカ $M_{i/n}$ の留置を行い、そして留置された留置マーカ $M_{i/n}$ を利用して硬性内視鏡 21 による外科手術の手順を図 10 及び図 11 を参照して説明する。

図 10 に示すように最初のステップ S1 において、消化器用の軟性内視鏡 11 により、内視鏡検査を行う。

40

具体的には、例えば図 1 に示すように、消化器用の軟性内視鏡 11 により、患者 4 の口部側から挿入して、消化管内、例えば胃 33 の内側を内視鏡検査する。

この内視鏡検査により、この軟性内視鏡 11 による処置、例えば内視鏡観察下での粘膜切除術としての EMR 等を行う。

【0042】

そして、硬性内視鏡による外科手術の方が処置しやすい対象領域 5 がある場合には、ステップ S2 に示すように術者 16 は、その処置対象領域 5 に留置マーカ $M_{i/n}$ を留置する。留置マーカ $M_{i/n}$ を留置する場合には、把持鉗子 35 等により対象領域 5 を囲むように 3 つ以上の留置マーカ $M_{i/n}$ を留置する。

50

なお、留置マーカ M_i/n を留置する場合、図 2 の拡大図に示すようにチャンネル 49 の内径よりも小さい外径の留置マーカ M_i/n やチャンネル 49 内を挿通できる把持部を先端に設けた把持鉗子 35 を採用すると、患者 4 に苦痛を強いることなく、或いは術者 16 は、簡単に留置ができる。

また、留置マーカ M_i/n を留置する場合、留置マーカ M_i/n にフックなどを予め取り付けしておき、そのフックの先端を患部等の対象領域 5 表面に差し込むことにより、留置マーカ M_i/n を留置することができる。また、フックなどを使用しないで、生体接着性ポリマを留置マーカ M_i/n の外表面に塗布したものをを用いて、対象領域 5 表面に留置することもできる。

【0043】

そして、術者 16 は、ステップ S3 に示すように、例えばマイクセット 17 による音声入力等により、所見、留置日時、留置する留置マーカ M_i/n の総数 n に対する通し番号等の入力を行う。

この入力を行った後、留置マーカ M_i/n への送信或いは書き込みの音声入力等を行うことにより、プロセッサ装置 13 内の CPU 58 は、入力された情報を駆動コイル 50 から送信するように駆動コイル用駆動回路 60 を作動させる。

そして、ステップ S4 に示すように、留置マーカ M_i/n は、ソースコイル C_{mi}/n によりその信号を受信して電源として利用すると共に、IC チップ 88 内のメモリ 88a に送信された情報を記憶する。

その後、術者 16 は、軟性内視鏡 11 を体腔内から引き出す。

そして、後日等において、術者は、硬性内視鏡 21 により外科手術を行う。この場合の代表的な処置の手順を図 11 に示す。

【0044】

ステップ S11 に示すように、患者 4 の腹部 4a から硬性内視鏡 21 の挿入部 40 をトラカール 44 を介して刺入する。

そして、この硬性内視鏡 21 の CCD 63 により撮像された内視鏡画像は、モニタ 24 の表示面に表示される。

また、スイッチ Sa を操作する等して、ステップ S12 に示すように留置マーカ M_i/n にドライブコイル Cd からドライブ用の信号を送信する。以下では $n = 3$ とする。

この信号の送信により、留置マーカ $M_i/3$ からは、図 8 に示すようにドライブコイル Cd からの送信のタイミングから時間 t_1 , t_2 , t_3 のように順次ずれて、重ならないようにしたタイミングで、ソースコイル $C_{m1}/3$ から $C_{m3}/3$ まで（位置検出等のための）信号が順次送信される（S13）。

そして、硬性内視鏡 21 に取り付けしたセンスコイルユニット 43 内のセンスコイル C_x 、 C_y 、 C_z により各ソースコイル $C_{mi}/3$ からの信号を受信してソースコイル $C_{mi}/3$ （その留置マーカ $M_i/3$ ）の各 3 次元位置を検出する（S14）。3 次元位置の検出（算出）には、受信した信号の振幅値と位相を検出することにより可能となる。

【0045】

これらの位置情報は CPU 70 に送られ、3 つの留置マーカ $M_1/3 \sim M_3/3$ から 3 つの留置マーカ $M_1/3 \sim M_3/3$ を含む平面及び 3 つの留置マーカ $M_1/3 \sim M_3/3$ の例えば中心位置の座標が算出される（S15）。なお、留置マーカ $M_1/3 \sim M_3/3$ を含む平面から、さらにその平面に垂直な法線ベクトルを算出するようにしても良い。

これらの情報は、CPU 70 から映像信号処理回路 75 に送られ、映像信号に重畳されてモニタ 24 に出力され、内視鏡画像と共に対象領域の情報が表示される（S16）。

また、術者 16 により、入力されてメモリ 88a に格納された情報も読み出され、CPU 70 に入力される。この情報も CPU 70 から映像信号処理回路 75 に送られ、映像信号に重畳されてモニタ 24 に出力され、モニタ 24 により表示される（S17）。

この場合におけるモニタ 24 による表示例を図 12 に示している。内視鏡画像の表示エリア Re には、硬性内視鏡 21 の CCD 63 により撮像した内視鏡画像が表示され、またこの表示エリア Re に隣接して、硬性内視鏡 21 の挿入部 40 の先端側の挿入方向等のガ

10

20

30

40

50

イドとなるガイド画像が挿入ガイド表示エリア R_g に表示される。また、メモリ記憶情報表示エリア R_m には、術者 16 による所見等の情報が表示される。

【0046】

図 12 の挿入ガイド表示エリア R_g では、対物レンズ 62 の位置を原点として、その視野方向 S と垂直な平面上における留置マーカ $M_{i/n}$ (より具体的には $M_{1/3} \sim M_{3/3}$) の 2 次元位置 (以下に説明するように例えば (y, z)) を模式的に表示する。つまり、視野方向 S からずれている留置マーカ $M_{1/3} \sim M_{3/3}$ の位置を表示する。

対物レンズ 62 の位置を原点としてその視野方向 S を例えば x 方向に設定した場合、この x 方向をモニタ画面に垂直な方向に設定し、検出された留置マーカ $M_{1/3} \sim M_{3/3}$ の位置を視覚的に示すために、留置マーカ $M_{1/3} \sim M_{3/3}$ (の中心位置 O) における x 成分だけ視野方向 S にずらした位置において、留置マーカ $M_{1/3} \sim M_{3/3}$ のその位置を、この x 方向に垂直な y 及び z 成分を用いて示している。

つまり、モニタ画面は、留置マーカ $M_{1/3} \sim M_{3/3}$ の y 及び z 成分を相対的に示している。

【0047】

また、そのままでは、 x 成分の値を視覚的に把握しにくくなるので、例えば x 成分の値に比例した大きさの異なる 2 つの同心の円 H 、 C を表示する。この円 H 、 C の大きさは先端部 40a の位置 P から留置マーカ $M_{i/n}$ までの距離における x 成分の大きさに比例するように設定する。例えば円 C は、先端部 40a の位置 P から留置マーカ $M_{1/3} \sim M_{3/3}$ (の中心位置 O) までの距離における x 成分の値を半径としたものとして表示する。このように表示することにより、先端部 40a を対象領域 5 側に接近させる操作を視覚的に行い易くなる。

図 12 の具体例では、視野方向 S の右側に対象領域 5 の情報 5a が表示されるので、術者 16 は、挿入部 40 の先端部 40a を右側に向くように変更すれば、対象領域 5 側に接近できることが視覚的に容易に分かる。

【0048】

また、図 12 においては、留置マーカ $M_{1/3} \sim M_{3/3}$ の中心位置を O 、留置マーカ $M_{1/3} \sim M_{3/3}$ の中心位置 O からこれらを含む面の法線ベクトル V 等を表示する。この法線ベクトル V を表示することにより、その面に垂直な方向から先端部 40a が接近しているか、斜めの方向から接近しているか等を判断できる。

このようにして術者は、モニタ 24 に表示された情報を参照して、硬性内視鏡 21 の挿入部 40 の向き等を調整する等して対象領域 5 にアプローチする ($S18$)。

【0049】

このように、挿入ガイド表示エリア R_g には、硬性内視鏡 21 の先端部 40a の対物レンズ 62 による視野方向 S 等と共に、対象領域 5 の中心位置 O 等が表示されると共に、その対象領域 5 の面の法線ベクトル V 等も表示されるので、挿入部 40 の先端部 40a をスムーズに対象領域 5 の中心位置 O にアプローチすることができる。また、法線ベクトル V の方向から、対象領域 5 の面に垂直な方向からアプローチ或いは観察しているか否か等も視覚的に認識し易い。

対象領域 5 にアプローチして、対象領域 5 を硬性内視鏡 21 の対物レンズ 62 の観察視野に入れ、図示しない処置具を用いる等して処置を行う ($S19$)。また、留置した留置マーカ $M_{1/3} \sim M_{3/3}$ を取り除く。そして、外科手術を終了する。

図 11 による留置マーカ $M_{i/3}$ の位置算出に伴う対象領域 5 の表示等に付いて補足説明する。

【0050】

硬性内視鏡 21 の先端部 40a の位置を (x_o, y_o, z_o) とする。

この場合、硬性内視鏡 21 の先端部 40a の位置 (x_o, y_o, z_o) 及び、対物レンズ 62 の視野方向 S は、

1) ハンドル部 41 に取り付けられるセンスコイルユニット 43 内にあるセンスコイル C_x , C_y , C_z の位置及びそれぞれの向きと、センスコイルユニット 43 が硬性内視鏡 2

10

20

30

40

50

1 に装着された状態での物理的位置、方向との関係から予め決められる。

そのため、センスコイルユニット 43 内のセンスコイル C_x 、 C_y 、 C_z の位置、及びそれぞれの向きが分かれば、先端部 40a の位置 (x_o , y_o , z_o) 及び対物レンズ 62 の視野方向 S は、決定が可能である。そして、先端部 40a の位置 (x_o , y_o , z_o) を算出した後、留置マーカ $M_i / 3$ の位置算出した結果をモニタ 24 に表示する場合には、前述したように先端部 40a の位置を座標の原点として表示することにより、視覚的に先端部 40a を留置マーカ $M_i / 3$ にアプローチし易くできる。

【0051】

本実施例の場合、ハンドル部 41 にセンスコイルユニット 43 を装着する構成にしているので、硬性内視鏡 21 の光学系など、先端部 40a に内蔵する他の部品と干渉すること
10

がない。
なお、本実施例では、ハンドル部 41 にセンスコイル C_x 、 C_y 、 C_z 等を着脱自在で取り付けのようにしているが、硬性内視鏡 21 の先端部 40a に位置検出のためのセンスコイルを設ければ、そのセンスコイルの位置、向きから硬性内視鏡 21 の先端部 40a の位置及び視野方向 S を決定することが可能である。従って、このように先端部 40a にセンスコイルを配置しても良い。

このように本実施例によれば、外科手術等を容易に行い易くできる。

【0052】

なお、上述の実施例においては、硬性内視鏡 21 により、その先端部 40a の位置や視野方向 S を検出できるようにして、留置マーカ M_i / n が留置される対象領域 5 にスムーズにアプローチなどができるようにした構成及び作用等を説明したが、軟性内視鏡 11 に対しても以下の実施例 2 のようにして適用することができる。
20

【実施例 2】

【0053】

次に本発明の実施例 2 を図 13 を参照して説明する。図 13 は本発明の実施例 2 を備えた内視鏡システム 1B を示す。

本内視鏡システム 1B は、図 1 或いは図 2 において、軟性内視鏡 11 の先端部 30a にセンスコイル C_x 、 C_y 、 C_z を配置した構成にして、センスコイル C_x 、 C_y 、 C_z によるこの軟性内視鏡 11 の先端部 30a の位置とその先端部 30a に設けた対物レンズ 46 による視野方向 S を検出できるようにしている。
30

つまり、軟性内視鏡 11 の挿入部 30 の先端部 30a の位置及び対物レンズ 46 視野方向 S は、先端部 30a にセンスコイル C_x 、 C_y 、 C_z を設ければ、そのセンスコイル C_x 、 C_y 、 C_z の位置、及びそれらの向きからその軟性内視鏡 11 の先端部 30a の位置、視野方向 S は決定が可能である。

また、軟性内視鏡 11 の先端部 30a における撮像部分は一般に硬性の部材で構成されているため、既知の位置だけ後方にずらした位置にセンスコイル C_x 、 C_y 、 C_z を内蔵することでその軟性内視鏡 11 の先端部 30a の位置、視野方向 S が決定が可能である。(上記のようにセンスコイル C_x 、 C_y 、 C_z を配置すれば、軟性内視鏡 11 の対物レンズ 46 等の光学系など先端部 30a に内蔵する他の部品と干渉することがない)。

【0054】

上記のような軟性内視鏡 11 を用いる前提で、生体内に留置マーカ $M_i / 3$ を留置する。
40

留置マーカ $M_1 / 3 \sim M_3 / 3$ それぞれの空間の位置を、(x_1 , y_1 , z_1)、(x_2 , y_2 , z_2)、(x_3 , y_3 , z_3) とする。

軟性内視鏡 11 の視野方向 S を、ここでは Z 軸、原点を光学系の視野中心とし、視野上方を Y のプラス方向、視野右方向を X のプラス方向とする座標系を XYZ 空間とする。

この座標系においては、表示される内視鏡画像は Z 軸に垂直な平面として表現される。

X 、 Y 、 Z の原点は上記の軟性内視鏡 11 の先端部 30a の位置と同じとなっている。

この軟性内視鏡 11 に設けられたセンスコイル C_x 、 C_y 、 C_z により検出される留置マーカ $M_1 / 3 \sim M_3 / 3$ の位置 (x_1 , y_1 , z_1)、(x_2 , y_2 , z_2)、(x_3
50

、 y_3 、 z_3)は、それぞれ X 、 Y 、 Z の空間の値として変換される。

それらの座標を (X_1, Y_1, Z_1) 、 (X_2, Y_2, Z_2) 、 (X_3, Y_3, Z_3) とする。

軟性内視鏡11の先端部30aを留置マーカM1/3に接近させることを想定すると、XYZ空間の原点と (X_1, Y_1, Z_1) の座標を接近させることと等価となる。

【0055】

よって、先端部と留置マーカM1/3の距離Dは、 X 、 Y 、 Z 空間の原点と (X_1, Y_1, Z_1) の点の距離である。計算式では (X_1, Y_1, Z_1) の各項の二乗和の平方根として単純計算が可能であり、この距離を画面上に表示することができる。

一方、軟性内視鏡11の先端部30aをどの方向に向けていくことが留置マーカM1/3と軟性内視鏡11の先端部30aとが接近する方向であるか、に関しては、内視鏡画面上では画像はZ軸に垂直であるためXY平面に投影した (X_1, Y_1, Z_1) の留置マーカM1/3の位置、すなわち X 、 Y 、 Z 空間の原点から $(X_1, Y_1, 0)$ へ向かうベクトルWで表現される。

これを画面上に表現することで、どの方向に内視鏡先端を向ければいいかを術者などの内視鏡検査或いは処置を行うユーザは、容易に判断可能である。

【0056】

例えば X_1 、 Y_1 ともプラスであれば、右斜め上方向に矢印を出すことが可能であり、その方向に留置マーカM1/3が存在する。この場合に対応するモニタ14での表示例を図13のモニタ14の表示面に示している。

また、例えば、 X_1 、 Y_1 ともマイナスであれば、左斜め下方向に矢印を出すことが可能であり、その方向に留置マーカM1/3が存在することになる。

この場合においても、留置マーカM/3などに挿入部30の先端部30aをアプローチさせることを視覚的に簡単に行えるようになり、軟性内視鏡11による処置がし易くなる。

なお、図13において、プロセッサ装置13は、図1におけるプロセッサ装置23と同じ構成であり、かたプロセッサ装置23は、図1におけるプロセッサ装置13と同じ構成である。また、この場合には、硬性内視鏡21には駆動コイルを内蔵したユニット43が接続される(図1における駆動コイルユニット37に相当する)。

【0057】

図13においては、硬性内視鏡21により最初に処置などを行い、その場合において、軟性内視鏡11により処置した方が処置し易い場合には、硬性内視鏡11の観察下で図示しない把持鉗子等を用いて留置マーカM1/3~M3/3を留置し、その後軟性内視鏡11により留置マーカM1/3~M3/3に向けてその先端部30aをアプローチさせる様子を示す。

つまり、実施例1における軟性内視鏡11による留置マーカM1/3~M3/3の留置と、その後の留置マーカM1/3~M3/3が留置された対象領域5への硬性内視鏡21によるアプローチの手順における、軟性内視鏡11と硬性内視鏡21とによる機能を入れ替えたものに相当する。

このように本実施例によれば、実施例1とほぼ同様の効果を有する。

【0058】

なお、本発明は、図14に示すようにロボットサージェリー91を構成する手術用のマニピュレータ92a、92bを用いて手術を行うような場合にも適用することができる。

スレーブマニピュレータ92aは、その先端部が患者の腹壁4a内に挿入孔bを介して体内cに挿入される挿入部93を有する手術器具94と、この手術器具94を支持するための直動及び回転の自由度を有する複数の軸を有するロボット95とから構成される。

挿入部93の先端部には、3次元(立体)スコープ96と、一对の処置具97a、97bとを備えている。

3次元スコープ96の先端部及び一对の処置具97a、97bは、それぞれ多自由度にて湾曲可能になっている。

10

20

30

40

50

一方、操作手段として、多関節構造を有するマスタマニピュレータ 92b が設けてあり、このマスタマニピュレータ 92b の先端部には、術者 103 が装着するヘッドマウントディスプレイ（HMD と略記）98 と一対の処置器具用の操作アーム 99a、99b が設けてある。

【0059】

スレーブマニピュレータ 92a 及びマスタマニピュレータ 92b は、制御装置 100 に接続されており、マスタマニピュレータ 92b の先端部の位置がスレーブマニピュレータ 92a の位置に対応し、さらに HMD 98 の回転部の位置が 3 次元スコープ 96 の湾曲角に対応し、さらに操作アーム 99a、99b が、処置具 97a、97b の位置に対応して動作するように制御装置 100 により制御される。

10

なお、スレーブマニピュレータ 92a の軸には、図示しないアクチュエータとその回転位置を検出するエンコーダ 101 及び図示しない減速機が設けてある。また、マスタマニピュレータ 92b の関節部、HMD 98 の回転部及び操作アーム 99a、99b の関節部には、エンコーダ 102 が設けられている。

そして、術者 103 は、HMD 98 に表示される画像を観察しながらマスタマニピュレータ 92b の操作を行うと、これに追従してスレーブマニピュレータ 92a が動作し、体内 c に挿入された手術器具 94 を操作することができる。

【0060】

また、術者 103 の頭部に HMD 98 及び HMD 98 の回転軸となる部分にエンコーダ 102 が取り付けられてあり、術者 103 が頭部を動かすと、エンコーダ 102 の動きに追従して、スレーブマニピュレータ 92a に固定された 3 次元スコープ 96 がその視野の画像を HMD 98 に表示することになり、術者 103 は、体内 c にいるような臨場感の中で処置ができる。なお、図 14 において、符号 A1 ~ A5 は回転或いは移動自在である部分を示している。

20

この場合においても、例えば 3 次元スコープ 96 の先端部にセンスコイルを設けておき、かつ体内 c における対象領域に留置マーカを留置するようにすれば、3 次元スコープ 96 の先端部における 3 次元位置と、その視野方向とを検出可能となり、それらを HMD 98 の表示面に立体画像とともに、留置マーカの位置等も表示するようにすれば、上述した実施例のように留置マーカの位置を光学的に視認できないような場合にも、3 次元スコープ 96 の先端部を簡単に留置マーカの位置にアプローチすることができる。

30

なお、上述した各実施例等を部分的に組み合わせる等して構成される実施例等も本発明に属する。

【産業上の利用可能性】

【0061】

体内の患部等を処置する場合、電磁的に信号を送信するマーカを留置することにより、内視鏡に設けた電磁的なセンサを用いて内視鏡の先端側をマーカに円滑にアプローチできるようにガイドでき、内視鏡観察下での処置を行い易くする。

【0062】

[付記]

1. 請求項 1 において、前記マーカから電磁波を送信させる駆動素子を有する。
2. 請求項 1 において、前記センサは、前記マーカとの相対的な位置関係を算出する位置算出手段に接続される。
3. 付記 1 において、前記位置算出手段は、前記センサと前記マーカとの相対的な位置関係を表示する表示手段に接続される。
4. 請求項 1 において、前記センサは、該センサを内蔵したセンサユニットが前記内視鏡に着脱自在に取り付けられる。

40

【0063】

5. 付記 3 において、前記センサユニットが取り付けられる位置と前記先端部との相対的な位置関係を算出可能とする情報を格納した情報格納手段を有する。
6. 細長の挿入部の先端部に対物光学系を設けた内視鏡と、

50

前記内視鏡に設けられ、対象部位に留置されて電磁波を送信可能とするマーカの位置を電磁的に検出するセンサと、

前記センサの出力信号により前記マーカ位置と前記先端部との相対的な位置関係を算出すると共に、前記対物光学系の視野方向を算出し、表示手段に前記相対的な位置関係を表示する信号処理を行う信号処理手段と、

を備えた内視鏡装置。

7. 付記6において、前記信号処理手段は、前記マーカの位置に対して、相対的な視野方向を表示するための信号処理を行う。

8. 付記6において、前記信号処理手段は、前記マーカに格納された情報を読み出す処理を行う。

10

【図面の簡単な説明】

【0064】

【図1】本発明の実施例1を備えた内視鏡システムの全体構成図。

【図2】第1の内視鏡装置の全体構成を示すブロック図。

【図3】第2の内視鏡装置の全体構成を示すブロック図。

【図4】硬性内視鏡の内部構成を示す図。

【図5】留置マーカの概略の構成を示す図。

【図6】センスコイルと留置マーカ及び先端部との位置検出等の様子を示す図。

【図7】対象部位の形状に応じて留置マーカを設定する例を示す図。

【図8】ドライブコイルによる駆動波形とその駆動により留置マーカのソースコイルから送信する信号波形のタイミング等を示す図。

20

【図9】ドライブコイルによる駆動波形とその駆動により留置マーカのソースコイルから周波数を変えて送信する信号波形のタイミング等を示す図。

【図10】消化器用の軟性内視鏡による内視鏡検査により留置マーカを留置する手順を示すフローチャート図。

【図11】消化器用の軟性内視鏡による留置マーカの留置後における硬性内視鏡による外科手術する際の処置する手順を示すフローチャート図。

【図12】モニタでの内視鏡画像等の表示例を示す図。

【図13】本発明の実施例2を備えた内視鏡システムの全体構成を示すブロック図。

【図14】マニピュレータを用いた手術システムの主要部を示す図。

30

【符号の説明】

【0065】

1 ... 内視鏡システム

2、3 ... 内視鏡装置

4 ... 患者

5 ... 対象部位（対象領域）

11 ... 軟性内視鏡

12、22 ... 光源装置

13、23 ... プロセッサ装置

14、24 ... モニタ

40

15、25 ... キーボード

16 ... 術者

17 ... マイクセット

21 ... 硬性内視鏡

30、40 ... 挿入部

30a、40a ... 先端部

31、41 ... ハンドル部

32、42 ... ユニバーサルケーブル部

33 ... 胃

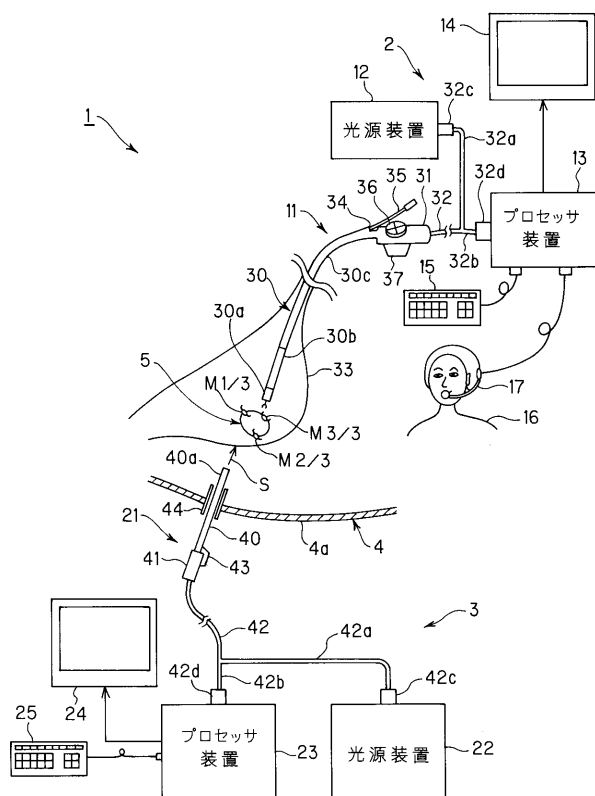
35 ... 把持鉗子

50

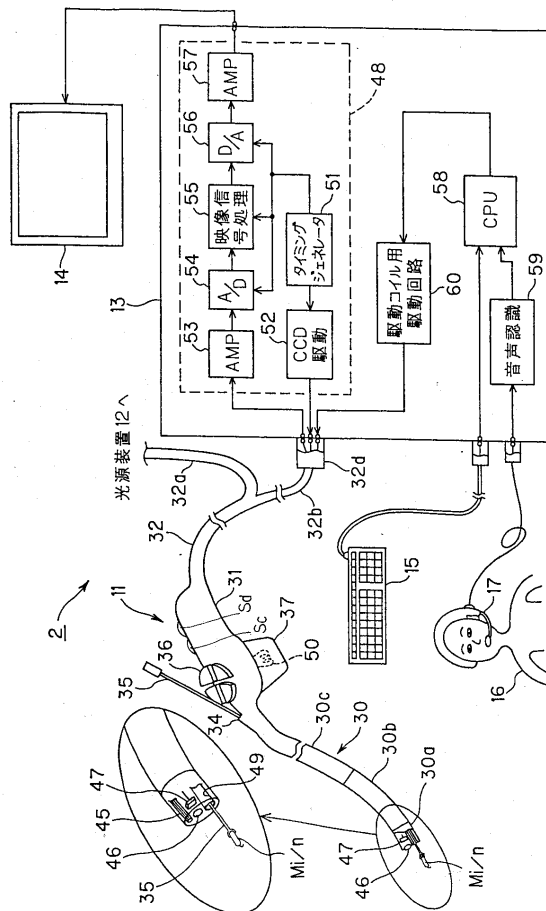
3 7 ... 駆動コイルユニット
4 0 ... 挿入部
4 0 a ... 先端部
4 3 ... センスコイルユニット
5 0 ... 駆動コイル
4 8 ... 駆動 & 信号処理回路
5 9 ... 音声認識回路
6 2 ... 対物レンズ
6 9 ... I C メモリ
8 8 a ... メモリ
C x , C y , C z ... センスコイル
C d ... ドライブコイル
M 1 / 2 ~ M 3 / 3 ... 留置マーカ
S ... 視野方向
代理人 弁理士 伊藤 進

10

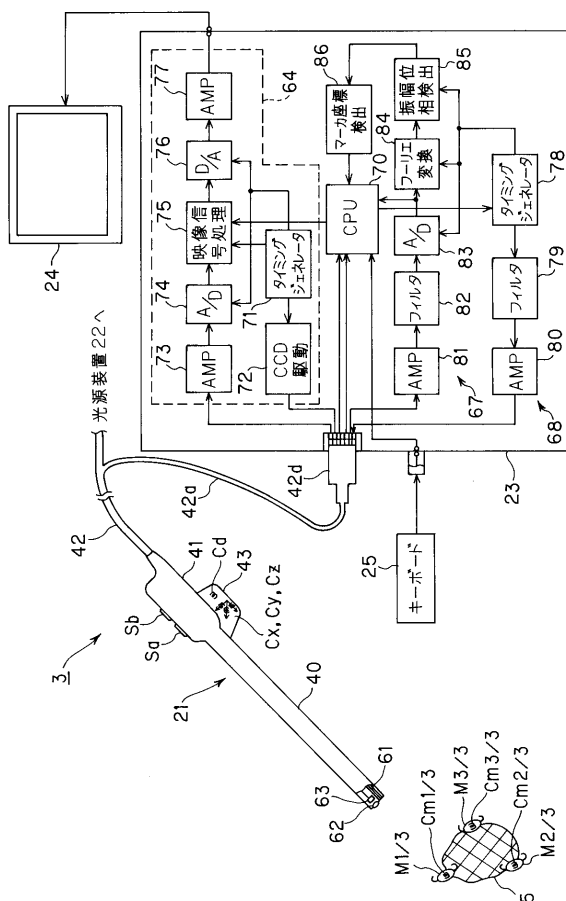
【 図 1 】



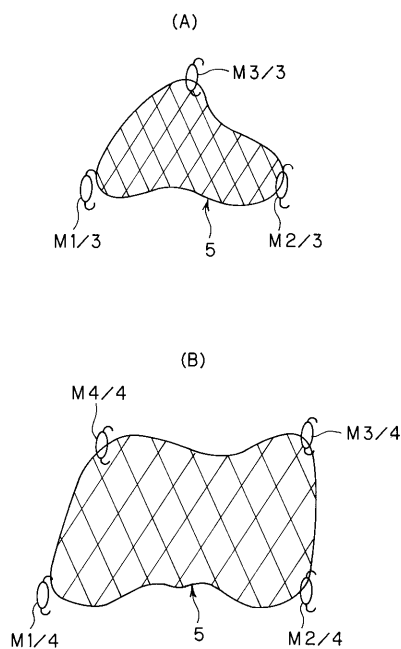
【圖 2】



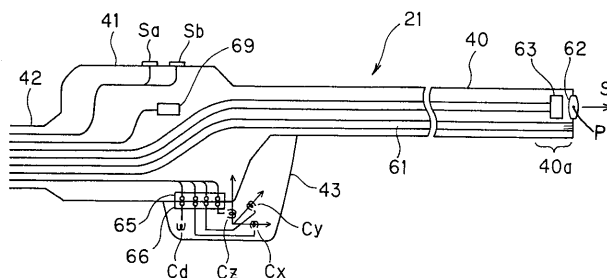
【 図 3 】



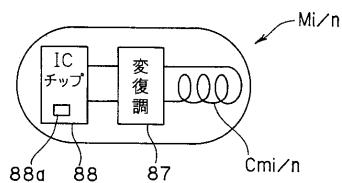
【圖 7】



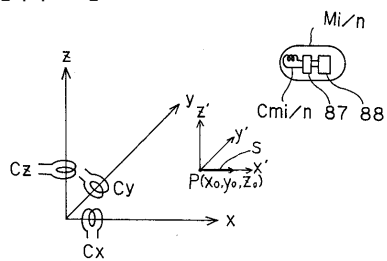
【 図 4 】



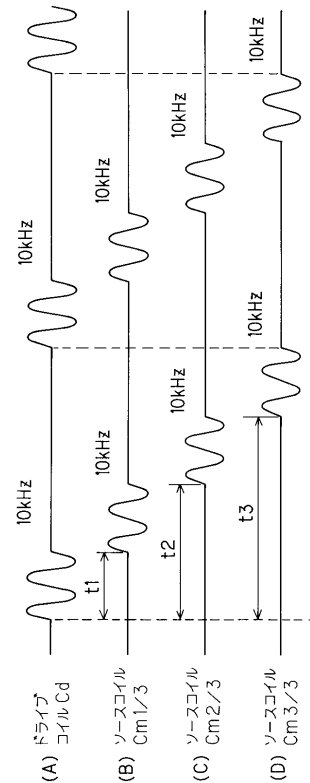
【圖 5】



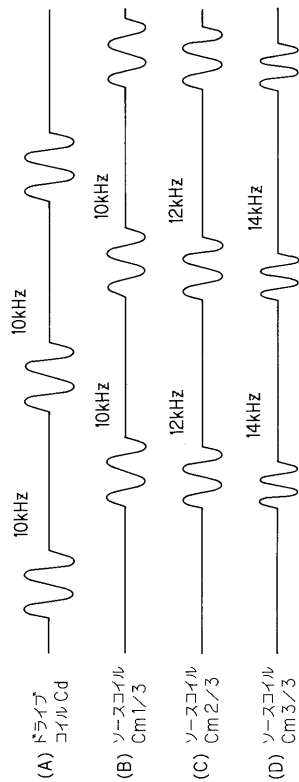
【 図 6 】



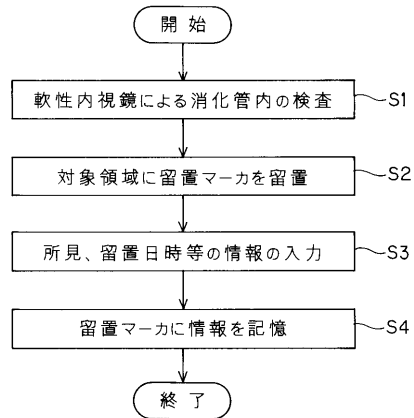
【圖 8】



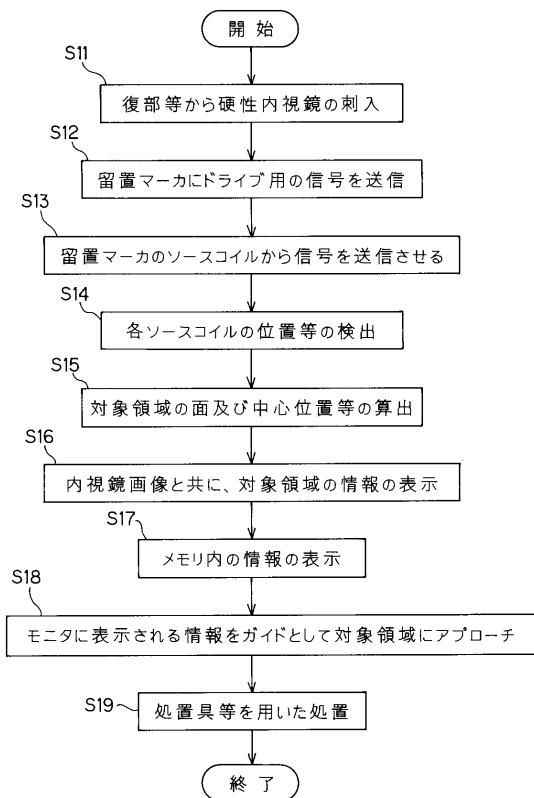
【図 9】



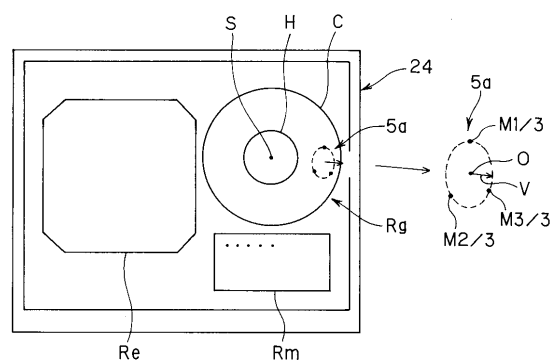
【図 10】



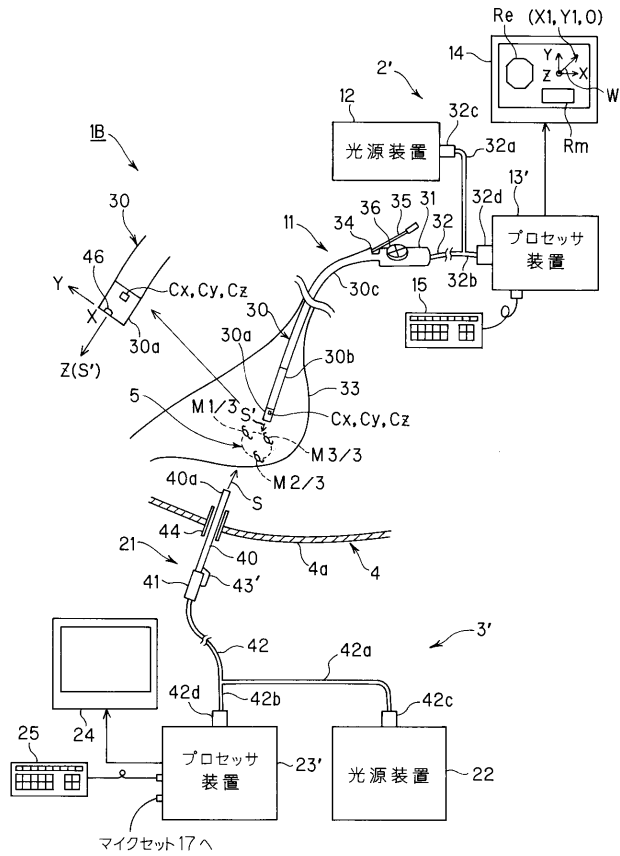
【図 11】



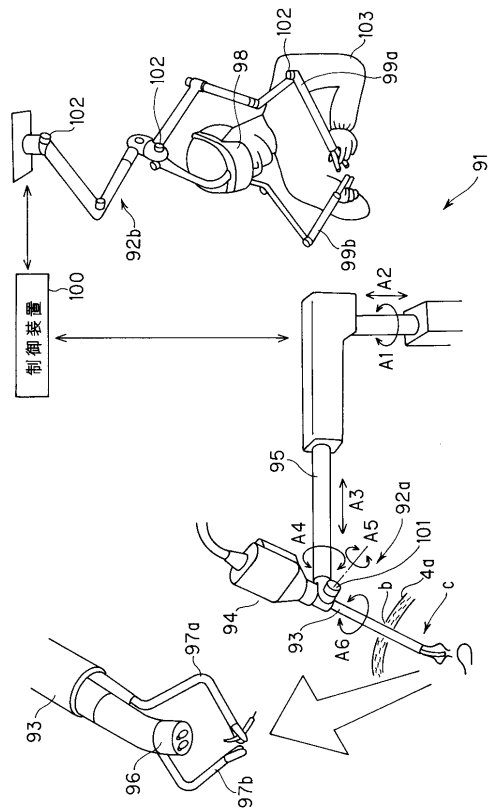
【図 12】



【図 13】



【図 14】



专利名称(译)	内窥镜		
公开(公告)号	JP2005224528A	公开(公告)日	2005-08-25
申请号	JP2004038856	申请日	2004-02-16
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	辻 潔 谷口 明		
发明人	辻 潔 谷口 明		
IPC分类号	A61B19/00 A61B1/00 A61B5/06		
CPC分类号	A61B5/06 A61B5/064 A61B34/20 A61B34/25 A61B34/70 A61B90/36 A61B90/361 A61B90/98 A61B2034/107 A61B2034/2051 A61B2034/2072 A61B2090/365 A61B2090/3908 A61B2090/3975		
FI分类号	A61B1/00.300.E A61B19/00.502 A61B1/00.300.B A61B1/00.551 A61B1/00.553 A61B1/00.650 A61B34/35		
F-TERM分类号	4C061/FF40 4C061/HH52 4C061/GG13 4C161/FF40 4C161/GG13 4C161/HH52 4C161/YY11 4C161/YY14 4C161/YY16		
代理人(译)	伊藤 进		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种内窥镜，以利于平滑引导到目标位置，例如放置标记的受影响区域。 解决方案：在刚性内窥镜21的握持部分41中提供了一个感应线圈，用于电磁检测放置在患病区域等中的留置标记的位置，其中在硬插入部分40的远端部分40a中设有物镜62。 包含Cx，Cy，Cz的感测线圈单元43可拆卸地连接。 每个刚性内窥镜21还包括IC存储器69，其中写入诸如每个插入部分40的长度的唯一信息。 使用该信息，感测线圈Cx，Cy通过通过Cz检测放置标记的位置，检测放置标记的位置与尖端部分40a的位置P之间的相对位置关系，放置放置标记。 尖端40a容易地被引导到诸如患部的部位。 [选择图]图4

