

(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 - 102677

(P2003 - 102677A)

(43)公開日 平成15年4月8日(2003.4.8)

(51) Int. Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ド [*] (参考)
A 6 1 B 1/00	310	A 6 1 B 1/00	310 A 2 H 0 4 0
	300		300 D 4 C 0 6 1
G 0 2 B 23/24		G 0 2 B 23/24	A

審査請求 未請求 請求項の数 10 L (全 8 数)

(21)出願番号 特願2001 - 299818(P2001 - 299818)

(22)出願日 平成13年9月28日(2001.9.28)

(71)出願人 000000527
 ベンタックス株式会社
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(71)出願人 501083643
 学校法人慈恵大学
 東京都港区西新橋三丁目25番8号

(72)発明者 鈴木 直樹
 東京都港区西新橋三丁目25番8号 学校法人
 慈恵大学内

(74)代理人 100091317
 弁理士 三井 和彦

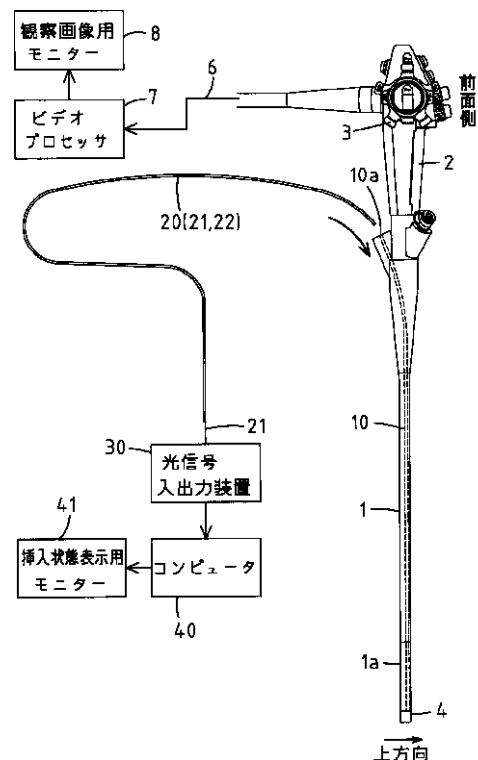
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 可撓性内視鏡装置

(57)【要約】

【課題】体内に挿入された挿入部の屈曲状態とその変化を、放射線被爆なしに継続的に検出、表示することができ、しかも装置の無用な消耗や損傷を避けることができる可撓性内視鏡装置を提供すること。

【解決手段】曲げられた角度の大きさに対応して光の伝達量が変化する曲がり検出部22が形成された複数のフレキシブルな曲がり検出用光ファイバー21が、各曲がり検出部22の位置を順にずらして配置された可撓性の曲がりセンサ20と、曲がりセンサ20を挿入部1の基端側から挿入部1の先端近傍まで挿脱できるように挿入部1内に挿通配置されて先端が塞がれた曲がりセンサ挿通チャンネル10とを設けた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】フレキシブルな挿入部を有する可撓性内視鏡装置において、

曲げられた角度の大きさに対応して光の伝達量に変化する曲がり検出部が形成された複数のフレキシブルな曲がり検出用光ファイバーが、上記各曲がり検出部の位置を順にずらして配置された可撓性の曲がりセンサと、上記曲がりセンサを上記挿入部の基端側から上記挿入部の先端近傍まで挿脱できるように上記挿入部内に挿通配置されて先端が塞がれた曲がりセンサ挿通チャンネルと

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、胃腸内等を観察するための可撓性内視鏡装置に関する。

【0002】

【従来の技術】胃腸内等に挿入される可撓性内視鏡装置は、胃腸等の内壁に沿って自由に屈曲するフレキシブルな挿入部を有しており、挿入部の屈曲状態を体外から把握するのは困難である。

【0003】そのため、挿入部が胃腸に対してどのような挿入状態にあるのか判断がつかなくなったり、次の挿脱操作をどのようにすればよいか判断できなくなってしまう場合がある。

【0004】そこで、X線透視を行えば挿入部の屈曲状態を透視することができるが、X線照射は厚い鉛壁等で囲まれた特別な室内で行う必要があるだけでなく、連続的なX線透視は放射線被爆の問題があり、人体に非常に悪い影響を与える恐れがある。

【0005】そこで、内視鏡の挿入部の先端に磁界発生部材を取り付け、その磁界発生部材の位置を体外に配置された磁気センサーにより検出して、体内にある挿入部の先端の位置をモニター画面に表示するようにしたものがある（特許第2959723号）。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述のように挿入部の先端に取り付けられた磁界発生部材の位置を検出する装置では、挿入部先端の位置が分かるだけで挿入部可撓部の屈曲状態が分からないだけでなく、そのような装置では外来ノイズの影響を受けやすく、良好な状態で位置検出を継続できない場合が少なくない。また、位置検出が必要でないケースでも、位置検出のための部材が常に体内に挿入使用されて消耗してしまう。

【0007】そこで本発明は、体内に挿入された挿入部の屈曲状態とその変化を、放射線被爆なしに継続的に検出、表示することができ、しかも、装置の無用な消耗や損傷を避けることができる可撓性内視鏡装置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】上記の目的を達成するた

め、本発明の可撓性内視鏡装置は、フレキシブルな挿入部を有する可撓性内視鏡装置において、曲げられた角度の大きさに対応して光の伝達量に変化する曲がり検出部が形成された複数のフレキシブルな曲がり検出用光ファイバーが、各曲がり検出部の位置を順にずらして配置された可撓性の曲がりセンサと、曲がりセンサを挿入部の基端側から挿入部の先端近傍まで挿脱できるように挿入部内に挿通配置されて先端が塞がれた曲がりセンサ挿通チャンネルとを設けたものである。

【0009】

【発明の実施の形態】図面を参照して本発明の実施例を説明する。図1は可撓性内視鏡装置の全体構成を示しており、操作部2の下端に挿入部可撓管1の基端が連結され、挿入部可撓管1の先端付近の部分は、操作部2に配置された操作ノブ3を回転操作することによって任意の方向に屈曲する湾曲部1aになっている。

【0010】湾曲部1aの先端には、観察窓等が配置された先端部本体4が連結されており、先端部本体4に内蔵された固体撮像素子（図示せず）で撮像された内視鏡観察像の映像信号が、操作部2から延出する映像信号線6により外部のビデオプロセッサ7に送られ、内視鏡観察画像が観察画像用モニター8に表示される。

【0011】挿入部可撓管1内には、可撓性の曲がりセンサ挿通チャンネル10がほぼ全長にわたって挿通配置されており、その基端開口10aは操作部2の下端付近に設けられている。曲がりセンサ挿通チャンネル10の先端は封止されて先端部本体4の後端部分に固定されている。したがって、外部から曲がりセンサ挿通チャンネル10内に汚液等が入り込まない。

【0012】20は、複数の曲がり検出用光ファイバー21が取り付けられたフレキシブルな合成樹脂製の帯状部材（曲がりセンサ）であり、曲がりセンサ挿通チャンネル10内に基端開口10aから挿脱自在であって、その基端部は光信号入出力装置30に接続されている。

【0013】そして、光信号入出力装置30の信号出力線がコンピュータ40に接続され、そのコンピュータ40には、ブラウン管又は液晶等を用いて画像表示を行う挿入状態表示用モニター41が接続されている。

【0014】図2は、挿入部の先端部分を示しており、先端部本体4の先端面に観察窓11、照明窓12、処置具突出口13等が配置され、照明窓12から放射された照明光により照明された被写体が、観察窓11内に配置された対物光学系（図示せず）により固体撮像素子の撮像面に結像する。

【0015】図2と、そのIII-III断面を図示する図3には、曲がりセンサ挿通チャンネル10内に帯状部材20が挿通された状態が示されており、曲がりセンサ挿通チャンネル10は、偏平な断面形状の帯状部材20に合わせて全長にわたって偏平な管状に形成されている。

【0016】そして曲がりセンサ挿通チャンネル10

は、挿入部可撓管1の「上方向」（即ち、図1に示される操作部2の前面の延長方向）に偏平面を向けて挿入部可撓管1の軸線と平行方向に配置されている。図3に示される101、102及び103は、撮像信号伝送ケーブル、照明用ライトガイド及び処置具挿通チャンネルである。

【0017】図2に示されるように、帯状部材20に取り付けられた複数の曲がり検出用光ファイバー21は順に位置を変えて滑らかなU字状に後方に曲げ戻されている。そして、各曲がり検出用光ファイバー21の曲げ戻し部の近傍に曲がり検出部22が形成されている。

【0018】曲がり検出部22は、曲がりセンサ挿通チャンネル10の長手方向に例えば数センチメートル程度の間隔をあけて、挿入部可撓管1の全長にわたるように例えば5～30個程度配置されている。

【0019】曲がり検出部22は、プラスチック製のコアにクラッドが被覆された曲がり検出用光ファイバー21の途中の部分に、光吸収部分が所定の方向（例えば上方向又は下方向）にだけ形成されたものであり、曲がり検出部22が曲げられた程度に対応して光の伝達量が変化するので、それを検出することによって曲がり検出部22が配置された部分の曲がり角度を検出することができる。

【0020】その原理については米国特許第5633494号等に記載されている通りであるが、以下に簡単に説明をする。図4において、21aと21bは、一本の曲がり検出用光ファイバー21のコアとクラッドであり、曲がり検出部22には、コア21a内を通過してきた光をコア21a内に全反射せずに吸収してしまう光吸収部22aが、クラッド21bの特定方向（ここでは「下方向」）の部分に形成されている。

【0021】すると、図5に示されるように、曲がり検出用光ファイバー21が上方向に曲げられると、コア21a内を通る光のうち光吸収部22aにあたる光の量（面積）が増えるので、曲がり検出用光ファイバー21の光伝達量が減少する。

【0022】逆に、図6に示されるように、曲がり検出用光ファイバー21が下方向に曲げられると、コア21a内を通る光のうち光吸収部22aにあたる光の量（面積）が減少するので、曲がり検出用光ファイバー21の光伝達量が増加する。

【0023】このような、光吸収部22aにおける曲がり検出用光ファイバー21の曲がり量と光伝達量とは一定の関係（例えば一次関数的関係）になるので、曲がり検出用光ファイバー21の光伝達量を検出することにより、光吸収部22aが形成されている曲がり検出部22部分の曲がりのない状態を基準として曲がり方向と曲がり角度を検出することができる。

【0024】したがって、挿入部可撓管1の軸線方向に間隔をあけて複数の曲がり検出部22が配列されている

場合には、各曲がり検出部22間の間隔と検出された各曲がり検出部22の曲がり角度から、挿入部可撓管1全体の上下方向の屈曲状態を検出することができる。

【0025】そして、図7に略示されるように、上述のような曲がり検出部22と並列にさらに第2の曲がり検出部22を配置して、横に並んだ二つの曲がり検出部22,22の光伝達量を比較すれば、左右方向に擦れがない場合には双方の光伝達量に差がなく、左右方向の擦れ量に応じて双方の光伝達量の差が大きくなる。

【0026】あるいは、上述の第2の曲がり検出部22の光吸収部(22a)が、曲がり検出部22の光吸収部(22a)の曲がり方向とは反対の向きになるように配置してもよい。この場合は横に並んだ二つの曲がり検出部22,22の光伝達量を比較すれば、左右方向に擦れがない場合には双方の光伝達量の基準値から変化する差分はほぼ同じで光伝達量の増減の方向が逆となり、左右方向の擦れに応じて双方の光伝達量増減変化の方向が同じ方向になるように変化する。

【0027】したがって、各曲がり検出部22,22の光伝達量を計測してその計測値を比較することにより、曲がり検出部22,22が配置された部分の左右方向の擦れ量を検出することができる。この原理は、米国特許第6127672号等に記載されている通りである。

【0028】したがって、複数の曲がり検出部22を挿入部可撓管1の軸線方向に所定の間隔で配置すると共に、それと並列に第2の複数の曲がり検出部22を配置して、各曲がり検出部22,22における光伝達量を検出、比較することにより挿入部可撓管1全体の三次元の屈曲状態を検出することができる。

【0029】そこで本実施例の可撓性内視鏡装置においては、図8に示されるように、帯状部材20の長手方向に一定の間隔で曲がり検出部22が位置するように、複数の曲がり検出用光ファイバー21を帯状部材20の表面側に取り付けると共に、図3に断面が示されるように、表側の各曲がり検出部22の横に第2の曲がり検出部22が並ぶように、帯状部材20の裏面側に第2の複数の曲がり検出用光ファイバー21が取り付けられている。

【0030】また、光吸収部22aが形成されていないシンプルなりファレンス用光ファイバー21Rを少なくとも一本配置して、各曲がり検出用光ファイバー21の光伝達量をリファレンス用光ファイバー21Rの光伝達量と比較することにより、曲がり検出用光ファイバー21の光伝達量に対する温度や経時劣化等の影響を除くことができる。

【0031】図9は、光信号入出力装置30を示しており、一つの発光ダイオード31からの射出光が全部の光ファイバー21,21,21Rに入射される。32は、発光ダイオード31の駆動回路である。

【0032】そして、各光ファイバー21, 21, 21Rの射出端毎に、光の強度レベルを電圧レベルに変換して出力するフォトダイオード33が配置されていて、各フォトダイオード33からの出力が、アンプ34で増幅されてからアナログ/デジタル変換器35によりデジタル信号化されてコンピュータ40に送られる。

【0033】このように構成された可撓性内視鏡装置の挿入部可撓管1が体内に挿入される際には、図10に示されるように、挿入部案内材50が体内への入口部分(例えば口又は肛門)に取り付けられて、挿入部可撓管1はその挿入部案内材50内を通される。

【0034】そこで、挿入部案内材50に挿入部可撓管1の挿入長(即ち、挿入部案内材50に対する通過長)Lを検出するためのエンコーダ60等が設けられていて、エンコーダ60からの出力信号がコンピュータ40に送られるようになっている。

【0035】図11は、そのような挿入部案内材50の一例を示しており、圧縮コイルスプリング52によって付勢された複数の回転自在な球状部材51が、挿入部可撓管1を周囲から挟み付ける状態に配置されている。

【0036】したがって、各球状部材51は挿入部可撓管1の挿入長Lに比例して回転し、球状部材51のうちの一つに、挿入部可撓管1の挿入長Lに比例する数のパルスを出力するエンコーダ60が連結されている。

【0037】ただし、挿入部案内材50における挿入部可撓管1の挿入長Lの検出は、例えば特開昭56-97429号や特開昭60-217326号等に記載されているように、挿入部可撓管1の表面からの光反射等を利用してよく、その他の手段によっても差し支えない。

【0038】このようにして、図10に示されるように、コンピュータ40には光信号入出力装置30とエンコーダ60から挿入部可撓管1の屈曲状態検出信号と挿入長検出信号が入力し、挿入部案内材50の画像50と、挿入部可撓管1の屈曲状態を示す画像1が挿入状態表示用モニター41に表示される。

【0039】このとき、挿入部案内材50の画像50の表示位置を挿入状態表示用モニター41上において固定し、それより前方に挿入された部分の挿入部可撓管1の屈曲状態を示す画像1を、挿入部可撓管1の変化に合わせてリアルタイムで変化させることにより、体内における挿入部可撓管1の状態を容易に把握することができる。

【0040】図12は、そのような画像を挿入状態表示用モニター41に表示させるためのコンピュータ40のソフトウェアの内容の概略を示すフロー図であり、図中のSはステップを示す。

【0041】挿入状態表示用モニター41に正確な屈曲状態を表示させるためには、まず挿入部可撓管1を体内に挿入する前に、実際に用いられる内視鏡の挿入部可撓

管1の屈曲角度と曲がり検出用光ファイバー21から得られる検出信号とを対比させるキャリブレーションを行っておくことが好ましい(S1)。

【0042】そして、挿入部可撓管1を体内に挿入したら、エンコーダ60から挿入部1の挿入長Lの検出信号を入力して(S2)、挿入部案内材50が挿入部可撓管1のどの位置にあるかを算出する(S3)。

【0043】次いで、各曲がり検出用光ファイバー21からの検出信号 V_1, \dots を入力して(S4)、その検出信号 V_1, \dots をキャリブレーションデータに基づいて曲がり角度に変換し(S5)、各曲がり検出部22部分の曲がり角度から、三次元座標上における各曲がり検出部22の位置を算出する(S6)。

【0044】そして、挿入状態表示用モニター41において挿入部案内材50の像50の位置を動かさないようにして、各曲がり検出部22の位置を滑らかに結んで表示することにより挿入部可撓管1の屈曲状態が表示され(S7)、S2へ戻ってS2~S7を繰り返す。

【0045】このような表示を行う際、挿入状態表示用モニター41における表示は二次元画像であるが、各曲がり検出部22の位置についての三次元データが得られているので、「上方向」だけでなく任意の回転方向における挿入部可撓管1の屈曲状態を表示させることができる。

【0046】このように構成された可撓性内視鏡装置においては、図1に示されるように、帯状部材20が曲がりセンサ挿通チャンネル10に対して挿脱自在なので、挿入部可撓管1の挿入形状を表示する必要のない症例では帯状部材20を曲がりセンサ挿通チャンネル10内から抜き出しておくことにより、挿入形状検出のための曲がり検出用光ファイバー21等の無用な消耗や損傷を回避することができる。

【0047】なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、例えば図13に示されるように、曲がりセンサ挿通チャンネル10を、操作部2から延出する連結可撓管18内にまで延長して挿通配置して、連結可撓管18の先端に取り付けられたコネクタ19に基端開口10aを配置するように構成してもよい。

【0048】また、帯状部材20が螺旋管状等に形成されていてもよく、その場合には曲がりセンサ挿通チャンネル10の断面形状を円形等にするとよい。

【0049】

【発明の効果】本発明によれば、曲げられた角度の大きさに対応して光の伝達量が変化する曲がり検出部が形成された複数のフレキシブルな曲がり検出用光ファイバーが各曲がり検出部の位置を順にずらして配置された曲がりセンサを曲がりセンサ挿通チャンネルに通すことにより、体内に挿入された挿入部の屈曲状態とその変化を、放射線被爆なしに継続的に検出して表示することができ、しかも、挿入形状を表示する必要のない症例では曲

がりセンサを曲がりセンサ挿通チャンネルから抜き出し
ておくことにより、挿入形状検出のための装置の無用な
消耗や損傷を回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の可撓性内視鏡装置の全体構成
(挿入部案内材を除く)の略示図である。

【図2】本発明の実施例の可撓性内視鏡装置の挿入部の
先端部分の斜視図である。

【図3】本発明の実施例の挿入部可撓管の軸線に垂直な
断面における断面図(図2におけるIII-III断面図)で 10

ある。
【図4】本発明の実施例に用いられる曲がり検出用光フ
ァイバーの曲がり検出部の略示断面図である。

【図5】本発明の実施例に用いられる曲がり検出用光フ
ァイバーの曲がり検出部が屈曲した状態の略示断面図で
ある。

【図6】本発明の実施例に用いられる曲がり検出用光フ
ァイバーの曲がり検出部が逆方向に屈曲した状態の略示
断面図である。

【図7】本発明の実施例に用いられる曲がり検出用光フ 20
ァイバーによる三次元の屈曲状態検出の原理を説明する
ための略示図である。

【図8】本発明の実施例の曲がり検出用光ファイバーが
取り付けられた帯状部材の平面図である。 *

*【図9】本発明の実施例の光信号入出力装置の回路図で
ある。

【図10】本発明の実施例の可撓性内視鏡装置の使用状
態の全体構成を示す略示図である。

【図11】本発明の実施例の挿入部案内材の正面断面
図である。

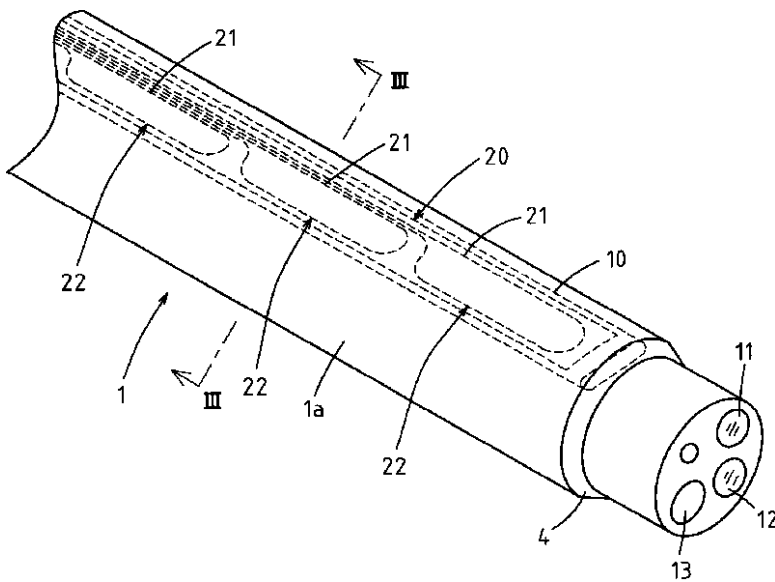
【図12】本発明の実施例のコンピュータのソフトウェ
アの内容を略示するフロー図である。

【図13】本発明の第2の実施例の可撓性内視鏡装置の
全体構成(挿入部案内材を除く)の略示図である。

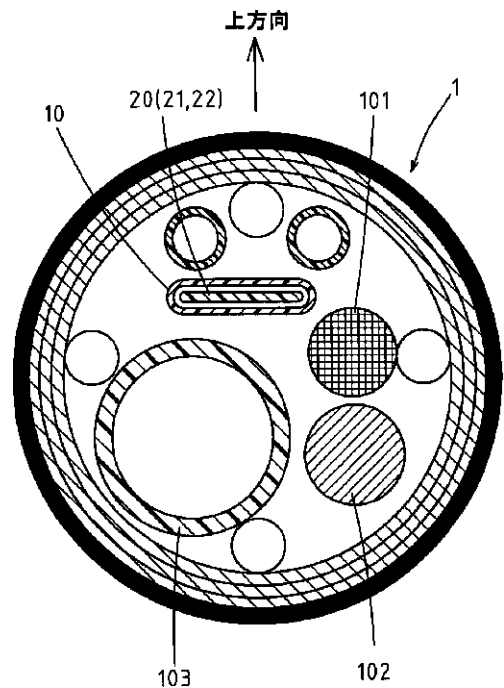
【符号の説明】

- 1 挿入部可撓管
- 1 挿入部可撓管の屈曲状態の画像
- 10 曲がりセンサ挿通チャンネル
- 10a 基端開口
- 20 帯状部材(曲がりセンサ)
- 21, 21 曲がり検出用光ファイバー
- 22, 22 曲がり検出部
- 30 光信号入出力装置
- 40 コンピュータ
- 41 挿入状態表示用モニター
- 50 挿入部案内材
- 50 挿入部案内材の画像
- 60 エンコーダ

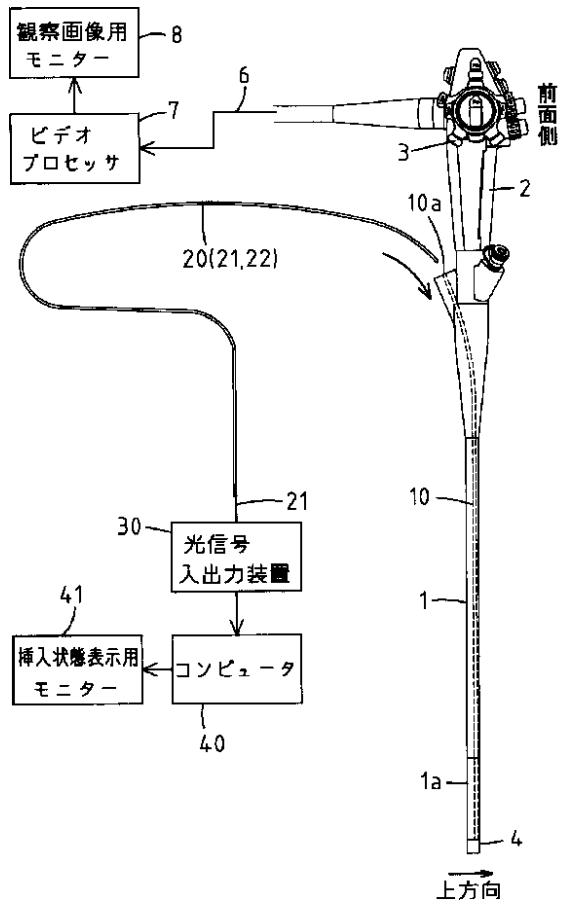
【図2】



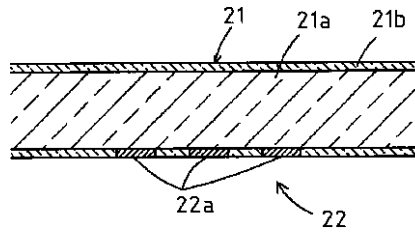
【図3】



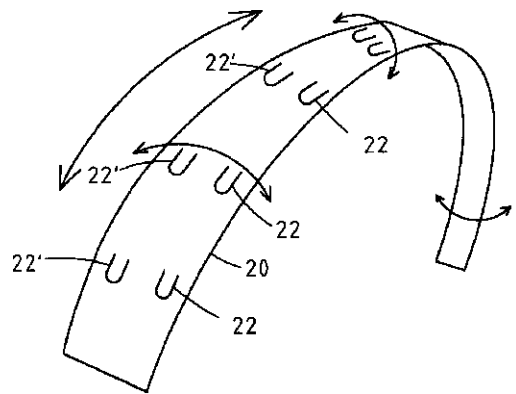
【図1】



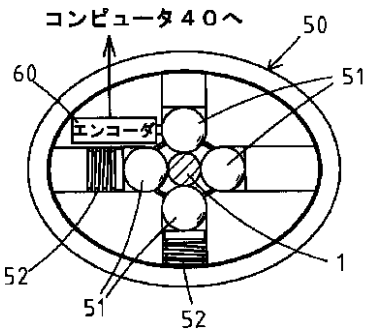
【図4】



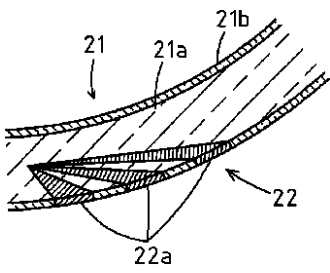
【図7】



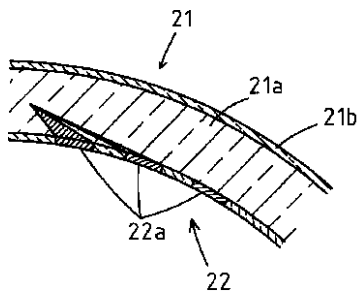
【図11】



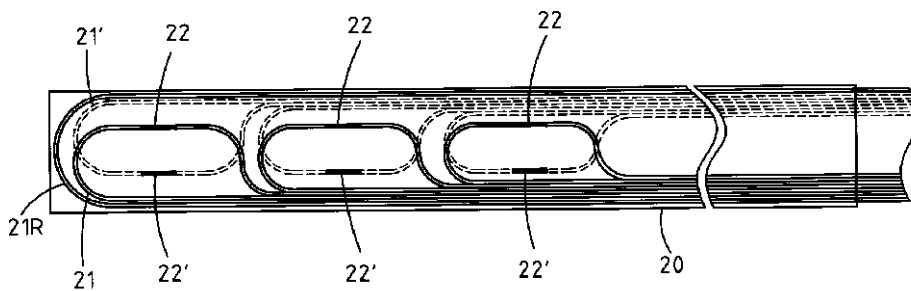
【図5】



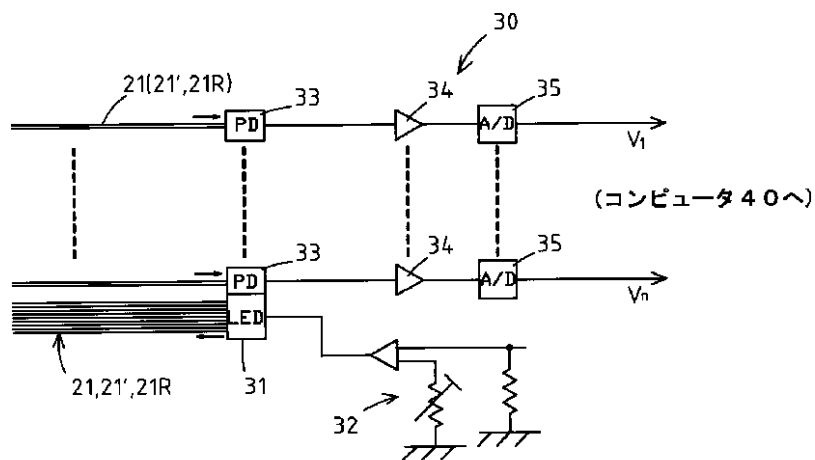
【図6】



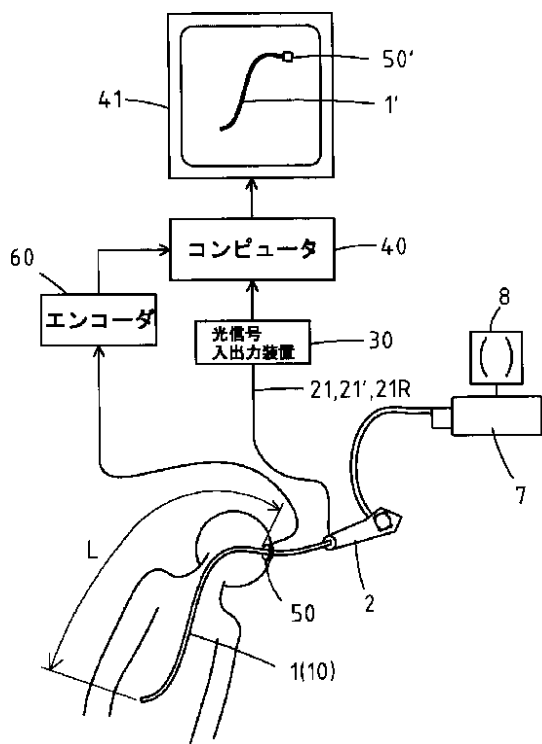
【図8】



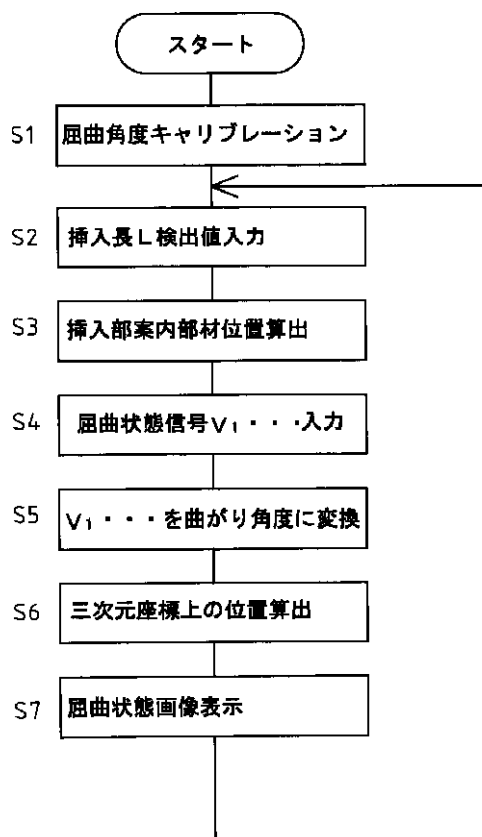
【図9】



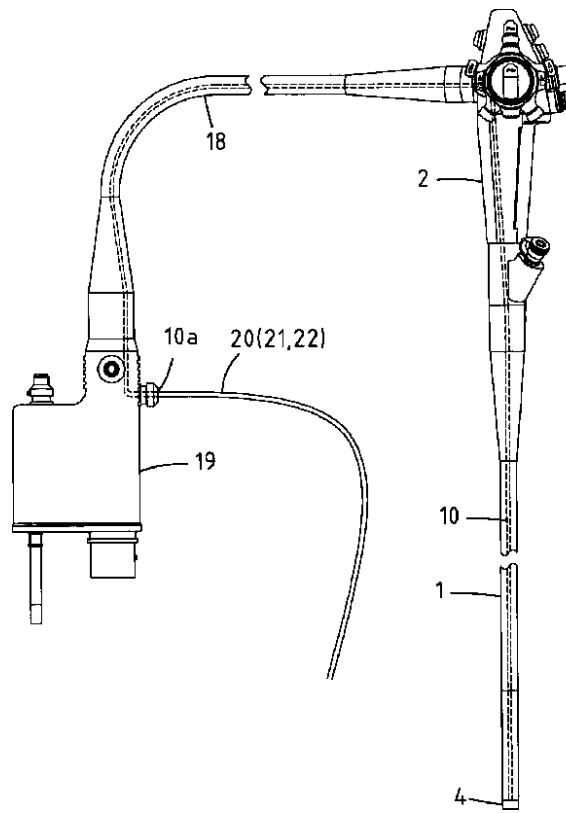
【図10】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 炭山 和毅
 東京都港区西新橋三丁目25番8号 学校法人
 慈恵大学内

(72)発明者 樽本 哲也
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光
 学工業株式会社内

(72)発明者 大原 健一
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光
 学工業株式会社内

Fターム(参考) 2H040 BA21 BA23 DA03 DA11 DA18
 GA02
 4C061 AA01 BB02 CC06 DD03 FF43
 FF46 FF50 HH51 JJ17

专利名称(译)	可挠性内视镜装置		
公开(公告)号	JP2003102677A	公开(公告)日	2003-04-08
申请号	JP2001299818	申请日	2001-09-28
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社 学校法人慈惠大学		
申请(专利权)人(译)	宾得株式会社 学校法人慈惠大学		
[标]发明人	鈴木直樹 炭山和毅 樽本哲也 大原健一		
发明人	鈴木 直樹 炭山 和毅 樽本 哲也 大原 健一		
IPC分类号	G02B23/24 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/0005		
FI分类号	A61B1/00.310.A A61B1/00.300.D G02B23/24.A A61B1/00.550 A61B1/00.552 A61B1/008.510 A61B1/012.511		
F-TERM分类号	2H040/BA21 2H040/BA23 2H040/DA03 2H040/DA11 2H040/DA18 2H040/GA02 4C061/AA01 4C061/BB02 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/FF43 4C061/FF46 4C061/FF50 4C061/HH51 4C061/JJ17 4C161/AA01 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF43 4C161/FF46 4C161/FF50 4C161/HH51 4C161/HH55 4C161/JJ17		
代理人(译)	三井和彦		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种柔性内窥镜装置，该装置连续地检测和显示插入到身体内部的插入部分的弯曲状态及其变化而不暴露辐射并且避免不必要的疲劳或损坏。解决方案：内窥镜设备设置有柔性曲线传感器20，其中布置有多个柔性光纤21，用于检测具有曲线检测部分22的曲线，曲线检测部分22改变与其形成的弯曲角度对应的光的透射量，偏离位置。各个曲线检测部分22依次插入，并且传感器插入通道10插入到插入部分1中，以便将曲线传感器20从插入部分1的基端侧插入和移除到尖端附近。插入部分1并且其尖端被覆盖。

