

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コ-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 2 O L (全 7 数)

(21)出願番号	特願2001 - 163622(P2001 - 163622)	(71)出願人	000000527 旭光学工業株式会社 東京都板橋区前野町2丁目36番9号
(22)出願日	平成13年5月31日(2001.5.31)	(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

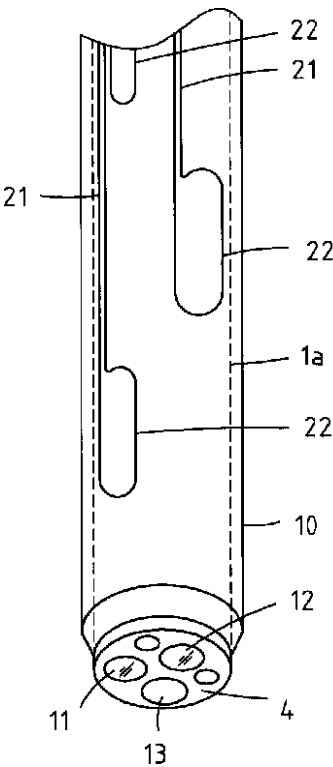
最終頁に続く

(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る可撓性内視鏡装置を提供すること。

【解決手段】挿入部1に対して被脱自在なフレキシブルな筒状部材10を設け、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22を有する複数のフレキシブルな曲がり検出用光ファイバー21を、それらの曲がり検出部22が筒状部材10の軸線方向に位置をずらして配列されるように筒状部材10に固着し、各曲がり検出用光ファイバー21の光伝達量から各曲がり検出部22が位置する部分における筒状部材10の屈曲状態を検出して、その屈曲状態を挿入部1の屈曲状態としてモニター画面41に表示するようにした。



【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、

上記挿入部に対して被脱自在なフレキシブルな筒状部材を設け、

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を有する複数のフレキシブルな曲がり検出用光ファイバーを、それらの曲がり検出部が上記筒状部材の軸線方向に位置をずらして配列されるように上記筒状部材に固着し、

上記各曲がり検出用光ファイバーの光伝達量から上記各曲がり検出部が位置する部分における上記筒状部材の屈曲状態を検出して、その屈曲状態を上記挿入部の屈曲状態としてモニター画面に表示するようにしたことを特徴とする可撓性内視鏡装置。

【請求項 2】上記曲がり検出部は、上記曲がり検出用光ファイバーの途中に光吸収部が所定の方向にだけ形成されたものである請求項 1 記載の可撓性内視鏡装置。

【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の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人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 (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管の屈曲状態は分からず、しかもそのような装置では外来ノイズの影響を受け易く、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。

【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、挿入部に対して被脱自在なフレキシブルな筒状部材を設け、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を有する複数のフレキシブルな曲がり検出用光ファイバーを、それらの曲がり検出部が筒状部材の軸線方向に位置をずらして配列されるように筒状部材に固着し、各曲がり検出用光ファイバーの光伝達量から各曲がり検出部が位置する部分における筒状部材の屈曲状態を検出して、その屈曲状態を挿入部の屈曲状態としてモニター画面に表示するようにしたものである。

【0009】なお、曲がり検出部は、曲がり検出用光ファイバーの途中に光吸収部が所定の方向にだけ形成されたものであってもよい。

【0010】

【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 2 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 1 a になっている。

【0011】挿入部可撓管 1 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。

【0012】10 は、挿入部可撓管 1 に対して被脱自在なフレキシブルな筒状部材であり、例えばシリコンゴム等のような柔軟な材料によって形成されていて、湾曲部 1 a 部分を含めて挿入部可撓管 1 に全長にわたってガタつきなく被嵌することができる。

【0013】筒状部材 10 には、後述する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て、その曲がり検出用光ファイバー 21 の基端部が光信号入出力装置 30 に接続されている。

【0014】また、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。

【0015】図 1 は、挿入部可撓管 1 に筒状部材 10 が被覆された状態の先端付近を示しており、筒状部材 10 をぴったりと被覆すると、先端部本体 4 が筒状部材 10 の先端から少し頭を出した状態になる。

【0016】先端部本体 4 の先端面には観察窓 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。

【0017】曲がり検出用光ファイバー 21 は、図 2 における III - III 断面を図示する図 3 に示されるように、内視鏡観察像の上方向（図 2 に示される操作部 2 の前面側の延長方向）にあたる位置と、それに対して軸線周りに 90° 回転した位置とに配置されている。

【0018】そして、図 1 に先端部分が示されるように、複数の曲がり検出用光ファイバー 21 は長手方向に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。

【0019】曲がり検出部 22 は、筒状部材 10 の軸線方向に例えば数センチメートル程度の間隔をあけて、筒状部材 10 のほぼ全長にわたって例えば 5 ~ 30 個程度配置されている。

【0020】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。

【0021】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。

【0022】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。

【0023】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。

【0024】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 部分の曲がり角度を検出することができる。

【0025】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。

【0026】そして、図 7 の（A）に略示されるように、フレキシブルな帯状部材 20 に、上述のような曲がり検出部 22 と第 2 の曲がり検出部 22' とを並列に配置して、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、左右方向に捩れがない場合には双方の光伝達量に差がなく、左右方向の捩れ量に応じて双方の光伝達量の差が大きくなる。

【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捩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】また、図 7 の（B）に示されるように、曲がり検出部 22 を一列に配置した二つの帯状部材 20', 20'' を直角の位置関係に配置しても、同様にして三次元の屈曲状態を検出することができる。

【0029】図 1 ~ 図 3 に示される実施例では、図 7 の（B）の配置が採用されており、曲がり検出用光ファイバー 21 は筒状部材 10 に対して直接取り付けてもよく、或いは図 7 に示されるように、曲がり検出用光ファイバー 21 が配置された帯状部材 20', 20'' を筒状部材 10 に取り付けてもよい。

【0030】図 8 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曲がり検出用光ファイバー 21 に入射される。32 は、発光ダイオード 31 の駆動回路である。

【0031】そして、各曲がり検出用光ファイバー 21 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。

【0032】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 9 に示されるように、挿入部案内部材 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、筒状部材 10 が被嵌された挿入部可撓管 1 が挿入部案内部材 50 内を通される。

【0033】そこで、挿入部案内部材 50 に挿入部可撓管 1 の挿入長（即ち、挿入部案内部材 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。

【0034】図 10 は、そのような挿入部案内部材 50 の一例を示しており、圧縮コイルスプリング 52 によ

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 に被嵌された筒状部材 10 を周囲から挟み付ける状態に配置されている。

【0035】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。

【0036】ただし、挿入部案内部材 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。

【0037】このようにして、図 9 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 から筒状部材 10 の屈曲状態（即ち、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、挿入部案内部材 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。

【0038】このとき、挿入部案内部材 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。

【0039】図 11 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 30 の S はステップを示す。

【0040】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）。

【0041】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 から挿入部可撓管 1 の挿入長 L の検出信号を入力して（S2）、挿入部案内部材 50 が挿入部可撓管 1 のどの位置にあるかを算出する（S3）。

【0042】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）。

【0043】そして、挿入状態表示用モニター 41 において挿入部案内部材 50 の画像 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。

【0044】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。

【0045】なお、挿入部案内部材 50 の球状部材 51 から挿入部可撓管 1 の軸線周りの回転方向を検出して、挿入部可撓管 1 の軸線周りの回転量に対応して挿入状態表示用モニター 41 の表示像を回転させれば、挿入状態表示用モニター 41 に患者の身体の向きが固定されたかのごとく画像表示させることができる。

【0046】なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、例えば曲がり検出用光ファイバー 21 が設けられた帯状部材 20'、20'' は、筒状部材 10 の軸線周りに 180° 回転した位置関係に配置してもよく、一つの帯状部材 20 の表側と裏側とに曲がり検出用光ファイバー 21 を配置してもよい。

【0047】

【発明の効果】本発明によれば、複数のフレキシブルな曲がり検出用光ファイバーに形成された曲がり検出部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が変化し、各曲がり検出用光ファイバーの光伝達量から各曲がり検出部が位置する部分における筒状部材の屈曲状態が検出されるので、体内に挿入された内視鏡の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、曲がり検出用光ファイバーが挿入部に被脱自在な筒状部材に取り付けられているので、手持ちの内視鏡を用いることができると共に、屈曲状態表示が不要なケースでは筒状部材を取り外して機器の無駄な消耗を避けることができる。

【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挿入部に筒状部材が被覆された状態の先端部分の斜視図である。

【図 2】本発明の実施例の可撓性内視鏡装置の全体構成の略示図である。

【図 3】本発明の実施例の可撓性内視鏡装置の筒状部材の正面断面図（図 2 における III - III 断面図）である。

【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】本発明の実施例の光信号入出力装置の回路図である。

【図 9】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 10】本発明の実施例の挿入部案内部材の正面断面図である。

【図 11】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。

【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 筒状部材

21 曲がり検出用光ファイバー

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

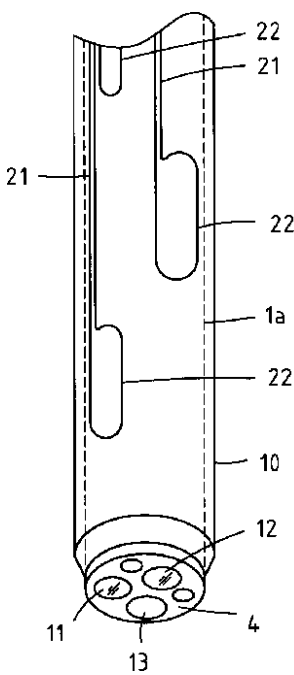
50 挿入部案内部材

50' 挿入部案内部材の画像

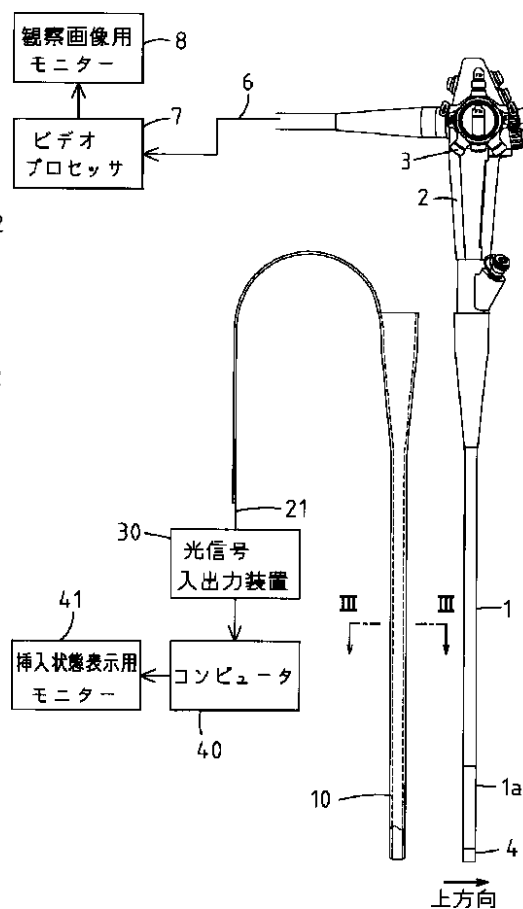
10 60 エンコーダ

*

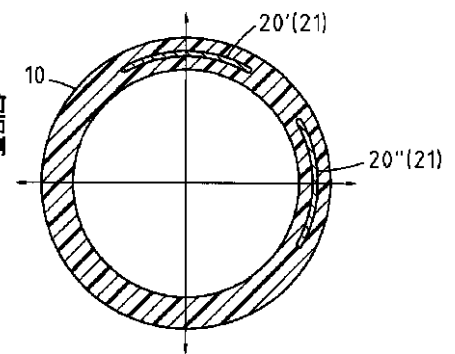
【図 1】



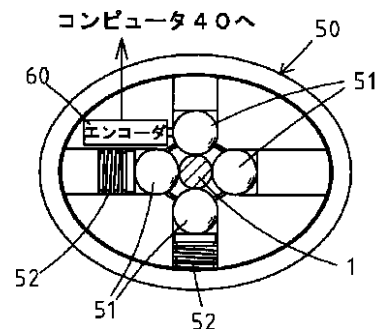
【図 2】



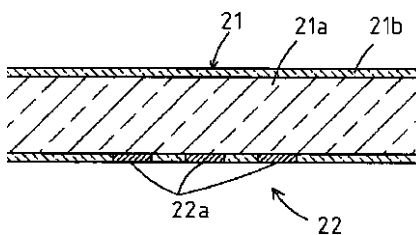
【図 3】



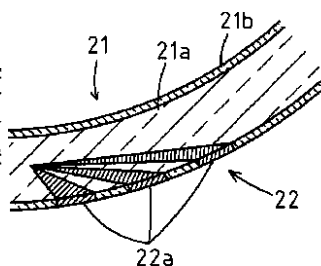
【図 10】



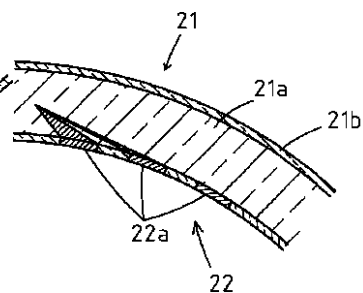
【図 4】



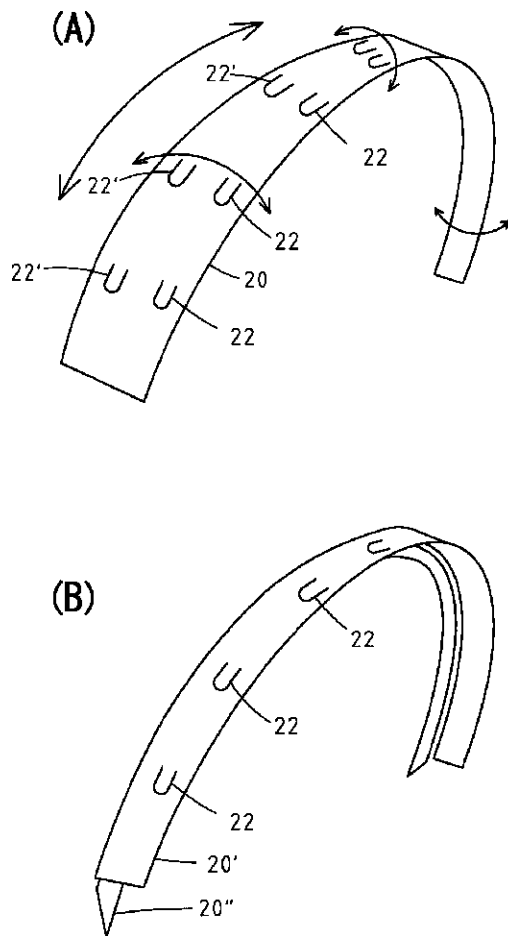
【図 5】



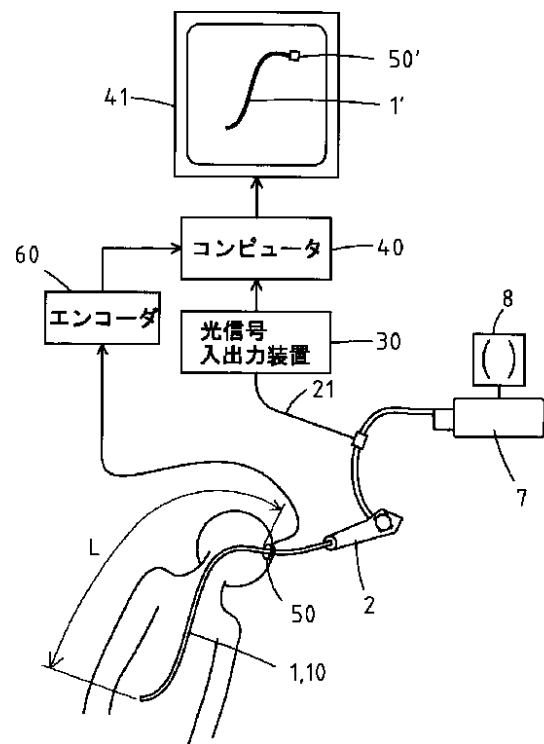
【図 6】



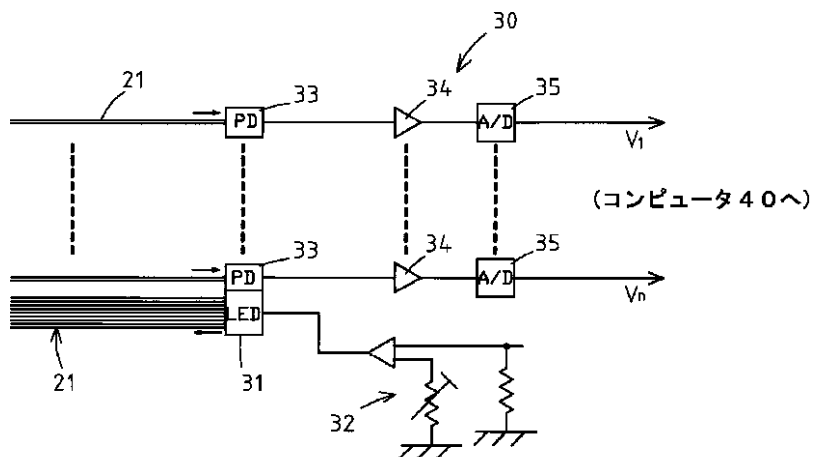
【図 7】



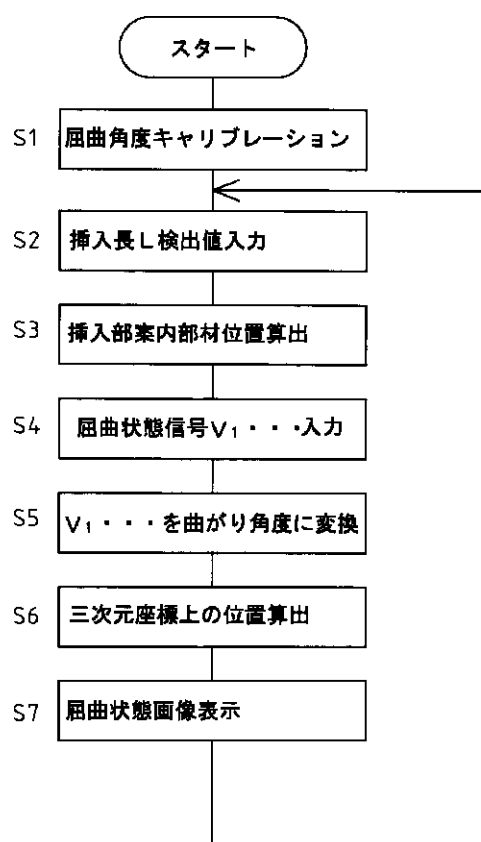
【図 9】



【図 8】



【図 11】



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 杉山 章
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 橋山 俊之
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 川村 素子
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 榎本 貴之
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 DA03 DA14 DA17 DA18
DA54 GA02 GA11
4C061 HH51 JJ06 WW11

专利名称(译)	可挠性内视镜装置		
公开(公告)号	JP2002355215A	公开(公告)日	2002-12-10
申请号	JP2001163622	申请日	2001-05-31
[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)	旭光学工业株式会社 学校法人慈惠大学		
[标]发明人	鈴木直樹 炭山和毅 杉山章 橋山俊之 川村素子 榎本貴之		
发明人	鈴木 直樹 炭山 和毅 杉山 章 橋山 俊之 川村 素子 榎本 貴之		
IPC分类号	G02B23/24 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/0005		
FI分类号	A61B1/00.300.D G02B23/24.A A61B1/00.300.B A61B1/00.320.Z A61B1/00.550 A61B1/00.552 A61B1/00.650 A61B1/01 A61B1/045.622		
F-TERM分类号	2H040/BA21 2H040/DA03 2H040/DA14 2H040/DA17 2H040/DA18 2H040/DA54 2H040/GA02 2H040/GA11 4C061/HH51 4C061/JJ06 4C061/WW11 4C161/HH51 4C161/HH55 4C161/JJ06 4C161/WW11		
代理人(译)	三井和彦		
其他公开文献	JP3898910B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种柔性内窥镜，其能够连续地检测和显示插入体内的插入部分的弯曲状态及其变化。解决方案：该内窥镜配备有可拆卸地安装在插入部分1上的柔性管件10。多个用于弯曲检测的光纤21，其具有弯曲检测部分22，以改变对应于弯曲角度的透光量，在管构件10上，弯曲检测部22配置在轴向移动位置。根据用于弯曲检测的光纤21的透光量来检测弯曲检测部分22的位置上的管构件10的弯曲条件。弯曲条件作为插入部分1的弯曲状态显示在监视器屏幕41上。

