

(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 - 70718

(P2003 - 70718A)

(43)公開日 平成15年3月11日 (2003.3.11)

(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
			B

審査請求 未請求 請求項の数 20 L (全 11数)

(21)出願番号 特願2001 - 262678(P2001 - 262678)

(22)出願日 平成13年8月31日(2001.8.31)

(71)出願人 000000527

ペ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

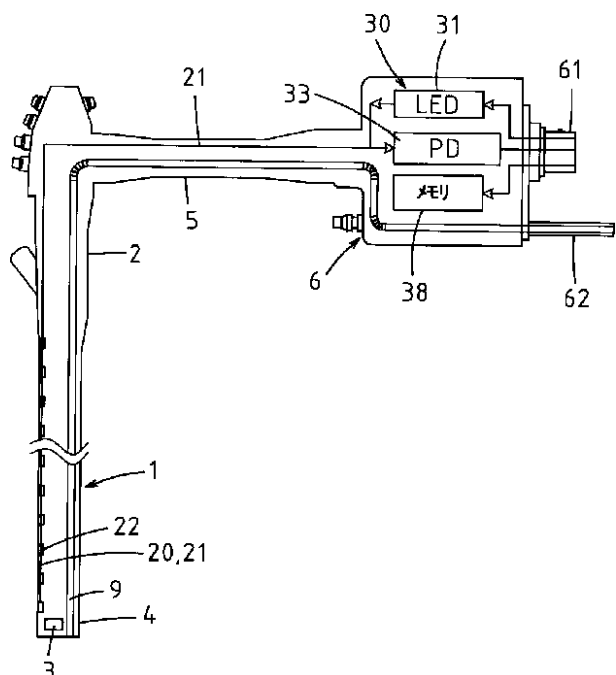
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 可撓性内視鏡装置

(57)【要約】

【課題】 曲がり検出用光ファイバーの光伝達量の検出値を、より正確に挿入部可撓管の屈曲状態に変換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】 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 2 2 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 2 1 の各曲がり検出部 2 2 が挿入部可撓管 1 に配置され、各曲がり検出用光ファイバー 2 1 の光伝達量を検出してその検出値から各曲がり検出部 2 2 が位置する部分における挿入部可撓管 1 の屈曲状態を検出し、挿入部可撓管 1 の屈曲状態をモニター画面 4 1 に表示するようにした可撓性内視鏡装置において、各曲がり検出用光ファイバー 2 1 の光伝達量の検出値を挿入部可撓管 1 の屈曲状態に変換するためのキャリブレーションデータを格納したメモリ 3 8 が、挿入部可撓管 1 と分離されない部分 6 に配置されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】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の上記各曲がり検出部が挿入部可撓管に配置され、上記各曲がり検出用光ファイバーの光伝達量を検出してその検出値から上記各曲がり検出部が位置する部分における上記挿入部可撓管の屈曲状態を検出し、上記挿入部可撓管の屈曲状態をモニター画面に表示するようにした可撓性内視鏡装置において、上記各曲がり検出用光ファイバーの光伝達量の検出値を上記挿入部可撓管の屈曲状態に変換するためのキャリアブレーションデータを格納したメモリが、上記挿入部可撓管と分離されない部分に配置されていることを特徴とする可撓性内視鏡装置。

【請求項 2】上記メモリが、光源装置又はビデオプロセッサに対して接続 / 分離自在なコネクタ部に配置されている請求項 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電子内視鏡は、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可撓管を有しており、挿入部可撓管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、挿入部可撓管が胃腸等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可撓管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、本発明の発明者等は、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

バーを挿入部可撓管に取り付け、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挿入部可撓管の屈曲状態を検出して、その屈曲状態をモニター画面に表示するようにした可撓性内視鏡装置を發明して先に特許出願してある（特願 2001 - 53715）。

【0008】本発明はその改良發明であり、曲がり検出用光ファイバーの光伝達量の検出値を、より正確に挿入部可撓管の屈曲状態に変換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。

【0009】

【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、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の各曲がり検出部が挿入部可撓管に配置され、各曲がり検出用光ファイバーの光伝達量を検出してその検出値から各曲がり検出部が位置する部分における挿入部可撓管の屈曲状態を検出し、挿入部可撓管の屈曲状態をモニター画面に表示するようにした可撓性内視鏡装置において、各曲がり検出用光ファイバーの光伝達量の検出値を挿入部可撓管の屈曲状態に変換するためのキャリアブレーションデータを格納したメモリが、挿入部可撓管と分離されない部分に配置されているものである。

【0010】なお、メモリが、光源装置又はビデオプロセッサに対して接続 / 分離自在なコネクタ部に配置されていてもよい。

【0011】

【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 は電子内視鏡の全体構成を示し、図 2 はその挿入部可撓管 1 の先端部分を示している。

【0012】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 の先端には、図 2 に示されるように、観察窓 11、照明窓 12、処置具突出口 13 等が配置された先端部本体 4 が連結されている。

【0013】そして、図 1 に示される照明用ライトガイド 9 から射出された照明光が図 2 に示される照明窓 12 から被写体に照射され、その像が観察窓 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 3 の撮像面に結像して内視鏡観察像になる。

【0014】挿入部可撓管 1 には、図 2 に示されるように、複数の曲がり検出用光ファイバー 21 が配置されたフレキシブルな合成樹脂製の带状部材 20 が取り付けられており、複数の曲がり検出用光ファイバー 21 は図 2 に示されるよう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。

【0015】曲がり検出部 22 は、挿入部可撓管 1 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、

挿入部可撓管 1 の全長にわたって例えば 5 ~ 30 個程度配置されている。

【0016】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る。

【0017】そして、後述するように、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。

【0018】図 1 に示されるように、操作部 2 から延出する連結可撓管 5 の先端には、後述するビデオプロセッサ（兼光源装置）に接続されるコネクタ 6 が取り付けられていて、そのコネクタ 6 に信号コネクタ 61 とライトガイドコネクタ 62 とが平行に突設されている。

【0019】また、コネクタ 6 には、曲がり検出用光ファイバー 21 の両端部が接続された光信号入出力装置 30（曲がり検出用光ファイバー 21 に光を入射させる発光ダイオード 31 と、各曲がり検出用光ファイバー 21 から射出される光を光電変換して電気信号を出力するフォトダイオード 33 等を含む）と、各曲がり検出用光ファイバー 21 の光伝達量の検出値を挿入部可撓管 1 の屈曲状態に変換するためのキャリブレーションデータを格納したメモリ 38 が内蔵されている。

【0020】信号コネクタ 61 は、図 3 に示されるビデオプロセッサ（兼光源装置）7 のコネクタ受けに接続されるものであって、固体撮像素子 3 から出力された撮像信号が伝送される電気信号線の接点と、光信号入出力装置 30 に接続された電気信号線の接点等が配置されている。

【0021】また、ライトガイドコネクタ 62 はビデオプロセッサ 7 に併設された光源部 71 に接続されるものであって、照明光を伝達するライトガイド 9 の入射端部が配置されている。

【0022】図 3 は、電子内視鏡のコネクタ 6 が接続された状態のビデオプロセッサ 7 を示しており、全体の処理動作を制御するシステム制御部 76 の他に、固体撮像素子 3 から送られてくる撮像信号を処理して、内視鏡観察像の映像信号を観察画像用モニター 8 に送り出すための、前段信号処理回路 72、画像メモリ 73、映像信号処理回路 74 及びタイミング制御部 75 等が設けられている。77 は前面パネルスイッチ、78 はキーボードである。

【0023】ビデオプロセッサ 7 から出力された内視鏡観察像の映像信号は観察画像用モニター 8 に送られ、前述の観察窓 11 を通して得られる内視鏡観察像の画像が観察画像用モニター 8 に表示される。

【0024】一方、光信号入出力装置 30 から出力された電気信号はシステム制御部 76 を経てコンピュータ 40 に送られる。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。

【0025】このような装置を用いることにより、曲がり検出用光ファイバー 21 の曲がり検出部 22 が配置された部分の曲がり角度をコンピュータ 40 において検出することができる。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。

【0026】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。

【0027】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。

【0028】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。

【0029】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。

【0030】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。

【0031】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。

【0032】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。

【0033】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 2

0, 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。

【0034】そこで、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。

【0035】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、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。

【0036】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。

【0037】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。

【0038】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る。

【0039】そして、複数のアナログ/デジタル変換器35から平行に出力される信号が、平行/シリアル変換器36においてシリアル信号化されてコネクタ6から送り出される。

【0040】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、挿入部可撓管1はその挿入部案内部材50内を通される。

【0041】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。

【0042】図11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。

【0043】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。

【0044】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。

【0045】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(ビデオプロセッサ7経由)からとエンコーダ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。

【0046】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。

【0047】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は処理ステップを示す。

【0048】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、挿入部可撓管1を体内に挿入する前に、曲がり検出用光ファイバー21の光伝達量の検出値を挿入部可撓管1の屈曲状態に変換するためのキャリブレーションを行って、そのデータを作っておく。その詳細については図13以下を参照して後述する。

【0049】ここではまず、コネクタ6に内蔵されたメモリ38に格納されているキャリブレーションテーブルを読み込み(S1)、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の検出信号を入力する(S2)。

【0050】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(S3)、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(S4)、各曲がり検出部22部分の曲がり角度を算出し(S5)、各曲がり検出部22の位置における曲がり角度を基準位置から積算して、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)。

【0051】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)、終了指示信号が出るまで(S8)は、S2へ戻ってS2~S7を繰り返す。

【0052】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、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。

【0053】次に、曲がり検出用光ファイバー21の光伝達量の検出値を挿入部可撓管1の屈曲状態に変換する

$$= (Dt \times 360) / (2 \times R) \quad \text{-----}$$

ここで、 $K = Dt \times 360 / 2$ とおくと

$$= K / R \quad \text{-----}$$

Kは定数なので、は半径Rに反比例する一次関数である。

【0056】したがって、挿入部可撓管1を半径Rが分かっているドラム100に巻き付けてセンサ出力を得るキャリブレーションを行っておけば、逆にセンサ出力から挿入部可撓管1のカーブの半径Rを割り出して角度を算出することができる。

【0057】そのようなセンサ値とセンサ部分の曲げ角度との関係は、ほぼ比例関係にあることがWO94/29671号明細書に示されており、キャリブレーションデータは細かく測定する必要がなく、幾つかのドラム半径(例えば2~3個の半径)に対応して測定してテーブルを作成しておけば、それらの中間値は補間によって推測することが可能である。

【0058】挿入部可撓管1(帯状部材20)を略示する図14において、各センサS1, S2, S3の出力値が得られると、キャリブレーションテーブルと対比させてそのセンサ部分のカーブの曲率半径R1, R2, R3を割り出すことができ、その曲率半径が分かると、1, 2, 3が(2)式より算出できる。は、回転座標変換を行うときに必要な情報となる。

【0059】Q1, Q2, Q3は各センサ間の中点である。Q1において、半径R1の接線と半径R2の接線は一致する。Q2において、半径R2の接線と半径R3の接線は一致する。

【0060】Q1-Q2間の距離はセンサ間隔に等しい。即ち、各センサ値によって構築される円弧を、接線同士を一致させることを繰り返すと全体の形状を連続的に構築することができる。

【0061】例として、センサ(曲がり検出部22)の個数が帯状部材20の片面に16個配置されていて、両面合わせて32個とする。センサデータは12ビットでA/D変換し、2048を中心値とするものとする。

【0062】各センサのパラツキを考慮すると、センサ毎にキャリブレーションデータを持つのが望ましく、代

ためのキャリブレーションについて図13以下を参照して説明をする。

【0054】図13に示されるように、挿入部可撓管1を半径Rの円形のドラム100の外周に沿って巻き付ける。なお、以後の説明では曲がり検出部22を「センサ」と称し、その曲がり検出部22が設けられた曲がり検出用光ファイバー21からの出力を「センサ出力」と称する。

【0055】そして、センサ間隔をDtとし、センサを中心にDt/2の位置で振り分けられる角度をとすると、

表値で全センサをカバーしようとするキャリブレーションデータは少ないが、誤差は大きくなる。

【0063】図15に、1センサにつき16ビット割り当てる形でマッピングしたテーブルの例を示す。尚、テーブルを格納するメモリ38の容量を節約するためには、1センサのデータ12ビットを上位8ビットと下位4ビットに分割し、下位4ビットを4ビットシフトして次のセンサ12ビットの上位4ビットと組み合わせて8ビットデータとして次アドレスに書き込むなどの手段もある。

【0064】実施例では、一つの形態で64バイトを占有する。キャリブレーションをとる形態の種類は、図7の(A)に示されるような一枚の帯状部材20の表裏両面にセンサを配置するタイプでは、下記の形態に対応して、64x7=448バイトのキャリブレーションデータグループを有していることが望ましい。

- 【0065】(1) 直線状態
- (2) 小半径R1
- (3) 反対回りの小半径R1
- (4) 大半径R2
- (5) 反対回りの大半径R2
- (6) 右ねじり90度
- (7) 左ねじり90度。

【0066】また、図7の(B)に示されるような二枚の帯状部材20, 20を直交して配置するタイプでは、下記の形態に対応して64x9=576バイトのキャリブレーションデータグループを有していることが望ましい。

- 【0067】(1) 直線状態
- (2) X方向小半径R1
- (3) X方向反対回りの小半径R1
- (4) X方向大半径R2
- (5) X方向反対回りの大半径R2
- (6) Y方向小半径R1
- (7) Y方向反対回りの小半径R1

(8) Y方向大半径R2

(9) Y方向反対回りの大半径R2。

【0068】挿入部可撓管1の形状を再構築する時はセンサ位置における一対のセンサ値の符号から、どの方向に曲げられたかに応じて、適用するキャリブレーションデータを決定すればよい。

【0069】また、各センサ対の配置が製造工程のバラツキなどによって多少ずれた状態で対向または直交位置に配置されていたとしても、その状態で曲げ角度とセンサ値の対応をつけるキャリブレーションデータが、挿入部可撓管1と分離されない部分に配置されたメモリ38に格納されているので、センサ値から曲げ角度が正確に換算でき、製造工程のバラツキを吸収することができる。

【0070】図16は、キャリブレーションデータをメモリ38に書き込むための装置を示しており、キャリブレーションは挿入部可撓管1の曲げ角度に応じたセンサデータをコネクタ6内のメモリ38に書き込むだけなので、たいしたハードウェアを必要とせず、コンピュータ40とコネクタ6とを接続するインタフェイス200があればよい。

【0071】そして、キャリブレーションモード毎に32個のセンサデータをコンピュータ40に読み込み、コネクタ6側のメモリアドレスを設定して書き込みを行う。センサデータは12ビットA/D変換して読み出される。

【0072】インタフェイス200には、3個の入出力ポート(I/O#1~I/O#3)201,202,203があり、フォトダイオード33からの出力を受ける第2の入出力ポート202は単純には32個×12ビット=384本の接続ケーブルが必要となり、インタフェイスコードが膨大な数となるので、コネクタ6の中でパラレル/シリアル変換を行うのが有効である。

【0073】また、キャリブレーションデータの授受を行う第3の入出力ポート203は、シリアルまたは8ビットパラレルバスのインタフェイスでコネクタ6内のメモリ38(EEPROM)のタイプに応じたインタフェイスとなる。

【0074】キャリブレーションデータはナビゲーションの最初にコンピュータ40側に読み込んでおけばよく、スピードを要求されるものではないため、メモリ38としては、シリアルタイプのEEPROMがインタフェイスを少なくするので望ましい。

【0075】メモリ38への書き込みは、Write端子をアクティブにしてアドレスとデータを与えてクロックのエッジで書き込みを行う。図17は、それを実行するためにコンピュータ40に格納されたソフトウェアのフロー図であり、Sは処理ステップを示す。

【0076】ここでは、まず、アイドル状態でコマンドの入力を待ち(S11)、スタートスイッチ(即

*ち、キャリブレーションテーブルを作成するコマンド入力)がオンになったら(S12)、キャリブレーションモードを選択しそれに応じてデータの格納先アドレスを設定する(S13)。

【0077】次いで、カウンタ(j)を初期化し(S14)、センサデータを読み込み、センサ番号jのデータDjの下位8ビットをAjアドレスに格納し、上位8ビットをAj+1アドレスに格納する(S15)。

【0078】そして、カウンタ(j)を二つインクリメントし(S16)、n個のセンサデータを格納するまで、S14から繰り返し、n個のセンサデータを格納したら終了する(S17)。

【0079】なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、例えばコネクタ6はビデオプロセッサ又は光源装置のいずれか一方のみに接続されるコネクタであっても差し支えない。

【0080】

【発明の効果】本発明によれば、各曲がり検出用光ファイバーの光伝達量の検出値を挿入部可撓管の屈曲状態に変換するためのキャリブレーションデータを格納したメモリを設けたので、曲がり検出用光ファイバーの光伝達量の検出値を、より正確に挿入部可撓管の屈曲状態に変換することができ、しかも、そのメモリを挿入部可撓管と分離されない部分に配置したので、その挿入部可撓管固有の正確な変換処理を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の電子内視鏡の全体構成図である。

【図2】本発明の実施例の電子内視鏡の挿入部可撓管の先端付近の斜視図である。

【図3】本発明の実施例の可撓性内視鏡装置の全体構成(挿入部案内部材を除く)を示すブロック図である。

【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。

*50 【図11】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】本発明の実施例のキャリブレーションデータ作成の説明図である。

【図14】本発明の実施例のキャリブレーションデータ作成の説明図である。

【図15】本発明の実施例の可撓性内視鏡装置のキャリブレーションテーブルの例を示す略示図である。

【図16】本発明の実施例のキャリブレーションデータ作成装置のブロック図である。

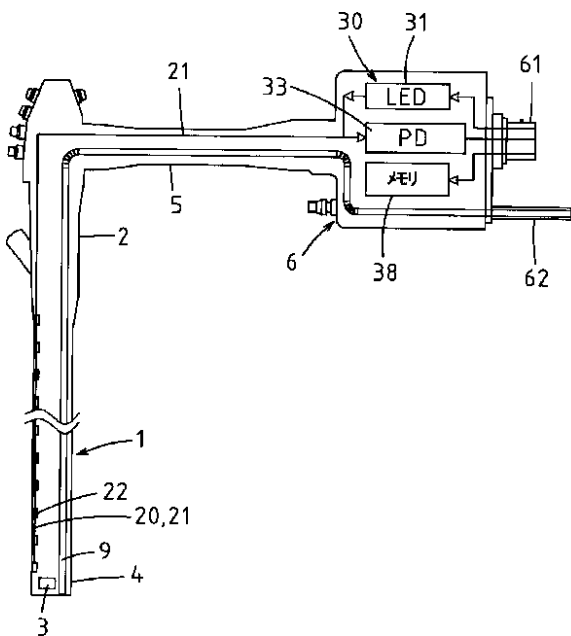
【図17】本発明の実施例のキャリブレーションデータ作成のためのソフトウェアのフロー図である。

【符号の説明】

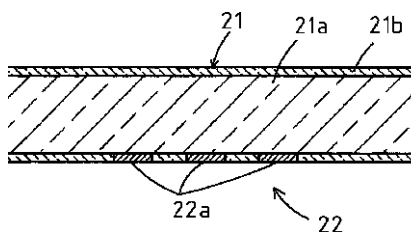
- * 1 挿入部可撓管
- 6 コネクタ (挿入部可撓管と分離されない部分)
- 7 ビデオプロセッサ
- 8 観察画像用モニター
- 21, 21 曲がり検出用光ファイバー
- 22, 22 曲がり検出部
- 30 光信号入出力装置
- 38 メモリ
- 40 コンピュータ
- 41 挿入状態表示用モニター
- 61 信号コネクタ
- 100 ドラム
- 200 インタフェイス

*

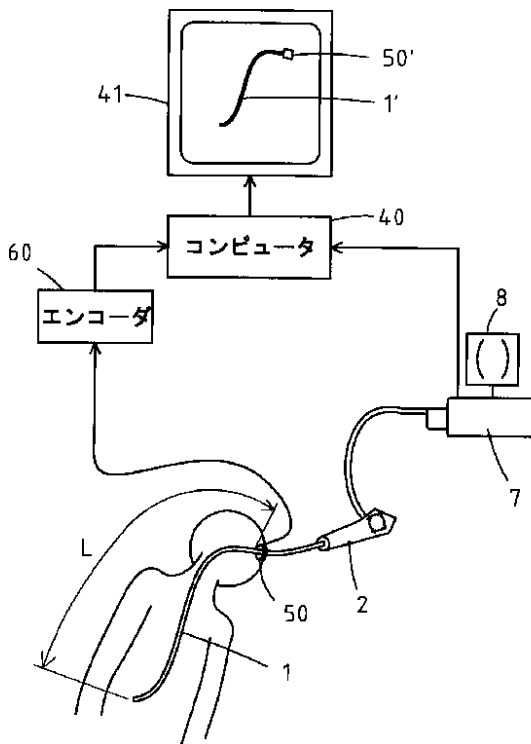
【図1】



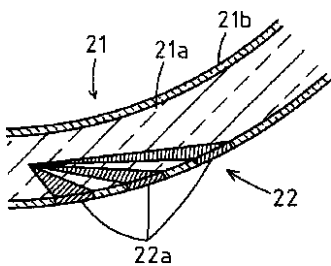
【図4】



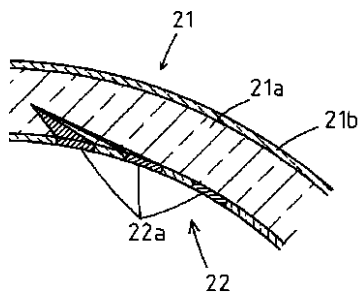
【図10】



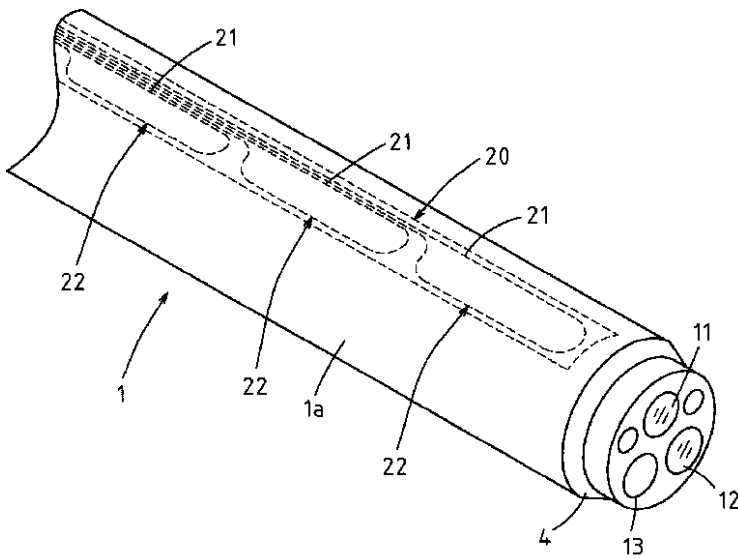
【図5】



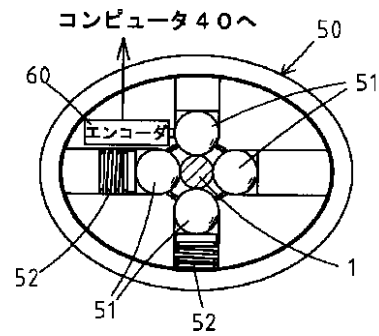
【図6】



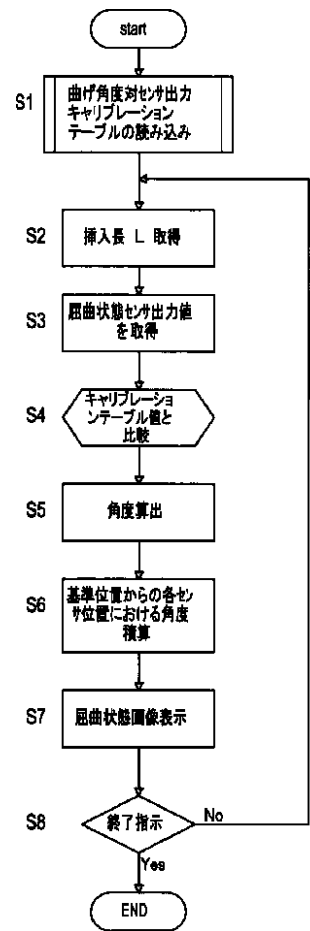
【図2】



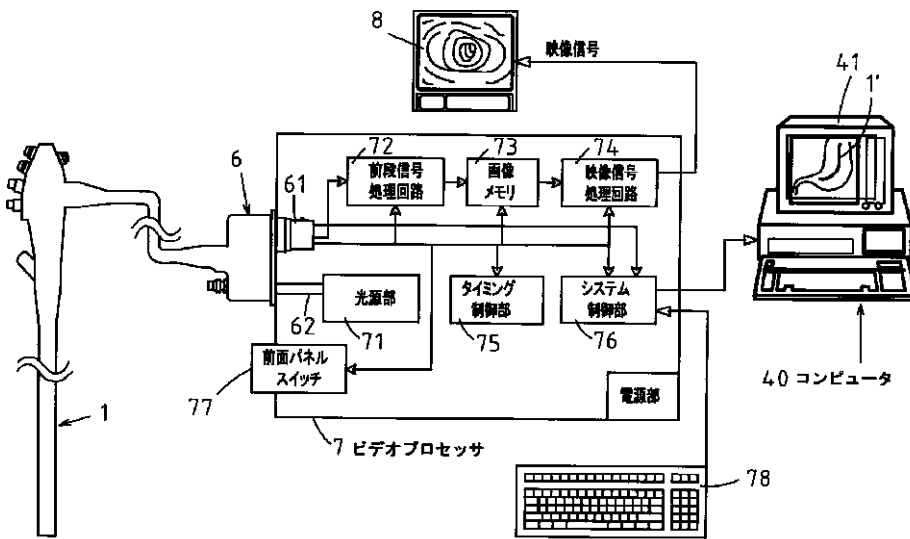
【図11】



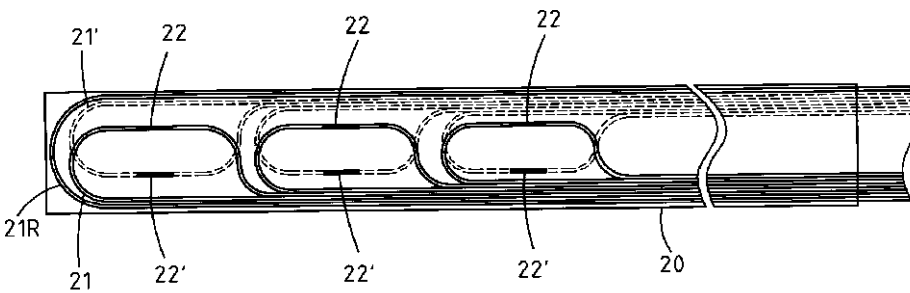
【図12】



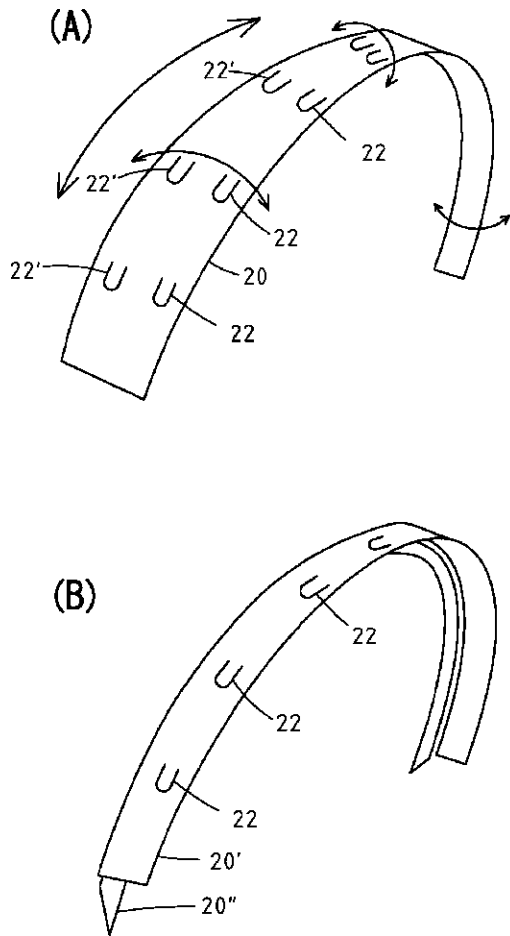
【図3】



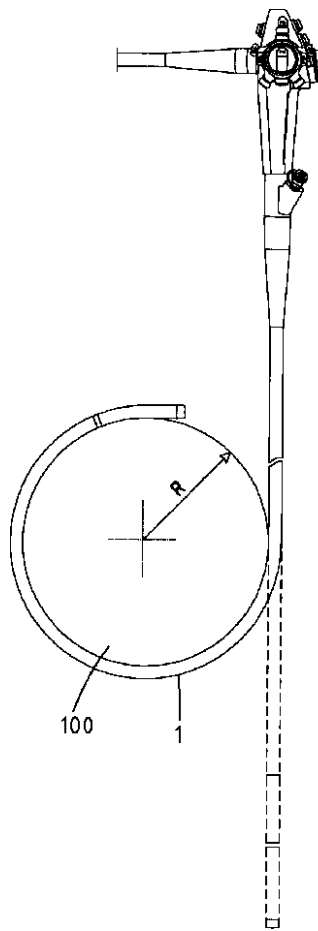
【図8】



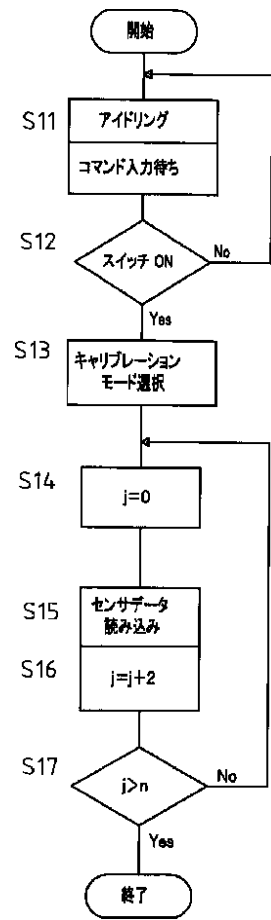
【図7】



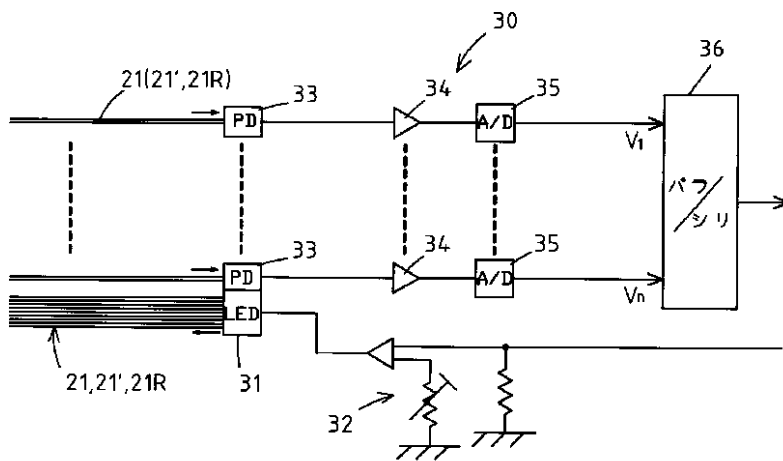
【図13】



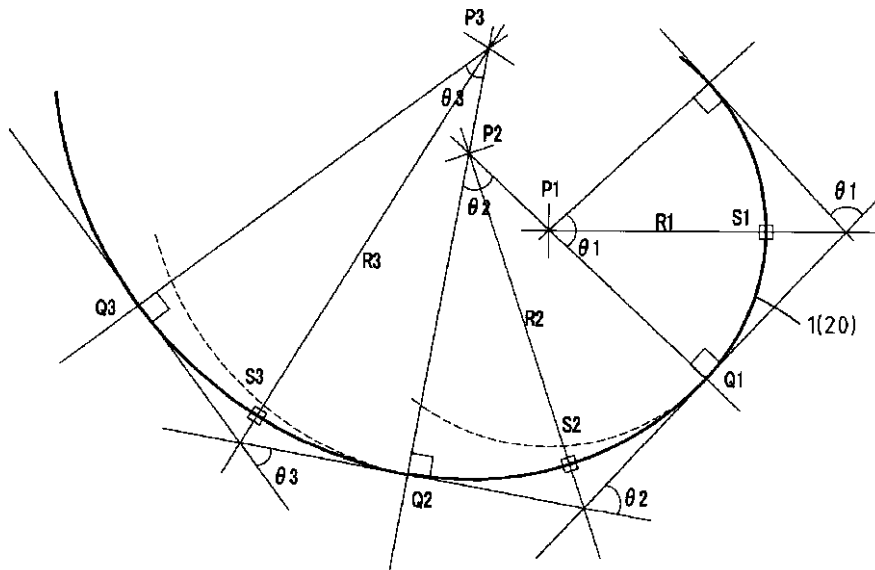
【図17】



【図9】



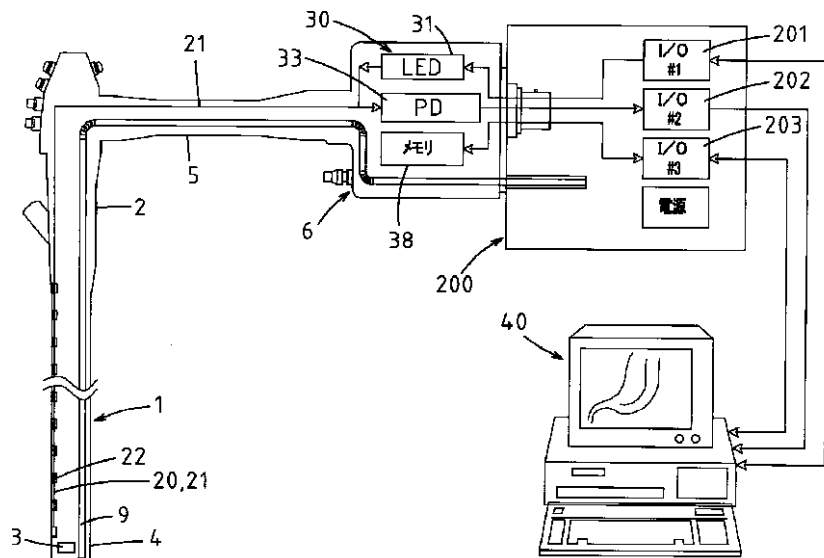
【図14】



【図15】

アドレス 番号	データ	備 考
00H 1FH	内視鏡 データ	内視鏡の名称、シリアル番号、ディレイ情報、 その他内視鏡仕様に関する情報を格納
20H 21H 22H 36H 3FH	D1L D1H D2L D16L D16H	直線状態における表側センサ S1 データの下位8ビット " S1 データの上位8ビット " S2 データの下位8ビット " S15 データの下位8ビット " S16 データの上位8ビット
40H 41H 42H 5EH 5FH	D17L D17H D18L D32L D32H	直線状態における裏側センサ S17 データの下位8ビット " S17 データの上位8ビット " S18 データの下位8ビット " S32 データの下位8ビット " S32 データの上位8ビット
60H 61H 7DH 7EH 7FH	D33L D33H D47H D48L D48H	半径R1における表側センサ S1 データの下位8ビット " S1 データの上位8ビット " S15 データの上位8ビット " S16 データの下位8ビット " S16 データの上位8ビット
80H 81H 9EH 9FH	D49L D49H D64L D64H	半径R1における裏側センサ S17 データの下位8ビット " S17 データの上位8ビット " S32 データの下位8ビット " S32 データの上位8ビット

【図16】



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 松下 実
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 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 高見 敏
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
 - (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 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
- Fターム(参考) 2H040 BA21 BA23 DA03 DA15
4C061 HH51 JJ06 WW14 YY01

专利名称(译)	可挠性内视镜装置		
公开(公告)号	JP2003070718A	公开(公告)日	2003-03-11
申请号	JP2001262678	申请日	2001-08-31
[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)	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 松下実 杉山章 高見敏 榎本貴之 樽本哲也 川村素子		
发明人	鈴木 直樹 炭山 和毅 松下 実 杉山 章 高見 敏 榎本 貴之 樽本 哲也 川村 素子		
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 G02B23/24.B A61B1/00.550 A61B1/00.552 A61B1/04.520 A61B1/06.520		
F-TERM分类号	2H040/BA21 2H040/BA23 2H040/DA03 2H040/DA15 4C061/HH51 4C061/JJ06 4C061/WW14 4C061/YY01 4C161/HH51 4C161/HH55 4C161/JJ06 4C161/WW14 4C161/YY01		
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，其能够将用于弯曲检测的光纤的光学传输的检测值正确地转换为插入部分柔性管的弯曲状态。解决方案：用于弯曲检测的多个柔性光纤21的每个弯曲检测部分22，其具有检测部分22，以改变与弯曲角度相对应的光学传输，放置在插入部分柔性管1上，以检测插入部分的弯曲状态在每个弯曲检测部分22位于检测值的部分处的柔性管1，以在监视器屏幕41上显示插入部分柔性管1的弯曲状态。存储器38存储用于转换光学传输的检测值的校准数据用于曲线检测的每根光纤21的插入部分柔性管1的弯曲状态位于不能与插入部分柔性管1分开的部分6处。

