

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

駆動手段によって湾曲動作する湾曲部を挿入部に備え、前記駆動手段の駆動量と前記湾曲部の湾曲角度とを対応付けるための補正情報を記憶手段に格納して保持している内視鏡装置の、湾曲部の湾曲角度のキャリブレーションを行う、内視鏡装置の湾曲部調整装置において、

前記湾曲部を撮像して画像データを生成する撮像手段と、

前記画像データから前記湾曲部の湾曲角度を算出する湾曲角度算出手段と、

前記湾曲角度を前記駆動手段の前記駆動量と対応付け、前記補正情報として前記記憶手段に書き込む補正情報書き込み手段とを具備したことを特徴とする、内視鏡装置の湾曲部調整装置。 10

【請求項 2】

前記湾曲部の湾曲角度は、前記湾曲部の輪郭を検出することによって算出されることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置の湾曲部調整装置。

【請求項 3】

前記湾曲角度算出手段において算出された前記湾曲角度及び前記補正情報に基づき前記駆動手段の駆動量を制御し、かつ、前記補正情報書き込み手段の書き込みタイミングを制御する制御手段を更に備えたことを特徴とする、請求項 1 又は請求項 2 に記載の内視鏡装置の湾曲部調整装置。

【発明の詳細な説明】 20

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡装置の挿入部に設けられた湾曲部の湾曲量を調整する、内視鏡装置の湾曲部調整装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、医療用分野において、体腔内臓器等を観察したり、必要に応じて処置具チャンネル内に挿通した処置具を用いたりして、生体の体腔内の部位や組織に対して各種治療処置のできる内視鏡装置が広く利用されている。また、工業用分野においても、ボイラ、タービン、エンジン、化学プラント等の細径管内部の傷や腐食等の観察、検査に工業用内視鏡装置が広く用いられている。 30

【0003】

一般的に、内視鏡装置の挿入部には、不規則に曲折した体腔内や細径管内に挿入するために湾曲部が設けられており、操作部に設けられた駆動手段に接続された湾曲ワイヤを牽引・弛緩することによって、所望の角度に湾曲動作させることが可能である。従来の内視鏡装置において、湾曲部のコントロールをつかさどる湾曲制御部の構成、及び湾曲動作について、図 8 を用いて説明する。図 8 は、従来の内視鏡装置の湾曲制御部の構成を説明する概略図である。

【0004】

図 8 に示すように、従来の内視鏡装置 101 の制御部 102 には、内視鏡 103 の挿入部に設けられた湾曲部 104 のコントロールをつかさどる湾曲制御部 105 が設けられている。湾曲制御部 105 は、湾曲部 104 の制御を行うマイクロプロセッサ 106 と、湾曲部 104 を駆動させるモータ 107 と、モータ 107 の駆動量を検出するポテンシオメータ 108 と、湾曲部 104 の駆動量を調整するためのデータが格納されているメモリ 109 と、制御部 102 に接続されている内視鏡 103 の種類に応じた各種設定値が格納されているスコープタイプ設定回路 110 とから主に構成されている。また、マイクロプロセッサ 106 には、湾曲部 104 の操作を指示するためのジョイスティック 111 が接続されている。 40

【0005】

内視鏡装置 101 の電源が投入されると、マイクロプロセッサ 106 は、接続された内 50

視鏡 103 の種類に応じた設定値を、スコープタイプ設定回路 110 から取得する。また、マイクロプロセッサ 106 は、湾曲部 104 を駆動するモータ 107 の駆動量に対応するポテンシオメータ 108 の電圧値と、湾曲部 104 の実際の湾曲角度との対応関係を示す調整データを、メモリ 109 から取得する。

【0006】

メモリ 109 内の調整データの内容は、例えば、図 11 に示すようにポテンシオメータの電圧値と湾曲部 104 の実際の湾曲角度の対応を示すルックアップテーブルのデータである。

【0007】

ジョイスティック 111 が操作されると、マイクロプロセッサ 106 は、ジョイスティック 111 の傾倒方向と傾倒量とに応じた駆動信号をモータ 107 へ出力する。モータ 107 は、受信した駆動信号に従って湾曲部 104 を駆動させる。また、ポテンシオメータ 108 からマイクロプロセッサ 106 に対し、モータ 107 の駆動量を示す電圧値がフィードバック信号として出力される。マイクロプロセッサ 106 は、受信したフィードバック信号に基づいて、湾曲部 104 の湾曲状態を制御する。

【0008】

このような構成の内視鏡装置においては、湾曲部を駆動させる駆動手段の駆動量と湾曲部の実際の湾曲角度との対応関係は、挿入部の長さや径によって異なっている。また、同じ長さ・径の挿入部を有する内視鏡装置であっても、個体間のばらつきによって、対応関係が微妙に異なってくる。

【0009】

そこで、駆動手段の駆動量と湾曲部の湾曲量との対応関係を把握し、正確な湾曲動作が行われるように調整する必要がある。ここで、図 8 に示す内視鏡装置 101 を例として用い、従来の湾曲部 104 の調整方法を図 9 を用いて説明する。図 9 は、内視鏡装置 101 の湾曲部 104 の従来の調整方法を説明する概略図である。

【0010】

図 9 に示すように、湾曲部 104 の調整には、分度器が描かれた湾曲チャート 112 が用いられる。湾曲チャート 112 に湾曲部 104 を合わせた状態で、ジョイスティック 111 などの入力手段によって湾曲部 104 を湾曲させる。このときの湾曲部 104 の湾曲角度 ψ 113 を湾曲チャート 112 から目視で読み取り、同時に、モータ 107 の駆動量としてポテンシオメータ 108 の電圧値を測定する。そして、両者の対応関係を調整データとしてメモリ 109 に格納する。

【0011】

しかしながら、上述した従来の湾曲部 104 の調整方法では、湾曲部 104 の湾曲角度 ψ 113 を湾曲チャート 112 から目視で読み取るため、調整に多大な時間と手間とを要するという問題があった。この問題を解決するものとして、半自動的に調整データを測定する湾曲部調整装置が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0012】

特許文献 1 に提案された湾曲部調整装置 121 を用いた湾曲部の調整方法では、まず、図 10 に示すように、所定の角度に湾曲した湾曲部 121 を光源であるランプ 122 で照明し、投影板 123 に湾曲部の影 124 を投影する。図 10 は、従来の別の湾曲部調整装置を用いた湾曲部の調整方法を説明する概略図である。次に、投影された湾曲部の影 124 を含む画像を撮像素子 125 で撮像し、画像として取得する。最後に、取得した画像を用い、湾曲部の影 124 の形状から湾曲角度 ϕ 126 を測定し、湾曲部 121 を駆動する駆動手段の駆動量（例えば、ポテンシオメータの電圧値）と、湾曲部 121 の実際の湾曲角度 ϕ 126 との対応関係を示す図 11 のような調整データを取得する。

【特許文献 1】特許第 2969531 号公報（図 3）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

しかしながら、特許文献 1 に提案された湾曲部調整装置は、湾曲部の影を生成するために、ランプなどの光源、もしくは照明手段を必要とするため、装置が大型化・重量化してしまうという問題があった。また、光源は定期的な交換が必要なため、メンテナンスの手間やコストがかかってしまうという問題もあった。

【0014】

そこで、本発明においては、光源を使用せずに湾曲部の湾曲角度を取得することができ、小型・軽量で、メンテナンスのコストや手間を低減することが可能な、内視鏡装置の湾曲部調整装置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】

【0015】

本発明の内視鏡装置の湾曲部調整装置は、駆動手段によって湾曲動作する湾曲部を挿入部に備え、駆動手段の駆動量と湾曲部の湾曲角度とを対応付けるための補正情報を記憶手段に格納して保持している内視鏡装置の、湾曲部の湾曲角度のキャリブレーションを行う、内視鏡装置の湾曲部調整装置において、湾曲部を撮像して画像データを生成する撮像手段と、画像データから湾曲部の輪郭を検出して湾曲角度を算出する湾曲角度算出手段と、湾曲角度を駆動手段の駆動量と対応付け、補正情報として記憶手段に書き込む補正情報書き込み手段とを具備している。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、光源を使用せずに湾曲部の湾曲角度を取得することができ、小型・軽量で、メンテナンスのコストや手間を低減することが可能な、内視鏡装置の湾曲部調整装置を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

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)

まず、図 1 に基づき、本発明の第 1 の実施の形態に係わる湾曲部調整装置 1 の構成について説明する。図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係わる湾曲部調整装置 1 を用いた内視鏡システムの構成を説明する概略構成図である。

【0018】

図 1 に示すように、本発明の実施の形態に係わる湾曲部調整装置 1 は、内視鏡装置 2 の挿入部 3 に設けられた湾曲部 4 の湾曲状態を撮像して画像データを生成する、撮像手段としての撮像素子 5 と、撮像素子 5 から出力される画像データから、湾曲部 4 の湾曲角度 θ を計算して出力する、湾曲角度算出手段としての画像処理部 7 と、湾曲角度 θ を表示する表示部 8 とを有する。また、湾曲部調整装置 1 は、湾曲部 4 を駆動して湾曲動作させる、駆動手段としてのモータ 9 の駆動量と当該駆動量における湾曲角度 θ とを対応付けて、補正情報としてメモリ 10 へ書き込む、補正情報書き込み手段としての読み書き制御部 11 と、記憶手段であるメモリ 10 への補正データ書き込み開始を指示する書き込みボタン 12 と、内視鏡装置 2 の挿入部 3 を固定する固定部 13 とを有する。

【0019】

固定部 13 は、挿入部 3 を所定の位置に安定して固定できる機械的な構造である(図 1 の場合は、固定部 13 は 2 ケ所で挿入部 3 を固定している)。

【0020】

また、湾曲部調整装置 1 によって湾曲部 4 を調整される内視鏡装置 2 は、湾曲部 4 が設けられた挿入部 3 と、挿入部 3 の基端側が接続された制御部 14 と、制御部 14 に連設された、湾曲部 4 の操作を指示するためのジョイスティック 15 とから構成されている。

【0021】

制御部 14 には、湾曲部 4 のコントロールをつかさどる湾曲制御部 16 が設けられている。湾曲制御部 16 は、湾曲部 4 の制御を行うマイクロプロセッサ 17 と、湾曲部 4 を駆動させるモータ 9 と、モータ 9 の駆動量を検出するポテンシオメータ 18 と、湾曲部 4 の

10

20

30

40

50

駆動量を関連付ける補正データが格納されているメモリ10と、制御部14に接続されている内視鏡の種類に応じて設定する、例えば挿入部3の湾曲速度を規定する設定値等の、各種設定値が格納されているスコープタイプ設定回路19とから主に構成されている。

【0022】

撮像素子5では、例えば2本の固定用ベルトのような固定部13によって固定された、内視鏡装置2の湾曲部4を含む画像が撮像され、画像データとして画像処理部7へ出力される。画像処理部7では、受信された画像データから湾曲部4の輪郭を抽出することによって、湾曲部4の湾曲角度 θ が計算され、表示部8と読み書き制御部11とに出力される。湾曲角度 θ は、挿入部3の挿入軸に対する先端部の向く方向のなす角度である。

【0023】

ここで、画像処理部7における湾曲角度 θ を算出するための画像処理について、図2及び図3を用いて説明する。図2は、湾曲角度 θ を算出する手順を示すフローチャートであり、図3は画像処理部7における湾曲角度 θ の算出過程において生成される画像を説明するための図である。なお、図3(a)~(e)において、図面の左右方向に延びる直線をX軸とし、図面の上下方向に延び、X軸と直交する直線をY軸とする。

【0024】

まず、ステップS1において、撮像素子5から、内視鏡装置2の湾曲部4を含む画像データである原画像21を取得する(図3(a)参照)。次に、ステップS2において、空間周波数フィルタによって、原画像21から湾曲部4の輪郭部(以下、エッジと示す)のうちY軸に平行な部分を抽出し、公知の手法によって二値化して、図3(b)に示すようなY画像22を取得する。次に、ステップS3において、エッジ抽出フィルタによって原画像21から湾曲部4のエッジを抽出し、公知の手法によって二値化して、図3(c)に示すようなエッジ画像23を取得する。

【0025】

続いて、ステップS4において、湾曲部4の基端側のエッジに相当する、Y画像22における平行に伸張する2本のエッジ24a, 24bについて、それぞれのエッジ24a, 24bにおける湾曲部4の先端側の端部の中点の座標24c算出する(図3(b)参照)。次に、ステップS5において、湾曲部4をあらゆる角度に湾曲させた場合に湾曲部4の先端が通過する領域25を、湾曲部4の半径と湾曲角度とから算出する。なお、ステップS5で算出した領域25は、図3(c)に示すように、半径の異なる2つの同心円に挟まれたドーナツ領域を、同心円の中心を起点とする2本の半直線によって扇状に切り取った形状を有する。

【0026】

次に、ステップS6において、エッジ画像23からステップS5において算出した領域25に相当する部分を抽出し、X画像26として取得する。続いて、ステップS7において、X画像26に描出されているエッジに最小2乗法を適用して直線近似し、線分X27を得る。続いて、ステップS8において、線分X27とX軸との成す角度 θ_x を算出する(図3(d)参照)。

【0027】

次に、ステップS9において、Y画像22に描出されているエッジ24a, 24bに最小2乗法を適用して直線近似し、線分Y29を得る。続いて、ステップS10において、線分Y29とX軸との成す角度 θ_y を算出する(図3(e)参照)。最後に、ステップS11において、ステップS8で算出した角度 θ_x と、ステップS10で算出した角度 θ_y との差分を算出し、湾曲角度 θ を得る。

【0028】

読み書き制御部11では、書き込みボタン12の押下に呼応して、上述のようにして算出された湾曲角度 θ と、湾曲部4を駆動して湾曲動作させるモータ9の駆動量とが対応付けられ、例えば図11の表で示すような補正データとしてメモリ10へ書き込まれるよう、データの書き込みが制御される。

【0029】

10

20

30

40

50

次に、上述のように構成された湾曲部調整装置 1 の作用について、図 4 を用いて説明する。図 4 は、湾曲部調整装置 1 を用いて湾曲部 4 を調整する手順を示すフローチャートである。湾曲部調整装置 1 の作用である湾曲部 4 の調整とは、湾曲部 4 を様々な湾曲角度 θ に湾曲動作させ、それぞれの湾曲角度 θ におけるモータ 9 の駆動量（具体的には、ポテンシオメータ 18 の出力値）を、湾曲角度 θ と対応付けた形で補正データとしてメモリ 10 に格納する一連の操作であり、一般的に、内視鏡装置 2 の使用に先立って行われる。

【0030】

まず、ステップ S 2 1 において、湾曲部調整装置 1 と内視鏡装置 2 とを接続する。具体的には、固定部 13 に内視鏡装置 2 の挿入部 3 を固定し、読み書き制御部 11 とメモリ 10 とを電氣的に接続する。このとき、撮像素子 5 が撮像可能な領域に湾曲部 4 が含まれ、かつ、湾曲部 4 が湾曲動作可能なように、挿入部 3 を配置する。

10

【0031】

次に、ステップ S 2 2 において、湾曲部の調整を行う検査者は、ジョイスティック 15 を操作して湾曲部 4 を湾曲動作させ、湾曲角度がおおよそ補正データを取得すべき所定の湾曲角度 θ となるようにして湾曲動作を停止させる。続いて、ステップ S 2 3 において、撮像素子 5 によって湾曲部 4 の湾曲状態を撮像して、湾曲部 4 の画像データを生成する。続いて、ステップ S 2 4 において、撮像素子 5 から受信した画像データを基に、画像処理部 7 において、湾曲部 4 の湾曲角度 θ を算出する。算出された湾曲角度 θ は、画像処理部 7 から表示部 8 と読み書き制御部 11 とに出力される。

【0032】

20

次に、ステップ S 2 5 において、画像処理部 7 から受信した湾曲角度 θ を表示部 8 に表示する。続いて、ステップ S 2 6 において、検査者は、ステップ S 2 5 において表示部 8 に表示された湾曲角度 θ が、補正データ取得のために必要な所定の角度であるか否かを確認する。湾曲角度 θ が補正データを取得すべき所定の角度でない場合は、ステップ S 2 2 へ戻り、湾曲部 4 を微調整する。

【0033】

湾曲角度 θ が所望の角度である場合は、ステップ S 2 7 へ進み、書き込みボタン 12 を押下して、その時点におけるモータ 9 の駆動量（具体的には、ポテンシオメータ 18 の出力値）と湾曲角度 θ とを対応付けた補正データを、読み書き制御部 11 からメモリ 10 へ書き込む。最後に、ステップ S 2 8 において、補正データとして必要な全ての角度について、補正データを取得しメモリ 10 に書き込んだか否かを判定する。補正データとしてメモリ 10 に書き込んでいない角度がある場合、ステップ S 2 2 へ戻り、湾曲部 4 の湾曲角度 θ が補正データに必要な角度になるように調整し、補正データを取得してメモリ 10 へ書き込む。必要な補正データを全てメモリ 10 に書き込んでいる場合、湾曲部 4 の調整を終了する。

30

【0034】

なお、上述のようにして湾曲部 4 を調整した内視鏡装置 2 を通常の観察に使用する場合は、挿入部 3 を固定部 13 から外した後に、湾曲部調整装置 1 から内視鏡装置 2 を取り外す。内視鏡装置 2 の電源を投入すると、マイクロプロセッサ 17 は、湾曲部 4 を駆動するモータ 9 の駆動量に対応するポテンシオメータ 18 の電圧値と、湾曲部 4 の実際の湾曲角度 θ との対応関係を示す補正データを、メモリ 10 から取得する。

40

【0035】

ジョイスティック 15 が操作されると、ジョイスティック 15 の傾倒方向と傾倒量とに応じ、モータ 9 によって湾曲部 4 が駆動される。このとき、ポテンシオメータ 18 からマイクロプロセッサ 17 に対し、モータ 9 の駆動量を示す電圧値がフィードバック信号として出力され、マイクロプロセッサ 17 は、受信したフィードバック信号と、メモリ 10 から取得した補正データとに基づいて、湾曲部 4 の湾曲状態を制御する。

【0036】

このように、本実施の形態の内視鏡装置 2 の湾曲部調整装置 1 では、撮像素子 5 によって取得した湾曲部 4 の画像に基づき湾曲角度 θ を計算するため、光源を使用せずに湾曲部

50

4の湾曲角度 θ を取得することができ、装置を小型化かつ軽量化することができる。また、光源を使用しないため、装置のメンテナンスのコストや手間を低減することができる。

【0037】

(第2の実施の形態)

次に、図5に基づき、本発明の第2の実施の形態に係わる湾曲部調整装置31の構成について説明する。図5は、本発明の第2の実施の形態に係わる湾曲部調整装置31を用いた内視鏡システムの構成を説明する概略構成図である。上述した第1の実施の形態では、湾曲部4の湾曲角度 θ が補正データに必要な所望の角度になるように、検査者がジョイスティック15を操作することで湾曲角度 θ を設定し、また、検査者が書き込みボタン12を押下することによって補正データをメモリ10に書き込んだが、本実施の形態では、湾曲部調整装置31に設けられた制御部32によって自動的に湾曲角度 θ を設定し、同じく制御部32によって補正データを自動的にメモリ10に書き込む。

10

【0038】

湾曲部調整装置31の全体構成は、制御部32が追加された点と書き込みボタン12が削除された点とを除き、第1の実施の形態と同一であるため、同じ構成要素については同じ符号を付して説明は省略する。なお、内視鏡装置2に設けられたジョイスティック15は、本実施の形態においては湾曲部4の調整に不要であるため、図示を省略する。

【0039】

図5に示すように、湾曲部調整装置31に設けられた制御部32は、画像処理部7と読み書き制御部33と共に、制御・画像処理部34を構成しており、読み書き制御部33、表示部35、及びマイクロプロセッサ17と電氣的に接続されている。制御手段としての制御部32では、湾曲部4の調整時における湾曲部4の湾曲動作の制御や、読み書き制御部33が補正データをメモリ10に対して書き込む動作のタイミングの制御が行われる。なお、内視鏡装置2を通常の観察に使用する場合は、第1の実施の形態と同様、湾曲部4の湾曲動作の制御はジョイスティック15によって行われる。

20

【0040】

読み書き制御部33では、画像処理部7によって算出された湾曲角度 θ とモータ9の駆動量(具体的には、ポテンシオメータ18の出力値)とを対応付ける補正データが、制御部32の指示に従ってメモリ10へ出力される。また、表示部34では、制御部32から受信する、湾曲角度 θ などの湾曲部4の調整のステータスに関する情報が表示される。

30

【0041】

次に、上述のように構成された湾曲部調整装置31の作用について、図6を用いて説明する。図6は、湾曲部調整装置31を用いて湾曲部4を調整する手順を示すフローチャートである。

【0042】

まず、ステップS31において、湾曲部調整装置31と内視鏡装置2とを接続する。具体的には、読み書き制御部33とメモリ10、及び制御部32とマイクロプロセッサ17とを電氣的に接続し、また、固定部13に内視鏡装置2の挿入部3を固定する。このとき、撮像素子5が撮像可能な領域に湾曲部4が含まれ、かつ、湾曲部4が湾曲動作可能なように、挿入部3を配置する。

40

【0043】

次に、ステップS32において、制御部32の制御によって湾曲部4が自動的に湾曲動作し、湾曲部4の湾曲角度 θ が最初の補正データ取得のために必要な角度になるように調整する。

【0044】

次に、ステップS33において、制御部32の制御に従って、その時点におけるモータ9の駆動量(具体的には、ポテンシオメータ18の出力値)と、ステップS32で調整された湾曲角度 θ とを対応付けた補正データを、読み書き制御部33からメモリ10へ自動的に書き込む。続いて、ステップS34において、補正データとして必要な全ての角度について、補正データを取得しメモリ10に書き込んだか否かを判定する。補正データとし

50

てメモリ 10 に書き込んでいない角度がある場合、ステップ S 3 5 において、制御部 3 2 の制御に従って、湾曲部 4 の湾曲角度 θ が次の補正データ取得のために必要な角度になるように自動的に調整し、続いてステップ S 3 3 以降の一連の手順を繰り返して、補正データを取得してメモリ 10 へ書き込む。必要な補正データを全てメモリ 10 に書き込んでいる場合、湾曲部 4 の調整を終了する。

【0045】

このように、本実施の形態の湾曲部調整装置 3 1 では、制御部 3 2 からの指示に従って、湾曲部 4 の湾曲角度 θ が所望の角度になるように自動的に調整され、また、読み書き制御部 3 3 からメモリ 10 へ補正データが自動的に書き込まれるため、湾曲部 4 の調整のために検査者がジョイスティック 1 5 や書き込みボタン 1 2 を操作する必要がなくなり、調整作業の効率が向上する。

10

【0046】

(第3の実施の形態)

次に、本発明の第3の実施の形態を説明する。本実施の形態における湾曲部調整装置 3 1 の構成は、図 5 を用いて説明した第2の実施の形態と同様であるため説明を省略し、ここでは、特徴となる作用についてのみ説明する。

【0047】

本実施の形態における湾曲部調整装置 3 1 の作用について、図 7 を用いて説明する。図 7 は、湾曲部調整装置 3 1 を用いて湾曲部 4 の調整要否を判定する手順を示すフローチャートである。内視鏡装置 2 を使用していると、一度湾曲部 4 の調整を行っていても、経年によって湾曲角度 θ の精度が低下する場合がある。精度が低下している場合、湾曲部 4 を再調整する必要がある。このような再調整の要否を判定する手順について、以下に説明する。

20

【0048】

まず、ステップ S 4 1 において、湾曲部調整装置 3 1 と内視鏡装置 2 とを接続する。具体的な操作は図 5 におけるステップ S 3 1 と同様である。次に、ステップ S 4 2 において、制御部 3 2 などに設けられた調整要否判定フラグを OK に設定する。続いて、ステップ S 4 3 において、メモリ 10 に格納された補正データにおける最初の角度を設定角度とし、この設定角度と対応付けられている値とポテンシオメータ 1 8 の出力値とが等しくなるように、制御部 3 2 の制御に従ってモータ 9 を駆動する。

30

【0049】

次に、ステップ S 4 4 において、撮像素子 5 によって湾曲部 4 の湾曲状態を撮像して、湾曲部 4 の画像データを生成する。続いて、ステップ S 4 5 において、撮像素子 5 から受信した画像データを基に、画像処理部 7 において、湾曲部 4 の湾曲角度 θ を算出する。算出された湾曲角度 θ は、画像処理部 7 から読み書き制御部 3 3 を経由して制御部 3 2 に出力される。

【0050】

次に、ステップ S 4 6 において、画像処理部 7 において算出された湾曲角度 θ と、メモリ 10 に格納された補正データに基づく設定角度との差を、制御部 3 2 において算出し、湾曲誤差とする。続いて、ステップ S 4 7 において、湾曲角度の精度の良否判定を行う。具体的には、ステップ S 4 6 で算出された湾曲誤差が、事前に設定されている許容範囲内であるか否かを判定する。湾曲誤差が許容範囲内でない、すなわち、許容範囲を超えていると判定された場合、ステップ S 4 8 において、調整要否判定フラグを NG に設定し、ステップ S 4 9 へ進む。

40

【0051】

湾曲誤差が許容範囲内であると判定された場合、ステップ S 4 9 において、補正データとしてメモリ 10 に格納されている全ての角度について、湾曲角度の精度の良否判定を行ったか否かを判定する。良否判定を行っていない角度がある場合、ステップ S 5 0 において、メモリ 10 に格納された補正データにおける次の角度を設定角度とし、続いてステップ S 4 3 以降の一連の手順を繰り返して、この設定角度に関して湾曲角度の精度の良否判

50

定を行う。

【0052】

全ての角度について良否判定を行った場合、ステップS51において、制御部32は、調整要否判定フラグに基づき湾曲部4の調整の要否を表示部34に出力し、表示部34に結果を表示させて、湾曲部4の再調整の要否判定を終了する。

【0053】

このように、本実施の形態においては、メモリ10に補正データとして格納されている角度を基準とし、これと実際の湾曲角度 θ との差分を評価することで、湾曲角度 θ の制御の精度の低下を検出することができ、湾曲部4の再調整の要否を判定することができる。

【0054】

以上のように、上述した実施の形態によれば、光源を使用せずに湾曲部の湾曲角度を取得することができ、小型・軽量で、メンテナンスのコストや手間を低減することが可能な、内視鏡装置の湾曲部調整装置を実現することができる。

【0055】

また、湾曲部調整装置が小型・軽量になるので、検査者、サービスマン等が調整装置を現場に持ち込んで、内視鏡装置の湾曲部の調整を行うことができる。

【0056】

以上の実施の形態から、次の付記項に記載の点に特徴がある。

【0057】

(付記項1) 駆動手段の駆動による湾曲ワイヤの牽引、弛緩によって湾曲動作する湾曲部を挿入部に備えた内視鏡装置の前記湾曲部の実際の湾曲角度と、前記湾曲部を駆動する前記駆動手段の駆動量とを関係づける補正データを用いて、前記内視鏡装置の前記湾曲部のキャリブレーションを行う内視鏡装置の湾曲部調整装置において、前記湾曲部の湾曲状態を画像として取得する撮像手段と、前記撮像手段により得られた前記画像から前記湾曲部の前記湾曲角度を計算する計算手段と、前記内視鏡装置の前記挿入部の前記湾曲部に対して根元側の一部分を固定する固定手段とを備えたことを特徴とする、内視鏡装置の湾曲部調整装置。

【0058】

(付記項2) 前記計算手段が、前記湾曲部の輪郭を検出することによって前記湾曲部の前記湾曲角度を計算することを特徴とする、付記項1に記載の内視鏡装置の湾曲部調整装置。

【0059】

(付記項3) 前記駆動手段の制御を行う制御手段を更に備え、前記内視鏡装置の前記湾曲部の前記キャリブレーションを自動的に行うことを特徴とする、付記項1又は付記項2に記載の内視鏡装置の湾曲部調整装置。

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係わる湾曲部調整装置1を用いた内視鏡システムの構成を説明する概略構成図である。

【図2】湾曲角度 θ を算出する手順を示すフローチャートである。

【図3】画像処理部7における湾曲角度 θ の算出過程において生成される画像を説明するための図である。

【図4】湾曲部調整装置1を用いて湾曲部4を調整する手順を示すフローチャートである。

【図5】本発明の第2の実施の形態に係わる湾曲部調整装置31を用いた内視鏡システムの構成を説明する概略構成図である。

【図6】湾曲部調整装置31を用いて湾曲部4を調整する手順を示すフローチャートである。

【図7】湾曲部調整装置31を用いて湾曲部4の調整要否を判定する手順を示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図 8】従来の内視鏡装置の湾曲制御部の構成を説明する概略図である。

【図 9】内視鏡装置 101 の湾曲部 104 の従来の調整方法を説明する概略図である。

【図 10】従来の別の湾曲部調整装置を用いた湾曲部の調整方法を説明する概略図である。

【図 11】ポテンシオメータの電圧値と湾曲部の実際の湾曲角度の対応を示すルックアップテーブルのデータを説明する説明図である。

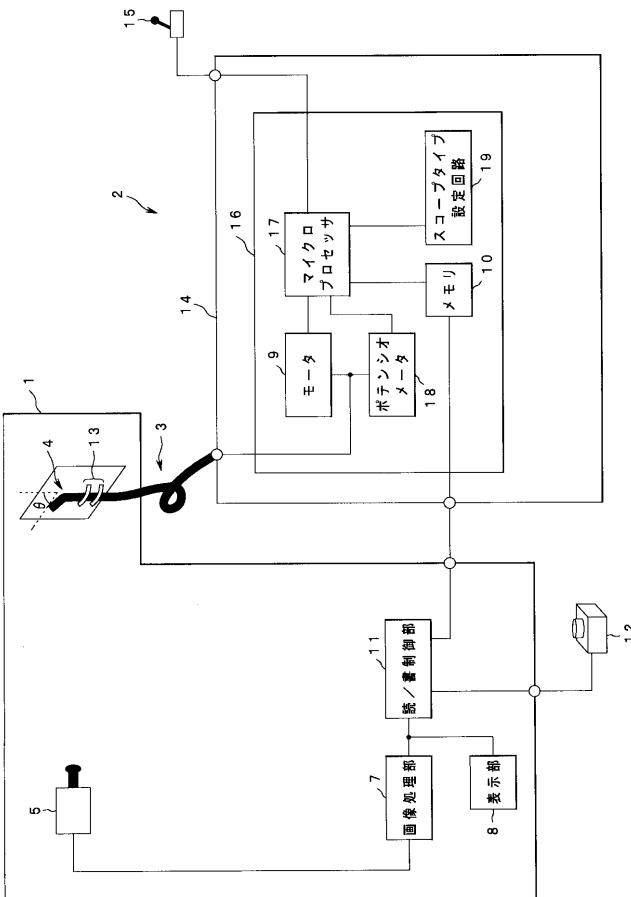
【符号の説明】

【0061】

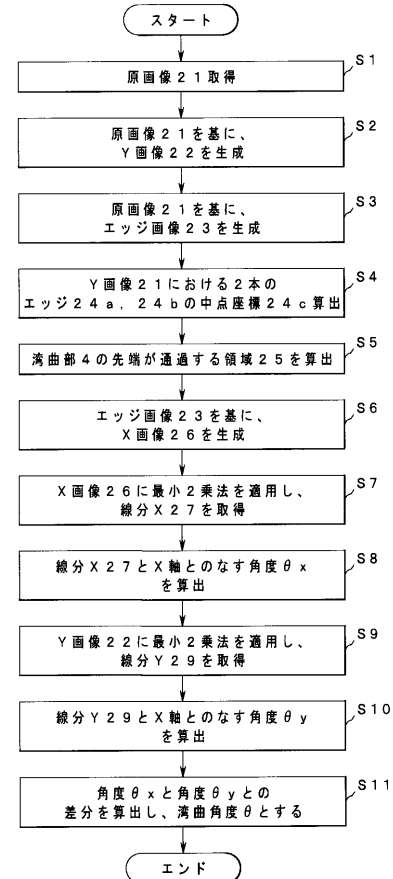
1 ... 湾曲部調整装置、2 ... 内視鏡装置、3 ... 挿入部、4 ... 湾曲部、5 ... 撮像素子、6 ... 湾曲角度 θ 、7 ... 画像処理部、8 ... 表示部、9 ... モータ、10 ... メモリ、11 ... 読み書き制御部、12 ... 書き込みボタン、13 ... 固定部、14 ... 制御部、15 ... ジョイスティック、16 ... 湾曲制御部、17 ... マイクロプロセッサ、18 ... ポテンシオメータ、19 ... スコープタイプ検出回路、

10

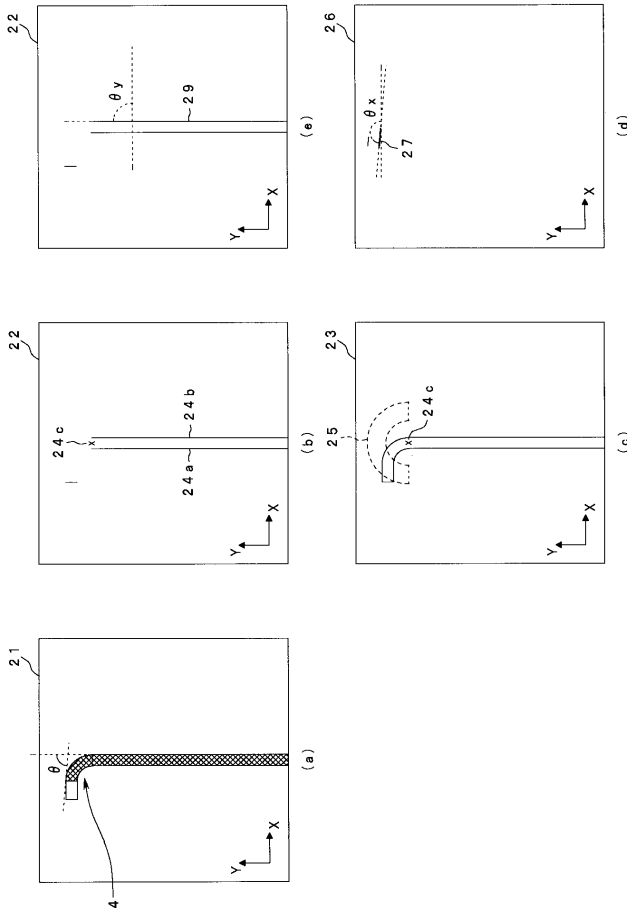
【図 1】



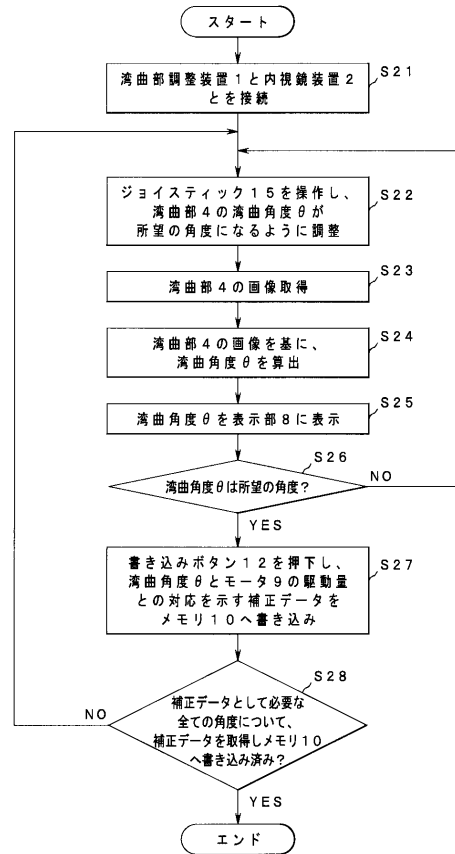
【図 2】



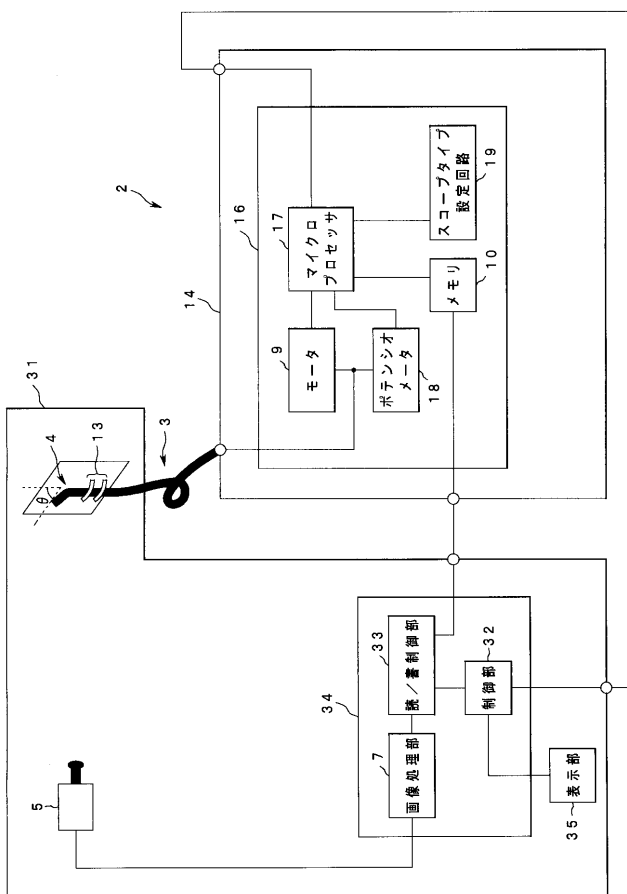
【図 3】



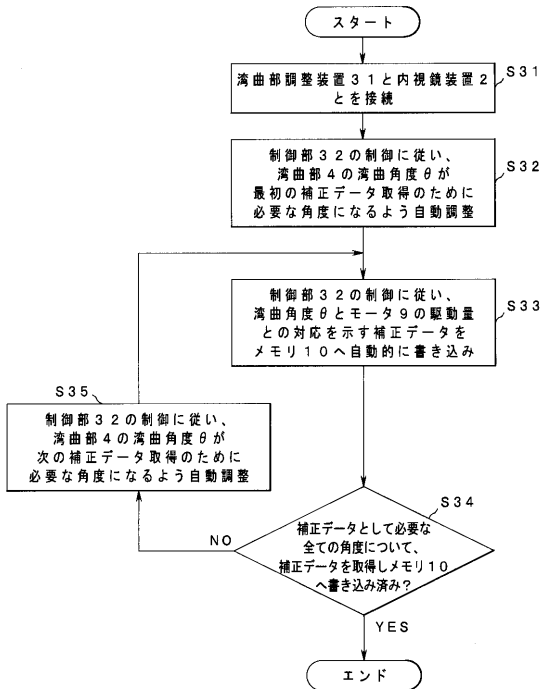
【図 4】



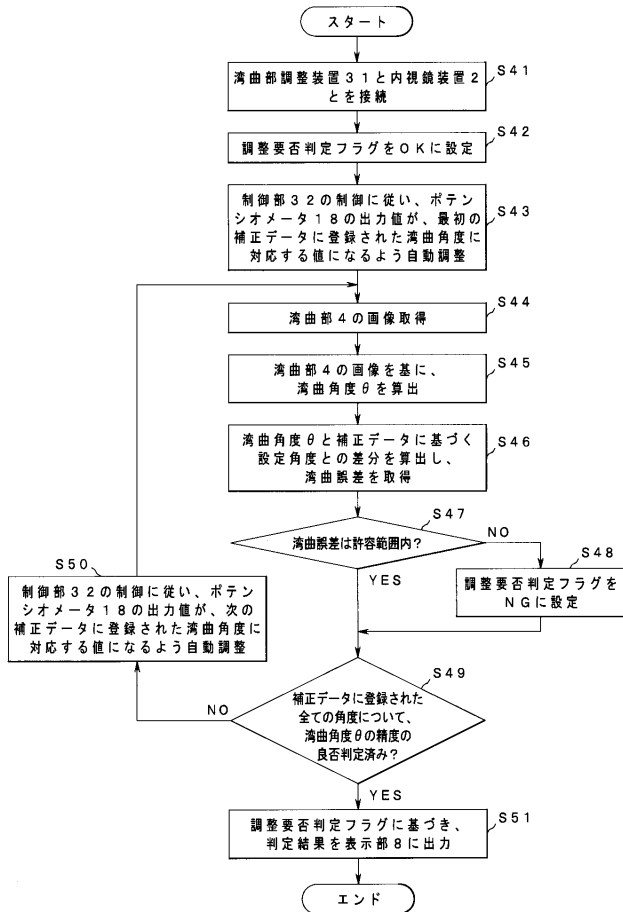
【図 5】



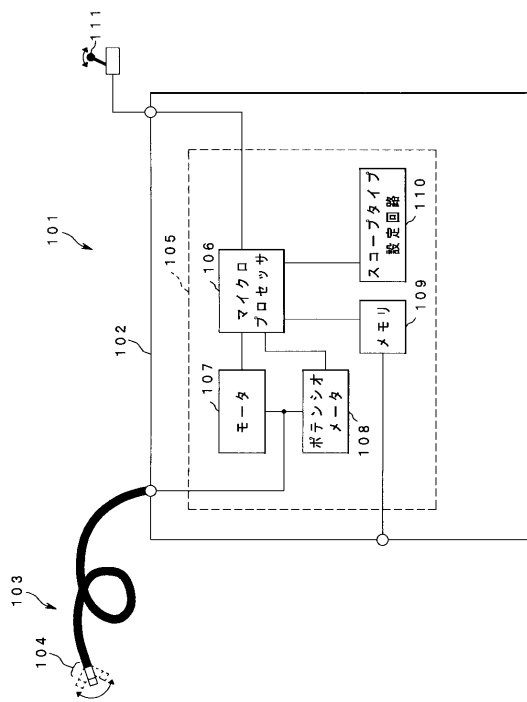
【図 6】



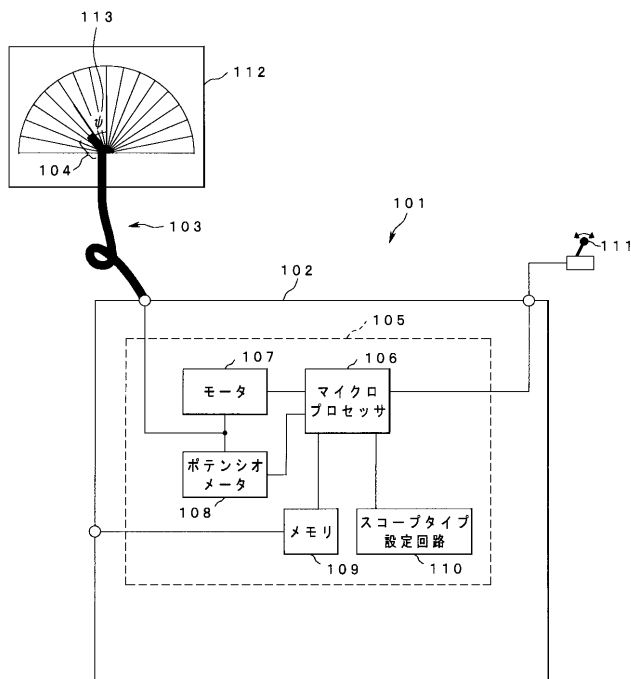
【図 7】



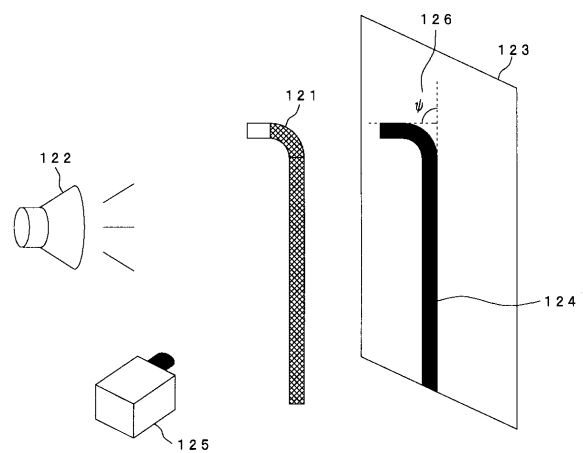
【図 8】



【図 9】

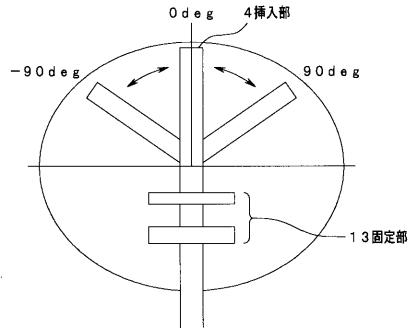


【図 10】



【図 11】

ポテンシオメータ電圧 [V]	挿入部の湾曲角度 [deg]
V1	-100
V2	-90
V3	-80
...	...
V _{n-1}	90
V _n	100



专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2007054307A5	公开(公告)日	2008-09-18
申请号	JP2005243283	申请日	2005-08-24
[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	笠井洋一郎		
发明人	笠井 洋一郎		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.300.B G02B23/24.A		
F-TERM分类号	2H040/BA21 2H040/DA51 4C061/FF32 4C061/GG11 4C061/HH47 4C061/HH51 4C061/JJ11 4C061/WW07 4C161/FF32 4C161/GG11 4C161/HH47 4C161/HH51 4C161/JJ11 4C161/WW07		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP2007054307A JP4790347B2		

摘要(译)

要解决的问题：为内窥镜系统的弯曲部分提供小尺寸和轻量级控制器，能够在不使用光源的情况下确定弯曲部分的弯曲角度，并降低维护成本和精力。ŽSOLUTION：用于内窥镜系统2的弯曲部分的控制器1校准内窥镜系统2的弯曲部分4的弯曲角度 θ ，该弯曲部分4具有弯曲部分4，该弯曲部分4由插入部分3上的马达18弯曲并且保持校正用于使电动机18的驱动量和弯曲部分4的弯曲角度 θ 并行化的数据存储在存储器10中。控制器1包括图像拾取系统5，用于对弯曲部分4成像并产生图像数据，图像处理部分7从图像数据检测弯曲部分4的轮廓并计算弯曲角度 θ ，控制部分使弯曲角度 θ 和电动机18的驱动量平行化并作为校正写入存储器10中数据。Ž