

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

挿入部と、

前記挿入部の先端側に設けられた観察窓と、

前記挿入部の前記先端側に設けられ、コイルを有し、前記観察窓の視野範囲内の導電体の検査対象までの距離を変位量として測定するセンサであって、前記コイルに対向する前記検査対象までの距離変化に応じて発振周波数が変化する変位センサと、

前記変位センサよりも前記挿入部の基端側に設けられた湾曲部と、

前記湾曲部を湾曲させ、前記湾曲部の湾曲状態に応じた前記変位センサの前記変位量の情報を取得する制御部と、

を有することを特徴とする内視鏡装置。

10

【請求項 2】

前記制御部は、前記湾曲部を第 1 の角度範囲内で湾曲させ、前記湾曲部の湾曲状態としての湾曲角度に応じて、前記第 1 の角度範囲内における前記変位センサの前記変位量の情報を取得することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記制御部は、前記湾曲角度と前記変位量の情報に基づいて、前記湾曲角度と前記変位量に対応付けて、前記検査対象の表面の状態を表示部に表示する変位量表示処理を行うことを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記第 1 の角度範囲内において前記湾曲角度を第 1 の量ずつ段階的に変化させながら、前記湾曲部を湾曲させることを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡装置。

20

【請求項 5】

前記制御部は、前記湾曲部を前記第 1 の角度範囲内において前記湾曲角度を前記第 1 の量ずつ段階的に変化させて、連続して得られた前記変位センサの 2 つの前記変位量の差が所定値以上であるときの湾曲角度の最小角度から最大角度までの第 2 の角度範囲において前記湾曲角度を前記第 1 の量よりも小さい第 2 の量ずつ段階的に変化させながら、前記湾曲部を湾曲させることを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

前記挿入部の前記先端側に設けられた加速度センサを有し、

前記制御部が取得する前記変位量の情報は、前記加速度センサの出力に基づいて補正されることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 つに記載の内視鏡装置。

30

【請求項 7】

前記観察窓及び前記変位センサは、前記挿入部の先端部に設けられていることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 つに記載の内視鏡装置。

【請求項 8】

前記観察窓及び前記変位センサは、前記挿入部の先端部に装着されるアダプタに設けられていることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 つに記載の内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

40

【0001】

本発明は、内視鏡装置に関し、特に、検査対象までの距離を測定可能な内視鏡装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来より、内視鏡装置が、工業分野及び医療分野で広く利用されている。内視鏡装置は細長の挿入部を有し、挿入部を被検体内に挿入することにより被検体内を検査することができる。

【0003】

挿入部の先端部には観察窓が配置され、内視鏡装置は、観察窓を通して入射した被検体

50

内の検査部位からの光を撮像素子により受光して、検査部位の内視鏡画像を生成して、モニタに表示する。

【0004】

例えば、医療用の内視鏡装置は、内視鏡の挿入部が体腔内に挿入され、体腔内の観察や処置のために用いられる。例えば、工業用の内視鏡装置は、内視鏡の挿入部がボイラーやタービン内に挿入され、内部のキズの有無などの検査のために用いられる。

【0005】

また、内視鏡装置には、ステレオ計測機能を有するものもある。ステレオ計測のために、内視鏡の挿入部の先端部に、2眼式のレンズが設けられ、内視鏡装置は、所謂三角測量の原理を利用したステレオ計測を行うことができる。例えば、工業分野では、特開2003-190091号公報に開示のようなステレオ計測機能を有する内視鏡装置を用いて、配管内の凹み深さ、形状などが計測される。ステレオ計測場合、得られた画像に基づく距離測定のためのマッチング処理が行われる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2003-190091号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

20

しかし、光を反射し易い表面を有する検査対象あるいは検査部位、例えば表面が金属光沢を有する配管の場合、撮像部で得られる画像の全体あるいは一部にハレーションが発生し、マッチング処理による距離計測の精度が低下するという問題がある。

ハレーションの発生を回避するために、内視鏡の挿入部の先端部を検査対象あるいは検査部位から遠ざけると、マッチング処理による距離計測の精度は低下する。

【0008】

そこで、本発明は、光を反射し易い表面を有する検査対象あるいは検査部位についての距離計測の精度が低下しない内視鏡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】

【0009】

30

本発明の一態様の内視鏡装置は、挿入部と、前記挿入部の先端側に設けられた観察窓と、前記挿入部の前記先端側に設けられ、コイルを有し、前記観察窓の視野範囲内の導電体の検査対象までの距離を変位量として測定するセンサであって、前記コイルに対向する前記検査対象までの距離変化に応じて発振周波数が変化する変位センサと、前記変位センサよりも前記挿入部の基端側に設けられた湾曲部と、前記湾曲部を湾曲させ、前記湾曲部の湾曲状態に応じた前記変位センサの前記変位量の情報を取得する制御部と、を有する。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、光を反射し易い表面を有する検査対象あるいは検査部位についての距離計測の精度が低下しない内視鏡装置を実現することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係わる内視鏡装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係わる、変位センサ8が先端部5に装着される光学アダプタ5Aに設けられた場合の、先端部5と光学アダプタ5Aの構成を示す図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態に係わる変位センサ8の平面図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態に係わる変位センサ8の底面図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態に係わる変位センサ8のセンサ回路32の構成図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態に係わる、内視鏡装置1の変位センサ8による検査部

50

位までの距離の測定を説明するための図である。

【図 7】本発明の第 1 の実施の形態に係わる距離測定処理の流れの例を示すフローチャートである。

【図 8】本発明の第 1 の実施の形態に係わる、距離測定処理中の、配管 OP 内における先端部 5 の動きを説明するための断面斜視図である。

【図 9】本発明の第 1 の実施の形態に係わる、距離測定処理中の、配管 OP 内における先端部 5 の動きを説明するための上から見た断面図である。

【図 10】本発明の第 1 の実施の形態に係わる、距離測定処理中における、配管 OP 内における先端部 5 の動きを説明するための、先端部 5 の先端側から見た図である。

【図 11】本発明の第 1 の実施の形態に係わる、S8 の表示処理により表示される、内視鏡画像ウインドウ中に、距離測定距離測定表示ウインドウを含めた画面の表示例を示す図である。

【図 12】本発明の第 1 の実施の形態に係わる、距離測定距離測定表示ウインドウを拡大した画面の表示例を示す図である。

【図 13】本発明の第 1 の実施の形態に係わる、S14 の表示処理により表示される距離測定画面の表示例を示す図である。

【図 14】本発明の第 2 の実施の形態に係わる内視鏡装置の構成を示すブロック図である。

【図 15】本発明の第 2 の実施の形態に係わる距離測定処理の流れの例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0012】

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)

(構成)

図 1 は、本実施の形態に係わる内視鏡装置の構成を示すブロック図である。なお、図 1 には、本発明に係わる構成のみを示し、本発明に係わる構成以外の構成については、図示せず省略している。

【0013】

内視鏡装置 1 は、細長の挿入部 2 と、本体部 3 とを有して構成されている。

挿入部 2 は、本体部 3 から延出した可撓管部 4 を有し、可撓管部 4 の先端側には、先端部 5 と湾曲部 6 とが設けられている。先端部 5 は、先端硬性部材を有し、先端部 5 には、撮像部 7 と変位センサ 8 が設けられている。ここでは、内視鏡装置 1 は、側視用の内視鏡装置である。

【0014】

撮像部 7 は、CCD 等の撮像素子 7a (図 2) を有し、本体部 3 からの駆動信号を受信して、撮像信号を出力する。

変位センサ 8 は、検査部位までの距離に応じた情報を出力する検出器である。変位センサ 8 の構成については後述する。

【0015】

湾曲部 6 は、先端部 5 の基端側に設けられ、湾曲機構 9 を有する。湾曲機構 9 は、接続された複数の湾曲駒を含み、複数 (ここでは 4 本) の湾曲ワイヤ 10 の牽引と弛緩により、湾曲部 6 を所望の方向に湾曲可能としている。湾曲部 6 は、変位センサ 8 よりも、挿入部 2 の基端側に設けられている。

【0016】

本体部 3 は、制御部 11、湾曲制御部 12、湾曲駆動部 13、画像処理部 14、画像記録及び表示処理部 15、表示部 16 及び入力部 17 を有して構成されている。

制御部 11 は、中央処理装置 (以下、CPU という) 11a とメモリ 11b を含み、メモリ 11b は、ROM、RAM、フラッシュメモリ等を含む。ROM あるいはフラッシュメモリには、各種機能に応じたソフトウェアプログラム (以下、プログラムという) が格納されてお

10

20

30

40

50

り、制御部 11 は、プログラムを読み出して RAM に展開して実行することにより、内視鏡装置 1 の各種機能を実現するための処理を行う。

【0017】

湾曲制御部 12 は、制御部 11 の制御の下、湾曲駆動部 13 へ駆動信号を出力するための回路である。

湾曲駆動部 13 は、湾曲機構 9 を動かすために、複数、例えば 4 本の湾曲ワイヤ 10 の各々を牽引または弛緩させるためのモータなどを含む。湾曲駆動部 13 は、例えばモータの回転角をフィードバックするエンコーダを有しており、湾曲制御部 12 は、エンコーダの出力に基づいて、上下左右方向において所望の角度に湾曲部 6 を湾曲させることができる。

10

【0018】

ユーザが入力部 17 に対して湾曲指示を入力すると、CPU 11a は、その入力された指示に応じた湾曲制御信号を生成して湾曲制御部 12 へ出力する。湾曲制御部 12 は、その湾曲制御信号に応じた駆動信号を生成して湾曲駆動部 13 に出力して、湾曲機構 9 を動かして湾曲部 6 がユーザの指示に応じて湾曲する。

【0019】

また、CPU 11a は、ユーザの指示に応じた湾曲制御信号を湾曲制御部 12 に出力するだけでなく、後述する計測処理においてプログラムに基づく湾曲制御信号も湾曲制御部 12 に出力する。

画像処理部 14 は、制御部 11 の制御の下、撮像部 7 から出力された撮像信号に対して所定の画像処理を施して、内視鏡画像を生成して出力する回路である。画像処理部 14 で生成された内視鏡画像の画像データは、制御部 11、及び画像記録及び表示処理部 15 へ出力される。

20

【0020】

画像記録及び表示処理部 15 は、大容量の記憶装置を含み、制御部 11 の制御の下、画像処理部 14 から出力された内視鏡画像の記録処理及び表示画像の生成などの表示処理を行う回路である。

【0021】

表示部 16 は、液晶表示装置などのモニタであり、画像記録及び表示処理部 15 からの画像信号を受信して、内視鏡画像を含む画像を表示する。

30

後述する計測処理により生成される画像は、制御部 11 において生成される。

【0022】

入力部 17 は、検査者であるユーザが、所望の機能の指示を内視鏡装置 1 に指示するための装置である。後述する距離測定指示を含む、湾曲操作、静止画の取得及び記録、等々の種々の指示の入力をするための、ボタン、十字キー、等の操作器が、入力部 17 に含まれる。

変位センサ 8 の出力信号は、ケーブル 8a を介して制御部 11 へ供給される。

【0023】

図 1 では、変位センサ 8 は、先端部 5 に設けられているが、先端部 5 に装着される光学アダプタ 5A に設けてもよい。

40

図 2 は、変位センサ 8 が先端部 5 に装着される光学アダプタ 5A に設けられた場合の、先端部 5 と光学アダプタ 5A の構成を示す図である。

【0024】

内視鏡装置 1 の挿入部 2 の先端部 5 には、一般に、各種光学アダプタが装着可能となっている。光学アダプタには、視野方向を変更するもの、画角を変更するもの、等々、種々の種類がある。

図 2 に示す光学アダプタ 5A は、側視用の光学アダプタである。光学アダプタ 5A は、内部にミラー 21 を有し、側面に設けられた観察窓 5a には、対物レンズ 22 が設けられている。

【0025】

50

光学アダプタ 5 A が先端部 5 に装着されると、先端部 5 の複数の接点 2 3 と、光学アダプタ 5 A の複数の接点 2 4 とがそれぞれ接触して導通し、ケーブル 8 a を介して変位センサ 8 への入力信号が制御部 1 1 から供給可能となり、変位センサ 8 の出力信号は、制御部 1 1 へ供給可能となる。

光学アダプタ 5 A が先端部 5 に装着されると、対物レンズ 2 2 に入射した光は、ミラー 2 1 で反射されて、先端部 5 に設けられた観察窓 5 a を介して撮像部 7 の撮像素子 7 a の撮像面上に集光する。

【 0 0 2 6 】

光学アダプタ 5 A は、円柱形状を有し、変位センサ 8 は、光学アダプタ 5 A の外周面上において、光学アダプタ 5 A の軸 C の方向に沿って対物レンズ 2 2 と並んで配置されている。

10

【 0 0 2 7 】

よって、変位センサ 8 が光学アダプタ 5 A ではなく、先端部 5 に設けられている場合も、変位センサ 8 は、先端部 5 の外周面上において、先端部 5 の軸の方向に沿って観察窓 5 a の対物レンズ 2 2 と並んで配置されている。

以上のように、内視鏡装置 1 は、挿入部 2 を有し、挿入部 2 の先端側には観察窓 5 a が設けられている。変位センサ 8 は、挿入部 2 の先端側に設けられている。

そして、観察窓 5 a と変位センサ 8 は、図 1 に示すように、挿入部 2 の先端部 5 に設けられもよいし、先端部 5 に装着されるアダプタである光学アダプタ 5 A に設けられてもよい。

【 0 0 2 8 】

20

図 3 は、変位センサ 8 の平面図である。図 4 は、変位センサ 8 の底面図である。図 5 は、変位センサ 8 のセンサ回路 3 2 の構成図である。図 6 は、内視鏡装置 1 の変位センサ 8 による検査部位までの距離の測定を説明するための図である。

【 0 0 2 9 】

変位センサ 8 は、コイル 3 1 とセンサ回路 3 2 とプリント基板 3 3 とを含む。コイル 3 1 とセンサ回路 3 2 は、矩形のプリント基板 3 3 に設けられている。プリント基板 3 3 は、数 mm 角、例えば 3 mm × 3 mm の大きさを有する。

コイル 3 1 は、平面状コイル、ここではスパイラルコイルであり、図 3 に示すように、プリント基板 3 3 の 1 つの面上に形成されている。

【 0 0 3 0 】

30

センサ回路 3 2 は、1 チップの半導体装置であり、プリント基板 3 3 の、コイル 3 1 が設けられている面とは反対側の面上に搭載されている。センサ回路 3 2 は、インバータ 3 2 a と、カウンタ 3 2 b とを有する。

さらに、プリント基板 3 3 には、複数（ここでは 5 つ）の接続用端子 3 4 a ~ 3 4 e が設けられている。

【 0 0 3 1 】

端子 3 4 a は、電源電圧 VDD 用の端子である。端子 3 4 b は、グランド用の端子である。端子 3 4 c は出力信号であるシリアル信号用の端子である。端子 3 4 d は、入力クロック信号用の入力端子である。端子 3 4 e は、入力測定信号用の入力端子である。

【 0 0 3 2 】

40

変位センサ 8 は、数百 MHz のクロック信号をコイル 3 1 に供給すると、コイル 3 1 と、コイル 3 1 のコイル面に対向する金属等の導電体の表面上の点 P との間の距離 L の変化に応じて発振周波数が変化し、周波数の変化に応じたカウント値を出力するセンサである。変位センサ 8 の測定可能な距離の分解能は、例えば数十 μm である。

【 0 0 3 3 】

よって、図 6 に示すように、光学アダプタ 5 A 又は先端部 5 に設けられた変位センサ 8 は、検査部位 OB の表面までの距離 L に応じたカウント値のデジタル出力信号を、端子 3 4 c から出力する。

【 0 0 3 4 】

なお、観察窓 5 a による検査対象の観察範囲すなわち内視鏡画像の視野範囲（図 6 にお

50

いて一点鎖線で示す)内に、距離計測している点Pは含まれるように、変位センサ8の向きは設定されている。

すなわち、変位センサ8は、挿入部2の先端側に設けられ、コイル31を有し、観察窓5aの視野範囲内の導電体の検査対象までの距離を変位量として測定する検出器であって、コイル31に対向する検査対象までの距離変化に応じて発振周波数が変化するセンサである。

(作用)

以上のように構成された内視鏡装置1の挿入部2が、検査対象としての例えば配管内に挿入されて、内視鏡検査は行われる。検査者であるユーザは、内視鏡画像を見ながら検査対象を観察することができるが、検査対象の表面の傷あるいは窪み等の深さ等を測定したい場合、次に説明する距離測定を行う。

10

【0035】

図7は、距離測定処理の流れの例を示すフローチャートである。図7の距離測定プログラムは、制御部11のメモリ11bに記憶され、CPU11aがメモリ11bから距離測定処理プログラムを読み出して実行することにより、距離測定は行われる。

【0036】

ユーザは、表示部16に表示される内視鏡画像を見ながら、キズなどを発見すると、そのキズの深さを知りたい場合がある。その場合、ユーザが入力部17に距離測定の指示を入力すると、図7の距離測定処理が実行される。このとき、ユーザは、挿入部2の位置を動かさないように挿入部2の基端側部分を保持する。以下、キズが挿入部2の先端部5の下方向にある場合を例として、説明する。

20

【0037】

制御部11は、湾曲部6を、所定の方向、ここでは左方向へ所定の角度、ここでは90度だけ湾曲させる(S1)。

図8は、距離測定処理中の、配管OP内における先端部5の動きを説明するための断面斜視図である。図9は、距離測定処理中の、配管OP内における先端部5の動きを説明するための上から見た断面図である。図10は、距離測定処理中における、配管OP内における先端部5の動きを説明するための、先端部5の先端側から見た図である。図8～図10に示すように、配管OPの内面にキズである凹みDDが形成されている。

30

【0038】

S1の処理により、先端部5は、図8において実線で示す動作開始位置P1に位置決めされる。すなわち、S1の処理により、湾曲部6は、左方向に90度湾曲した状態になる。S1では、上述したように、制御部11は、左方向へ90度だけ湾曲部6を湾曲させる湾曲制御信号を湾曲制御部12に供給して、湾曲制御部12が湾曲制御信号に応じた駆動信号を湾曲駆動部13に供給することにより、湾曲部6を左方向へ90度だけ湾曲させる。

【0039】

続いて、湾曲部6が左方向へ90度だけ湾曲した状態で、制御部11は、変位センサ8の出力値をメモリ11bに保存する(S2)。S2では、変位センサ8の出力値は、湾曲部6が左方向へ90度している湾曲角度に対応付けられてメモリ11bに保存される。

40

【0040】

制御部11は、湾曲部6が動作終了位置P2である右方向の90度以上に湾曲したかを判定する(S3)。

湾曲部6が右方向の90度以上に湾曲していないとき(S3:NO)、制御部11は、湾曲部6を右方向へ所定の角度1だけ湾曲させる(S4)。所定の角度1は、例えば、10度である。

【0041】

制御部11は、湾曲部6を右方向へ所定の角度1だけ湾曲させた後、変位センサ8の出力値をメモリ11bに保存する(S5)。S5においても、変位センサ8の出力値は、湾曲部6を右方向へ所定の角度1だけ湾曲させたときの湾曲角度に対応付けられてメモリ11bに保存される。

50

【 0 0 4 2 】

制御部 1 1 は、S5において保存した変位センサ 8 の出力値と、前回保存した変位センサ 8 の出力との差が所定値AD以上か否かを判定する (S6)。

S5において保存した変位センサ 8 の出力値と、前回保存した変位センサ 8 の出力値との差が所定値AD以上であるとき (S6:YES)、制御部 1 1 は、湾曲回数BNをメモリ 1 1 b に保存する (S7)。

【 0 0 4 3 】

例えば、角度 1 が 1 0 度であるとき、湾曲部 6 の湾曲角度が左方向 9 0 度のときの変位センサ 8 の出力値と、湾曲部 6 の湾曲角度が左方向 8 0 度のときの変位センサ 8 の出力値との差が所定値AD以上であるかが判定され (S6)、2 つの出力値の差が所定値AD以上であるとき (S6:YES)、湾曲回数BNとしての「 1 」がメモリ 1 1 b に保存される (S7)。

【 0 0 4 4 】

2 つの出力値の差が所定値AD以上でないとき (S6:YES)、及び湾曲回数BNをメモリ 1 1 b に保存した後 (S7)、処理は、S3に戻る。

以上のように、制御部 1 1 は、湾曲部 6 を湾曲させ、湾曲部 6 の湾曲状態に応じた変位センサ 8 の変位量の情報を取得する。

より具体的には、制御部 1 1 は、湾曲部 6 を例えば - 9 0 度から + 9 0 の所定の角度範囲内で湾曲させ、湾曲部 6 の湾曲状態としての湾曲角度に応じて、その角度範囲内における変位センサ 8 の変位量の情報を取得する。このとき、制御部 1 1 は、その角度範囲内において湾曲角度を所定の量、ここでは角度 1 ずつ段階的に変化させながら、湾曲部 6 を湾曲させる。

S3~S7の処理を繰り返すことにより、制御部 1 1 は、湾曲角度が左方向 9 0 度から右方向 9 0 の度まで湾曲部 6 を離散的に湾曲させながら、所定の角度 1 の間隔で変位センサ 8 の出力値を保存すると共に、隣り合う変位センサ 8 の 2 つの出力値の差が所定値AD以上であったときの湾曲回数BNを保存する。

【 0 0 4 5 】

湾曲部 6 が右方向の 9 0 度以上に湾曲していると判定されたとき (S3:YES)、制御部 1 1 は、表示処理を実行する (S8)。表示処理では、表示部 1 6 に保存された変位センサ 8 の出力値に基づいて、検査対象の表面の深さ方向の状態を示す画像が生成されて、表示部 1 6 に表示される。

【 0 0 4 6 】

図 1 1 と図 1 2 は、S8の表示処理により表示される距離測定画面の表示例を示す図である。図 1 1 は、S8の表示処理により表示される、内視鏡画像ウインドウ中に、距離測定距離測定表示ウインドウを含めた画面の表示例を示す図である。図 1 2 は、距離測定距離測定表示ウインドウを拡大した画面の表示例を示す図である。

S1~S7の処理により、図 8 に示す湾曲角度が左方向 9 0 度の動作開始位置P1から右方向 9 0 度の動作終了位置P2までの間を、図 9 に示す 2 点鎖線の矢印SLに沿って動いた変位センサ 8 の離散的な複数の出力値が、角度 1 毎にメモリ 1 1 b に保存される。

【 0 0 4 7 】

図 1 1 に示すように、表示処理 (S8) により表示される表示部 1 6 の画面 1 6 a は、内視鏡画像を表示するウインドウ 4 1 の中に、距離測定表示ウインドウ 4 2 を含む。図 1 1 に示すウインドウ 4 1 と距離測定表示ウインドウ 4 2 の画面は、制御部 1 1 により生成される。

【 0 0 4 8 】

ユーザは、距離測定表示ウインドウ 4 2 を拡大させるコマンドを入力部 1 7 に入力することにより、図 1 2 に示すような距離測定画面を表示部 1 6 に表示させることができる。

図 1 2 において、湾曲角度が 0 度のときにおける、変位センサ 8 の出力値に対応する距離値L1は点線で示されている。

【 0 0 4 9 】

図 1 2 において、二点鎖線OSは、配管OPの内周面の位置を示し、上述した所定値ADは、

10

20

30

40

50

配管OPの内周面における検出する凹みの最小深さに対応して設定される。キズなどがなければ、距離測定表示ウィンドウ 4 2 に表示される検査対象の表面形状は、二点鎖線OSに沿った形状となる。

以上のように、制御部 1 1 は、S8において、湾曲角度と変位量の情報に基づいて、湾曲角度と変位量に対応付けて、検査対象の表面の状態を表示部 1 6 に表示する変位量表示処理を行う。

表示処理の後、制御部 1 1 は、入力部 1 7 に処理終了の指示を受けたか否かを判定する (S9)。

【 0 0 5 0 】

ユーザが、表示部 1 6 に表示された検査対象の距離測定表示ウィンドウ 4 2 の画像を見て、検査対象の表面の状態をより詳細にみたい場合は、処理終了の指示を入力しないで (S9:NO)、続行の指示を入力部 1 7 から入力する。ユーザが、表示部 1 6 に表示された検査対象の画像を見て、検査対象の表面の状態をより詳細にみたいと考えない場合は、処理終了の指示を入力し (S9:YES)、処理は終了する。

処理終了の指示が入力されないとき (S9:NO)、制御部 1 1 は、S7で保存した複数の湾曲回数BNの中の最小回数値の湾曲位置に、湾曲部 6 を湾曲させる (S10)。

【 0 0 5 1 】

例えば、S7において、3 が最小回数値であると、制御部 1 1 は、湾曲角度が左方向 6 0 度になるように、湾曲部 6 を湾曲させる。

なお、このとき、最小回数値に対応する位置よりも左寄りの位置に湾曲させるようにしてもよい。

【 0 0 5 2 】

制御部 1 1 は、湾曲部 6 が湾曲回数の中の最大回数値の湾曲位置に湾曲したかを判定する (S11)。

湾曲部 6 が最大回数値の湾曲位置に湾曲していないとき (S11:NO)、制御部 1 1 は、湾曲部 6 を右方向へ、所定の角度 1 よりも小さい所定の角度 2 だけ湾曲させる (S12)。

【 0 0 5 3 】

制御部 1 1 は、湾曲部 6 を右方向へ所定の角度 2 だけ湾曲させた後、変位センサ 8 の出力値をメモリ 1 1 b に保存し (S13)、処理は、S11に戻る。

以上のように、S12とS13により、制御部 1 1 は、湾曲部 6 を湾曲させ、湾曲部 6 の湾曲状態に応じた変位センサ 8 の変位量の情報を取得する。

すなわち、S10からS13の処理により、制御部 1 1 は、湾曲部 6 を例えば - 9 0 度から + 9 0 の所定の角度範囲内において湾曲角度を所定の量、ここでは角度 1 ずつ段階的に変化させて、連続して得られた変位センサ 8 の 2 つの変位量の差が所定値AD以上であるときの湾曲角度の最小角度から最大角度までの角度範囲において、湾曲角度を角度 1 よりも小さい量の角度 2 ずつ段階的に変化させながら、湾曲部 6 を湾曲させ、湾曲部 6 の湾曲状態に応じた変位センサ 8 の変位量の情報を取得する。

【 0 0 5 4 】

制御部 1 1 は、湾曲部 6 が湾曲回数の中の最大回数値の湾曲位置に湾曲したと判定されると (S11:YES)、制御部 1 1 は、表示処理を実行する (S14)。表示処理では、S13において保存された変位センサ 8 の出力値に基づいて、検査対象の表面の深さ方向の状態を示す画像が生成されて、表示部 1 6 に表示される。

【 0 0 5 5 】

例えば、角度 2 が 1 度であるとき、湾曲部 6 が湾曲回数の中の最小回数値の湾曲位置から最大回数値の湾曲位置まで、1 度ずつ湾曲角度を変化させながら、変位センサ 8 の出力値がメモリ 1 1 b に保存される (S13)。そして、S14の表示処理により、図 1 3 に示すような画面が表示部 1 6 に表示される。

【 0 0 5 6 】

図 1 3 は、S14の表示処理により表示される距離測定画面の表示例を示す図である。

10

20

30

40

50

S12～S13の処理により、湾曲部6が湾曲回数の中の最小回数値の湾曲位置Pminから最大回数値の湾曲位置Pmaxまでの間における、変位センサ8の離散的な複数の出力値が、角度2毎にメモリ11bに保存される。

【0057】

表示処理(S14)により、図13に示すように、表示部16の画面16aは、距離測定表示ウィンドウ42を含む。図13に示す距離測定表示ウィンドウ42の画面は、制御部11により生成され、最小回数値の湾曲位置Pminから最大回数値の湾曲位置Pmaxまでの間における、変位センサ8の離散的な複数の出力値に対応した検査対象までの距離を示している。すなわち、表示処理(S14)では、S8における表示処理よりも拡大された画像が表示される。

10

以上のように、制御部11は、S14において、湾曲角度と変位量の情報に基づいて、湾曲角度と変位量に対応付けて、検査対象の表面の状態を表示部16に表示する変位量表示処理を行う。

S14の表示処理の後、処理は、終了する。

【0058】

以上のように、ユーザは、表示部16に表示される内視鏡画像を見ながら、キズなどを発見したときに、画像中にハレーションが発生していても、変位センサ8により、検査対象あるいは検査部位についての距離計測を精度良く行うことができる。

【0059】

よって、上述した本実施の形態によれば、光を反射し易い表面を有する検査対象あるいは検査部位についての距離計測の精度が低下しない内視鏡装置を提供することができる。

20

(第2の実施の形態)

上述した第1の実施の形態の内視鏡装置では、挿入部2の先端部5あるいは光学アダプタ5Aに設けられた変位センサ8の出力値のみに基づいて距離計測を行っているが、本実施の形態の内視鏡装置では、先端部5あるいは光学アダプタ5Aに加速度センサを設け、変位センサ8の出力値と加速度センサの出力値から距離計測を行う。

【0060】

本実施の形態では、挿入部2の先端部分にブレがあると、距離計測の精度が低下するので、加速度センサを用いて、そのブレの量を検出して、変位センサ8の出力値が補正される。

30

【0061】

図14は、本実施の形態に係わる内視鏡装置の構成を示すブロック図である。なお、図14において、第1の実施の形態の内視鏡装置1と同じ構成要素については、同じ符号を付し、説明は省略する。

【0062】

先端部5あるいは光学アダプタ5Aは、加速度センサ8Aを有している。すなわち、加速度センサ8Aは、挿入部2の先端側に設けられている。加速度センサ8Aは、XYZの3軸の加速度センサである。加速度センサ8Aの出力は、制御部11に供給される。

【0063】

制御部11は、加速度センサ8Aの出力値をリアルタイムで受信している。

40

図15は、本実施の形態に係わる距離測定処理の流れの例を示すフローチャートである。図15の距離測定プログラムも、制御部11のメモリ11bに記憶され、CPU11aがメモリ11bから距離測定処理プログラムを読み出して実行することにより、距離測定は行われる。

【0064】

図15において、図7のフローチャートと同じ処理ステップは、同じステップ番号を付して説明は、省略する。

図15は、図7のS5に代えてS31の処理が実行され、図7のS13に代えてS32の処理が実行されることが、図7と異なっているが、他の処理は、図7と同じである。

【0065】

50

S31及びS32では、変位センサ8の出力値をそのままメモリ11bに保存するのではなく、変位センサ8の測定方向における、先端部5のブレ量を減算した値がメモリ11bに保存される。具体的には、制御部11は、加速度センサ8Aの出力値をリアルタイムで受信しているので、変位センサ8の出力値を、変位センサ8の測定方向における先端部5あるいは光学アダプタ5Aのブレ量を用いて補正し、その補正後の距離情報を、メモリ11bに保存する。すなわち、制御部11が取得する変位センサ8の変位量の情報は、加速度センサ8Aの出力に基づいて補正されて、保存される。

【0066】

その結果、本実施の形態の内視鏡装置1Aは、先端部5あるいは光学アダプタ5Aにブレがあっても、距離測定を精度よく行うことができる。

10

【0067】

以上のように、上述した2つの本実施の形態によれば、光を反射し易い表面を有する検査対象あるいは検査部位についての距離計測の精度が低下しない内視鏡装置を提供することができる。

【0068】

特に、従来は、2眼式のレンズを先端部あるいは光学アダプタに設けなければならないため、先端部あるいは光学アダプタのサイズを小型にすることは難しく比較的外径が大きくなってしまっていたが、上述した各実施の形態によれば、変位センサはコイルとICだけであるので、変位センサのサイズを小さくでき、挿入部2の外径が大きくなることのない。

20

【0069】

また、従来のステレオ計測の場合、得られた画像に基づく距離測定のためのマッチング処理が行われるため、制御部の処理負荷が大きい。上述した各実施の形態の変位センサの場合、変位センサが距離に応じた値を出力するので、制御部の処理負荷が軽くなるという効果もある。

【0070】

本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

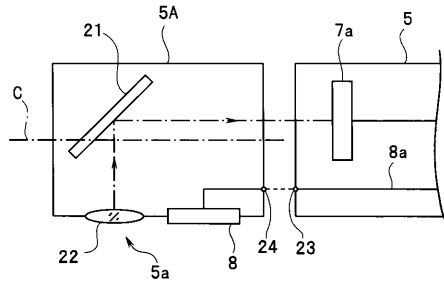
【符号の説明】

【0071】

30

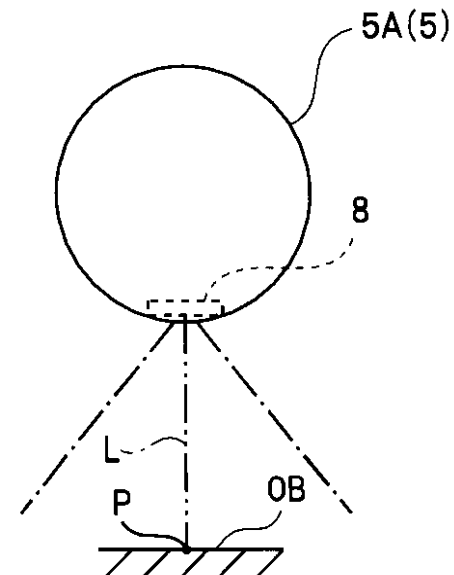
1、1A 内視鏡装置、2 挿入部、3 本体部、4 可撓管部、5 先端部、5A 光学アダプタ、5a 観察窓、6 湾曲部、7 撮像部、7a 撮像素子、8 変位センサ、8A 加速度センサ、8a ケーブル、9 湾曲機構、10 湾曲ワイヤ、11 制御部、11b メモリ、12 湾曲制御部、13 湾曲駆動部、14 画像処理部、15 画像記録及び表示処理部、16 表示部、16a 画面、17 入力部、21 ミラー、22 対物レンズ、23、24 接点、31 コイル、32 センサ回路、32a インバータ、32b カウンタ、33 プリント基板、34a、34b、34c、34d、34e 端子、41 ウィンドウ、42 距離測定表示ウィンドウ。

【 図 2 】



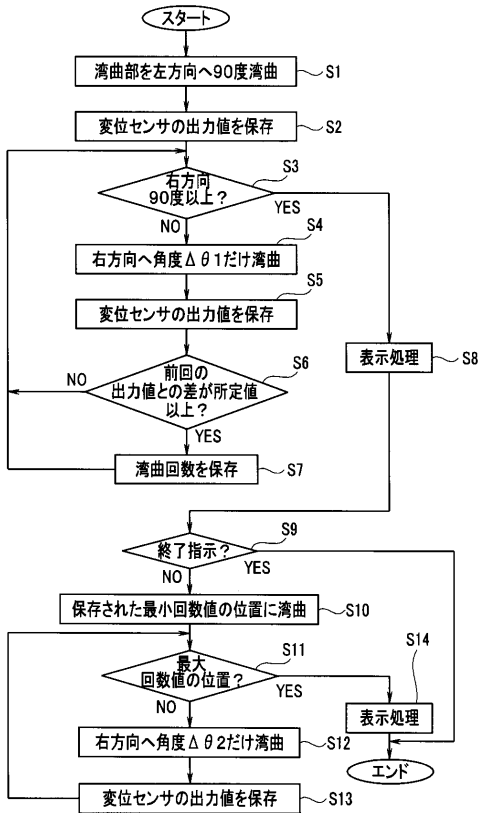
A diagram showing a square frame 33. Inside the frame, there is a spiral structure 31. A reference numeral 8 points to the square frame 33.

【 図 6 】

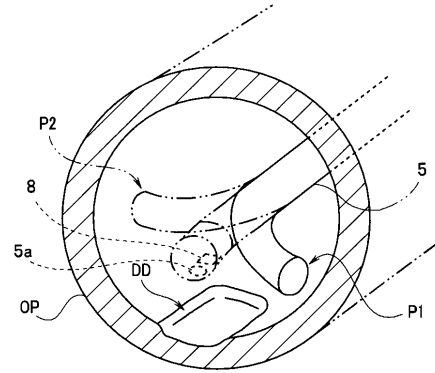


Block diagram of the control circuit 32. It includes a coil (コイル) connected to an inverter (32a), which is connected to a counter (カウンタ, 32b). The counter has five output lines labeled 34a, 34b, 34c, 34d, and 34e. The coil is also connected to the counter via a feedback path.

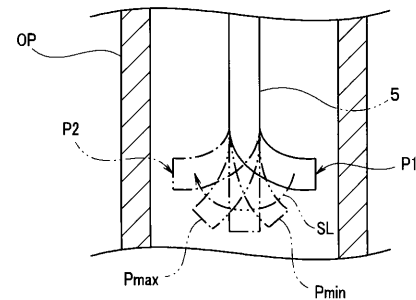
【図 7】



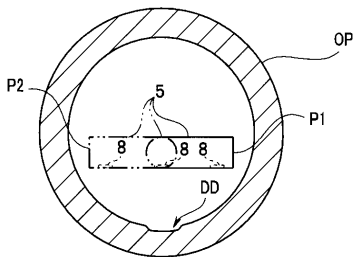
【図 8】



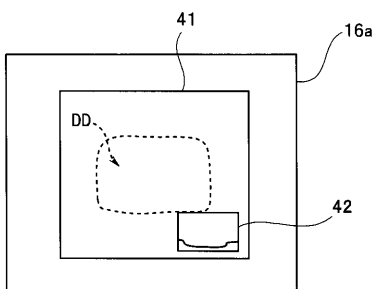
【図 9】



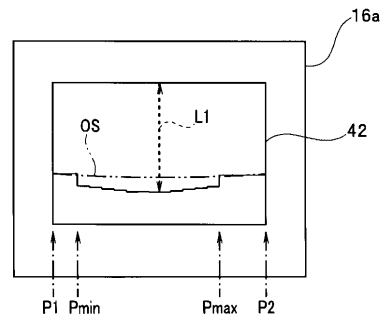
【図 10】



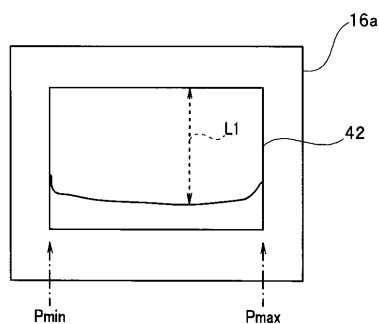
【図 11】



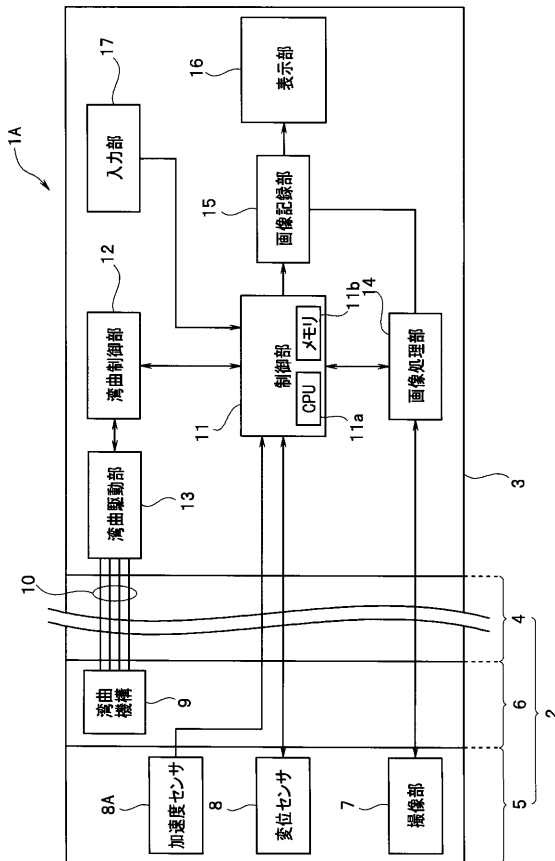
【図 12】



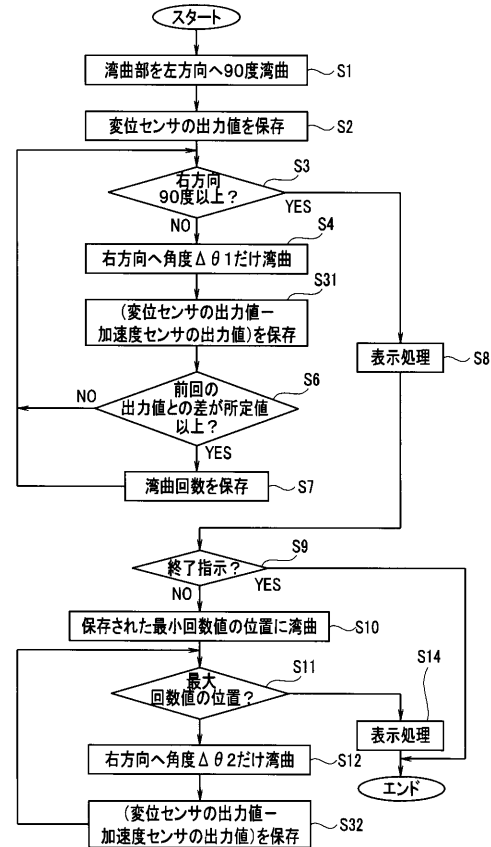
【図 13】



【図 14】



【図 15】



专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JP2017003822A	公开(公告)日	2017-01-05
申请号	JP2015118634	申请日	2015-06-11
[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	宝地戸俊介		
发明人	宝地戸 俊介		
IPC分类号	G02B23/24 A61B1/00		
FI分类号	G02B23/24.A A61B1/00.300.D A61B1/00.310.H		
F-TERM分类号	2H040/AA02 2H040/BA04 2H040/BA05 2H040/CA09 2H040/CA11 2H040/CA22 2H040/DA03 2H040/DA14 2H040/DA21 2H040/DA52 2H040/GA02 2H040/GA11 4C161/AA29 4C161/BB06 4C161/HH47 4C161/HH52		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

对于具有易感表面检查或检查部位的距离的测量所公开精度反射光以提供一种内窥镜设备不会降低。的内窥镜装置1包括：插入部2，其设置在插入部2的前端侧的光学适配器，设置在插入部2中，一个线圈，所述观察窗的光学适配器的前端侧的距离的视场范围内被检查导体作为位移量测量的传感器，从而改变其振荡频率响应于测试对象的距离面对线圈的变化的位移传感器8，设置在插入部2的基端侧比所述位移传感器8的弯曲部6，弯曲弯曲部6，弯曲的弯曲部6具有控制单元11，用于获取的位移传感器8的对应于该状态的信息，该位移。

