

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第5974208号
(P5974208)

(45) 発行日 平成28年8月23日(2016. 8. 23)

(24) 登録日 平成28年7月22日(2016. 7. 22)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/00 (2006.01)
G 0 2 B 23/24 (2006.01)A 6 1 B 1/00 3 0 0 T
G 0 2 B 23/24 B

請求項の数 3 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2016-524548 (P2016-524548)
 (86) (22) 出願日 平成27年8月31日(2015. 8. 31)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2015/074729
 審査請求日 平成28年4月18日(2016. 4. 18)
 (31) 優先権主張番号 特願2014-228050 (P2014-228050)
 (32) 優先日 平成26年11月10日(2014. 11. 10)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都八王子市石川町2951番地
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (74) 代理人 100101661
 弁理士 長谷川 靖
 (74) 代理人 100135932
 弁理士 篠浦 治
 (72) 発明者 小鹿 聡一郎
 東京都八王子市石川町2951番地 オリ
 ンパス株式会社内

審査官 右▲高▼ 孝幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光走査型観察システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源部から発せられる照明光により被写体を走査するための光走査部を具備して構成された内視鏡と、

前記光走査部に印加する駆動電圧に応じた駆動信号を生成するように構成された駆動信号生成部と、

前記駆動信号生成部から前記光走査部に供給される前記駆動信号の電流値を計測するように構成された電流計測部と、

前記光走査部の温度が所定の温度である場合に前記電流計測部により計測される電流値である電流実測値が予め格納された第1の記憶部と、

前記電流実測値の大きさに応じて予め設定された複数の補正用パラメータが格納された第2の記憶部と、

前記第1の記憶部から読み込んだ前記電流実測値の大きさに適合する補正用パラメータを前記第2の記憶部から読み込むとともに、当該読み込んだ補正用パラメータに基づいて前記内視鏡の走査範囲を補正するための補正処理を行うように構成された補正処理部と、
 を有することを特徴とする光走査型観察システム。

【請求項 2】

前記補正処理部は、前記補正処理として、前記第2の記憶部から読み込んだ補正用パラメータを用いて前記電流計測部により計測される電流値に応じた駆動電圧を算出し、当該算出した駆動電圧を前記電流実測値が計測された際の駆動電圧に合わせて補正する処理を

10

20

行う

ことを特徴とする請求項 1 に記載の光走査型観察システム。

【請求項 3】

前記第 2 の記憶部には、前記電流実測値の大きさに応じて予め設定された複数の閾値がさらに格納されており、

前記補正処理部は、前記第 1 の記憶部から読み込んだ前記電流実測値の大きさに適合する閾値を前記第 2 の記憶部から読み込むとともに、当該読み込んだ閾値を超える電流値が前記電流計測部により計測された際に前記補正処理を行う

ことを特徴とする請求項 1 に記載の光走査型観察システム。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、光走査型観察システムに関し、特に、被写体を走査して画像を取得する光走査型観察システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

医療分野の内視鏡においては、被検者の負担を軽減するために、当該被検者の体腔内に挿入される挿入部を細径化するための種々の技術が提案されている。そして、このような技術の一例として、前述の挿入部に相当する部分に固体撮像素子を有しない走査型内視鏡が知られている。そして、例えば、日本国特開 2009-63637 号公報には、前述の走査型内視鏡に相当する光走査プローブを具備して構成された光走査プローブ装置が開示されている。

20

【0003】

具体的には、日本国特開 2009-63637 号公報には、光源からの照明光が入射される微小ミラーの傾斜角の大きさを駆動電圧の大きさに応じて変更する光走査素子を光走査プローブの先端部に配設した光走査プローブ装置において、当該光走査素子に印加する駆動電圧を補正テーブルの内容を参照しつつ補正するための構成が開示されている。

【0004】

ここで、日本国特開 2009-63637 号公報には、微小ミラーの傾斜角により決定される光走査素子の走査範囲が、温度等の環境変化の影響を受けて変化し得る旨が記載されている。そのため、日本国特開 2009-63637 号公報に開示された構成によれば、例えば、光走査プローブの使用温度に応じて光走査素子に印加する駆動電圧を補正する場合に、当該駆動電圧と微小ミラーの実際の傾斜角との間の関係を表す補正テーブルを複数の使用温度毎に取得するための作業を予め行っておく必要がある、という問題点が生じている。その結果、日本国特開 2009-63637 号公報に開示された構成によれば、例えば、光走査プローブの走査範囲の温度依存性の補正に用いられる情報を取得するための作業が煩雑化してしまう、という前述の問題点に応じた課題が生じている。

30

【0005】

本発明は、前述した事情に鑑みてなされたものであり、走査型内視鏡の走査範囲の温度依存性の補正に用いられる情報を取得するための作業を簡略化することが可能な光走査型観察システムを提供することを目的としている。

40

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様の光走査型観察システムは、光源部から発せられる照明光により被写体を走査するための光走査部を具備して構成された内視鏡と、前記光走査部に印加する駆動電圧に応じた駆動信号を生成するように構成された駆動信号生成部と、前記駆動信号生成部から前記光走査部に供給される前記駆動信号の電流値を計測するように構成された電流計測部と、前記光走査部の温度が所定の温度である場合に前記電流計測部により計測される電流値である電流実測値が予め格納された第 1 の記憶部と、前記電流実測値の大きさに

50

応じて予め設定された複数の補正用パラメータが格納された第２の記憶部と、前記第１の記憶部から読み込んだ前記電流実測値の大きさに適合する補正用パラメータを前記第２の記憶部から読み込むとともに、当該読み込んだ補正用パラメータに基づいて前記内視鏡の走査範囲を補正するための補正処理を行うように構成された補正処理部と、を有する。

【図面の簡単な説明】

【０００７】

【図１】実施例に係る光走査型観察システムの要部の構成を示す図。

【図２】アクチュエータ部の構成を説明するための断面図。

【図３】アクチュエータ部に供給される駆動信号の信号波形の一例を示す図。

【図４】中心点Ａから最外点Ｂに至る渦巻状の走査経路の一例を示す図。

【図５】最外点Ｂから中心点Ａに至る渦巻状の走査経路の一例を示す図。

【図６】実施例に係る光走査型観察システムの処理において用いられる補正テーブルの概要を示す図。

【図７】実施例に係る光走査型観察システムの処理において用いられる閾値テーブルの概要を示す図。

【発明を実施するための最良の形態】

【０００８】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しつつ説明を行う。

【０００９】

図１から図７は、本発明の実施例に係るものである。図１は、実施例に係る光走査型観察システムの要部の構成を示す図である。

【００１０】

光走査型観察システム１は、例えば、図１に示すように、被検者の体腔内に挿入される走査型の内視鏡２と、内視鏡２を接続可能な本体装置３と、本体装置３に接続される表示装置４と、本体装置３に対する情報の入力及び指示を行うことが可能な入力装置５と、を有して構成されている。

【００１１】

内視鏡２は、被検者の体腔内に挿入可能な細長形状を備えて形成された挿入部１１を有して構成されている。

【００１２】

挿入部１１の基端部には、内視鏡２を本体装置３のコネクタ受け部６２に着脱自在に接続するためのコネクタ部６１が設けられている。

【００１３】

コネクタ部６１及びコネクタ受け部６２の内部には、図示しないが、内視鏡２と本体装置３とを電気的に接続するための電気コネクタ装置が設けられている。また、コネクタ部６１及びコネクタ受け部６２の内部には、図示しないが、内視鏡２と本体装置３とを光学的に接続するための光コネクタ装置が設けられている。

【００１４】

挿入部１１の内部における基端部から先端部にかけての部分には、本体装置３の光源ユニット２１から供給された照明光を照明光学系１４へ導光する光ファイバである照明用ファイバ１２と、被写体からの戻り光を受光して本体装置３の検出ユニット２３へ導くための１本以上の光ファイバを具備する受光用ファイバ１３と、がそれぞれ挿通されている。

【００１５】

照明用ファイバ１２の光入射面を含む入射端部は、本体装置３の内部に設けられた合波器３２に配置されている。また、照明用ファイバ１２の光出射面を含む出射端部は、挿入部１１の先端部に設けられたレンズ１４ａの光入射面の近傍に配置されている。

【００１６】

受光用ファイバ１３の光入射面を含む入射端部は、挿入部１１の先端部の先端面における、レンズ１４ｂの光出射面の周囲に固定配置されている。また、受光用ファイバ１３の光出射面を含む出射端部は、本体装置３の内部に設けられた分波器３６に配置されている

10

20

30

40

50

。

【 0 0 1 7 】

照明光学系 1 4 は、照明用ファイバ 1 2 の光出射面を経た照明光が入射されるレンズ 1 4 a と、レンズ 1 4 a を経た照明光を被写体へ出射するレンズ 1 4 b と、を有して構成されている。

【 0 0 1 8 】

挿入部 1 1 の先端部側における照明用ファイバ 1 2 の中途部には、本体装置 3 のドライバユニット 2 2 から供給される駆動信号に基づいて駆動するアクチュエータ部 1 5 が設けられている。

【 0 0 1 9 】

照明用ファイバ 1 2 及びアクチュエータ部 1 5 は、挿入部 1 1 の長手軸方向に垂直な断面において、例えば、図 2 に示す位置関係を具備するようにそれぞれ配置されている。図 2 は、アクチュエータ部の構成を説明するための断面図である。

【 0 0 2 0 】

照明用ファイバ 1 2 とアクチュエータ部 1 5 との間には、図 2 に示すように、接合部材としてのフェルール 4 1 が配置されている。具体的には、フェルール 4 1 は、例えば、ジルコニア（セラミック）またはニッケル等により形成されている。

【 0 0 2 1 】

フェルール 4 1 は、図 2 に示すように、四角柱として形成されており、挿入部 1 1 の長手軸方向に直交する第 1 の軸方向である X 軸方向に対して垂直な側面 4 2 a 及び 4 2 c と、挿入部 1 1 の長手軸方向に直交する第 2 の軸方向である Y 軸方向に対して垂直な側面 4 2 b 及び 4 2 d と、を有している。また、フェルール 4 1 の中心には、照明用ファイバ 1 2 が固定配置されている。なお、フェルール 4 1 は、柱形状を具備する限りにおいては、四角柱以外の他の形状として形成されていてもよい。

【 0 0 2 2 】

光走査部としての機能を有するアクチュエータ部 1 5 は、例えば、図 2 に示すように、側面 4 2 a に沿って配置された圧電素子 1 5 a と、側面 4 2 b に沿って配置された圧電素子 1 5 b と、側面 4 2 c に沿って配置された圧電素子 1 5 c と、側面 4 2 d に沿って配置された圧電素子 1 5 d と、を有している。

【 0 0 2 3 】

圧電素子 1 5 a ~ 1 5 d は、予め個別に設定された分極方向を具備し、本体装置 3 から供給される駆動信号より印加される駆動電圧に応じて伸縮するように構成されている。

【 0 0 2 4 】

挿入部 1 1 の内部には、内視鏡 2 毎に固有の電流実測値（後述）を格納するための不揮発性のメモリ 1 6 が設けられている。そして、メモリ 1 6 に格納された電流実測値は、内視鏡 2 のコネクタ部 6 1 と本体装置 3 のコネクタ受け部 6 2 とが接続され、かつ、本体装置 3 の電源がオンされた際に、本体装置 3 のコントローラ 2 5 により読み出される。なお、電流実測値は、例えば、内視鏡 2 の製造時等のような、ユーザが内視鏡 2 を初めて使用するタイミングより前の任意のタイミングにおいてメモリ 1 6 に格納されるものとする。

【 0 0 2 5 】

本体装置 3 は、光源ユニット 2 1 と、ドライバユニット 2 2 と、電流計測部 2 2 a と、検出ユニット 2 3 と、メモリ 2 4 と、コントローラ 2 5 と、を有して構成されている。

【 0 0 2 6 】

光源ユニット 2 1 は、光源 3 1 a と、光源 3 1 b と、光源 3 1 c と、合波器 3 2 と、を有して構成されている。

【 0 0 2 7 】

光源 3 1 a は、例えばレーザ光源等を具備し、コントローラ 2 5 の制御により発光された際に、赤色の波長帯域の光（以降、R 光とも称する）を合波器 3 2 へ出射するように構成されている。

【 0 0 2 8 】

光源 3 1 b は、例えばレーザ光源等を具備し、コントローラ 2 5 の制御により発光された際に、緑色の波長帯域の光（以降、G 光とも称する）を合波器 3 2 へ出射するように構成されている。

【 0 0 2 9 】

光源 3 1 c は、例えばレーザ光源等を具備し、コントローラ 2 5 の制御により発光された際に、青色の波長帯域の光（以降、B 光とも称する）を合波器 3 2 へ出射するように構成されている。

【 0 0 3 0 】

合波器 3 2 は、光源 3 1 a から発せられた R 光と、光源 3 1 b から発せられた G 光と、光源 3 1 c から発せられた B 光と、を合波して照明用ファイバ 1 2 の光入射面に供給するように構成されている。

10

【 0 0 3 1 】

ドライバユニット 2 2 は、アクチュエータ部 1 5 に印加する駆動電圧に応じた駆動信号を生成するように構成されている。また、ドライバユニット 2 2 は、信号発生器 3 3 と、D / A 変換器 3 4 a 及び 3 4 b と、アンプ 3 5 と、を有して構成されている。

【 0 0 3 2 】

信号発生器 3 3 は、コントローラ 2 5 の制御に基づき、照明用ファイバ 1 2 の出射端部を X 軸方向に揺動させるための第 1 の駆動信号として、例えば、図 3 の破線で示すような、所定の変調を正弦波に施して得られる信号波形を具備する電圧信号を生成して D / A 変換器 3 4 a へ出力する。また、信号発生器 3 3 は、コントローラ 2 5 の制御に基づき、照明用ファイバ 1 2 の出射端部を Y 軸方向に揺動させるための第 2 の駆動信号として、例えば、図 3 の一点鎖線で示すような、第 1 の駆動信号の位相を 9 0 ° ずらした信号波形を具備する電圧信号を生成して D / A 変換器 3 4 b へ出力する。図 3 は、アクチュエータ部に供給される駆動信号の信号波形の一例を示す図である。

20

【 0 0 3 3 】

D / A 変換器 3 4 a は、信号発生器 3 3 から出力されたデジタルの第 1 の駆動信号をアナログの第 1 の駆動信号に変換してアンプ 3 5 へ出力するように構成されている。

【 0 0 3 4 】

D / A 変換器 3 4 b は、信号発生器 3 3 から出力されたデジタルの第 2 の駆動信号をアナログの第 2 の駆動信号に変換してアンプ 3 5 へ出力するように構成されている。

30

【 0 0 3 5 】

アンプ 3 5 は、D / A 変換器 3 4 a 及び 3 4 b から出力された第 1 及び第 2 の駆動信号を増幅してアクチュエータ部 1 5 へ出力するように構成されている。

【 0 0 3 6 】

ここで、例えば、図 3 の破線で示すような信号波形を具備する第 1 の駆動信号に応じた駆動電圧がアクチュエータ部 1 5 の圧電素子 1 5 a 及び 1 5 c に印加されるとともに、図 3 の一点鎖線で示すような信号波形を具備する第 2 の駆動信号に応じた駆動電圧がアクチュエータ部 1 5 の圧電素子 1 5 b 及び 1 5 d に印加されることにより、照明用ファイバ 1 2 の出射端部が渦巻状に揺動され、このような揺動に応じて被写体の表面が図 4 及び図 5 に示すような渦巻状の走査経路で走査される。図 4 は、中心点 A から最外点 B に至る渦巻状の走査経路の一例を示す図である。図 5 は、最外点 B から中心点 A に至る渦巻状の走査経路の一例を示す図である。

40

【 0 0 3 7 】

具体的には、まず、時刻 T 1 においては、被写体の表面における照明光の照射位置の中心点 A に相当する位置に照明光が照射される。その後、第 1 及び第 2 の駆動信号の振幅（電圧）が時刻 T 1 から時刻 T 2 にかけて増加するに伴い、被写体の表面における照明光の照射位置が中心点 A を起点として外側へ第 1 の渦巻状の走査経路を描くように変位し、さらに、時刻 T 2 に達すると、被写体の表面における照明光の照射位置の最外点 B に照明光が照射される。そして、第 1 及び第 2 の駆動信号の振幅（電圧）が時刻 T 2 から時刻 T 3 にかけて減少するに伴い、被写体の表面における照明光の照射位置が最外点 B を起点とし

50

て内側へ第２の渦巻状の走査経路を描くように変位し、さらに、時刻Ｔ３に達すると、被写体の表面における中心点Ａに照明光が照射される。

【００３８】

すなわち、アクチュエータ部１５は、ドライバユニット２２から供給される第１及び第２の駆動信号に基づいて照明用ファイバ１２の出射端部を揺動することにより、当該出射端部を経て被写体へ出射される照明光の照射位置を図４及び図５に示す渦巻状の走査経路に沿って変位させることが可能な構成を具備している。また、ドライバユニット２２からアクチュエータ部１５に供給される第１及び第２の駆動信号の振幅は、時刻Ｔ２または時刻Ｔ２の近辺において最大となる。また、図４及び図５の渦巻状の走査経路を例に挙げた場合、内視鏡２の走査範囲は、当該渦巻状の走査経路の最外点Ｂを含む最外周の経路より

10

【００３９】

電流計測部２２ａは、ドライバユニット２２からアクチュエータ部１５の圧電素子１５ａ及び１５ｃに供給される第１の駆動信号の電流値を計測するとともに、当該計測した電流値をコントローラ２５へ出力するように構成されている。また、電流計測部２２ａは、ドライバユニット２２からアクチュエータ部１５の圧電素子１５ｂ及び１５ｄに供給される第２の駆動信号の電流値を計測するとともに、当該計測した電流値をコントローラ２５へ出力するように構成されている。

【００４０】

20

検出ユニット２３は、分波器３６と、検出器３７ａ、３７ｂ及び３７ｃと、Ａ／Ｄ変換器３８ａ、３８ｂ及び３８ｃと、を有して構成されている。

【００４１】

分波器３６は、ダイクロイックミラー等を具備し、受光用ファイバ１３の光出射面から出射された戻り光をＲ（赤）、Ｇ（緑）及びＢ（青）の色成分毎の光に分離して検出器３７ａ、３７ｂ及び３７ｃへ出射するように構成されている。

【００４２】

検出器３７ａは、例えば、アバランシェフォトダイオード等を具備し、分波器３６から出力されるＲ光の強度を検出し、当該検出したＲ光の強度に応じたアナログのＲ信号を生成してＡ／Ｄ変換器３８ａへ出力するように構成されている。

30

【００４３】

検出器３７ｂは、例えば、アバランシェフォトダイオード等を具備し、分波器３６から出力されるＧ光の強度を検出し、当該検出したＧ光の強度に応じたアナログのＧ信号を生成してＡ／Ｄ変換器３８ｂへ出力するように構成されている。

【００４４】

検出器３７ｃは、例えば、アバランシェフォトダイオード等を具備し、分波器３６から出力されるＢ光の強度を検出し、当該検出したＢ光の強度に応じたアナログのＢ信号を生成してＡ／Ｄ変換器３８ｃへ出力するように構成されている。

【００４５】

Ａ／Ｄ変換器３８ａは、検出器３７ａから出力されたアナログのＲ信号をデジタルのＲ信号に変換してコントローラ２５へ出力するように構成されている。

40

【００４６】

Ａ／Ｄ変換器３８ｂは、検出器３７ｂから出力されたアナログのＧ信号をデジタルのＧ信号に変換してコントローラ２５へ出力するように構成されている。

【００４７】

Ａ／Ｄ変換器３８ｃは、検出器３７ｃから出力されたアナログのＢ信号をデジタルのＢ信号に変換してコントローラ２５へ出力するように構成されている。

【００４８】

メモリ２４には、本体装置３の制御の際に用いられる制御情報として、例えば、図３の信号波形を特定するための振幅、周波数及び位相差等のパラメータを含む情報が格納され

50

ている。また、メモリ 24 には、ドライバユニット 22 からアクチュエータ部 15 に供給される駆動信号の振幅（最大振幅を含む各振幅）を補正する際に用いられる複数の振幅補正用パラメータ（後述）を具備する補正テーブルが格納されている。

【0049】

コントローラ 25 は、例えば、FPGA (Field Programmable Gate Array) 等の集積回路により構成されている。また、コントローラ 25 は、図示しない信号線等を介してコネクタ受け部 62 におけるコネクタ部 61 の接続状態を検出することにより、挿入部 11 が本体装置 3 に電氣的に接続されているか否かを検出することができるように構成されている。また、コントローラ 25 は、光源制御部 25a と、走査制御部 25b と、画像生成部 25c と、を有して構成されている。

10

【0050】

光源制御部 25a は、メモリ 24 から読み込んだ制御情報に基づき、例えば、光源 31a ~ 31c を同時に発光させるための制御を光源ユニット 21 に対して行うように構成されている。

【0051】

走査制御部 25b は、メモリ 24 から読み込んだ制御情報に基づき、例えば、図 3 に示すような信号波形を具備する駆動信号を生成させるための制御をドライバユニット 22 に対して行うように構成されている。

【0052】

走査制御部 25b は、例えば、内視鏡 2 のコネクタ部 61 と本体装置 3 のコネクタ受け部 62 とが接続され、かつ、本体装置 3 の電源がオンされた際に、メモリ 16 に格納された電流実測値を読み込むように構成されている。また、走査制御部 25b は、メモリ 24 に格納された補正テーブルに含まれる各振幅補正用パラメータの中から、メモリ 16 から読み込んだ電流実測値に適合する振幅補正用パラメータを読み込むように構成されている。また、走査制御部 25b は、電流計測部 22a から出力される電流値と、メモリ 24 から読み込んだ振幅補正用パラメータと、に基づき、ドライバユニット 22 からアクチュエータ部 15 に供給される駆動信号の振幅（最大振幅を含む各振幅）を当該電流値及び当該振幅補正用パラメータに応じて補正した補正後の振幅を具備する駆動信号を生成させるための制御をドライバユニット 22 に対して行うように構成されている。

20

【0053】

画像生成部 25c は、例えば、走査制御部 25b の制御に応じて生成される駆動信号の信号波形に基づいて直近の走査経路を検出し、当該検出した走査経路上の照明光の照射位置に対応するラスタスキャン形式の画素位置を特定し、当該特定した画素位置に検出ユニット 23 から出力されるデジタル信号により示される輝度値をマッピングすることにより 1 フレーム分の観察画像を生成し、当該生成した 1 フレーム分の観察画像を表示装置 4 へ順次出力するように構成されている。また、画像生成部 25c は、所定の文字列等を表示装置 4 に画像表示するための処理を行うことができるように構成されている。

30

【0054】

表示装置 4 は、例えば、モニタ等を具備し、本体装置 3 から出力される観察画像を表示することができるように構成されている。

40

【0055】

入力装置 5 は、例えば、キーボードまたはタッチパネル等を具備して構成されている。なお、入力装置 5 は、本体装置 3 とは別体の装置として構成されていてもよく、または、本体装置 3 と一体化したインターフェースとして構成されていてもよい。

【0056】

続いて、以上に述べたような構成を具備する光走査型観察システム 1 の動作等について説明する。

【0057】

まず、メモリ 16 に格納される電流実測値の取得方法の具体例について説明する。

【0058】

50

工場作業者は、例えば、内視鏡 2 の製造時に、アクチュエータ部 1 5 の温度が所定の温度 T E M になるような環境下に内視鏡 2 を配置した状態において、光走査型観察システム 1 の各部を接続して電源を投入する。なお、所定の温度 T E M は、例えば、摂氏 2 5 度のような、常温の範囲内に属する温度であるものとする。

【 0 0 5 9 】

その後、工場作業者は、例えば、入力装置 5 の走査開始スイッチ（不図示）を操作することにより、内視鏡 2 による走査を開始させるための指示をコントローラ 2 5 に対して行う。

【 0 0 6 0 】

走査制御部 2 5 b は、入力装置 5 の走査開始スイッチが操作されたこと、及び、メモリ 1 6 から読み込むべき電流実測値が存在しないことをそれぞれ検出した際に、メモリ 2 4 から読み込んだ制御情報に基づき、例えば、図 3 の信号波形における最大振幅が H a になるような駆動信号を生成させるための制御をドライバユニット 2 2 に対して行う。なお、最大振幅 H a は、例えば、図 3 の信号波形を具備する駆動信号をドライバユニット 2 2 からアクチュエータ部 1 5 に供給して被写体を走査する際の画角の大きさに応じて設定されるものとする。

【 0 0 6 1 】

電流計測部 2 2 a は、ドライバユニット 2 2 からアクチュエータ部 1 5 の圧電素子 1 5 a 及び 1 5 c に供給される第 1 の駆動信号の最大電流値 I 1 を計測するとともに、当該計測した最大電流値 I 1 を走査制御部 2 5 b へ出力する。また、電流計測部 2 2 a は、ドライバユニット 2 2 からアクチュエータ部 1 5 の圧電素子 1 5 b 及び 1 5 d に供給される第 2 の駆動信号の最大電流値 I 2 を計測するとともに、当該計測した最大電流値 I 2 を走査制御部 2 5 b へ出力する。

【 0 0 6 2 】

走査制御部 2 5 b は、電流計測部 2 2 a から出力される最大電流値 I 1 及び I 2 を電流実測値としてメモリ 1 6 に格納させた後、当該電流実測値の取得に係る処理が完了した旨を工場作業者に報知するための文字列等を表示装置 4 に表示させるための制御を画像生成部 2 5 c に対して行う。

【 0 0 6 3 】

すなわち、以上に述べたような方法によれば、最大振幅が H a になるような第 1 の駆動信号が所定の温度 T E M のアクチュエータ部 1 5 に供給された際に計測される最大電流値 I 1 と、最大振幅が H a になるような第 2 の駆動信号が所定の温度 T E M のアクチュエータ部 1 5 に供給された際に計測される最大電流値 I 2 と、が電流実測値としてメモリ 1 6 に予め格納される。

【 0 0 6 4 】

次に、メモリ 1 6 に格納された電流実測値に基づいてドライバユニット 2 2 からアクチュエータ部 1 5 に供給される駆動信号の振幅を補正する際に行われる処理等の具体例について説明する。なお、以降においては、簡単のため、最大電流値 I 1 及び I 2 が同一の電流実測値 I M としてメモリ 1 6 に格納された場合を例に挙げて説明する。

【 0 0 6 5 】

術者等のユーザは、被検者の体腔内の観察を行う前に、光走査型観察システム 1 の各部を接続して電源を投入する。

【 0 0 6 6 】

走査制御部 2 5 b は、内視鏡 2 のコネクタ部 6 1 と本体装置 3 のコネクタ受け部 6 2 とが接続され、かつ、本体装置 3 の電源がオンされた際に、メモリ 1 6 に予め格納された電流実測値 I M を読み込む。その後、走査制御部 2 5 b は、メモリ 2 4 に格納された補正テーブルに含まれる各振幅補正用パラメータの中から、メモリ 1 6 から読み込んだ電流実測値 I M に適合する振幅補正用パラメータを読み込む。

【 0 0 6 7 】

ここで、本実施例においては、例えば、図 6 に示すような補正テーブル T B 1 がメモリ

10

20

30

40

50

24に格納されている。図6は、実施例に係る光走査型観察システムの処理において用いられる補正テーブルの概要を示す図である。

【0068】

補正テーブルTB1は、図6に示すように、メモリ16から読み込まれる電流実測値の大きさ、すなわち、アクチュエータ部15の温度が所定の温度TEMである場合に電流計測部22aにおいて計測される電流値の大きさに応じて予め設定された第1の係数及び第2の係数の組合せからなる振幅補正用パラメータを複数具備して構成されている。

【0069】

走査制御部25bは、例えば、メモリ16から読み込んだ電流実測値IMがIA以上かつIB未満である場合には、メモリ24に格納された補正テーブルTB1に含まれる各振幅補正用パラメータの中から、第1の係数 α 及び第2の係数 β の組合せを読み込む。また、走査制御部25bは、例えば、メモリ16から読み込んだ電流実測値IMがIB以上かつIC未満である場合には、メモリ24に格納された補正テーブルTB1に含まれる各振幅補正用パラメータの中から、第1の係数 γ （但し、 $\gamma < \alpha$ であるとする）及び第2の係数 δ の組合せを読み込む。

【0070】

一方、ユーザは、光走査型観察システム1の各部を接続して電源を投入した後、例えば、入力装置5の走査開始スイッチを操作することにより、内視鏡2による走査を開始させるための指示をコントローラ25に対して行う。

【0071】

走査制御部25bは、走査開始スイッチが操作されたことを検知した際に、メモリ24から読み込んだ制御情報に基づき、例えば、図3に示すような信号波形を具備する駆動信号を生成させるための制御をドライバユニット22に対して行う。

【0072】

ここで、アクチュエータ部15に供給される駆動信号の振幅Hと、電流計測部22aにより計測される電流値Iとの間には、下記数式(1)の一次関数として示すような関係が成り立つものと考えられる。なお、下記数式(1)のP及びQはそれぞれ定数であるものとする。

【0073】

$$H = P \times I + Q \quad \cdots (1)$$

走査制御部25bは、例えば、補正テーブルTB1から読み込んだ第1の係数を上記数式(1)の定数Pに代入し、かつ、補正テーブルTB1から読み込んだ第2の係数を上記数式(1)の定数Qに代入して得られる関係式を用い、電流計測部22aから出力される最大電流値Ibに応じた最大振幅Hbの大きさを算出しつつモニタリングする。

【0074】

具体的には、走査制御部25bは、例えば、補正テーブルTB1から第1の係数 α 及び第2の係数 β を読み込んだ場合には、 $Hb = \alpha \times Ib + \beta$ の関係式を用い、電流計測部22aから出力される最大電流値Ibに応じた最大振幅Hbを算出しつつモニタリングする。

【0075】

そして、走査制御部25bは、例えば、 $Hb = \alpha \times Ib + \beta$ の関係式を用いて最大振幅Hbを算出した場合には、ドライバユニット22からアクチュエータ部15に供給される駆動信号の振幅（最大振幅を含む各振幅）を $\{Ha / (\alpha \times Ib + \beta)\}$ 倍に補正した補正後の振幅を具備する駆動信号を生成させるための制御をドライバユニット22に対して行う。

【0076】

すなわち、走査制御部25bは、補正処理部としての機能を具備し、メモリ16から読み込んだ電流実測値IMの大きさに適合する第1及び第2の係数をメモリ24の補正テ

10

20

30

40

50

ブル T B 1 から読み込むとともに、当該読み込んだ第 1 及び第 2 の係数に基づいて内視鏡 2 の走査範囲を補正するための補正処理を行っている。また、走査制御部 2 5 b は、メモリ 2 4 の補正テーブル T B 1 から読み込んだ第 1 及び第 2 の係数を用いて電流計測部 2 2 a により計測される電流値に応じた駆動電圧（最大振幅 H b ）を算出し、当該算出した駆動電圧を電流実測値 I M が計測された際の駆動電圧（最大振幅 H a ）に合わせて補正するような補正処理を行っている。

【 0 0 7 7 】

ところで、アクチュエータ部 1 5 に供給される駆動信号の最大振幅が一定である場合には、アクチュエータ部 1 5 に供給される駆動信号の電流値と、アクチュエータ部 1 5 の温度と、の間の関係を一次関数で示すことができるものと考えられる。また、アクチュエータ部 1 5 に供給される駆動信号の振幅と、当該駆動信号の電流値との間には、上記数式（ 1 ）の一次関数として示したような関係が成り立つ。そのため、アクチュエータ部 1 5 の温度変化によらずに内視鏡 2 の走査範囲を略一定にするためには、例えば、所定の温度 T E M のアクチュエータ部 1 5 に供給される駆動信号の最大振幅 H a に対する、任意の温度のアクチュエータ部 1 5 に供給される駆動信号の最大振幅 H b の変動を抑制するような処理等を行う必要がある。

【 0 0 7 8 】

そして、前述の補正テーブル T B 1 を用いた処理によれば、電流実測値 I M の大きさに適合する振幅補正用パラメータとして補正テーブル T B 1 から読み込まれた第 1 及び第 2 の係数を適用した上記数式（ 1 ）と、電流計測部 2 2 a から出力される最大電流値 I b と、に基づき、ドライバユニット 2 2 からアクチュエータ部 1 5 に供給される駆動信号の最大振幅 H b を補正して最大振幅 H a に一致させるようにしている。そのため、前述の補正テーブル T B 1 を用いた処理によれば、アクチュエータ部 1 5 の温度変化によらずに、内視鏡 2 の走査範囲を略一定にすることができる。

【 0 0 7 9 】

なお、本実施例によれば、例えば、入力装置 5 の所定のスイッチの操作が走査制御部 2 5 b により検出されたタイミング等の所定のタイミングにおいて、ドライバユニット 2 2 からアクチュエータ部 1 5 に供給される駆動信号の振幅の補正に係る処理が行われるようにしてもよい。

【 0 0 8 0 】

また、本実施例によれば、図 6 に示した補正テーブル T B 1 に加え、例えば、図 7 に示すような閾値テーブル T B 2 がメモリ 2 4 に格納されていてもよい。このような場合に行われる処理等の具体例について、以下に説明する。図 7 は、実施例に係る光走査型観察システムの処理において用いられる閾値テーブルの概要を示す図である。なお、以降においては、簡単のため、既述の処理等を適用可能な部分に関する具体的な説明を適宜省略するものとする。

【 0 0 8 1 】

閾値テーブル T B 2 は、図 7 に示すように、メモリ 1 6 から読み込まれる電流実測値の大きさに応じて予め設定された電流閾値を複数具備して構成されている。

【 0 0 8 2 】

具体的には、走査制御部 2 5 b は、例えば、メモリ 1 6 から読み込んだ電流実測値 I M が I A 以上かつ I B 未満である場合には、メモリ 2 4 に格納された閾値テーブル T B 2 に含まれる各電流閾値の中から電流閾値 I T 1 を読み込む。また、走査制御部 2 5 b は、例えば、メモリ 1 6 から読み込んだ電流実測値 I M が I B 以上かつ I C 未満である場合には、メモリ 2 4 に格納された閾値テーブル T B 2 に含まれる各電流閾値の中から電流閾値 I T 2 （但し、 $I T 2 > I T 1$ であるとする）を読み込む。

【 0 0 8 3 】

その後、走査制御部 2 5 b は、例えば、補正テーブル T B 1 から読み込んだ第 1 の係数を上記数式（ 1 ）の定数 P に代入し、かつ、補正テーブル T B 1 から読み込んだ第 2 の係数を上記数式（ 1 ）の定数 Q に代入して得られる関係式を用い、ドライバユニット 2 2 か

10

20

30

40

50

らアクチュエータ部 15 に現在供給されている駆動信号の最大電流値 I_b に応じた最大振幅 H_b の大きさを算出する。

【0084】

具体的には、走査制御部 25 b は、例えば、補正テーブル T B 1 から第 1 の係数 α 及び第 2 の係数 β を読み込んだ場合には、ドライバユニット 22 からアクチュエータ部 15 に現在供給されている駆動信号の最大電流値 I_b に応じた最大振幅 H_b の大きさを、 $H_b = \alpha \times I_b + \beta$ の関係式を用いて算出する。

【0085】

そして、走査制御部 25 b は、例えば、 $H_b = \alpha \times I_b + \beta$ の関係式を用いて最大振幅 H_b を算出し、かつ、閾値テーブル T B 2 から電流閾値 $I_T 1$ を読み込んだ場合には、最大電流値 I_b が電流閾値 $I_T 1$ を超えたことを検出したタイミングにおいて、ドライバユニット 22 からアクチュエータ部 15 に供給される駆動信号の振幅（最大振幅を含む各振幅）を $\{H_a / (\alpha \times I_T 1 + \beta)\}$ 倍に補正した補正後の振幅を具備する駆動信号を生成させるための制御をドライバユニット 22 に対して行う。

【0086】

すなわち、走査制御部 25 b は、メモリ 16 から読み込んだ電流実測値 I_M の大きさに適合する第 1 及び第 2 の係数をメモリ 24 の補正テーブル T B 1 から読み込み、当該電流実測値 I_M の大きさに適合する電流閾値をメモリ 24 の閾値テーブル T B 2 から読み込むとともに、当該読み込んだ電流閾値を超える電流値（最大電流値 I_b ）が電流計測部 22 a により計測された際に、当該読み込んだ第 1 及び第 2 の係数に基づいて内視鏡 2 の走査範囲を補正するための補正処理を行っている。

【0087】

前述の補正テーブル T B 1 及び閾値テーブル T B 2 を用いた処理によれば、電流実測値 I_M の大きさに適合する振幅補正用パラメータとして補正テーブル T B 1 から読み込まれた第 1 及び第 2 の係数を適用した上記数式（1）と、電流実測値 I_M の大きさに応じて閾値テーブル T B 2 から読み込まれた電流閾値と、電流計測部 22 a から出力される最大電流値 I_b と、に基づき、ドライバユニット 22 からアクチュエータ部 15 に供給される駆動信号の最大振幅 H_b を補正して最大振幅 H_a に一致させるようにしている。そのため、前述の補正テーブル T B 1 及び閾値テーブル T B 2 を用いた処理によれば、アクチュエータ部 15 の温度変化によらずに、内視鏡 2 の走査範囲を略一定にすることができる。

【0088】

以上に述べたように、本実施例によれば、例えば、ユーザによる内視鏡 2 の使用前に、所定の温度 T E M のアクチュエータ部 15 に供給される電流実測値 I_M （最大電流値 I_1 及び I_2 ）を計測してメモリ 16 に格納するような簡便な作業を予め行うことにより、ユーザによる内視鏡 2 の使用時に、ドライバユニット 22 からアクチュエータ部 15 に供給される駆動信号の最大振幅 H_b を、当該電流実測値 I_M （最大電流値 I_1 及び I_2 ）が計測された際の最大振幅 H_a に一致させるように補正することができる。そのため、本実施例によれば、走査型内視鏡の走査範囲の温度依存性の補正に用いられる情報を取得するための作業を簡略化することができる。

【0089】

なお、本発明は、上述した各実施例に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲内において種々の変更や応用が可能であることは勿論である。

【0090】

本出願は、2014 年 11 月 10 日に日本国に出願された特願 2014 - 228050 号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲、図面に引用されたものとする。

【要約】

光走査型観察システムは、光源部から発せられる照明光により被写体を走査するための光走査部を具備する内視鏡と、光走査部に印加する駆動電圧に応じた駆動信号を生成する駆動信号生成部と、駆動信号生成部から光走査部に供給される駆動信号の電流値を計測す

10

20

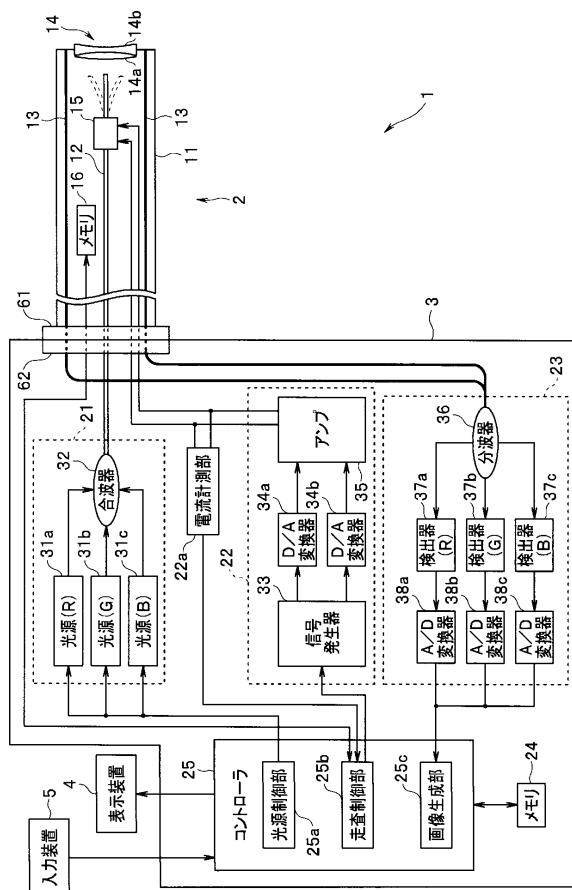
30

40

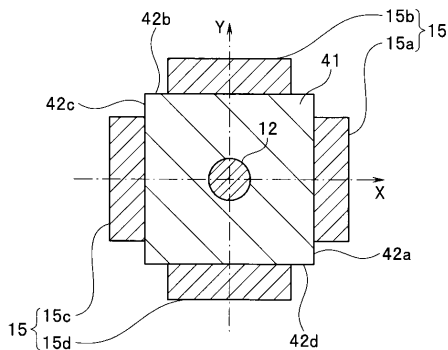
50

る電流計測部と、光走査部の温度が所定の温度である場合に電流計測部により計測される電流実測値が予め格納された第１の記憶部と、電流実測値の大きさに応じて予め設定された複数の補正用パラメータが格納された第２の記憶部と、第１の記憶部から読み込んだ電流実測値の大きさに適合する補正用パラメータを第２の記憶部から読み込んで内視鏡の走査範囲を補正する処理を行う補正処理部と、を有する。

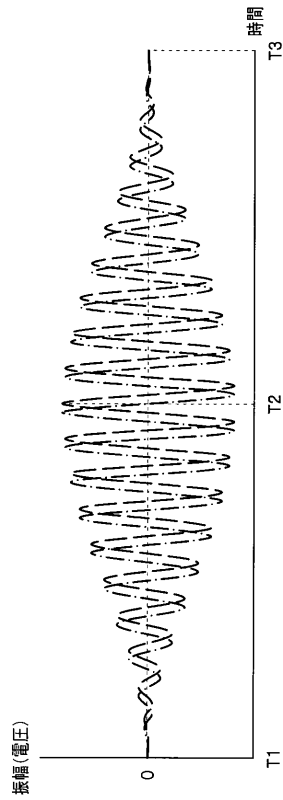
【圖 1】



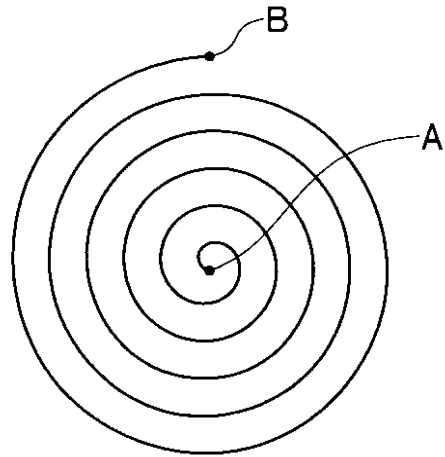
【圖 2】



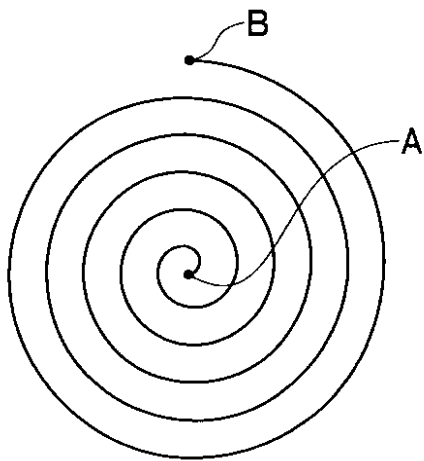
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 7】

電流実測値	電流閾値	TB2
$I_A \leq I < I_B$	IT1	
$I_B \leq I < I_C$	IT2	
$\vdots$	$\vdots$	

【図 6】

電流実測値	第1の係数	第2の係数	TB1
$I_A \leq I < I_B$	α	β	
$I_B \leq I < I_C$	γ	δ	
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2009-63637 (J P , A)
特表2013-503724 (J P , A)
特開2014-145942 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A 6 1 B 1 / 0 0
G 0 2 B 2 3 / 2 4

专利名称(译)	光学扫描型观察系统		
公开(公告)号	JP5974208B1	公开(公告)日	2016-08-23
申请号	JP2016524548	申请日	2015-08-31
[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		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	小鹿 聡一郎		
发明人	小鹿 聡一郎		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/00172 A61B1/00 A61B1/00004 A61B1/04 G02B23/24 G02B23/2469 G02B26/103		
FI分类号	A61B1/00.300.T G02B23/24.B		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
优先权	2014228050 2014-11-10 JP		
其他公开文献	JPWO2016075994A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

光学扫描型观察系统包括内窥镜，该内窥镜包括：光学扫描单元，用于利用从光源单元发射的照明光来扫描物体；以及驱动信号，用于根据施加至光学扫描单元的驱动电压来生成驱动信号。当光扫描单元的温度为预定温度时，产生器，测量从驱动信号发生器提供给光学扫描单元的驱动信号的电流值的电流测量单元，以及由电流测量单元测量的电流。从第一存储单元中读取以下信息：第一存储单元，其中预先存储了实际测量值；第二存储单元，其中存储了根据电流的实际测量值的大小而预设的多个校正参数；以及第一存储单元 并且，校正处理单元通过从第二存储单元读取适合于所测量的实际电流的大小的校正参数来执行校正内窥镜的扫描范围的处理。

【图 2】

