

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02017/130452

発行日 平成30年11月22日 (2018.11.22)

(43) 国際公開日 平成29年8月3日 (2017.8.3)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2B 26/10 (2006.01)	GO2B 26/10 Z	2H040
A61B 1/00 (2006.01)	A61B 1/00 524	2H045
GO2B 23/24 (2006.01)	A61B 1/00 715	4C161
	GO2B 23/24 A	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 22 頁)

出願番号 特願2017-563676 (P2017-563676)	(71) 出願人 000000376 オリンパス株式会社 東京都八王子市石川町2951番地
(21) 国際出願番号 PCT/JP2016/076322	(74) 代理人 100076233 弁理士 伊藤 進
(22) 国際出願日 平成28年9月7日 (2016.9.7)	(74) 代理人 100101661 弁理士 長谷川 靖
(31) 優先権主張番号 特願2016-11467 (P2016-11467)	(74) 代理人 100135932 弁理士 篠浦 治
(32) 優先日 平成28年1月25日 (2016.1.25)	(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
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	Fターム(参考) 2H040 BA14 CA11 CA27 2H045 AE02 BA14 BA24 CA97

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 走査型内視鏡用プロセッサ

(57) 【要約】

第1モードにおいては切替回路42a, 42bが第1抵抗R1a, R1bを選択するように切り替えて走査部14を構成する圧電素子17a, 17cに周波数を変えた駆動信号を印加して駆動電流が最大値となる共振周波数を検出して、駆動周波数を決定し、第2モードにおいてはより小さい抵抗値の第2抵抗R2a, R2bに切り替えて、所定の走査範囲を走査させるための駆動周波数の駆動信号を印加して、駆動電流が最大値となる場合の駆動電圧を検出して、検出結果から所定の走査範囲を走査させる場合の駆動電圧の最大値を調整する。

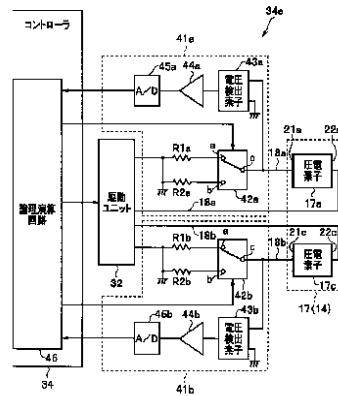


FIG. 6A:
17a, 17c Piezoelectric element
32 Drive unit
34 Controller
43a, 43b Voltage detection element
48 Logic operation circuit

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

走査型内視鏡に搭載されたスキャナを第 1 駆動電圧において複数の第 1 駆動周波数で駆動する第 1 モードと、前記スキャナを電圧値が変化する第 2 駆動電圧において所定の第 2 駆動周波数で駆動する第 2 モードとを選択的に切り替える制御部と、

前記第 1 モードにおいて前記スキャナからの複数の第 1 駆動電流が流れる第 1 抵抗と、前記第 2 モードにおいて前記スキャナからの第 2 駆動電流が流れ、前記第 1 抵抗よりも抵抗値が小さい第 2 抵抗と、

前記第 1 モードにおいて前記複数の第 1 駆動電流を用いて前記スキャナの共振周波数を検出し、前記第 2 モードにおいて前記共振周波数と異なる前記第 2 駆動周波数における前記第 2 駆動電流を検出する論理演算回路と、

を有することを特徴とする走査型内視鏡用プロセッサ。

【請求項 2】

前記第 2 モードにおいての前記第 2 駆動電流の検出結果に基づいて前記スキャナの駆動に用いる前記第 2 駆動電圧の最大値を決定することを特徴とする請求項 1 に記載の走査型内視鏡用プロセッサ。

【請求項 3】

前記第 1 モードにおいて前記複数の第 1 駆動電流、又は前記複数の第 1 駆動電流に対応する第 1 電圧の各々をアナログ/デジタル変換した信号を前記論理演算回路に出力し、前記第 2 モードにおいて前記第 2 駆動電流、又は前記第 2 駆動電流に対応する第 2 電圧をアナログ/デジタル変換した信号を前記論理演算回路に出力するアナログ/デジタル変換回路、を更に有することを特徴とする請求項 1 に記載の走査型内視鏡用プロセッサ。

【請求項 4】

前記第 1 抵抗とは抵抗値が異なる第 3 抵抗と、

前記第 3 抵抗よりも抵抗値が小さい第 4 抵抗と、

前記走査型内視鏡用プロセッサに接続可能となる前記スキャナの場合を含むスキャナの種類に応じて、前記複数の第 1 駆動電流の入力先を前記第 1 抵抗と前記第 3 抵抗で選択的に切り替え、前記第 2 駆動電流の入力先を前記第 2 抵抗と前記第 4 抵抗で選択的に切り替える抵抗切り替えスイッチを、

を更に有することを特徴とする請求項 1 に記載の走査型内視鏡用プロセッサ。

【請求項 5】

前記第 1 抵抗及び前記第 2 抵抗は、2 つの端子間の抵抗値の範囲内において、一方の端子及び他方の端子との間の抵抗値を連動して可変できる可変端子を備えた可変抵抗により構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の走査型内視鏡用プロセッサ。

【請求項 6】

更に、前記第 1 モードにおいて前記第 1 抵抗に流れる前記第 1 駆動電流と、前記第 2 モードにおいて前記第 2 抵抗に流れる前記第 2 駆動電流とを前記論理演算回路が検出できるように、前記論理演算回路に入力される前記第 1 駆動電流と第 2 駆動電流とを切り替える切替回路を前記論理演算回路の入力側に設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の走査型内視鏡用プロセッサ。

【請求項 7】

前記切替回路は、前記スキャナに前記第 1 駆動電圧及び前記第 2 駆動電圧を印加するための駆動線の途中にそれぞれの一端が接続された前記第 1 抵抗及び前記第 2 抵抗の他端側に直列に介挿され、

前記制御部は、前記第 1 モード及び前記第 2 モードの切替に連動して前記切替回路がそれぞれ前記第 1 抵抗及び前記第 2 抵抗の各他端を選択して、前記駆動線の途中に前記第 1 抵抗及び前記第 2 抵抗がそれぞれ介挿された状態となるように切り替える制御を行うことを特徴とする請求項 6 に記載の走査型内視鏡用プロセッサ。

【請求項 8】

1 フレーム分の画像を取得するために所定の走査範囲を走査するための電圧値が変化する

10

20

30

40

50

る前記第 2 駆動電圧が前記スキャナに印加された場合において前記第 2 抵抗を流れる前記第 2 駆動電流、又は前記第 2 抵抗の両端の第 2 電圧の最大値の検出結果に基づいて、前記最大値が予め設定された基準値となるように、前記第 2 駆動電圧の最大値を決定することを特徴とする請求項 2 に記載の走査型内視鏡用プロセッサ。

【請求項 9】

更に、前記第 1 モードにおいて検出された前記共振周波数から所定周波数だけずれた周波数を、前記スキャナを駆動して 1 フレーム分の画像を取得するための駆動周波数に決定することを特徴とする請求項 1 に記載の走査型内視鏡用プロセッサ。

【請求項 10】

前記スキャナは、照明光を導光して先端から出射する光ファイバを、前記光ファイバの軸方向と直交する 2 つの方向に振動させる第 1 及び第 2 の圧電素子を有し、

前記論理演算回路は、前記第 1 のモードにおいては、前記第 1 及び第 2 の圧電素子にそれぞれ直列に接続される前記第 1 抵抗を形成する第 1 抵抗体及び第 2 抵抗体にそれぞれ流れる前記第 1 駆動電流の最大値、又は前記第 1 抵抗体及び前記第 2 抵抗体の両端の第 1 電圧の最大値を検出し、

前記第 2 のモードにおいては、前記第 1 及び第 2 の圧電素子にそれぞれ直列に接続される前記第 2 抵抗を形成する第 3 抵抗体及び第 4 抵抗体にそれぞれ流れる前記第 2 駆動電流の最大値、又は前記第 3 抵抗体及び前記第 4 抵抗体の両端の第 2 電圧の最大値を検出することを特徴とする請求項 1 に記載の走査型内視鏡用プロセッサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、走査型内視鏡のスキャナを駆動周波数で駆動することにより被検体に照射する照明光を走査する走査型内視鏡用プロセッサに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、医療分野等において内視鏡が広く用いられるようになってきている。また、被検体に照射する照明光を走査して内視鏡画像を取得する走査型内視鏡も種々提案されている。走査型内視鏡の場合には、挿入部を細径化するのに適する。

例えば、従来例としての日本国特開 2015-075685 号公報は、光源からの照明光を導光し、先端部から射出するファイバを揺動する駆動部（又はスキャナ）を駆動電流で駆動する走査型内視鏡装置において、ファイバの先端部を揺動した場合の共振周波数を検知する共振周波数検出部を備えた内容を開示している。

また、この従来例は、共振周波数を検出することにより、検出された共振周波数に基づいて、共振周波数の周辺の周波数において設定される駆動周波数を決定することにより、装置の個体差や経時変化により揺動されるファイバの共振周波数のズレによる性能劣化を防止し、駆動周波数を適切に調整することを開示している。

【0003】

上記のように従来例は、共振周波数を検出することにより、検出された共振周波数に基づいて駆動周波数を決定するが、共振周波数は、ファイバの使用時間や薬剤などによる滅菌処理等により変化し、またファイバの振幅は、温度によっても変化してしまう。そのため、これらの影響を低減して所定の性能（又は所定の特性）を確保することが望まれる。

所定の性能を確保するために、実際に使用する際の共振周波数を検出し、また、ファイバを揺動するスキャナを駆動電圧により駆動してファイバの振幅又は画角等を測定し、測定結果に基づいて駆動周波数や、駆動電圧の最大値を決定することが考えられる。

また、上記の共振周波数と、駆動電圧の最大値とを検出する場合、駆動電圧に対する駆動電流等の検出から両者をそれぞれ検出するようにすると、簡単な構成で実現し易くなる。しかし、スキャナを駆動する駆動電圧の最大値を検出する場合の電流に比較して、共振周波数を検出する場合の電流は、共振周波数において、非常に大きくなることを考慮して

10

20

30

40

50

検出する必要がある。

本発明は上述した点に鑑みてなされたもので、温度等による影響を低減して所定の性能を確保できる走査型内視鏡用プロセッサを提供することを目的とする。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明の一態様の走査型内視鏡用プロセッサは、走査型内視鏡に搭載されたスキャナを第1駆動電圧において複数の第1駆動周波数で駆動する第1モードと、前記スキャナを電圧値が変化する第2駆動電圧において所定の第2駆動周波数で駆動する第2モードとを選択的に切り替える制御部と、前記第1モードにおいて前記スキャナからの複数の第1駆動電流が流れる第1抵抗と、前記第2モードにおいて前記スキャナからの第2駆動電流が流れ、前記第1抵抗よりも抵抗値が小さい第2抵抗と、前記第1モードにおいて前記複数の第1駆動電流を用いて前記スキャナの共振周波数を検出し、前記第2モードにおいて前記共振周波数と異なる前記第2駆動周波数における前記第2駆動電流を検出する論理演算回路と、を有する。

10

【図面の簡単な説明】

【0005】

【図1】図1は本発明の第1の実施形態を備えた走査型内視鏡装置の全体構成を示す図。

【図2】図2はアクチュエータ周辺部の構成を示す図。

【図3】図3はアクチュエータを構成する圧電素子に印加される駆動信号の波形を示す図

20

。【図4】図4は、図3の場合における光ファイバの先端から出射された照射光が描く渦巻き状軌跡を示す図。

【図5A】図5Aは電流計測部の回路構成を示す図。

【図5B】図5Bは図5Aの一部を変形した電流計測部の回路構成を示す図。

【図6A】図6Aは駆動信号の周波数と、その周波数を変化させた場合における共振周波数において最大となる電流との関係を示す図。

【図6B】図6Bは圧電素子に直列に接続された第1抵抗又は第2抵抗としての検出抵抗を用いた検出動作の説明図。

【図7】図7は所定の走査範囲を走査するように駆動ユニットから電圧値を変化させた駆動電圧の波形と、その場合に検出される電流値の波形とを示す図。

30

【図8A】図8Aは第1抵抗、第2抵抗をそれぞれ個別に形成するチップ抵抗を示す図。

【図8B】図8Bは第1抵抗及び第2抵抗を1つで形成する可変抵抗を示す図。

【図9】図9は第1の実施形態における代表的な処理を示すフローチャート。

【図10】図10は2つの種類の走査型内視鏡の場合に対応した電流計測部の回路構成を示す図。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

(第1の実施形態)

40

図1に示すように本発明の第1の実施形態を備えた走査型内視鏡装置1は、照射光(又は照明光)を走査する走査型内視鏡2と、走査型内視鏡2が着脱自在に接続される走査型内視鏡用プロセッサを形成する本体装置3と、本体装置3に接続される表示装置(又は表示部)としてのモニタ4と、を有する。なお、走査型内視鏡用プロセッサを、本体装置3と走査型内視鏡2、又は本体装置3とモニタ4とが形成すると定義しても良い。

走査型内視鏡2は、被検体5の体内又は体腔内に挿入可能な細長の形状及び可撓性を備える挿入部6を有し、挿入部6の基端(後端)には、走査型内視鏡2を本体装置3のコネクタ受け8に着脱自在に接続するためのコネクタ7が設けられている。

また、挿入部6は、硬質の先端部11と、その後端からコネクタ7まで延びる、可撓性を有する可撓管部12と、を有する。なお、先端部11と可撓管部12との間に、湾曲自

50

在の湾曲部を設け、可撓管部 1 2 とコネクタ 7 との間に湾曲部を湾曲する操作ノブ等を設けた操作部を設けるようにしても良い。

【 0 0 0 7 】

先端部 1 1 は、硬質の筒状部材としての円筒部材 1 3 を有し、この円筒部材 1 3 の後端に可撓性の円筒チューブの先端が連結され、この円筒チューブの後端は、コネクタ 7 に固定されている。なお、円筒チューブを設けない構造にしても良い。

挿入部 6 内には、照射光（又は照明光）を導光する導光部を形成する光ファイバ 1 5 が挿通され、この光ファイバ 1 5 の基端（後端）は、コネクタ 7 において本体装置 3 内部の光ファイバ 1 5 b と接続される。そして、本体装置 3 内部の光源部を形成する光源ユニット 3 1 において発生した照射光が光ファイバ 1 5 b を経て光ファイバ 1 5 の基端に入射される。光ファイバ 1 5 により導光された照射光は、光ファイバ 1 5 の出射端となる先端面から、該先端面に対向して円筒部材 1 3 の先端に取り付けられた集光する集光レンズ 1 6 を経て、被検体 5 内の観察対象となる検査部位に向けて照射光が射出される。

円筒部材 1 3 の内側には、光ファイバ 1 5 の先端側を、該光ファイバ 1 5 の長手方向（図 1 では Z 軸方向）と直交する方向に渦巻き軌道（又は螺旋軌道）を描くように振動させて、射出光を走査する走査部（又はスキャナ）1 4 を構成するアクチュエータ 1 7 が配置されている。なお、走査部 1 4 は、主に光ファイバ 1 5 の先端側に設けられたアクチュエータ 1 7 と、アクチュエータ 1 7 により振動される光ファイバ 1 5 の先端側部分とにより形成される。

【 0 0 0 8 】

このアクチュエータ 1 7 は、挿入部 6 内を挿通された駆動線 1 8 a , 1 8 b を介して本体装置 3 内部の駆動ユニット 3 2 から駆動信号（又は駆動電圧）が印加されることにより、長手方向に伸縮する。

このアクチュエータ 1 7 は、その基端が保持部材 1 9 により保持され、この保持部材 1 9 の円板又は円柱状の外周面は円筒部材 1 3 の内面に固定されている。光ファイバ 1 5 とアクチュエータ 1 7 は、接合部材又は支持部材としてのフェルール 2 0（図 2 参照）により接合されている。

図 2 は図 1 の A - A 線断面によりアクチュエータ 1 7 周辺部の構成を示す。図 2 に示すように（円筒部材 1 3 における）中心軸 O に沿って配置される断面が正方形の直方体形状の硬質の接合部材としてのフェルール 2 0 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。

フェルール 2 0 には、中心軸 O に沿って設けた孔に光ファイバ 1 5 が固定され、Z 軸と直交する Y 軸方向（紙面の上下又は垂直方向）の両側面と、X 軸方向（紙面の左右又は水平方向）の両側面とにアクチュエータ 1 7 を形成する複数のアクチュエータ素子としての圧電素子 1 7 a、1 7 b と 1 7 c、1 7 d が取り付けられている。

【 0 0 0 9 】

各圧電素子 1 7 i（i = a ~ d）は、該圧電素子 1 7 i の両面の電極 2 1 i , 2 2 i への駆動信号の印加により、長手方向（図 1 において Z 軸方向）に伸縮する。従って、基端が保持又は固定された状態で、例えば圧電素子 1 7 a , 1 7 b に駆動線 1 8 a を介して（一方を伸張、他方を収縮させる）駆動信号（又は駆動電圧）を印加することにより、図 1 において点線で示すように光ファイバ 1 5 の先端側を上下方向に揺動させることができる。

なお、図 1 においては、アンプ 3 2 d , 3 2 e の出力信号が駆動線 1 8 a , 1 8 b を介してアクチュエータ 1 7（を形成する圧電素子 1 7 a、1 7 b と 1 7 c、1 7 d）に印加される構成を示しているが、実際には駆動線 1 8 a , 1 8 b を流れる電流が電流計測部（又は電流計測回路）3 4 e により計測される。

図 3 は、圧電素子 1 7 a , 1 7 b と 1 7 c , 1 7 d とに印加される駆動信号の電圧波形を示し、光ファイバ 1 5 の先端（又は基準の被写体上での照射光の照射位置）は図 4 に示すように走査開始位置 A から走査終了位置 B までの渦巻き形状（又は螺旋形状）の軌跡（又は軌道）Tr を描く。走査終了位置 B 近傍を走査する駆動信号の電圧が所定の走査範囲

10

20

30

40

50

を走査するように駆動信号の電圧の最大値に設定される。なお、駆動信号の電圧を、駆動信号電圧、又は駆動電圧とも言う。

【0010】

図3に示すようにY軸方向とX軸方向への駆動信号の位相は90°ずれた状態で圧電素子17a, 17bと17c, 17dに印加され、駆動電圧の値を時間と共に少しずつ変化させることにより、光ファイバ15の先端は円形からずれて渦巻き状の軌道を描くようになる。なお、本実施形態においては、直交する2つの方向に揺動(振動)させるために、それぞれ対となる圧電素子17a, 17bと圧電素子17c, 17dを用いてアクチュエータ17を形成しているが、それぞれ1つの圧電素子(例えば17aと17c)にした場合にも適用できる。

図1に示すように円筒部材13及び円筒チューブの外周面に沿って、被検体5の検査部位側で反射された照射光を受光するための受光用光ファイバ束(受光用光ファイバと略記)23がリング状に複数本、配置され、受光用光ファイバ23により受光された(検査部位側からの戻り光又は反射)光は検出光として、コネクタ7を経て本体装置3内部の受光用光ファイバ23bに導光される。この受光用光ファイバ23bに導光された検出光は、検出ユニット33に入射され、電気信号に変換される。

リング状に配置された受光用光ファイバ23は、可撓性を有する外装部材24により覆われ、保護されている。

【0011】

また、各走査型内視鏡2には、走査部14を構成するアクチュエータ17により、光ファイバ15の先端を渦巻き形状の所定の走査軌道に沿って駆動させるための駆動データ及び駆動した場合の(図8に示す基準の被写体上での)照射位置(走査スポット位置)に対応する座標位置データの情報を取得するためのデータ(マッピングデータ)として格納するメモリ25を有する。

また、本実施形態においては、ファイバの使用時間等により変化する走査部14の共振周波数 f_{res} を検出した場合には、その共振周波数 f_{res} をメモリ25に記録すると共に、共振周波数 f_{res} から決定される駆動周波数 f_{dr} をメモリ25に記録する。

また、一定の駆動周波数 f_{dr} における駆動信号電圧の大きさにより光ファイバ15を揺動した場合の振幅を変化させることができ、光ファイバ15の最大振幅 A_{max} は、アクチュエータ17に印加される駆動信号の駆動電圧(振幅)の最大値 E_{max} との間は、ほぼ線形な関数で決定できるが、この関数の係数 K は温度 T に応じて変化する。具体的には、温度 T が高くなると、最大値 E_{max} に対する最大振幅 A_{max} は、増大する傾向を示す。このため係数を $K(T)$ と記す。

【0012】

術者は、術者が高い品質の画像を望む場合には、係数 $K(T)$ を補正して、適正な駆動電圧の最大値 E_{max} を算出する必要があり、その場合には駆動電圧の最大値 E_{max} が算出される。算出された駆動電圧の最大値 E_{max} から、実際に計測された温度 T_m により、係数 $K(T)$ が補正されて上記メモリ25に格納される。

なお、駆動電圧の最大値 E_{max} と、駆動電圧の最大値 E_{max} が検出された場合において実際に計測された温度 T_m と、を時間情報と共に、メモリ25に記録するようにしても良い。この場合には、記録した時間から経過時間が短い場合の次の検査において、同じような条件において同じ走査型内視鏡2を用いるような場合には、(補正を行うことなく)メモリ25に記録された情報をそのまま用いる選択ができる。

図1に示すように光源ユニット31は、赤色の波長帯域の光(R光とも言う)を発生するR光源31aと、緑色の波長帯域の光(G光とも言う)を発生するG光源31bと、青色の波長帯域の光(B光とも言う)を発生するB光源31cと、R光、G光及びB光を合波(混合)する合波器31dと、を有する。

R光源31a、G光源31b及びB光源31cは、例えばレーザ光源等を用いて構成され、コントローラ34から発光の制御が行われる。

【0013】

10

20

30

40

50

なお、コントローラ 3 4 は、例えば F P G A 等により構成される。R 光源 3 1 a、G 光源 3 1 b 及び B 光源 3 1 c により発光した R 光、G 光、B 光は合波器 3 1 d へ出射される。コントローラ 3 4 は、R 光源 3 1 a、G 光源 3 1 b 及び B 光源 3 1 c のパルス発光を制御する発光制御部（又は発光制御回路）3 4 a を有する。なお、発光制御部（又は発光制御回路）3 4 a は、F P G A、又は中央演算装置（C P U と略記）などから構成される。

【0014】

R 光源 3 1 a、G 光源 3 1 b 及び B 光源 3 1 c に対する発光制御を行う発光制御部 3 4 a は、発光させた場合の R 光、G 光、B 光（の照射光）を、光ファイバ 1 5 の出射端からさらに集光レンズ 1 6 を経て、観察部位側に出射させるため、照射光の出射を制御する出射制御部の機能を持つ。

コントローラ 3 4 の発光制御部 3 4 a は、R 光源 3 1 a、G 光源 3 1 b 及び B 光源 3 1 b に対して例えば同時にパルスの発光させる制御信号を送り、R 光源 3 1 a、G 光源 3 1 b 及び B 光源 3 1 c は同時に R 光、G 光、B 光を発生し、合波器 3 1 d へ出射する。

【0015】

合波器 3 1 d は、R 光源 3 1 a からの R 光と、光源 3 1 b からの G 光と、光源 3 1 c からの B 光と、を合波して光ファイバ 1 5 b の光入射面に供給し、光ファイバ 1 5 b は、合波された R 光、G 光、B 光を照射光として光ファイバ 1 5 に供給する。

図 1 に示すように駆動ユニット 3 2 は、正弦波に近いデジタルの交流信号を発生する信号発生器 3 2 a を有し、信号発生器 3 2 a の 2 つの出力端から出力されるデジタルの交流信号は 2 つの D / A 変換器 3 2 b、3 2 c に入力される。また、2 つの D / A 変換器 3 2 b、3 2 c により変換された 2 つのアナログの交流信号は、アンプ 3 2 d、3 2 e によりそれぞれ増幅されて、2 つの駆動信号となり、駆動線 1 8 a、1 8 b を介して圧電素子 1 7 a、1 7 b と、1 7 c、1 7 d とにそれぞれ印加される。

コントローラ 3 4 内の駆動制御部 3 4 b は、信号発生器 3 2 a が発生するデジタルの交流信号の波形を制御する。

なお、本実施形態においては、アンプ 3 2 d、3 2 e から圧電素子 1 7 a、1 7 b と、1 7 c、1 7 d とにそれぞれ駆動信号を印加した際に駆動線 1 8 a と 1 8 b とをそれぞれ流れる駆動電流 I_y 、 I_x を計測する電流計測部（又は電流計測回路）3 4 e を有する。

【0016】

また、受光用光ファイバ 2 3 は、その先端において被検体 5 からの戻り光を受光して、その基端に導光し、コネクタ 7 からさらに本体装置 3 内の受光用光ファイバ 2 3 b に導光する。この受光用光ファイバ 2 3 b に導光された光は、検出ユニット 3 3 の分波器 3 3 a に入射され、R、G、B の光に分波される。分波された R、G、B の光は、フォトダイオード等で構成される R 検出器 3 3 b、G 検出器 3 3 c、B 検出器 3 3 d に入射され、光電変換されて R、G、B の電気信号に変換された後、それぞれ A / D 変換器 3 3 e、3 3 f、3 3 g によりアナログの電気信号からデジタルの電気信号に変換されてコントローラ 3 4 内の画像生成部 3 4 c に入力される。

画像生成部 3 4 c に入力されるデジタルの電気信号としての検出信号は、例えば順番データ（又は順序データ）と関連付けて、本体装置 3 内に設けられたメモリ 3 5 における例えば検出信号データ格納部 3 5 b に格納される。

つまり、コントローラ 3 4 内の画像生成部 3 4 c は、光源ユニット 3 1 の R、G、B 光源 3 1 a ~ 3 1 c をパルス発光したタイミングにおいて A / D 変換器 3 3 e ~ 3 3 g により検出したデジタルの検出信号をパルス発光した順番データに関連付けてメモリ 3 5 の検出信号データ格納部 3 5 b に格納する。

【0017】

そして、画像生成部 3 4 c 内の演算部 3 4 d は、メモリ 3 5 の検出信号データ格納部 3 5 b の検出信号データを、テーブルデータ格納部 3 5 a のマッピングデータを用いて、渦巻き状の走査軌道に対応した位置情報を含む画像信号を生成する。

検出信号データ格納部 3 5 b の検出信号データは、順序データに関連付けられた画素値であり、位置情報を有していない（位置情報が不定である）ので、順序データに関連付け

10

20

30

40

50

られたマッピングデータにより座標（位置）が特定された（画像信号を構成する）画素の信号が生成される。

また、演算部 3 4 d は、渦巻き状の走査軌道に対応した画像信号からラスト走査に対応した画像信号に変換する処理を行い、この画像信号をモニタ 4 に出力し、モニタ 4 は、このラスト走査の画像信号の画像を、内視鏡画像として表示する。

また、本体装置 3 には、指示入力等を行うキード等から構成される入力部 3 6 が接続されている。

本実施形態における電流計測部 3 4 e の詳細な構成を図 5 A 又は図 5 B に示す。まず、図 5 A の場合を説明する。

【0018】

図 5 A に示す電流計測部 3 4 e は、アクチュエータ 1 7 を構成する圧電素子 1 7 a に流れる電流を第 1 電流として計測する第 1 電流計測回路 4 1 a と、アクチュエータ 1 7 を構成する圧電素子 1 7 c に流れる電流を第 2 電流として計測する第 2 電流計測回路 4 1 b と、コントローラ 3 4 内の論理演算回路 4 6 とを有する。図 5 A において省略している圧電素子 1 7 b は、圧電素子 1 7 a と分極の方向が逆の状態と並列に接続されており、また圧電素子 1 7 d は、圧電素子 1 7 c と分極の方向が逆の状態と並列に接続されている。

なお、本実施形態においては、圧電素子 1 7 a , 1 7 c に流れる駆動電流を検出する場合、以下に説明するように第 1 抵抗 R 1 a , R 1 b 又は第 2 抵抗 R 2 a , R 2 b を直列に接続して、それらの両端の電圧を検出するための電圧検出素子 4 3 a , 4 3 b を用いる。なお、圧電素子 1 7 a , 1 7 c に第 1 抵抗 R 1 a , R 1 b 又は第 2 抵抗 R 2 a , R 2 b を直列に接続した場合には、圧電素子 1 7 a , 1 7 c に流れる駆動電流は、第 1 抵抗 R 1 a , R 1 b 又は第 2 抵抗 R 2 a , R 2 b に流れる駆動電流と一致する。

【0019】

従って、電圧検出素子 4 3 a , 4 3 b を介して検出した検出電圧を、用いられた第 1 抵抗又は第 2 抵抗の抵抗値で除算したものが圧電素子 1 7 a , 1 7 c に流れる駆動電流となる。なお、電圧検出素子 4 3 a , 4 3 b を用いることなく、後述する演算増幅回路（オペアンプ）4 4 a , 4 4 b により圧電素子 1 7 a , 1 7 c に流れる駆動電流等を検出して良い。

【0020】

第 1 電流計測回路 4 1 a においては、駆動ユニット 3 2 の（アンプ 3 2 d の出力端としての）第 1 の出力端と圧電素子 1 7 a とを接続する駆動線 1 8 a の途中に配置された第 1 抵抗 R 1 a と、第 1 抵抗 R 1 a の抵抗値より小さい抵抗値を有する第 2 抵抗 R 2 a とは切替回路（切替スイッチ）4 2 a により切り替えられる。

より具体的には、第 1 抵抗 R 1 a と、第 2 抵抗 R 2 a との各一端は、互いに接続されて、例えばグラウンドに接続され、第 1 抵抗 R 1 a と、第 2 抵抗 R 2 a との各他端は、切替回路 4 2 a の接点 a , b に接続され、切替接点（共通接点）c は、駆動線 1 8 a を介して圧電素子 1 7 a の電極 2 1 a に接続される。圧電素子 1 7 a の他方の電極 2 2 a は駆動線 1 8 a を介して駆動ユニット 3 2 に接続される。

切替接点 c とグラウンド間の電圧は、第 1 抵抗 R 1 a 又は第 2 抵抗 R 2 a を介して圧電素子 1 7 a 、又は 1 7 c に流れる駆動電流を検出（測定）するために、第 1 抵抗 R 1 a 又は第 2 抵抗 R 2 a の両端の電圧を検出する電圧検出素子 4 3 a により検出される。

電圧検出素子 4 3 a の出力は、演算増幅回路（オペアンプと略記）4 4 a により、所定倍数、増幅された後、A / D 変換回路 4 5 a によりアナログの電圧からデジタルの電圧に変換される。A / D 変換回路 4 5 a の出力は、コントローラ 3 4 内の例えば論理演算回路 4 6 に入力される。なお、前述したように、電圧検出素子 4 3 a を用いない場合には、オペアンプ 4 4 a の入力端を、切替接点（共通接点）c に接続する。

【0021】

切替回路 4 2 a の接点 a , b の切替は、コントローラ 3 4 内の例えば論理演算回路 4 6 が行う。

第 2 電流計測回路 4 1 b は、第 1 電流計測回路 4 1 a と同じ構成であるために、第 1 電

10

20

30

40

50

流計測回路 4 1 a における要素に付された a と同じ要素に b を付けてその説明を省略する。そして、切替回路 4 2 b の接点 a , b の切替は、コントローラ 3 4 内の例えば論理演算回路 4 6 が行う。

なお、図 5 A においては切替回路 4 2 a , 4 2 b を論理演算回路 4 6 の入力側に、ベストに近い構成例で示している。しかし、構成要素が図 5 A に示す場合よりも増えても良い場合には、例えば切替回路 4 2 a を図 5 A における A / D 変換回路 4 5 a とオペアンプ 4 4 a との間等に配置することが考えられる。この場合には、更にオペアンプ 4 4 a 等が必要になってしまう。

論理演算回路 4 6 は、共振周波数 f_{res} を検出する第 1 モードの場合には、切替回路 4 2 a , 4 2 b が第 1 抵抗 R_{1a} , R_{1b} を選択するように切り替える制御を行い、所定の駆動周波数 f_{dr} において駆動電圧の最大値 E_{max} を検出する第 2 モードの場合には、切替回路 4 2 a , 4 2 b が第 2 抵抗 R_{2a} , R_{2b} を選択するように切り替える制御を行う。

【 0 0 2 2 】

換言すると、論理演算回路 4 6 は、第 1 モードと第 2 モードとを選択的に切り替える制御部の機能を持つ。なお、論理演算回路 4 6 が、第 1 モードと第 2 モードとを選択的に切り替える場合に限定されるものでなく、例えば図 1 における駆動制御部 3 4 b がモードの切替を行うようにしても良い。

また、論理演算回路 4 6 は、第 1 モードの場合には、駆動ユニット 3 2 が一定の駆動電圧（又は一定の振幅）でその周波数が変化する駆動信号を出力するように制御する。なお、共振周波数 f_{res} の概略の値は、既知であるために、論理演算回路 4 6 は、少なくとも共振周波数 f_{res} よりも低い周波数から共振周波数 f_{res} よりも高い周波数までの所定の周波数範囲で周波数を変化させた駆動信号を出力するように制御する。例えば、図 6 A に示すように周波数 f_0 から周波数 f_1 までが所定の周波数範囲となる。なお、第 1 モードの場合には、周波数を変化させた駆動信号を走査部 1 4 に印加するため、複数の（駆動）駆動周波数で走査部 1 4 を駆動するとも言える。

そして、電流計測部 3 4 e を構成する論理演算回路 4 6 は、A / D 変換回路 4 5 a , 4 5 b から出力される出力信号における最大値、つまり第 1 抵抗 R_{1a} , R_{1b} 両端の電圧の最大値から共振周波数 f_{res} を算出する。

【 0 0 2 3 】

なお、A / D 変換回路 4 5 a , 4 5 b は、それぞれ第 1 抵抗 R_{1a} , R_{1b} の各両端で電圧に相当する電圧信号を出力し、それぞれ第 1 抵抗 R_{1a} , R_{1b} により除算することによりそれぞれ第 1 抵抗 R_{1a} , R_{1b} を流れる電流又は圧電素子 1 7 a（及び 1 7 b）, 1 7 c（及び 1 7 d）に流れる駆動電流となる。図 6 A に示す場合では、共振周波数 f_{res} において、駆動電流の電流値は最大値 I_{res} となる。

共振周波数 f_{res} を含む所定の周波数範囲において駆動信号を圧電素子 1 7 a , 1 7 c に印加して光ファイバ 1 5 を揺動（振動）させる第 1 モードの場合には、共振周波数 f_{res} において光ファイバ 1 5 の先端が大きく振れるために、光ファイバ 1 5 の先端がその周囲の円筒部材 1 3 の内壁面に当たって損傷しない（条件を満たす）ように、アクチュエータ 1 7（の圧電素子 1 7 a , 1 7 c）に印加する駆動電圧の最大値 E_{max} を抑制する必要がある。本実施形態においては、光ファイバ 1 5 を損傷させないために、第 1 モードの場合には、駆動ユニット 3 2 から出力する駆動信号の駆動電圧を 1 0 V 程度の電圧値、例えば駆動信号の振幅値が 1 0 V_{pp} 程度にしている。

これに対して、共振周波数 f_{res} から所定周波数程度、離間した駆動周波数 f_{dr} において駆動信号を圧電素子 1 7 a , 1 7 c に印加して光ファイバ 1 5 を揺動（振動）させる第 2 モードの場合には、第 1 モードの場合における共振周波数 f_{res} の場合における光ファイバ 1 5 の先端の振れ量に比較すると大幅に小さい。

【 0 0 2 4 】

そして、この場合には、アクチュエータ 1 7 に印加した場合における駆動電圧の最大値 E_{max} 又は駆動電流が最大値となる場合において光ファイバ 1 5 の先端が周囲の内壁面

10

20

30

40

50

に当たって損傷しない条件を満たすように、抑制すれば良い。この条件を満たす場合において、駆動電圧を大きくした方が駆動電圧の最大値 E_{max} を精度良く算出でき、係数 $K(T)$ も精度良く補正できる。

このように第2モードの場合には、圧電素子 17a、17c を駆動する条件に及ぼす影響が小さくなるように小さな抵抗値の第2抵抗 R_{2a} 、 R_{2b} を抵抗値 R_1 の検出抵抗として用いる。この場合には、圧電素子 17a、17c 又は第2抵抗 R_{2a} 、 R_{2b} を流れる駆動電流の最大値は、十分に大きくなるために、図6Bに示すように検出抵抗の両端の電圧 V_1 を精度良く検出できる。なお、図6Bは、第1モード又は第2モードにおける、検出抵抗と、この検出抵抗に直列接続の抵抗値 R_2 の圧電素子 17i ($i = a, c$) を示し、それぞれの両端の電圧を V_1 、 V_2 で示す。また、 $V_1 + V_2$ が駆動ユニット32が出力する駆動電圧 V となる。

【0025】

これに対して、第1モードの場合には、上記のように光ファイバ15が共振周波数 f_{res} における振動の際に周囲の内壁面に当たって損傷しないように駆動電圧を、第2モードの場合の $1/10$ 程度の値に設定する必要があり、この場合に検出抵抗に流れる駆動電流が $1/10$ 程度となり、第2モードの場合と同じ抵抗値の抵抗を用いた場合には、必要とされる精度で検出できない。そこで、本実施形態においては、第1モードの場合には検出抵抗として、第2モードの場合の10倍程度の抵抗値を持つ第1抵抗 R_{1a} 、 R_{1b} を用いることにより、検出抵抗の両端で検出する電圧が両モードにおいて同等にし、必要とされる検出精度を確保できるようにしている。

なお、実際には、駆動周波数 f_{dr} を決定(算出)するために、第1モードが先に行われ、その第1モードにおいて圧電素子 17i に直列に接続される第1抵抗の抵抗値を基準した表現では、第2モードにおいて圧電素子 17i に直列に接続される第2抵抗は、第1抵抗の抵抗値の $1/10$ 程度の抵抗値となる表現となる。

図6Bにおいて、通常 $R_1 \ll R_2$ のため、検出抵抗の電圧 V_1 は非常に小さい。そこで、第1モードのように駆動電圧 V 自体が第2モードの $1/10$ 程度になった時、検出抵抗の抵抗値を第2モードの10倍程度に切り替えることにより、検出抵抗の両端で検出する電圧 V_1 を、両モードにおいてほぼ一定に保ち、両モードにおいて検出する場合の精度を確保している。

【0026】

上記のように本実施形態においては、第2モードの場合には、第1抵抗 R_{1a} 、 R_{1b} の抵抗値の $1/10$ 程度の(小さな)抵抗値を有する第2抵抗 R_{2a} 、 R_{2b} に切り替えて、駆動電圧の最大値 E_{max} を算出し、温度 T に依存する係数 $K(T)$ を補正する。

この場合には、上記のように駆動ユニット32から出力される駆動信号は、小さな抵抗値の第2抵抗 R_{2a} 、 R_{2b} を介して圧電素子 17a、17c に印加されるために、駆動ユニット32が出力する駆動信号の駆動電圧の大部分が、圧電素子 17a、17c に印加されることになる。

また、この場合には第2抵抗 R_{2a} 、 R_{2b} 、又は圧電素子 17a、17c に流れる駆動電流が大きくなると共に、第2抵抗 R_{2a} 、 R_{2b} 両端の電圧は、駆動電流に第2抵抗 R_{2a} 、 R_{2b} の抵抗値を乗算することにより算出できるために、駆動ユニット32が出力する駆動信号の駆動電圧から第2抵抗 R_{2a} 、 R_{2b} の両端の電圧を減算して、圧電素子 17a、17c に印加される駆動電圧(の最大値 E_{max}) を精度良く算出することもできる。

なお、第2抵抗 R_{2a} 、 R_{2b} を用いた場合には、実際に検査する場合における所定の走査範囲を殆どカバーするような状態における駆動電圧の最大値 E_{max} に設定することができる。また、この場合には、駆動電流の最大値 I_m は、第1抵抗 R_{1a} 、 R_{1b} を用いた場合よりも、10倍程度に大きくなるために、温度 T に依存する係数 $K(T)$ を補正するのに必要な精度を確保できる。

【0027】

第1モードにおいて、論理演算回路46は、算出した共振周波数 f_{res} から、該共振

10

20

30

40

50

周波数 f_{res} より所定周波数 f_d だけ高い周波数を駆動周波数 $f_{rd} (= f_{res} + f_d)$ として決定する。なお、共振周波数 f_{res} に、1 より大きい定数を乗算して駆動周波数 f_{dr} を決定するようにしても良い。共振周波数 f_{res} よりも高い周波数側に駆動周波数 f_{dr} を決定する場合に限らず、共振周波数 f_{res} よりも低い周波数側に駆動周波数 f_{dr} を決定しても良い。

第1電流計測回路41aと第2電流計測回路41bとによりそれぞれ算出される共振周波数 (f_{res1} , f_{res2} とする) が異なる場合には、算出された2つの共振周波数 f_{res1} , f_{res2} の平均値を共振周波数 f_{res} とすれば良い。

直交する方向に配置された圧電素子17a (及び17b) と17c (及び17d) は、特性が揃ったものが使用されるために、共振周波数 f_{res1} , f_{res2} のずれ量は共振周波数の値に比較して十分に小さい。このために、上記のように平均値を用いて、共振周波数 f_{res} を決定し、更に駆動周波数 f_{rd} を決定すれば良い。

【0028】

論理演算回路46は、第2モードの場合には、算出した駆動周波数 f_{dr} の駆動信号により、駆動ユニット32が予め設定されている渦巻き状の軌跡 T_r を描くような駆動信号 (換言すると、所定の走査範囲をカバーする電圧値 (振幅) が変化する駆動信号) を出力するように制御する。

図7はこの場合の駆動ユニット32が出力する駆動電圧の波形と、第2抵抗 R_{2a} 及び圧電素子17a (及び17b)、又は第2抵抗 R_{2b} 及び圧電素子17c (及び17d) に流れる電流値の波形を示す。なお、図7の駆動電圧の波形は、図3の波形を簡略化して示している。

論理演算回路46は、図7に示すように時間 t_0 から時間 t_2 まで駆動信号を出力した場合における第2抵抗 R_{2a} , R_{2b} に流れる駆動電流がピーク (最大振幅) となる時間 t_1 における駆動電流の最大値 I_m を算出 (検出) する。駆動電流がピーク (最大振幅) となる状態は、光ファイバ15の振幅が最大となり、走査範囲の最大値を走査する状態に相当する。また、この時のアクチュエータ17を含む走査部14又は先端部11の温度 T_m を計測する。

最大値 I_m が算出された場合、その場合の駆動ユニット32が出力する駆動電圧の最大値 E_m から第2抵抗 R_{2a} , R_{2b} 両端の電圧を減算することにより、圧電素子17a, 17c に印加された駆動電圧の最大値 E_{max} を算出することができる。

【0029】

なお、第2抵抗 R_{2a} , R_{2b} 両端の電圧も図7における駆動ユニット32が出力する駆動電圧の波形と殆ど同じ特性となる (電圧値は異なる)。また、駆動電圧の最大値 E_{max} と光ファイバ15の最大振幅 A_{max} とは、線形関数で近似できる。具体的には、最大振幅 A_{max} が温度 T に依存するとして $A_{max}(T)$ とした場合、

$$A_{max}(T) = K(T) * E_{max} \quad (1)$$

により近似できる。

そして、上記最大値 E_{max} を算出した場合のアクチュエータ17を含む走査部14又は先端部11の温度 T_m と、最大振幅 $A_{max}(T_m)$ とを計測する。最大振幅 $A_{max}(T_m)$ を計測する場合、例えば走査型内視鏡2の前方に基準の被写体を配置し、該基準の被写体を走査した画像から最大振幅 $A_{max}(T_m)$ を検出 (計測) しても良い。

この場合、走査型内視鏡2の先端から一定距離の位置に配置した基準の被写体として、例えば走査開始位置Aに相当する位置を中心とした、中心位置からの距離が既知の値に設定された同心円状の目盛りを設けたものを用意しても良い。そして、駆動電圧の最大値 E_{max} の場合に得られる同心円状の目盛りを持つ基準の被写体の画像から最大振幅 $A_{max}(T_m)$ 、又は画角を検出できるようにしても良い。

【0030】

そして、(1)式を満たすように係数 $K(T)$ を補正しても良い。

また、既にメモリ25に記録 (格納) されている過去の係数 $K(T)$ の情報がある場合、新たに算出した係数 $K(T)$ により補正 (更新) する。

10

20

30

40

50

なお、図 5 A に用いた第 1 抵抗 R_{1a} 、 R_{1b} と第 2 抵抗 R_{2a} 、 R_{2b} は、図 8 A に示すような抵抗値が決まった値のチップ抵抗 R_t を用いても良いし、図 8 B に示すように 2 つの端子 t_{e1} 、 t_{e2} 間の抵抗値の範囲内において、一方の端子及び他方の端子との間の抵抗値を連動して可変できる可変端子 t_{e3} を備えた可変抵抗 R_v を用いても良い。図 8 B において、端子 t_{e1} 、 t_{e3} 間の抵抗値を第 1 抵抗 R_{1a} の抵抗値（図 8 B では r_{1a} ）、端子 t_{e3} 、 t_{e2} 間の抵抗値を第 2 抵抗 R_{2a} の抵抗値（図 8 B では r_{2a} ）に設定することにより、第 1 抵抗 R_{1a} 、第 2 抵抗 R_{2a} を形成できる。第 1 抵抗 R_{1b} 、第 2 抵抗 R_{2b} も同様に形成できる。

なお、図 5 A においては、第 1 電流計測回路 4 1 a と第 2 電流計測回路 4 1 b とにおいて、2 つの電圧検出素子 4 3 a、4 3 b、オペアンプ 4 4 a、4 4 b、A/D 変換回路 4 5 a、4 5 b を用いている。

10

【0031】

このため、図 5 B に示すように、更に切替回路 4 7 を追加することにより、例えば電圧検出素子 4 3 a、オペアンプ 4 4 a、A/D 変換回路 4 5 a を省略し、1 組の電圧検出素子 4 3 b、オペアンプ 4 4 b、A/D 変換回路 4 5 b を用いて図 5 A の場合と殆ど同様の検出ができるようにしても良い。

図 5 B の電流計測部 3 4 e は、切替回路 4 2 a の切替接点 c と、切替回路 4 2 b の切替接点 c とを、新たに設けた切替回路（切替スイッチ）4 7 の接点 a、b にそれぞれ接続し、切替回路 4 7 の切替接点 c を電圧検出素子 4 3 b の一端に接続している。また、論理演算回路 4 6 は、切替回路 4 7 の切替を制御する。図 5 B においては、図 5 A における第 1 電流計測回路 4 1 a における電圧検出素子 4 3 a、オペアンプ 4 4 a、A/D 変換回路 4 5 a を削除したブロックを 4 1 a で示し、また第 2 電流計測回路 4 1 b において切替回路 4 7 を備えたブロックを 4 1 b で示している。なお、上述したように図 5 B においても電圧検出素子 4 3 b を用いない構成にしても良い。

20

【0032】

本実施形態の走査型内視鏡用プロセッサを形成する本体装置 3 は、走査型内視鏡 2 に搭載されたスキャナを形成する走査部 1 4 を第 1 駆動電圧において複数の第 1 駆動周波数で駆動する第 1 モードと、前記スキャナを電圧値が変化する第 2 駆動電圧において所定の第 2 駆動周波数で駆動する第 2 モードとを選択的に切り替える制御部を形成する論理演算回路 4 6 又は駆動制御部 3 4 b と、前記第 1 モードにおいて前記スキャナからの複数の第 1 駆動電流が流れる第 1 抵抗 R_{1a} 、 R_{1b} と、前記第 2 モードにおいて前記スキャナからの第 2 駆動電流が流れ、前記第 1 抵抗 R_{1a} 、 R_{1b} よりも抵抗値が小さい第 2 抵抗 R_{2a} 、 R_{2b} と、前記第 1 モードにおいて前記複数の第 1 駆動電流を用いて前記スキャナの共振周波数 f_{res} を検出し、前記第 2 モードにおいて前記共振周波数 f_{res} と異なる前記第 2 駆動周波数における前記第 2 駆動電流を検出する論理演算回路 4 6 と、を有することを特徴とする。

30

次に本実施形態の動作を説明する。図 9 は、本実施形態における主に本体装置 3 の処理を示すフローチャートを示す。なお、図 9 のフローチャートでは、電流計測部 3 4 e として、図 5 A を採用した場合で説明する。

【0033】

図 1 に示すように本体装置 3 に走査型内視鏡 2、モニタ 4 を接続し、本体装置 3 の電源を投入する。

40

本体装置 3 は動作状態となり、コントローラ 3 4 は、最初のステップ S 1 においてメモリ 2 5 からこのメモリ 2 5 に格納されている情報を読み出し、本体装置 3 内のメモリ 3 5 に格納する。この処理により、メモリ 3 5 には、本体装置 3 に接続された走査型内視鏡 2 に対応したマッピングデータ、共振周波数 f_{res} 、駆動周波数 f_{dr} 、係数 $K(T)$ の情報が格納される。なお、メモリ 2 5 に駆動周波数 f_{dr} も記録するようにしても良い。

【0034】

次のステップ S 2 においてコントローラ 3 4 は、走査型内視鏡 2 を使用するユーザとなる術者に対して、モニタ 4 に駆動周波数 f_{dr} 、係数 $K(T)$ の補正を行うか否かの表示

50

を行う。

なお、この場合、メモリ25等に記録された情報から前回、補正を行った日時の間やその場合の温度の情報等を表示しても良い。つまり、補正を行った時間からの経過時間と、測定した温度等の条件から術者が補正を行うか否かを判断し易くする資料を、術者に提供しても良い。

【0035】

ステップS2の表示に対して、術者は、補正を行うことを選択する場合には、入力部36から補正を行う入力を行う。この選択をした場合には、次のステップS3においてコントローラ34（内の論理演算回路46又は駆動制御部34b）は、第1モードに設定するために図5Aにおける切替回路42a, 42bが第1抵抗R1a, R1bを選択するように切替制御を行う。この切替制御により、切替回路42a, 42bは、図5Aに示すように第1抵抗R1a, R1bがそれぞれ圧電素子17a, 17bと直列に接続された状態となる。

10

次のステップS4においてコントローラ34（内の論理演算回路46又は駆動制御部34b）は、駆動ユニット32が一定の振幅（駆動電圧）で、図6Aにおける、例えば周波数 f_0 から周波数 f_1 までの所定の周波数範囲をカバーする、周波数が増加する駆動信号を出力するように制御する。この場合、駆動ユニット32は、圧電素子17aと17cと同じ位相の駆動信号を印加しても良いし、位相が 90° ずれた駆動信号を印加するようにしても良い。

なお、信号発生器32aを電圧制御発振器（VCOと略記）で形成した場合にはVCOに対して、ほぼ連続的に単調増加又は単調減少する電圧を印加することにより、上記所定の周波数範囲を掃引する駆動信号を発生できる。

20

【0036】

ステップS4において周波数が増加する駆動信号を圧電素子17a, 17cに印加した場合には、ステップS5に示すようにコントローラ34（内の論理演算回路46）は、A/D変換回路45a, 45bから出力される出力信号をモニタし、出力信号の最大値を検出する（図9では最大値をモニタと略記）。なお、出力信号の最大値は、第1抵抗R1a, R1bの両端の電圧（第1電圧）の最大値となる。

【0037】

そして、ステップS6に示すようにコントローラ34（内の論理演算回路46）は、上記出力信号の最大値、又は圧電素子17a, 17cに流れる駆動電流の最大値 I_{res} となる共振周波数 f_{res1} , f_{res2} を算出又は検出する。

30

上述したように2つの共振周波数 f_{res1} , f_{res2} が異なる場合には、その平均値を走査部14又はアクチュエータ17の共振周波数 f_{res} とすればよい。

次のステップS7においてコントローラ34（内の論理演算回路46）は、共振周波数 f_{res} から（この共振周波数 f_{res} より所定周波数だけ高い）周波数を駆動周波数 f_{dr} として決定する。

次のステップS8においてコントローラ34（内の論理演算回路46又は駆動制御部34b）は、第1モードから第2のモードに切り替え、第2抵抗R2a, R2bを選択する。第2抵抗R2a, R2bを選択した状態においては、第2抵抗R2a, R2bが圧電素子17a, 17cにそれぞれ直列に接続された状態となる。

40

【0038】

次のステップS9においてコントローラ34（内の論理演算回路46又は駆動制御部34b）は、光ファイバ15の先端から出射された光が所定の走査範囲をカバーするように、駆動ユニット32からアクチュエータ17を形成する圧電素子17a（及び17b）、17c（及び17d）に駆動周波数 f_{dr} の電圧値が増加する駆動信号を出力させる。また、論理演算回路46は、A/D変換回路45a, 45bから出力される出力信号をモニタする。

この処理により、駆動ユニット32は、図7に示すような波形の駆動信号（駆動電圧）を出力し、論理演算回路46は、その場合にA/D変換回路45a, 45bから出力信号

50

をモニタする。

次のステップ S 1 0 においてコントローラ 3 4 (内の論理演算回路 4 6) は、上記出力信号の最大値 (第 1 抵抗 R_{2a} , R_{2b} の両端の電圧 (第 2 電圧) の最大値)、又は駆動電流の最大値 I_m を算出 (検出) する。図 9 では、駆動電流の最大値 I_m を検出と記載している。上記出力信号の最大値を第 2 抵抗 R_{2a} , R_{2b} の抵抗値で除算することにより駆動電流の最大値 I_m となる。なお、圧電素子 1 7 a と 1 7 c とにおいて、上記出力信号の最大値、又は駆動電流の最大値 I_m が若干異なる値となる場合もあり得る。ここでは、等しいと近似できる場合として説明する。

【 0 0 3 9 】

また、ステップ S 1 1 においてコントローラ 3 4 (内の論理演算回路 4 6) は、上記出力信号の最大値、又は駆動電流の最大値 I_m の情報を用いて、光ファイバ 1 5 を (アクチュエータ 1 7 により) 振動させた場合の駆動電圧の最大値 E_{max} を算出 (検出) する。また、駆動電圧の最大値 E_{max} を算出 (検出) した場合の温度 T_m と、光ファイバ 1 5 の最大振幅 A_{max} とを計測する。

次のステップ S 1 2 においてコントローラ 3 4 (内の論理演算回路 4 6) は、前のステップ S 1 1 による得た情報を用いて係数 $K(T)$ を補正する。

次のステップ S 1 3 においてコントローラ 3 4 (内の論理演算回路 4 6) は、補正処理により算出 (検出) した共振周波数 f_{res} 、駆動周波数 f_{dr} 、係数 $K(T)$ をメモリ 2 5 に、補正した時間情報と共に記録する。

次のステップ S 1 4 においてコントローラ 3 4 (内の論理演算回路 4 6) は、係数 $K(T)$ を用いて検査する場合の温度の情報を指定して、所定の走査範囲を走査する基準の駆動電圧に一致するように駆動電圧の最大値 E_{max} を決定し、駆動ユニット 3 2 から駆動電圧の最大値 E_{max} に対応した、駆動周波数 f_{dr} の駆動信号を出力させ、走査型内視鏡 2 による検査を開始する。この場合、第 2 抵抗 R_{2a} , R_{2b} を選択した状態でアクチュエータ 1 7 の駆動を行う。後述するように、第 2 抵抗 R_{2a} , R_{2b} の抵抗値よりも小さい抵抗値の抵抗又は (抵抗値が 0 の) 導線を選択した状態にしてアクチュエータ 1 7 の駆動を行うようにしても良い。

【 0 0 4 0 】

上述したように光ファイバ 1 5 の最大振幅 A_{max} に対応する駆動電圧の最大値 E_{max} に、(駆動電流の最大値 I_m 時での) 第 2 抵抗 R_{2a} , R_{2b} の両端の電圧を加算した値が駆動ユニット 3 2 が出力する駆動信号の最大値となる。

なお、駆動電圧の最大値 E_{max} の代わりに、駆動電流の最大値 I_m と光ファイバ 1 5 の最大振幅 A_{max} とを (係数 $K(T)$ に類似した) 係数により、線形関数等で関連付けるようにしても良い。

上記のステップ S 2 において補正を行わない選択がされた場合には、ステップ S 1 5 においてコントローラ 3 4 (内の論理演算回路 4 6) は、メモリ 2 5 から読み出した最新の駆動周波数 f_{dr} と係数 $K(T)$ とを参照する。そして、ステップ S 1 4 の処理に進む。

【 0 0 4 1 】

このようにして、ステップ S 1 4 の処理を行い、検査が終了した場合 (図 9 では省略) には、図 9 の処理を終了する。

なお、図 5 B の電流計測部 3 4 e を用いた場合には、図 9 におけるステップ S 3 ~ S 6 の処理を、例えば切替回路 4 7 による切替を行いながら行う。

【 0 0 4 2 】

より具体的には、ステップ S 4 において周波数を変える速度に比較して、切替回路 4 7 による切替の速度を十分に速く (又は切替の周期を十分に小さく) し、圧電素子 1 7 a に駆動信号を印加した場合の第 1 抵抗 R_{1a} と、圧電素子 1 7 c に駆動信号を印加した場合の第 1 抵抗 R_{1b} とにそれぞれ流れる駆動電流の最大値 I_{res} (又は第 1 抵抗 R_{1a} 、第 1 抵抗 R_{1b} 両端の電圧の最大値) を、切替の周期 (サンプリング周期) だけ異なるタイミングで、同時に近い状態で取得する。

10

20

30

40

50

同様に、図5Bの電流計測部34eを用いた場合には、図9におけるステップS9～S10の処理を、例えば切替回路47による切替を行いながら行う。より具体的には、ステップS9において駆動電圧を変える速度に比較して、切替回路47による切替の速度を十分に速く（又は切替の周期を十分に小さく）し、第2抵抗R2a及び圧電素子17a（及び17b）に流れる駆動電流の最大値 i_m と、第2抵抗R2b及び圧電素子17c（及び17d）に流れる駆動電流の最大値 i_m （又は第1抵抗R1a、第1抵抗R1b両端の電圧の最大値）を、切替の周期（サンプリング周期）だけ異なるタイミングで、同時に近い状態で取得する。

その他の処理は、図9において説明した場合と同様に行うことができる。

【0043】

このように動作する本実施形態によれば、温度等による影響を低減して所定の性能を確保できる走査型内視鏡用プロセッサを実現できる。また、本実施形態によれば、温度等による影響を低減して所定の性能を確保できる走査型内視鏡装置を実現できる。

また、本実施形態によれば、走査部14又はアクチュエータ17側に流れる駆動電流の最大値又は抵抗を介挿した場合の抵抗両端の電圧の最大値を検出することにより、走査部14又はアクチュエータの温度等に対する特性を補正でき、実際に検査する場合におけるバラツキを低減して画質の良い画像を取得することができる。

また、本実施形態によれば、第1モードと第2モードにおいて抵抗値を切り替えることにより、高精度の共振周波数 f_{res} の検出による駆動周波数 f_{dr} の決定と、高精度の駆動電圧の最大値 E_{max} の検出ができると共に、係数 $K(T)$ の補正ができる。

また、本実施形態によれば、第1モードと第2モードにおいて抵抗値を切り替えることにより、小さな回路規模により、高精度の共振周波数 f_{res} 等の検出ができ、走査型内視鏡用プロセッサを低コスト化できる。

上述したように、論理演算回路46は、例えば第2のモードの場合において、この論理演算回路46に入力される第2抵抗又は圧電素子に流れる駆動電流の最大値を検出して良いし、又は第2抵抗の両端の電圧の最大値を検出して良い。

また、上記駆動電流の最大値又は第2抵抗の両端の電圧の最大値の検出結果から、所定の走査範囲を走査するように走査部14又はアクチュエータ17（を構成する圧電素子）を駆動する駆動電圧の最大値 E_{max} を、上記所定の走査範囲を走査する場合の基準値となるように決定（又は調整）するようにしても良い。

【0044】

なお、第1の実施形態においては、本体装置3に対して1つの種類の走査型内視鏡2が接続される場合に対応したものであったが、第1の種類と、該第1の種類と特性が異なる第2の種類との2つの種類の走査型内視鏡2が接続される場合に対応した抵抗値を備えた構成にしても良い。

図10は、2つの種類の走査型内視鏡2が接続される場合に対応した電流計測部34eを示す。

図10の電流計測部34eは、図5Aの電流計測部34eにおいて、切替回路42aに接続された第1抵抗R1aと第2抵抗R2aを、第1抵抗R1a、第2抵抗R2a、第3抵抗R1c、第4抵抗R2cにして、それぞれ抵抗切替スイッチを形成する切替回路42aの接点a、b、d、eに接続している。また、図5Aにおける切替回路42bに接続された第1抵抗R1bと第2抵抗R2bを、第1抵抗R1b、第2抵抗R2b、第3抵抗R1d、第4抵抗R2dにして、それぞれ抵抗切替スイッチを形成する切替回路42bの接点a、b、d、eに接続した構成にしている。

切替回路42aは、第1モードの場合に、第1の種類走査型内視鏡2と、第2の種類走査型内視鏡2とに応じて、圧電素子17a、17cに直列に接続する第1抵抗R1a、R1bと第3抵抗R1c、R1dとを選択的に切り替え、切り替えられた抵抗に駆動電流（第1の駆動電流）が流れるようにする。

また、切替回路42bは、第2モードの場合に、第1の種類走査型内視鏡2と、第2の種類走査型内視鏡2とに応じて、圧電素子17a、17cに直列に接続する第2抵

10

20

30

40

50

抗 R 2 a , R 2 b と第 4 抵抗 R 2 c , R 2 d とを選択的に切り替え、切り替えられた抵抗に駆動電流 (第 2 の駆動電流) が流れるようにする。

【 0 0 4 5 】

この場合、第 1 の種類の走査型内視鏡 2 が接続された場合には、論理演算回路 4 6 は、第 1 抵抗 R 1 a , R 1 b と第 2 抵抗 R 2 a , R 2 b を用いるように切替回路 4 2 a , 4 2 b の切替を制御する。

第 2 の種類の走査型内視鏡 2 が接続された場合には、論理演算回路 4 6 は、第 3 抵抗 R 1 c , R 1 d と第 4 抵抗 R 2 c , R 2 d を用いるように切替回路 4 2 a , 4 2 b の切替を制御する。

なお、第 3 抵抗 R 1 c , R 1 d と、第 4 抵抗 R 2 c , R 2 d は、第 2 の種類の走査型内視鏡 2 に搭載されたアクチュエータ 1 7 における直交する 2 つの方向に光ファイバを振動させる圧電素子 1 7 a , 1 7 c に対応した抵抗値に設定されたものであり、前者 (第 3 抵抗 R 1 c , R 1 d) は第 1 モードの場合に選択され、後者 (第 4 抵抗 R 2 c , R 2 d) は第 2 モードの場合に選択される。また、後者は、前者の抵抗値の 1 / 1 0 程度の抵抗値に設定される。また、第 3 抵抗 R 1 c , R 1 d は、第 1 抵抗 R 1 a , R 1 b の抵抗値とは異なる抵抗値を持ち、第 4 抵抗 R 2 c , R 2 d は、第 2 抵抗 R 2 a , R 2 b の抵抗値とは異なる抵抗値を持つ。

なお、3 種類以上の走査型内視鏡に対応できるように、切替回路 4 2 a , 4 2 b の接点数をより多くし、6 個以上の抵抗を選択できるようにしても良い。

【 0 0 4 6 】

また、図 5 A , 図 5 B , 図 1 0 においては、走査部 1 4 又はアクチュエータ 1 7 を形成する圧電素子 1 7 a , 1 7 c に流れる電流を直接的に検出 (検知) しないで、第 1 抵抗、第 2 抵抗の両端の電圧を検出する構成例を示しているが、駆動線 1 8 a , 1 8 b に流れる交流の駆動電流に応じた誘導電流が流れるカレントトランスを電流センサとして用いて、駆動電流を検出するような構成にしても良い。このカレントトランスは駆動線を囲むように配置されたリング状コアと、該リング状コアに巻回され、誘導電流が流れるコイルとを有する。また、電流センサのコイルで検出した信号をオペアンプで増幅しさらに A / D 変換して、論理演算回路 4 6 に入力する構成にしても良い。

また、上述した実施形態においては、走査部 1 4 又はアクチュエータ 1 7 を形成する、直交する 2 つの方向に振動させる圧電素子 1 7 a , 1 7 c に対して、それぞれ第 1 モード及び第 2 モードにおいて共振周波数 f_{res1} , f_{res2} や駆動電圧の最大値 E_{max} を検出する場合を説明した。

しかし、圧電素子 1 7 a , 1 7 c の特性がほぼ等しいような場合には、一方の圧電素子 (例えば 1 7 a) のみにおいて、第 1 モードにおいて検出した共振周波数 f_{res1} を共振周波数 f_{res} とし、駆動周波数 f_{dr} を決定しても良い。また、第 2 モードの場合にも、一方の圧電素子を駆動した場合の駆動電流の最大値 I_m 、又は第 2 抵抗 R 2 a , R 2 b における一方の抵抗両端の電圧の最大値を検出して、駆動電圧の最大値 E_{max} を算出したり、係数 $K(T)$ を補正するようにしても良い。なお、例えば、第 1 抵抗 R 1 a , R 1 b における一方の抵抗及び他方の抵抗をそれぞれ特定するために、第 1 抵抗体、第 2 抵抗体のような用語を用いても良い。

【 0 0 4 7 】

上述した図 9 の動作においては、第 2 モードの状態、つまり、第 2 抵抗 R 2 a , R 2 b を選択した状態において、検査を行うように説明しているが、更に第 2 抵抗 R 2 a , R 2 b の抵抗値よりも小さい抵抗値の抵抗 (検査用抵抗) に切り替えて検査を行うようにしても良い。つまり、検査を行う場合には検査用抵抗を選択して、駆動ユニット 3 2 から駆動信号を出力するようにしても良い。なお、検査用抵抗として、その抵抗値が実質的に 0 と見なすことができる導線等を選択しても良い。

検査用抵抗として、例えば圧電素子の抵抗値 (駆動周波数 f_{dr} でのインピーダンス値) に比較して、例えば 1 / 1 0 0 ~ 1 / 1 0 0 0 以下の抵抗値又はインピーダンス値にした場合には、検査用抵抗での電圧降下分が、十分に小さくなり、駆動ユニット 3 2 から出

10

20

30

40

50

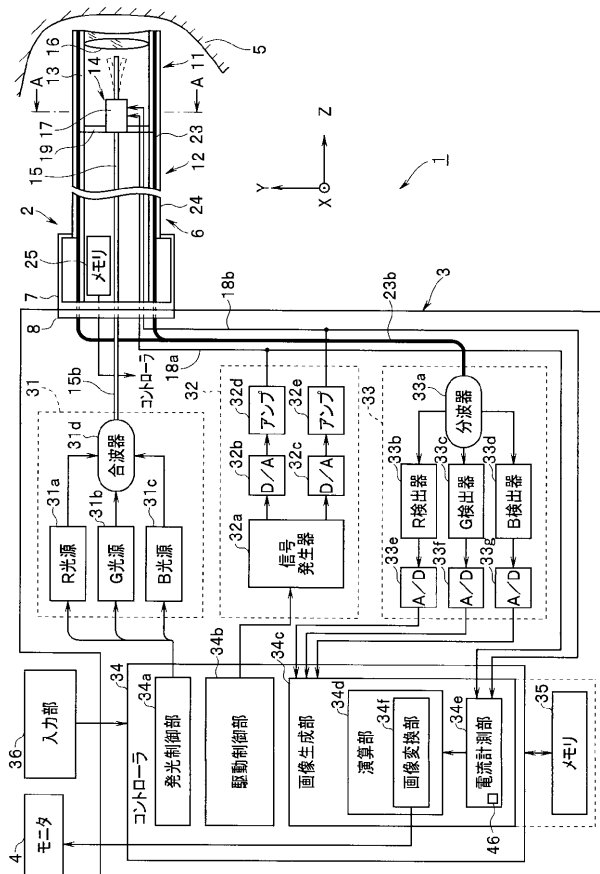
力する駆動電圧が圧電素子に印加される駆動電圧に一致すると近似できる。このような場合には、駆動電圧の最大値 E_{max} は、駆動ユニット 32 が出力する駆動信号の駆動電圧の最大値に等しいと見なす（近似する）ことができる。そして、この場合の演算処理がより簡単になると共に、検査時における検査用抵抗での電力消費量を低減できる効果を有する。

上述した実施形態における一部を部分的に組み合わせたり、一部を省略した実施形態も本発明に属する。

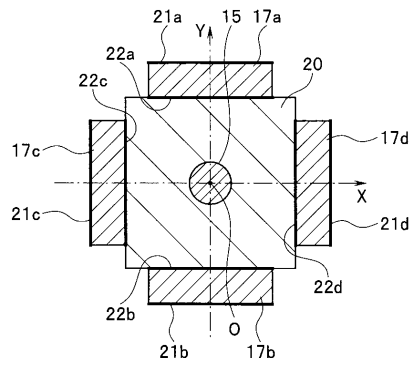
【0048】

本出願は、2016年1月25日に日本国に出願された特願2016-011467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、請求の範囲に引用されるものとする。

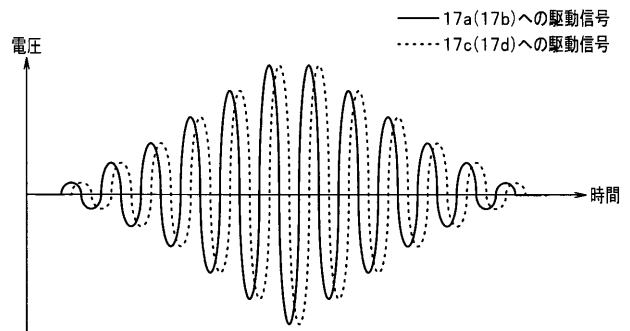
【図1】



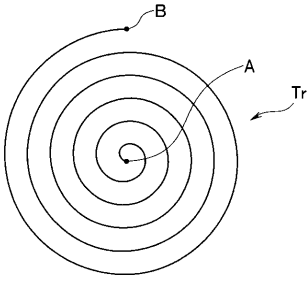
【図2】



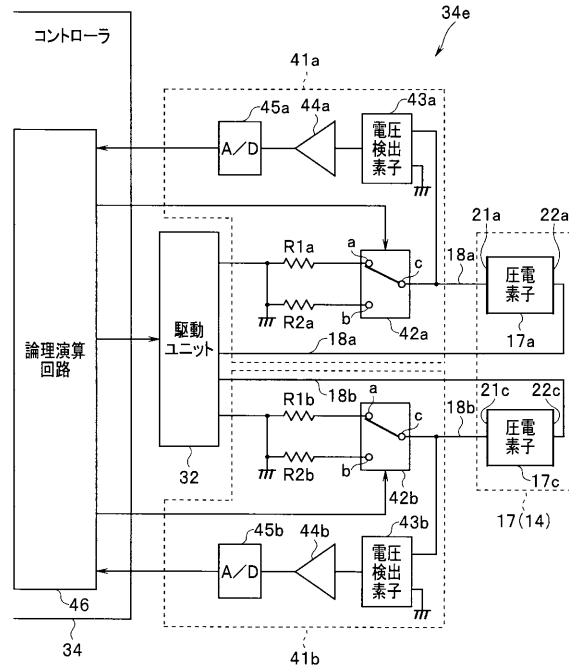
【図3】



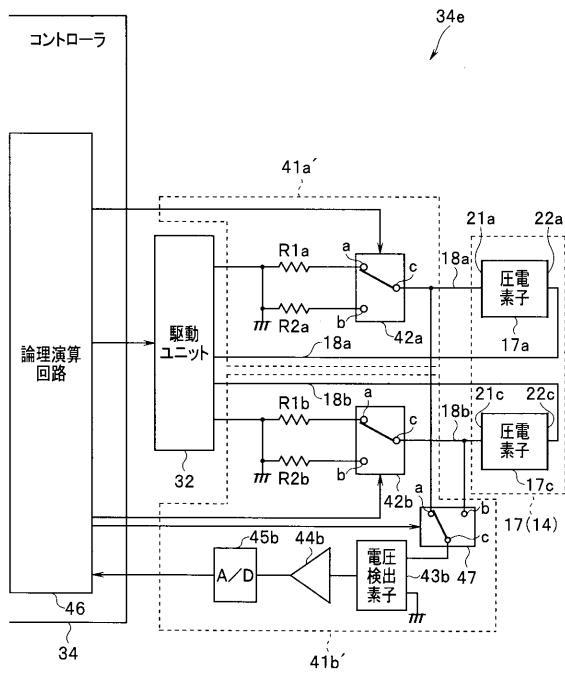
【図4】



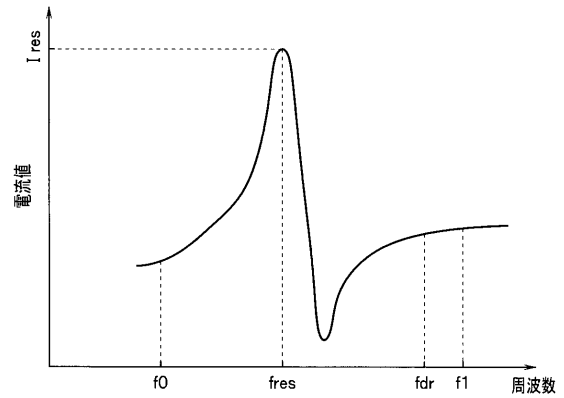
【図5A】



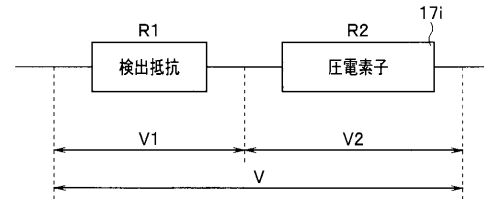
【図5B】



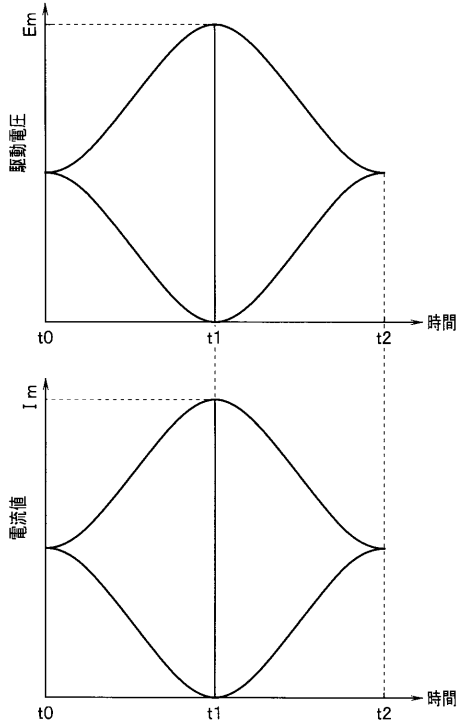
【図6A】



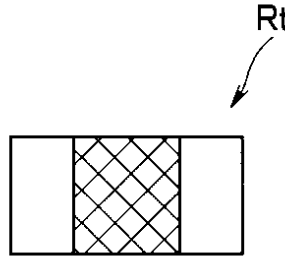
【図6B】



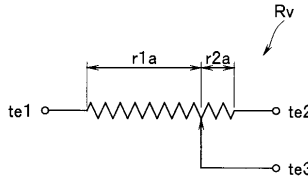
【 図 7 】



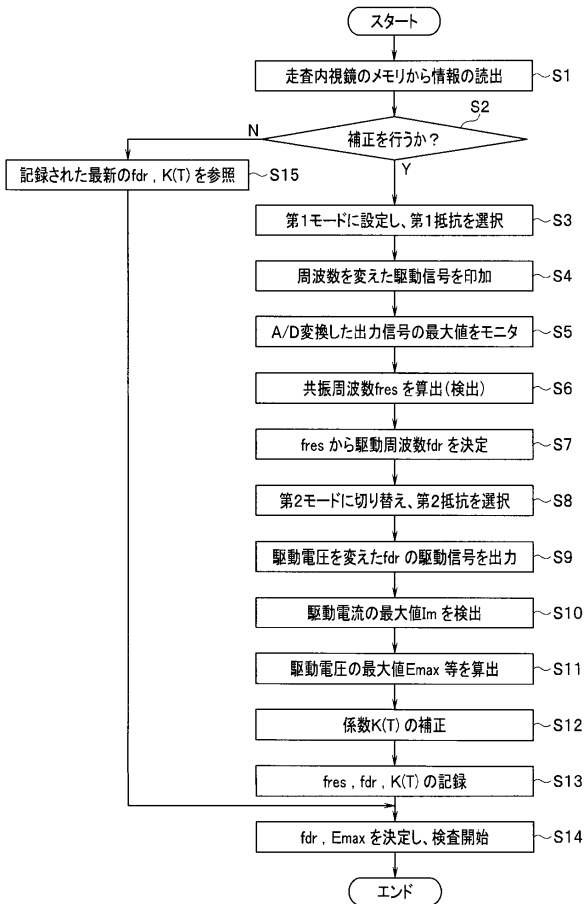
【 図 8 A 】



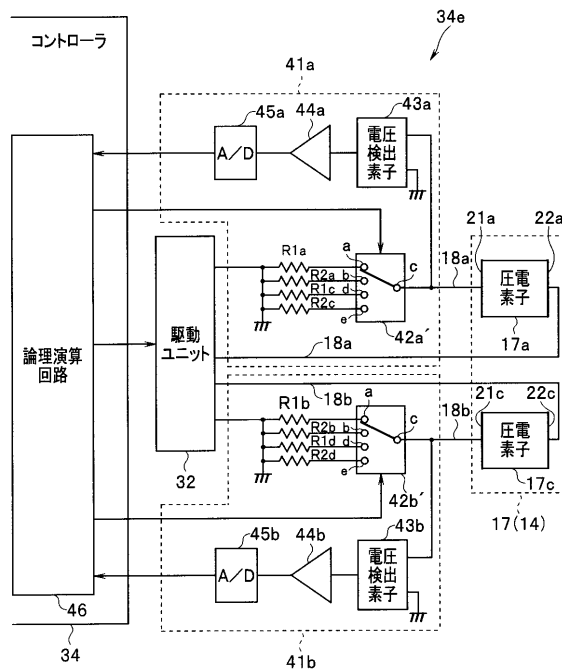
【 図 8 B 】



【 図 9 】



【 図 10 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2016/076322
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B1/00(2006.01)i, A61B1/06(2006.01)i, G02B21/06(2006.01)i, G02B23/24(2006.01)i, G02B23/26(2006.01)i, G02B26/10(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B1/00, A61B1/06, G02B21/06, G02B23/24, G02B23/26, G02B26/10 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-198089 A (Hoya Corp.), 23 October 2014 (23.10.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 2015-75685 A (Olympus Corp.), 20 April 2015 (20.04.2015), entire text; all drawings (Family: none)	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 04 November 2016 (04.11.16)		Date of mailing of the international search report 15 November 2016 (15.11.16)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 7 6 3 2 2													
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/00(2006.01)i, A61B1/06(2006.01)i, G02B21/06(2006.01)i, G02B23/24(2006.01)i, G02B23/26(2006.01)i, G02B26/10(2006.01)i															
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/00, A61B1/06, G02B21/06, G02B23/24, G02B23/26, G02B26/10															
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2016年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2016年	日本国実用新案登録公報	1996-2016年	日本国登録実用新案公報	1994-2016年				
日本国実用新案公報	1922-1996年														
日本国公開実用新案公報	1971-2016年														
日本国実用新案登録公報	1996-2016年														
日本国登録実用新案公報	1994-2016年														
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)															
C. 関連すると認められる文献															
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号													
A	JP 2014-198089 A (HOYA株式会社) 2014.10.23, 全文全図 (ファミリーなし)	1-10													
A	JP 2015-75685 A (オリンパス株式会社) 2015.04.20, 全文全図 (ファミリーなし)	1-10													
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。															
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>の日の後に公表された文献</td> </tr> <tr> <td>「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</td> <td>「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)</td> <td>「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td>「&」 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</td> <td></td> </tr> </table>				* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献	「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献	「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	
* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献														
「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの														
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの														
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの														
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献														
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願															
国際調査を完了した日 04.11.2016		国際調査報告の発送日 15.11.2016													
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 山口 裕之	2Q 2913												
		電話番号 03-3581-1101 内線 3292													

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

Fターム(参考) 4C161 CC07 FF40 FF46 MM10 NN01 QQ09 RR01 RR19

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	扫描内窥镜处理器		
公开(公告)号	JPWO2017130452A1	公开(公告)日	2018-11-22
申请号	JP2017563676	申请日	2016-09-07
[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	小鹿聡一郎		
发明人	小鹿 聡一郎		
IPC分类号	G02B26/10 A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	G02B26/10 A61B1/00006 A61B1/00172 A61B1/07 G02B21/06 G02B23/24 G02B23/26		
FI分类号	G02B26/10.Z A61B1/00.524 A61B1/00.715 G02B23/24.A		
F-TERM分类号	2H040/BA14 2H040/CA11 2H040/CA27 2H045/AE02 2H045/BA14 2H045/BA24 2H045/CA97 4C161/CC07 4C161/FF40 4C161/FF46 4C161/MM10 4C161/NN01 4C161/QQ09 4C161/RR01 4C161/RR19		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
优先权	2016011467 2016-01-25 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在第一模式中，切换开关电路42a，42b以选择第一电阻器R1a，R1b，并且将具有改变的频率的驱动信号施加到形成扫描单元14的压电元件17a，17c，以使驱动电流最大化。驱动频率驱动信号，用于检测作为该值的谐振频率，确定驱动频率，并且在第二模式下切换到具有较小电阻值的第二电阻R2a，R2b，以扫描预定的扫描范围。用于当驱动电流具有最大值时检测驱动电压，并且基于检测结果来调整当扫描预定扫描范围时的驱动电压最大值。

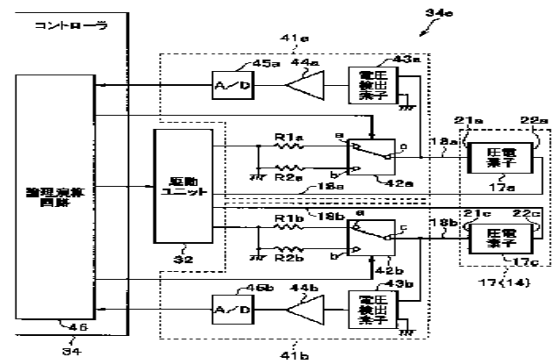


FIG. 5A:
17a, 17c Piezoelectric element
32 Drive unit
34 Controller
43a, 43b Voltage detection element
46 Logic operation circuit