

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-15110
(P2018-15110A)

(43) 公開日 平成30年2月1日(2018.2.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 T	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	4 C 1 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2016-146254 (P2016-146254)
(22) 出願日 平成28年7月26日 (2016.7.26)

(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
(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
(72) 発明者 金子 和真
東京都八王子市石川町2951番地 オリ
ンパス株式会社内

最終頁に続く

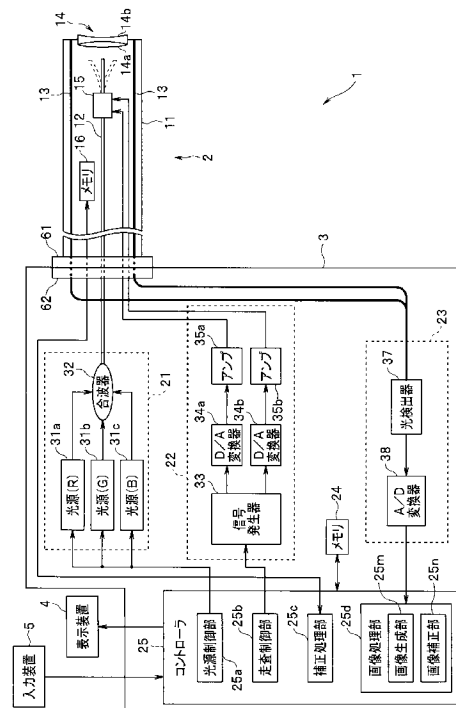
(54) 【発明の名称】 内視鏡プロセッサ

(57) 【要約】

【課題】 走査型内視鏡を用いて取得した画像における倍率色収差を適切に補正することが可能な内視鏡プロセッサを提供する。

【解決手段】 内視鏡プロセッサは、被写体に照射する照明光の照射位置を変位させることにより被写体を走査することが可能な走査型内視鏡と併用される内視鏡プロセッサであって、被写体に照射された照明光の戻り光に応じた複数色の画像をそれぞれ生成するように構成された画像生成部と、走査型内視鏡の走査幅または画角を基準値に合わせて補正するための補正倍率を取得する処理を行うように構成された補正処理部と、補正倍率に応じて一律に拡張された複数色の画像間における倍率色収差を補正するための倍率色収差補正処理を行うように構成された画像補正部と、を有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被写体に照射する照明光の照射位置を変位させることにより前記被写体を走査することが可能な走査型内視鏡と併用される内視鏡プロセッサであって、

前記被写体に照射された前記照明光の戻り光に応じた複数色の画像をそれぞれ生成するように構成された画像生成部と、

前記走査型内視鏡の走査幅または画角を基準値に合わせて補正するための補正倍率を取得する処理を行うように構成された補正処理部と、

前記補正倍率に応じて一律に拡縮された前記複数色の画像間における倍率色収差を補正するための倍率色収差補正処理を行うように構成された画像補正部と、

を有することを特徴とする内視鏡プロセッサ。

10

【請求項 2】

前記照明光の照射位置を所定の走査経路に沿って変位させるために前記走査型内視鏡に供給される駆動信号の振幅値を前記補正倍率に応じて増減することにより、前記画像生成部により生成される前記複数色の画像を前記補正倍率に応じて一律に拡縮させることができるように構成された走査制御部をさらに有する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡プロセッサ。

【請求項 3】

前記画像補正部は、前記画像生成部により生成された前記複数色の画像を前記補正倍率に応じて一律に拡縮した後で、前記倍率色収差補正処理を行う

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡プロセッサ。

20

【請求項 4】

前記走査型内視鏡の走査幅は、前記被写体として位置検出素子を走査した際に得られる前記照明光の照射位置を示す位置情報に基づいて算出される

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡プロセッサ。

【請求項 5】

前記走査型内視鏡の走査幅は、前記被写体として所定のテストチャートを走査した際に前記画像生成部により生成される前記複数色の画像に基づいて取得される

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡プロセッサ。

30

【請求項 6】

前記画像補正部は、前記倍率色収差補正処理として、前記補正倍率に応じて拡縮された所定の色の画像の大きさを基準として、前記補正倍率に応じて拡縮された前記所定の色の画像以外の画像を拡縮する処理を行う

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡プロセッサ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、内視鏡プロセッサに関し、特に、被写体を光学的に走査する走査型内視鏡と併用される内視鏡プロセッサに関するものである。

【背景技術】

40

【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。

【0003】

具体的には、走査型内視鏡を具備するシステムは、例えば、光源から発せられた照明光を照明用の光ファイバにより伝送し、当該照明用の光ファイバの先端部を揺動させるためのアクチュエータを駆動することにより被写体を所定の走査経路で 2 次元走査し、当該被写体からの戻り光を受光用の光ファイバで受光し、当該受光用の光ファイバで受光された

50

戻り光に基づいて当該被写体の画像を生成するように構成されている。そして、例えば、特許文献 1 には、このような構成に類する内視鏡システムが開示されている。

【0004】

具体的には、特許文献 1 には、走査型内視鏡を具備する内視鏡システムであって、当該走査型内視鏡に設けられた所定の対物光学系の光学特性情報を用い、当該所定の対物光学系に起因して生じる倍率色収差の補正を行う構成が開示されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ここで、前述のような走査型内視鏡によれば、例えば、照明用の光ファイバの揺動に用いられるアクチュエータを含む部分における製造ばらつき及び/または経時劣化の発生に伴い、被写体を走査して得られる画像の画角の大きさが本来意図した画角の大きさ(設計値)からずれてしまうような現象が生じ得る。

10

【0006】

しかし、特許文献 1 によれば、前述のような画角の大きさのずれを考慮しつつ倍率色収差の補正を行うための構成等について特に開示されていない。そのため、特許文献 1 に開示された構成によれば、例えば、倍率色収差を補正するための補正処理が適切に行われないうちに起因し、当該補正処理が施された補正後の画像の画質が低下してしまうおそれがある、という課題が生じている。

【0007】

本発明は、前述した事情に鑑みてなされたものであり、走査型内視鏡を用いて取得した画像における倍率色収差を適切に補正することが可能な内視鏡プロセッサを提供することを目的としている。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一態様の内視鏡プロセッサは、被写体に照射する照明光の照射位置を変位させることにより前記被写体を走査することが可能な走査型内視鏡と併用される内視鏡プロセッサであって、前記被写体に照射された前記照明光の戻り光に応じた複数色の画像をそれぞれ生成するように構成された画像生成部と、前記走査型内視鏡の走査幅または画角を基準値に合わせて補正するための補正倍率を取得する処理を行うように構成された補正処理部と、前記補正倍率に応じて一律に拡縮された前記複数色の画像間における倍率色収差を補正するための倍率色収差補正処理を行うように構成された画像補正部と、を有する。

30

【発明の効果】

【0009】

本発明における内視鏡プロセッサによれば、走査型内視鏡を用いて取得した画像における倍率色収差を適切に補正することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図 1】実施形態に係る内視鏡プロセッサを含む内視鏡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。

40

【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】実施形態に係る内視鏡プロセッサの処理において用いられるテーブルデータの概要を説明するための図。

【図 7】内視鏡の走査幅の算出方法の具体例を説明するための図。

【図 8】内視鏡の走査幅を取得する際に利用可能なテストチャートの一例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しつつ説明を行う。

50

【 0 0 1 2 】

図 1 から図 8 は、本発明の実施形態に係るものである。

【 0 0 1 3 】

内視鏡システム 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内視鏡（以降、単に内視鏡と略記する）2 と、内視鏡 2 を着脱自在に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。図 1 は、実施形態に係る内視鏡プロセッサを含む内視鏡システムの要部の構成を示す図である。

【 0 0 1 4 】

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 1 1 を有して構成されている。

【 0 0 1 5 】

挿入部 1 1 の基端部には、内視鏡 2 を本体装置 3 のコネクタ受け部 6 2 に着脱自在に接続するためのコネクタ部 6 1 が設けられている。

【 0 0 1 6 】

コネクタ部 6 1 及びコネクタ受け部 6 2 の内部には、図示しないが、内視鏡 2 と本体装置 3 とを電氣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 6 1 及びコネクタ受け部 6 2 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。

【 0 0 1 7 】

挿入部 1 1 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 2 1 から供給される照明光を導光して出射端部から出射する光ファイバである照明用ファイバ 1 2 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 2 3 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 1 3 と、がそれぞれ挿通されている。すなわち、照明用ファイバ 1 2 は、導光部としての機能を有して構成されている。

【 0 0 1 8 】

照明用ファイバ 1 2 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 3 2 に配置されている。また、照明用ファイバ 1 2 の光出射面を含む出射端部は、挿入部 1 1 の先端部に設けられたレンズ 1 4 a の光入射面の近傍に配置されている。

【 0 0 1 9 】

受光用ファイバ 1 3 の光入射面を含む入射端部は、挿入部 1 1 の先端部の先端面における、レンズ 1 4 b 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 1 3 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光検出器 3 7 に配置されている。

【 0 0 2 0 】

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 2 1 】

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 2 2 】

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 3 】

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。

10

20

30

40

50

【0024】

フェルール41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11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42a及び42cと、挿入部11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42b及び42dと、を有している。また、フェルール41の中心には、照明用ファイバ12が固定配置されている。

【0025】

アクチュエータ部15は、例えば、図2に示すように、側面42aに沿って配置された圧電素子15aと、側面42bに沿って配置された圧電素子15bと、側面42cに沿って配置された圧電素子15cと、側面42dに沿って配置された圧電素子15dと、を有している。

10

【0026】

圧電素子15a～15d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により印加される駆動電圧に応じてそれぞれ伸縮するように構成されている。

【0027】

すなわち、アクチュエータ部15の圧電素子15a及び15cは、本体装置3から供給される駆動信号に応じて振動することにより、照明用ファイバ12をX軸方向に揺動させることが可能なX軸用アクチュエータとして構成されている。また、アクチュエータ部15の圧電素子15b及び15dは、本体装置3から供給される駆動信号に応じて振動することにより、照明用ファイバ12をY軸方向に揺動させることが可能なY軸用アクチュエータとして構成されている。

20

【0028】

挿入部11の内部には、内視鏡2毎に固有の内視鏡情報として、例えば、後述の処理に用いられる走査幅W_aを含む情報が格納される不揮発性のメモリ16が設けられている。そして、メモリ16に格納された内視鏡情報は、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、本体装置3のコントローラ25により読み出される。

【0029】

本体装置3は、内視鏡プロセッサとしての機能を具備して構成されている。具体的には、本体装置3は、光源ユニット21と、ドライバユニット22と、検出ユニット23と、メモリ24と、コントローラ25と、を有して構成されている。

30

【0030】

光源ユニット21は、光源31aと、光源31bと、光源31cと、合波器32と、を有して構成されている。

【0031】

光源31aは、例えばレーザ光源等を具備し、コントローラ25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32へ出射するように構成されている。

【0032】

光源31bは、例えばレーザ光源等を具備し、コントローラ25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32へ出射するように構成されている。

40

【0033】

光源31cは、例えばレーザ光源等を具備し、コントローラ25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32へ出射するように構成されている。

【0034】

合波器32は、光源31aから発せられたR光と、光源31bから発せられたG光と、光源31cから発せられたB光と、を合波して照明用ファイバ12の光入射面に供給する

50

ことができるように構成されている。

【0035】

ドライバユニット22は、コントローラ25の制御に基づき、アクチュエータ部15のX軸用アクチュエータを駆動させるための駆動信号DAを生成して供給するように構成されている。また、ドライバユニット22は、コントローラ25の制御に基づき、アクチュエータ部15のY軸用アクチュエータを駆動させるための駆動信号DBを生成して供給するように構成されている。また、ドライバユニット22は、信号発生器33と、D/A変換器34a及び34bと、アンプ35a及び35bと、を有して構成されている。

【0036】

信号発生器33は、コントローラ25の制御に基づき、照明用ファイバ12の出射端部をX軸方向に揺動させるための第1の駆動制御信号として、例えば、下記数式(1)により示されるような波形を具備する信号を生成してD/A変換器34aに出力するように構成されている。なお、下記数式(1)において、 $X(t)$ は時刻tにおける信号レベルを表し、 A_x は時刻tに依存しない振幅値を表し、 $G(t)$ は正弦波 $\sin(2\pi ft)$ の変調に用いられる所定の関数を表すものとする。

【0037】

$$X(t) = A_x \times G(t) \times \sin(2\pi ft) \quad \dots (1)$$

また、信号発生器33は、コントローラ25の制御に基づき、照明用ファイバ12の出射端部をY軸方向に揺動させるための第2の駆動制御信号として、例えば、下記数式(2)により示されるような波形を具備する信号を生成してD/A変換器34bに出力するように構成されている。なお、下記数式(2)において、 $Y(t)$ は時刻tにおける信号レベルを表し、 A_y は時刻tに依存しない振幅値を表し、 $G(t)$ は正弦波 $\sin(2\pi ft + \phi)$ の変調に用いられる所定の関数を表し、 ϕ は位相を表すものとする。

【0038】

$$Y(t) = A_y \times G(t) \times \sin(2\pi ft + \phi) \quad \dots (2)$$

D/A変換器34aは、信号発生器33から出力されたデジタルの第1の駆動制御信号をアナログの駆動信号DAに変換してアンプ35aへ出力するように構成されている。

【0039】

D/A変換器34bは、信号発生器33から出力されたデジタルの第2の駆動制御信号をアナログの駆動信号DBに変換してアンプ35bへ出力するように構成されている。

【0040】

アンプ35aは、D/A変換器34aから出力される駆動信号DAを増幅してアクチュエータ部15の圧電素子15a及び15cへ出力するように構成されている。

【0041】

アンプ35bは、D/A変換器34bから出力される駆動信号DBを増幅してアクチュエータ部15の圧電素子15b及び15dへ出力するように構成されている。

【0042】

ここで、例えば、上記数式(1)及び(2)において、 $A_x = A_y$ かつ $\phi = \pi/2$ に設定された場合には、図3の破線で示すような信号波形を具備する駆動信号DAに応じた駆動電圧がアクチュエータ部15の圧電素子15a及び15c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駆動信号DBに応じた駆動電圧がアクチュエータ部15の圧電素子15b及び15dに印加される。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。

【0043】

また、例えば、図3の破線で示すような信号波形を具備する駆動信号DAに応じた駆動電圧がアクチュエータ部15の圧電素子15a及び15cに印加されるとともに、図3の

10

20

30

40

50

一点鎖線で示すような信号波形を具備する駆動信号 D B 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 に印加された場合には、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。

【 0 0 4 4 】

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、駆動信号 D A 及び D B の信号レベルが時刻 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、駆動信号 D A 及び D B の信号レベルが時刻 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 T 3 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。

10

【 0 0 4 5 】

すなわち、アクチュエータ部 1 5 は、ドライバユニット 2 2 から供給される駆動信号 D A 及び D B に基づいて照明用ファイバ 1 2 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、内視鏡 2 は、被写体に照射する照明光の照射位置を変位させることにより当該被写体を走査することが可能な構成を具備している。

20

【 0 0 4 6 】

検出ユニット 2 3 は、光検出部としての機能を有し、内視鏡 2 の受光用ファイバ 1 3 により受光された戻り光を検出し、当該検出した戻り光の強度に応じた光検出信号を生成して順次出力するように構成されている。具体的には、検出ユニット 2 3 は、光検出器 3 7 と、A / D 変換器 3 8 と、を有して構成されている。

【 0 0 4 7 】

光検出器 3 7 は、例えば、アパランシェフォトダイオードを具備し、受光用ファイバ 1 3 の光出射面から出射される光（戻り光）を検出し、当該検出した光の強度に応じたアナログの光検出信号を生成して A / D 変換器 3 8 へ順次出力するように構成されている。

30

【 0 0 4 8 】

A / D 変換器 3 8 は、光検出器 3 7 から出力されたアナログの光検出信号をデジタルの光検出信号に変換してコントローラ 2 5 へ順次出力するように構成されている。

【 0 0 4 9 】

メモリ 2 4 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パラメータ、及び、検出ユニット 2 3 から順次出力される光検出信号の出力タイミングと、当該光検出信号を変換して得られる画素情報の適用先となる画素位置と、の間の対応関係を示すテーブルであるマッピングテーブル等の情報が格納されている。

40

【 0 0 5 0 】

メモリ 2 4 には、メモリ 1 6 に格納された内視鏡情報に含まれる内視鏡 2 の走査幅 W_a を補正するための補正パラメータを含むテーブルデータ T D が格納されている。

【 0 0 5 1 】

具体的には、テーブルデータ T D は、例えば、図 6 に示すように、内視鏡 2 の走査幅 W_a と、当該走査幅 W_a を基準走査幅 W_t に合わせて補正するための補正パラメータである補正倍率 S_a と、の間の対応関係を示すデータとして構成されている。図 6 は、実施形態に係る内視鏡プロセッサの処理において用いられるテーブルデータ T D の概要を説明するための図である。

50

【0052】

図6のテーブルデータTDに含まれる補正倍率 S_{a1} 、 S_{a2} 、・・・は、走査幅 W_a が基準走査幅 W_t に等しい場合に1となり、走査幅 W_a が基準走査幅 W_t より大きい場合に1より小さくなり、走査幅 W_a が基準走査幅 W_t より小さい場合に1より大きくなるような値として予め算出されている。また、図6のテーブルデータTDに含まれる補正倍率 S_{a1} 、 S_{a2} 、・・・は、既知の振幅値 A_x 及び A_y に乘じることにより、走査幅 W_a を基準走査幅 W_t に一致または略一致させることが可能な値として予め算出されている。また、基準走査幅 W_t は、アクチュエータ部15の製造ばらつき及び/または経時劣化が発生していない状態における内視鏡2の走査幅の基準値として予め設定されている。

【0053】

メモリ24には、照明光学系14の光学特性に起因して生じる倍率色収差を補正するための倍率色収差補正処理に用いられる補正情報が格納されている。

【0054】

具体的には、前述の補正情報には、例えば、G画像(後述)の大きさを基準としてR画像(後述)を拡縮するための拡縮率 S_R と、当該G画像の大きさを基準としてB画像(後述)を拡縮するための拡縮率 S_B と、が含まれている。

【0055】

コントローラ25は、FPGA(Field Programmable Gate Array)等の集積回路を具備し、入力装置5の操作に応じた動作を行う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、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、本体装置3の電源が投入された際にメモリ24に格納された制御情報を読み込み、当該読み込んだ制御情報に応じた動作を行う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、補正処理部25cと、画像処理部25dと、を有して構成されている。

【0056】

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、R光、G光及びB光をこの順番で繰り返し出射させるための制御を光源ユニット21に対して行うことができるように構成されている。

【0057】

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に示したような信号波形を具備する駆動信号DA及びDBを生成させるための制御をドライバユニット22に対して行うことができるように構成されている。また、走査制御部25bは、補正処理部25cの処理により得られた補正パラメータに基づき、駆動信号DAの振幅値 A_x 及び駆動信号DBの振幅値 A_y を変化させるための制御をドライバユニット22に対して行うことができるように構成されている。

【0058】

補正処理部25cは、本体装置3に接続されている内視鏡2のメモリ16から読み込んだ内視鏡情報と、メモリ24から読み込んだテーブルデータTDと、に基づき、当該内視鏡情報に含まれる内視鏡2の走査幅 W_a を補正するための補正パラメータを取得する処理を行うように構成されている。また、補正処理部25cは、前述の処理を経て取得した補正パラメータを走査制御部25bへ出力するように構成されている。

【0059】

画像処理部25dは、画像生成部25mと、画像補正部25nと、を有して構成されている。

【0060】

画像生成部25mは、メモリ24から読み込んだ制御情報に含まれるマッピングテーブルに基づき、例えば、時刻T1からT2までの期間内に検出ユニット23から順次出力される光検出信号を画素情報に変換してマッピングすることにより、第1の渦巻状の走査経

10

20

30

40

50

路（図4に示した走査経路）に沿って照射されたR光の戻り光に応じた画像であるR画像と、当該第1の渦巻状の走査経路に沿って照射されたG光の戻り光に応じた画像であるG画像と、当該第1の渦巻状の走査経路に沿って照射されたB光の戻り光に応じた画像であるB画像と、をそれぞれ生成するように構成されている。

【0061】

画像補正部25nは、メモリ24から読み込んだ補正情報に基づき、画像生成部25mにより生成されたR画像、G画像及びB画像の間における倍率色収差を補正するための倍率色収差補正処理を行うように構成されている。また、画像補正部25nは、前述の倍率色収差補正処理を施したR画像、G画像及びB画像を合成することにより観察画像を生成し、当該生成した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。

10

【0062】

具体的には、画像補正部25nは、例えば、メモリ24から読み込んだ補正情報に含まれる拡縮率SR及びSBを用い、画像生成部25mにより生成されたR画像をSR倍に拡縮するとともに、画像生成部25mにより生成されたB画像をSB倍に拡縮する倍率色収差補正処理を行うように構成されている。

【0063】

表示装置4は、例えば、LCD（液晶ディスプレイ）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。

【0064】

入力装置5は、ユーザの操作に応じた指示をコントローラ25に対して行うことが可能な1つ以上のスイッチ及び/またはボタン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。

20

【0065】

続いて、以上に述べたような構成を具備する内視鏡システム1の動作等について説明する。

【0066】

まず、メモリ16に格納される走査幅Waの算出方法の具体例について、図7を適宜参照しつつ説明する。図7は、内視鏡の走査幅の算出方法の具体例を説明するための図である。

30

【0067】

工場作業者は、例えば、内視鏡2の製造時または出荷検査時において、内視鏡システム1の各部を接続して電源を投入した後、図7に示すように、内視鏡2（挿入部11）の先端面FAと、検査治具101に設けられた位置検出素子（以降、PSDと略記する）102の受光面FBと、を所定の距離Lだけ離して対向配置するとともに、PSD102からの出力信号がコンピュータ111に入力されるようにケーブルを配線する。なお、図7においては、図示及び説明の便宜上、内視鏡2（挿入部11）の先端面FAと、レンズ14bの光出射面と、を面一にしているものとする。

【0068】

その後、工場作業者は、例えば、入力装置5の検査スイッチ（不図示）を操作することにより、検査用の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。

40

【0069】

光源制御部25aは、入力装置5の検査スイッチが操作されたことを検知した際に、G光を間欠的に発生させるための制御を光源ユニット21に対して行う。また、走査制御部25bは、入力装置5の検査スイッチが操作されたことを検知した際に、振幅値Axを具備する駆動信号DAと、振幅値Ayを具備する駆動信号DBと、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。

【0070】

そして、以上のような光源制御部25a及び走査制御部25bの制御に応じ、内視鏡2（挿入部11）の先端面FAを経て出射されるパルス状のG光によりPSD102の受光

50

面 F B が走査されるとともに、渦巻状の走査経路に沿って当該受光面 F B に照射された G 光の照射位置を示す位置情報が P S D 1 0 2 からコンピュータ 1 1 1 へ出力される。なお、P S D 1 0 2 からコンピュータ 1 1 1 へ出力される位置情報には、例えば、P S D 1 0 2 の受光面 F B に照射された G 光の照射位置を直交座標系の座標値として特定可能な情報が含まれているものとする。

【 0 0 7 1 】

コンピュータ 1 1 1 は、P S D 1 0 2 から出力される位置情報に基づき、渦巻状の走査経路の最外点に相当する G 光の照射位置 B G L (図 7 参照) と、当該渦巻状の走査経路の最外周において当該最外点に対向する G 光の照射位置 C G L (図 7 参照) と、をそれぞれ取得する。そして、コンピュータ 1 1 1 は、照射位置 B G L と照射位置 C G L との間の距離を内視鏡 2 の走査幅 W a として算出する。

10

【 0 0 7 2 】

すなわち、本実施形態においては、以上に例示したような方法で算出された内視鏡 2 の走査幅 W a がメモリ 1 6 に格納される。また、以上に例示したような方法によれば、内視鏡 2 の走査幅 W a が、渦巻状の走査経路の走査範囲を示すパラメータとしてメモリ 1 6 に格納される。なお、コンピュータ 1 1 1 は、本体装置 3 の外部に設けられた演算装置であってもよく、または、本体装置 3 に内蔵された演算装置であってもよい。

【 0 0 7 3 】

次に、コントローラ 2 5 において行われる動作の具体例について説明する。

【 0 0 7 4 】

術者等のユーザは、内視鏡システム 1 の各部を接続して電源をオンした後、入力装置 5 の観察開始スイッチ (不図示) を操作することにより、観察用の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。

20

【 0 0 7 5 】

補正処理部 2 5 c は、本体装置 3 の電源が投入された際に、本体装置 3 に接続されている内視鏡 2 のメモリ 1 6 から内視鏡情報を読み込む。そして、補正処理部 2 5 c は、内視鏡 2 のメモリ 1 6 から読み込んだ内視鏡情報と、メモリ 2 4 から読み込んだテーブルデータ T D と、に基づき、当該内視鏡情報に含まれる内視鏡 2 の走査幅 W a を補正するための補正パラメータを取得する処理を行うとともに、当該取得した補正パラメータを走査制御部 2 5 b へ出力する。

30

【 0 0 7 6 】

具体的には、補正処理部 2 5 c は、例えば、図 6 に示したようなテーブルデータ T D を参照することにより、メモリ 1 6 から読み込んだ内視鏡情報に含まれる内視鏡 2 の走査幅 W a に対応する補正倍率 S a を取得する処理を行うとともに、当該取得した補正倍率 S a を走査制御部 2 5 b へ出力する。すなわち、このような補正処理部 2 5 c の処理によれば、例えば、メモリ 1 6 から読み込んだ内視鏡情報に含まれる走査幅が W a 2 である場合には、当該走査幅 W a 2 を補正するための補正パラメータとして補正倍率 S a 2 が取得されるとともに、当該補正倍率 S a 2 が走査制御部 2 5 b へ出力される。

【 0 0 7 7 】

光源制御部 2 5 a は、入力装置 5 の観察開始スイッチが操作されたことを検知した際に、R 光、G 光及び B 光をこの順番で繰り返し出射させるための制御を光源ユニット 2 1 に対して行う。

40

【 0 0 7 8 】

走査制御部 2 5 b は、補正処理部 2 5 c の処理により得られた補正倍率 S a を振幅値 A x に乗じることにより新たな振幅値 C A x を算出し、当該補正倍率 S a を振幅値 A y に乗じることにより新たな振幅値 C A y を算出する。そして、走査制御部 2 5 b は、入力装置 5 の観察開始スイッチが操作されたことを検知した際に、振幅値 C A x を具備する駆動信号 D A と、振幅値 C A y を具備する駆動信号 D B と、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、前述の振幅値 C A x 及び C A y は、例えば、本体装置 3 の電源がオフされるまで保持される。

50

【0079】

すなわち、走査制御部25bは、照明用ファイバ12により導光された照明光の照射位置を渦巻状の走査経路に沿って変位させるために内視鏡2に供給される駆動信号の振幅値 A_x 及び A_y を補正倍率 S_a に応じて増減することにより、画像生成部25mにより生成されるR画像、G画像及びB画像を当該補正倍率 S_a に応じて一律に拡縮させる。

【0080】

画像生成部25mは、メモリ24から読み込んだ制御情報に含まれるマッピングテーブルに基づき、検出ユニット23から順次出力される光検出信号に応じたR画像、G画像及びB画像をそれぞれ生成する。

【0081】

画像補正部25nは、メモリ24から読み込んだ補正情報に含まれる拡縮率 S_R 及び S_B を用い、画像生成部25mにより生成されたR画像を S_R 倍に拡縮するとともに、画像生成部25mにより生成されたB画像を S_B 倍に拡縮する倍率色収差補正処理を行う。また、画像補正部25nは、前述の倍率色収差補正処理を施したR画像、G画像及びB画像を合成することにより観察画像を生成し、当該生成した観察画像を表示装置4へ順次出力する。

【0082】

すなわち、画像補正部25nは、補正倍率 S_a に応じて一律に拡縮されたR画像、G画像及びB画像の間における倍率色収差を補正するための倍率色収差補正処理を行う。また、画像補正部25nは、倍率色収差補正処理として、補正倍率 S_a に応じて拡縮されたG画像の大きさを基準として、当該補正倍率 S_a に応じて拡縮されたR画像及びB画像を拡縮する処理を行う。

【0083】

以上に述べたようなコントローラ25の動作によれば、R光、G光及びB光の3色の光を渦巻状の走査経路に沿うように照射して被写体を走査する際の走査幅を、基準走査幅 W_t に一致または略一致させることができる。そのため、以上に述べたようなコントローラ25の動作によれば、アクチュエータ部15の製造ばらつき及び/または経時劣化等に起因して生じるR画像、G画像及びB画像の3色の画像間の大きさのばらつき、すなわち、倍率色収差の過補正及び補正不足の発生要因が除去された状態において、当該3色の画像間の倍率色収差を補正することができる。その結果、本実施形態によれば、走査型内視鏡を用いて取得した画像における倍率色収差を、適切に(過不足なく)補正することができる。

【0084】

また、本実施形態によれば、例えば、アクチュエータ部15の製造ばらつき及び/または経時劣化等に起因して生じるR画像、G画像及びB画像の3色の画像間の大きさのばらつきに対応するための複数の拡縮率 S_R 及び複数の拡縮率 S_B をメモリ24に格納せずとも、当該3色の画像間の倍率色収差を適切に(過不足なく)補正することができる。その結果、本実施形態によれば、倍率色収差補正処理において用いられる多数のパラメータがメモリ等の記憶媒体に格納されることに起因し、当該記憶媒体の容量が圧迫されてしまうことを防ぐことができる。

【0085】

なお、本実施形態によれば、例えば、所定の距離 L が既知である場合において、当該所定の距離 L と内視鏡2の走査幅 W_a とに基づいて算出される内視鏡2の画角 α (図7参照)がメモリ16に格納されるとともに、当該画角 α と当該画角 α を基準画角 t に合わせて補正するための補正パラメータである補正倍率 S_c との間の対応関係を示すテーブルデータTEがメモリ24に格納されるようにしてもよい。すなわち、このような場合においては、内視鏡2の画角 α が、渦巻状の走査経路の走査範囲を示すパラメータとしてメモリ16に格納される。なお、基準画角 t は、アクチュエータ部15の製造ばらつき及び/または経時劣化が発生していない状態における内視鏡2の画角の基準値として予め設定されているものとする。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 6 】

また、本実施形態によれば、例えば、内視鏡 2 の製造時または出荷検査時に用いられるコンピュータ 1 1 1 にテーブルデータ T D が格納されている場合において、内視鏡 2 の走査幅 $W a$ に対応する補正倍率 $S a$ がメモリ 1 6 に格納されるようにしてもよい。また、このような場合においては、例えば、走査制御部 2 5 b が、メモリ 1 6 から内視鏡情報を読み込むとともに、当該読み込んだ内視鏡情報に含まれる補正倍率 $S a$ を用いて振幅値 $C A x$ 及び $C A y$ を算出するようにしてもよい。すなわち、内視鏡 2 の走査幅 $W a$ に対応する補正倍率 $S a$ がメモリ 1 6 に格納される場合においては、補正処理部 2 5 c の少なくとも一部の機能が走査制御部 2 5 b に組み込まれるようにしてもよい。

【 0 0 8 7 】

また、本実施形態によれば、補正処理部 2 5 c の処理により取得された補正倍率 $S a$ が、走査制御部 2 5 b に対して出力される代わりに、例えば、画像補正部 2 5 n に対して出力されるようにしてもよい。また、このような場合においては、例えば、画像補正部 2 5 n が、R 画像、G 画像及び B 画像を $S a$ 倍に一律に拡縮した後で、さらに、当該 $S a$ 倍に拡縮した R 画像を $S R$ 倍に拡縮するとともに、当該 $S a$ 倍に拡縮した B 画像を $S B$ 倍に拡縮するような倍率色収差補正処理を行うようにしてもよい。

【 0 0 8 8 】

また、本実施形態によれば、例えば、アクチュエータ部 1 5 の中心に対する照明用ファイバ 1 2 の配設位置のずれ方向が既知である場合において、画像補正部 2 5 n が、 $S R$ 倍に拡縮した R 画像の画素位置を G 画像の画素位置に合わせて移動させるとともに、 $S B$ 倍に拡縮した B 画像の画素位置を G 画像の画素位置に合わせて移動させるような画素位置補正処理をさらに行うようにしてもよい。なお、このような画素位置補正処理を行う場合においては、好ましくは、4 ~ 8 方向のずれ方向に応じ、G 画像の画素位置に対する R 画像の画素位置の相対的な移動量と、当該 G 画像の画素位置に対する B 画像の画素位置の相対的な移動量と、をそれぞれ特定可能なテーブルデータがメモリ 2 4 に格納されていればよい。

【 0 0 8 9 】

一方、本実施形態によれば、P S D 1 0 2 の受光面 F B を走査した際に得られる位置情報に基づいて走査幅 $W a$ が算出されるものに限らず、例えば、図 8 に示すようなテストチャート 2 0 1 を走査した際に画像生成部 2 5 m により生成される R 画像、G 画像及び B 画像に基づいて走査幅 $W a$ が取得されるようにしてもよい。図 8 は、内視鏡の走査幅を取得する際に利用可能なテストチャートの一例を示す図である。

【 0 0 9 0 】

テストチャート 2 0 1 の表面には、図 8 に示すように、中心点 Q を中心とする複数の円 C Q が同心円状に描かれている。また、テストチャート 2 0 1 の表面には、複数の円 C Q 各々の直径に対応する走査幅 $W k 1$ 、 $W k 2$ 、... が記されている。

【 0 0 9 1 】

ここで、テストチャート 2 0 1 を用いた作業の具体例について、以下に説明する。なお、以降においては、既述の動作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。また、以降においては、中心点 Q を中心とする 5 つの円 C Q がテストチャート 2 0 1 の表面に同心円状に描かれており、当該 5 つの円 C Q 各々の直径に対応する 5 つの走査幅 $W k 1 \sim W k 5$ がテストチャート 2 0 1 の表面に記されているとともに、当該 5 つの走査幅 $W k 1 \sim W k 5$ が $W k 1 < W k 2 < W k 3 = W t < W k 4 < W k 5$ の関係を満たす場合を例に挙げて説明を行う。

【 0 0 9 2 】

保守作業者は、例えば、内視鏡 2 の出荷先の施設において、内視鏡システム 1 の各部が接続されかつ内視鏡システム 1 の各部の電源が投入されていることを確認した後、内視鏡 2 (挿入部 1 1) の先端面 F A と、テストチャート 2 0 1 の表面と、を所定の距離 L だけ離して対向配置する。また、保守作業者は、内視鏡 2 (挿入部 1 1) の先端面 F A とテストチャート 2 0 1 の表面とを対向配置する際に、渦巻状の走査経路の中心点 A を複数の円

10

20

30

40

50

C Q の中心点 Q に合わせるための位置合わせを行う。

【 0 0 9 3 】

その後、保守作業者は、例えば、入力装置 5 の簡易検査スイッチ（不図示）を操作することにより、簡易検査用の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 9 4 】

光源制御部 2 5 a は、入力装置 5 の簡易検査スイッチが操作されたことを検知した際に、R 光、G 光及び B 光をこの順番で繰り返し出射させるための制御を光源ユニット 2 1 に対して行う。また、走査制御部 2 5 b は、入力装置 5 の簡易検査スイッチが操作されたことを検知した際に、既に保持している振幅値 $C A_x$ 及び $C A_y$ を破棄し、振幅値 A_x を具備する駆動信号 $D A$ と、振幅値 A_y を具備する駆動信号 $D B$ と、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。

【 0 0 9 5 】

そして、以上のような光源制御部 2 5 a 及び走査制御部 2 5 b の制御に応じ、内視鏡 2（挿入部 1 1）の先端面 $F A$ を経て出射される R 光、G 光及び B 光の 3 色の光によりテストチャート 2 0 1 の表面に描かれた複数の円 C Q が走査され、当該 3 色の光の戻り光に応じた光検出信号が検出ユニット 2 3 から順次出力される。

【 0 0 9 6 】

一方、画像処理部 2 5 d は、入力装置 5 の簡易検査スイッチが操作されたことを検知した際に、画像生成部 2 5 m において生成された R 画像、G 画像及び B 画像を合成することにより簡易検査用の検査画像を生成し、当該生成した検査画像を表示装置 4 へ順次出力するための動作を行う。

【 0 0 9 7 】

そして、以上のような画像処理部 2 5 d の動作によれば、補正倍率 S_a 、拡縮率 S_R 及び拡縮率 S_B に応じて拡縮される前の画像が検査画像として表示装置 4 に表示される。また、以上のような画像処理部 2 5 d の動作によれば、例えば、本体装置 3 に接続されている内視鏡 2 の走査幅が基準走査幅 W_t 未満になっている場合には、走査幅 $W_{k3} \sim W_{k5}$ に対応する 3 つの円 C Q を含まないような検査画像が表示装置 4 に表示される。また、以上のような画像処理部 2 5 d の動作によれば、例えば、本体装置 3 に接続されている内視鏡 2 の走査幅が基準走査幅 W_t 以上になっている場合には、走査幅 $W_{k1} \sim W_{k3}$ に対応する 3 つの円 C Q を少なくとも含むような検査画像が表示装置 4 に表示される。

【 0 0 9 8 】

保守作業者は、表示装置 4 に表示される検査画像を目視で確認することにより、当該検査画像に含まれる最も外側の円 C Q D に対応する走査幅 W_{kd} ($d = 1, 2, 3, 4$ または 5) を特定する。また、保守作業者は、表示装置 4 に表示される検査画像を目視で確認することにより、当該検査画像の最外部が円 C Q D からどれだけ離れているかを概算で算出して概算補正值 C_d を取得する。その後、保守作業者は、走査幅 W_{kd} に概算補正值 C_d を加えることにより内視鏡 2 の（おおよその）走査幅 W_a を算出するとともに、当該算出した走査幅 W_a をコントローラ 2 5 に入力するための操作を入力装置 5 において行う。

【 0 0 9 9 】

そして、以上に述べたようなテストチャート 2 0 1 を用いた作業によれば、入力装置 5 の操作に応じて入力された走査幅 W_a に対応する補正倍率 S_a を取得するための処理が補正処理部 2 5 c において行われ、当該補正倍率 S_a に応じた新たな振幅値 $C A_x$ 及び $C A_y$ を算出するための処理が走査制御部 2 5 b において行われるとともに、当該振幅値 $C A_x$ を具備する駆動信号 $D A$ と、当該振幅値 $C A_y$ を具備する駆動信号 $D B$ と、がドライバユニット 2 2 から出力される。従って、テストチャート 2 0 1 を用いた作業を経て走査幅 W_a を取得した場合においても、検査治具 1 0 1 を用いた作業を経て走査幅 W_a を取得した場合と略同様の作用効果を発揮することができる。

【 0 1 0 0 】

一方、本実施形態の本体装置 3 の構成を適宜変形することにより、被写体の光学像を得

10

20

30

40

50

る対物光学系と、当該被写体の光学像を撮像するCCDまたはCMOS等の撮像素子と、を具備する内視鏡に適合させるようにしてもよい。

【0101】

具体的には、例えば、内視鏡の撮像素子で撮像された被写体の光学像に応じたR画像、G画像及びB画像の3つの画像が画像生成部25mにおいて生成され、当該3つの画像を拡縮して所定の基準サイズに一致させるための処理が補正処理部25cにおいて行われ、当該所定の基準サイズに拡縮された当該3つの画像間における倍率色収差を補正するための倍率色収差補正処理が画像補正部25nにおいて行われるようにしてもよい。

【0102】

なお、本発明は、上述した各実施形態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。

10

【符号の説明】

【0103】

- 1 内視鏡システム
- 2 走査型内視鏡
- 3 本体装置
- 4 表示装置
- 5 入力装置
- 11 挿入部
- 12 照明用ファイバ
- 15 アクチュエータ部
- 16 メモリ
- 21 光源ユニット
- 22 ドライバユニット
- 23 検出ユニット
- 24 メモリ
- 25 コントローラ
- 25a 光源制御部
- 25b 走査制御部
- 25c 補正処理部
- 25d 画像処理部
- 25m 画像生成部
- 25n 画像補正部
- 101 検査治具
- 102 位置検出素子
- 201 テストチャート

20

30

【先行技術文献】

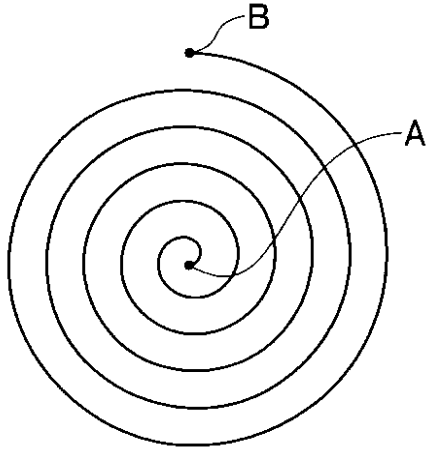
【特許文献】

【0104】

【特許文献1】日本国特許第5490331号公報

40

【 図 5 】

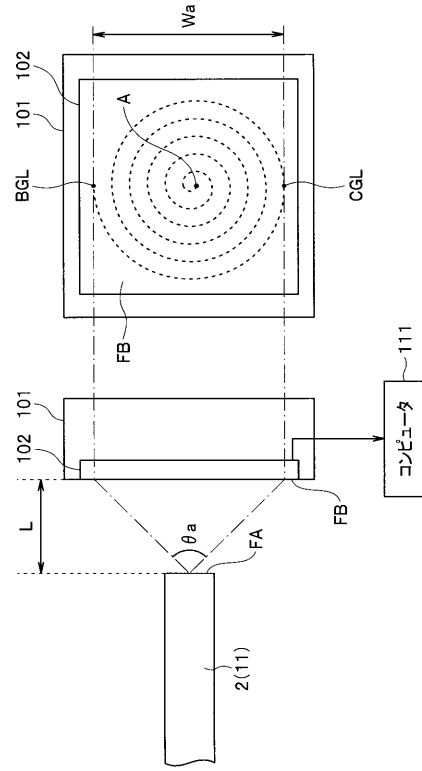


【 図 6 】

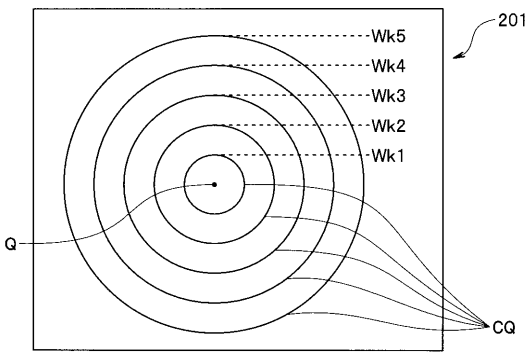
走査幅Wa	補正倍率Sa
Wa1	Sa1
Wa2	Sa2
⋮	⋮
Wt	1.0
⋮	⋮
Wa3	Sa3
Wa4	Sa4
⋮	⋮

TD

【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H040 BA04 CA04 CA11 CA12 CA27 DA11 DA12 DA42 GA01 GA11
4C161 CC07 FF40 FF46 MM10 NN01 QQ09 RR01 RR04 RR06 RR19

专利名称(译)	内窥镜处理器		
公开(公告)号	JP2018015110A	公开(公告)日	2018-02-01
申请号	JP2016146254	申请日	2016-07-26
[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 金子和真		
发明人	小鹿 聡一郎 金子 和真		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.300.T G02B23/24.B A61B1/00.524 A61B1/00.730 A61B1/045.610		
F-TERM分类号	2H040/BA04 2H040/CA04 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/CA27 2H040/DA11 2H040/DA12 2H040/DA42 2H040/GA01 2H040/GA11 4C161/CC07 4C161/FF40 4C161/FF46 4C161/MM10 4C161/NN01 4C161/QQ09 4C161/RR01 4C161/RR04 4C161/RR06 4C161/RR19		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够适当地校正通过使用扫描型内窥镜获取的图像中的倍率色差的内窥镜处理器。内窥镜处理器是与扫描型内窥镜一起使用的内窥镜处理器，该内窥镜能够通过移动照射在被检体上的照明光的照射位置来扫描被检体，图像生成单元，被配置为根据照射到扫描内窥镜的照明光的返回光生成多种颜色的图像；图像生成单元，被配置为根据参考值校正扫描内窥镜的扫描宽度或视角。补校正处理单元，被配置为执行获得正常倍率的处理；以及校正处理单元，被配置为执行倍率色差校正处理，用于校正根据校正倍率均匀缩放的多个颜色的图像之间的倍率色差。和图像校正单元。

