



走査型内視鏡システムは、光源部から供給される照明光を用いて被写体を走査する内視鏡を具備し、内視鏡の外部に設けられ、光源部から供給される照明光を導く第１の光ファイバの出射端部が配置された第１の光コネクタと、内視鏡に設けられ、第１の光コネクタに接続されるとともに、第１の光ファイバの出射端部を経て出射される照明光を導く第２の光ファイバの入射端部が配置された第２の光コネクタと、第１の光コネクタにおける第１の光ファイバの出射端部の配置位置のずれ量を示す第１のパラメータと、第２の光コネクタにおける第２の光ファイバの入射端部の配置位置のずれ量を示す第２のパラメータと、に基づき、光源部から供給される照明光の出力強度を補正するための動作を行う光源制御部と、を有する。

明 細 書

発明の名称： 走査型内視鏡システム

技術分野

[0001] 本発明は、走査型内視鏡システムに関し、特に、被写体を走査して画像を取得する走査型内視鏡システムに関するものである。

背景技術

[0002] 医療分野においては、例えば、日本国特許第5090579号公報に開示されているような電子式の内視鏡が従来用いられている。具体的には、日本国特許第5090579号公報には、光源装置から供給される照明光により照明された被写体をCCDで撮像するように構成された電子式の内視鏡が開示されている。

[0003] 一方、医療分野においては、前述の電子式の内視鏡とは異なる構成を具備する内視鏡として、例えば、レーザ光等の高指向性を有する照明光を被写体に照射する際の照射位置を周期的に変化させることにより、当該被写体を光学的に走査するように構成された走査型の内視鏡が近年提案されている。

[0004] ところで、走査型の内視鏡においては、被検者の体腔内に挿入される挿入部にCCD等の固体撮像素子を設ける必要がないため、当該挿入部を電子式の内視鏡よりも細径化することができる、という利点が存在する。また、走査型の内視鏡においては、前述の利点を極力活かすために、例えば、照明光を導光する光導波路として単一の光ファイバを用いるような構成が望ましいと考えられている。そのため、走査型の内視鏡においては、多数の光ファイバを束ねたライトガイドを光導波路として用いることが可能な電子式の内視鏡に比べて被写体へ照射される照明光の光量がばらつき易い、という問題点が生じ得る。

[0005] しかし、日本国特許第5090579号公報には、前述のような走査型の内視鏡の構成上の問題点を解消可能な構成について特に開示等されておらず、すなわち、前述の問題点に応じた課題が依然として存在している。

[0006] 本発明は、前述した事情に鑑みてなされたものであり、被写体へ照射される照明光の光量のばらつきを抑制可能な走査型内視鏡システムを提供することを目的としている。

発明の開示

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一態様の走査型内視鏡システムは、光源部から供給される照明光を用いて被写体を走査するように構成された内視鏡を具備する走査型内視鏡システムであって、前記内視鏡の外部に設けられ、前記光源部から供給される前記照明光を導く第1の光ファイバの出射端部が配置された第1の光コネクタと、前記内視鏡に設けられ、前記第1の光コネクタに接続されるとともに、前記第1の光ファイバの出射端部を経て出射される前記照明光を導く第2の光ファイバの入射端部が配置された第2の光コネクタと、前記第1の光コネクタにおける前記第1の光ファイバの出射端部の配置位置のずれ量を示す1つ以上のパラメータである第1のパラメータと、前記第2の光コネクタにおける前記第2の光ファイバの入射端部の配置位置のずれ量を示す1つ以上のパラメータである第2のパラメータと、に基づき、前記光源部から供給される前記照明光の出力強度を補正するための動作を行うように構成された光源制御部と、を有する。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施例に係る走査型内視鏡システムの要部の構成を示す図。

[図2]内視鏡に設けられた光プラグの接続端部の形状の一例を説明するための模式図。

[図3]本体装置に設けられた光レセプタクルの接続端部の形状の一例を説明するための模式図。

[図4]内視鏡のメモリに格納される補正テーブルTD1の一例を示す図。

[図5]内視鏡のメモリに格納される補正テーブルTD2の一例を示す図。

[図6]照明光の出力強度の補正時に行われる動作の一例を説明するための図。

[図7]照明光の出力強度の補正時に行われる動作の一例を説明するための図。

発明を実施するための最良の形態

[0009] 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。

[0010] 図1から図7は、本発明の実施例に係るものである。

[0011] 走査型内視鏡システム1は、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、を有して構成されている。図1は、実施例に係る走査型内視鏡システムの要部の構成を示す図である。

[0012] 内視鏡2は、被検者の体腔内に挿入可能な細長形状及び可撓性を備えて形成された挿入部11を有して構成されている。また、内視鏡2は、本体装置3の光源部21（後述）から供給される照明光を用いて被写体を走査するように構成されている。

[0013] 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。

[0014] コネクタ部61及びコネクタ受け部62の内部には、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（不図示）が設けられている。また、コネクタ部61の内部には、本体装置3の光レセプタクル72に接続される光コネクタである光プラグ71が設けられている。また、コネクタ受け部62の内部には、内視鏡2の光プラグ71に接続される光コネクタである光レセプタクル72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、内視鏡2の受光用ファイバ13Aと本体装置3の受光用ファイバ13Bとを光学的に接続するための光コネクタ装置（不図示）が設けられている。なお、以降においては、光プラグ71及び光レセプタクル72がSCコネクタとして形成されているものとして説明を行う。

[0015] 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、照明用ファイバ12Bの出射端部を経て出射される照明光（本体装置3から供給される照明光）を集光光学系14へ導くための光ファイバである照明用ファイバ12Aと、被写体からの戻り光を受光して本体装置3へ導くための光ファイバである受光用ファイバ13Aと、がそれぞれ挿通されている。

- [0016] 照明用ファイバ12Aは、例えば、1本のシングルモードファイバにより構成されている。また、照明用ファイバ12Aの光入射面を含む入射端部は、光プラグ71の内部に配置されている。また、照明用ファイバ12A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。
- [0017] 受光用ファイバ13Aは、例えば、複数本のマルチモードファイバを束ねて構成されている。また、受光用ファイバ13A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13Aの光出射面を含む出射端部は、コネクタ部61の内部に配置されている。
- [0018] 集光光学系14は、照明用ファイバ12Aの光出射面を経た光が入射されるレンズ14aと、レンズ14aを経た光を被写体へ出射するレンズ14bと、を有して構成されている。
- [0019] 挿入部11の先端部側における照明用ファイバ12Aの中途部には、本体装置3の走査制御部22から供給される駆動信号に基づいて駆動することにより、照明用ファイバ12Aの出射端部を揺動させることができるように構成されたアクチュエータ部15が設けられている。
- [0020] アクチュエータ部15は、例えば、本体装置3の走査制御部22から供給される駆動信号に基づいて駆動することにより、照明用ファイバ12Aの出射端部を第1の方向に沿って揺動させることが可能な1つ以上の圧電素子を備えた第1のアクチュエータと、本体装置3の走査制御部22から供給される駆動信号に基づいて駆動することにより、当該出射端部を当該第1の方向に直交する第2の方向に揺動させることが可能な1つ以上の圧電素子を備えた第2のアクチュエータと、を具備して構成されている。
- [0021] 挿入部11の内部には、内視鏡2毎に固有のデータであるとともに、本体装置3の光源制御部26の動作に用いられるデータである出力強度補正用データCDEが格納されたメモリ16が設けられている。具体的には、メモリ16には、例えば、光プラグ71における照明用ファイバ12Aの入射端部

の配置位置のずれ量を示すパラメータと、当該パラメータに対応する照明光の出力強度の補正テーブルと、を含む出力強度補正用データCDEが格納されている。そして、メモリ16に格納された出力強度補正用データCDE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とが接続された際に、本体装置3の光源制御部26により読み出される。

[0022] ここで、光プラグ71における照明用ファイバ12Aの入射端部の配置位置のずれ量を示すパラメータの取得方法の具体例等について説明する。

[0023] 光プラグ71の接続端部は、正面側から見た場合に、例えば、図2に模式的に示すような矩形の外形を有して形成されている。また、光プラグ71の接続端部は、例えば、図2に模式的に示すように、照明用ファイバ12Aの入射端部を円柱形状のフェルールFR1の内部に固定配置した状態において、照明用ファイバ12Aの光入射面SE1とフェルールFR1の端面SF1とを同一平面上に配置して形成されている。図2は、内視鏡に設けられた光プラグの接続端部の形状の一例を説明するための模式図である。

[0024] そのため、本実施例においては、例えば、フェルールFR1の端面SF1の中心に相当する基準位置CF1と、基準位置CF1において直交する2本の仮想線分（図2の一点鎖線L1及びL2）と、をそれぞれ設定することにより、光入射面SE1及び基準位置CF1を含む平面を当該2本の仮想線分で分割した4つの領域AP1～AP4のうちのどの領域に光入射面SE1の中心が位置しているかを示す値であるずれ方向値 θ_e を、光プラグ71における照明用ファイバ12Aの入射端部の配置位置のずれ量を示すパラメータとして取得することができる。具体的には、ずれ方向値 θ_e は、例えば、光入射面SE1の中心が領域AP1に位置する場合に1となり、光入射面SE1の中心が領域AP2に位置する場合（図2に示した場合）に2となり、光入射面SE1の中心が領域AP3に位置する場合に3となり、かつ、光入射面SE1の中心が領域AP4に位置する場合に4となるような値として取得される。すなわち、ずれ方向値 θ_e は、照明用ファイバ12Aの入射端部の光入射面SE1が光プラグ71において設定される基準位置CF1からどの

方向へずれているかを示す値として取得される。なお、ずれ方向値 θ_e に対応する照明光の出力強度の補正テーブルの取得方法については、後程説明する。

[0025] 本体装置 3 は、光源部 2 1 と、走査制御部 2 2 と、光検出部 2 3 と、メモリ 2 4 と、画像生成部 2 5 と、光源制御部 2 6 と、を有して構成されている。また、本体装置 3 の所定の位置には、内視鏡 2 のコネクタ部 6 1 を着脱自在に接続するためのコネクタ受け部 6 2 が設けられている。また、本体装置 3 の内部には、光源部 2 1 から供給される照明光をコネクタ受け部 6 2 へ導くための光ファイバである照明用ファイバ 1 2 B と、受光用ファイバ 1 3 A の出射端部を経て出射される戻り光（内視鏡 2 において受光された戻り光）を光検出部 2 3 へ導くための光ファイバである受光用ファイバ 1 3 B と、がそれぞれ設けられている。

[0026] 照明用ファイバ 1 2 B は、例えば、1 本のシングルモードファイバにより構成されている。また、照明用ファイバ 1 2 B の光入射面を含む入射端部は、光源部 2 1 に配置されている。また、照明用ファイバ 1 2 B の光出射面を含む出射端部は、光レセプタクル 7 2 の内部に配置されている。

[0027] 受光用ファイバ 1 3 B は、例えば、複数本のマルチモードファイバを束ねて構成されている。また、受光用ファイバ 1 3 B の光入射面を含む入射端部は、コネクタ受け部 6 2 の内部に配置されている。また、受光用ファイバ 1 3 B の光出射面を含む出射端部は、光検出部 2 3 に配置されている。

[0028] 光源部 2 1 は、赤色光源 3 1 a と、緑色光源 3 1 b と、青色光源 3 1 c と、合波器 3 2 と、を有して構成されている。

[0029] 赤色光源 3 1 a は、例えば、レーザ光源等を具備し、光源制御部 2 6 から供給される駆動電流の大きさに応じた出力強度で赤色の波長帯域のレーザ光（以降、R 光とも称する）を発生するように構成されている。

[0030] 緑色光源 3 1 b は、例えば、レーザ光源等を具備し、光源制御部 2 6 から供給される駆動電流の大きさに応じた出力強度で緑色の波長帯域のレーザ光（以降、G 光とも称する）を発生するように構成されている。

- [0031] 青色光源 3 1 c は、例えば、レーザ光源等を具備し、光源制御部 2 6 から供給される駆動電流の大きさに応じた出力強度で青色の波長帯域のレーザ光（以降、B 光とも称する）を発生するように構成されている。
- [0032] 合波器 3 2 は、赤色光源 3 1 a から発せられる R 光、緑色光源 3 1 b から発せられる G 光、及び、青色光源 3 1 c から発せられる B 光をそれぞれ照明用ファイバ 1 2 B の光入射面へ出射することができるよう構成されている。
- [0033] すなわち、光源部 2 1 は、R 光、G 光及び B 光を照明光として照明用ファイバ 1 2 B に供給することができるよう構成されている。
- [0034] 走査制御部 2 2 は、例えば、信号発生器等を具備して構成されている。また、走査制御部 2 2 は、メモリ 2 4 に格納されている走査制御情報に基づき、照明用ファイバ 1 2 A の出射端部を渦巻状等の所定の走査パターンで揺動させるための駆動信号を生成し、当該生成した駆動信号をアクチュエータ部 1 5 へ供給するように構成されている。なお、本実施例によれば、走査制御部 2 2 において生成された駆動信号をアクチュエータ部 1 5 へ供給する際に使用される信号線の途中に、例えば、バリスタまたは耐圧コンデンサ等の電子部品を設けてもよい。そして、このような構成によれば、例えば、アクチュエータ部 1 5 に対する静電気の印加を防止することができる。
- [0035] 光検出部 2 3 は、例えば、分波器、光センサ及び A / D 変換器等を具備して構成されている。また、光検出部 2 3 は、受光用ファイバ 1 3 B の出射端部を経て出射される戻り光を検出し、当該検出した戻り光の強度に応じた輝度値を示すデジタル信号である光検出信号を生成し、当該生成した光検出信号を画像生成部 2 5 へ出力するように構成されている。
- [0036] メモリ 2 4 には、例えば、振幅及び周波数等のような、アクチュエータ部 1 5 へ供給される駆動信号の信号波形を特定可能なパラメータを具備する走査制御情報が格納されている。また、メモリ 2 4 には、光検出部 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が格納されている。また、メモリ 24 には、本体装置 3 毎に固有のデータであるとともに、光源制御部 26 の動作に用いられるデータである出力強度補正用データ CDB が格納されている。具体的には、メモリ 24 には、例えば、光レセプタクル 72 における照明用ファイバ 12B の出射端部の配置位置のずれ量を示すパラメータを含む出力強度補正用データ CDB が格納されている。

[0037] ここで、光レセプタクル 72 における照明用ファイバ 12B の出射端部の配置位置のずれ量を示すパラメータの取得方法の具体例等について説明する。

[0038] 光レセプタクル 72 の接続端部は、正面側から見た場合に、例えば、図 3 に模式的に示すような矩形の外形を有して形成されている。また、光レセプタクル 72 の接続端部は、例えば、図 3 に模式的に示すように、照明用ファイバ 12B の出射端部を円柱形状のフェルール FR2 の内部に固定配置した状態において、照明用ファイバ 12B の光出射面 SE2 とフェルール FR2 の端面 SF2 とを同一平面上に配置して形成されている。図 3 は、本体装置に設けられた光レセプタクルの接続端部の形状の一例を説明するための模式図である。

[0039] そのため、本実施例においては、例えば、フェルール FR2 の端面 SF2 の中心に相当する基準位置 CF2 と、基準位置 CF2 において直交する 2 本の仮想線分（図 3 の一点鎖線 L3 及び L4）と、をそれぞれ設定することにより、光出射面 SE2 及び基準位置 CF2 を含む平面を当該 2 本の仮想線分で分割した 4 つの領域 AQ1 ~ AQ4 のうちのどの領域に光入射面 SE2 の中心が位置しているかを示す値であるずれ方向値 θ_b を、光レセプタクル 72 における照明用ファイバ 12B の出射端部の配置位置のずれ量を示すパラメータとして取得することができる。具体的には、ずれ方向値 θ_b は、例えば、光出射面 SE2 の中心が領域 AQ1 に位置する場合に 1 となり、光出射面 SE2 の中心が領域 AQ2 に位置する場合に 2 となり、光出射面 SE2 の中心が領域 AQ3 に位置する場合に 3 となり、かつ、光出射面 SE2 の中心

が領域 A Q 4 に位置する場合（図 3 に示した場合）に 4 となるような値として取得される。すなわち、ずれ方向値 θb は、照明用ファイバ 1 2 B の出射端部の光出射面 S E 2 が光レセプタクル 7 2 において設定される基準位置 C F 2 からどの方向へずれているかを示す値として取得される。

[0040] なお、ずれ方向値 θb は、実際の作業における難易度を考慮した場合、光源部 2 1 から発せられる所定の色の照明光の結合効率の大きさに応じて取得されることが望ましい。具体的には、例えば、既知のずれ方向値を有するプラグ形の治具をレセプタクル 7 2 に接続し、かつ、光源部 2 1 から所定の色の照明光を出射させた状態において、当該治具を回転させながら当該所定の色の照明光の結合効率を順次測定するとともに、当該測定した結合効率が最大となる回転位置が領域 A Q 1 ~ A Q 4 のうちのどの領域に属するかに応じてレセプタクル 7 2 のずれ方向値 θb を（1 から 4 のうちのいずれかの値として）取得すればよい。

[0041] また、本実施例においては、光出射面 S E 2 の中心が基準位置 C F 2 からどれだけ離れているかを示す値であるずれ距離値 $d b$ を、光レセプタクル 7 2 における照明用ファイバ 1 2 B の出射端部の配置位置のずれ量を示すパラメータとして併せて取得することができる。具体的には、ずれ距離値 $d b$ は、例えば、基準位置 C F 2 と光出射面 S E 2 の中心との間における実際の距離の大きさを 1 から 10 の 10 段階に分けて離散化した値として取得される。

[0042] なお、ずれ距離値 $d b$ は、実際の作業における難易度を考慮した場合、光源部 2 1 から発せられる所定の色の照明光の結合効率の大きさに応じて取得されることが望ましい。具体的には、例えば、既知の小さなずれ距離値を有するプラグ形の治具をレセプタクル 7 2 に接続し、かつ、光源部 2 1 から所定の色の照明光を出射させた状態において、当該所定の色の照明光の結合効率を測定するとともに、当該測定した結合効率がどの程度の大きさになるかに応じてレセプタクル 7 2 のずれ距離値 $d b$ を（1 から 10 のうちのいずれかの値として）取得すればよい。

[0043] そして、本実施例によれば、本体装置 3 の光レセプタクル 7 2 のずれ距離値 d_b が、（実測値ではなく、）10 段階に離散化された値として取得されるため、例えば、メモリ 1 6 に格納される出力強度補正用データ C D E（後述の補正テーブル T D 1 及び T D 2 に含まれる各テーブルデータ）のデータ量を極力抑制することができる。

[0044] 一方、メモリ 2 4 には、赤色光源 3 1 a のレーザ発振時における駆動電流の電流値 I_r と R 光の出力強度 P_r との間の相関を示す出力特性 E_r と、緑色光源 3 1 b のレーザ発振時における駆動電流の電流値 I_g と G 光の出力強度 P_g との間の相関を示す出力特性 E_g と、青色光源 3 1 c のレーザ発振時における駆動電流の電流値 I_b と B 光の出力強度 P_b との間の相関を示す出力特性 E_b と、が格納されている。

[0045] 具体的には、出力特性 E_r は、例えば、光レセプタクル 7 2 の接続端部に光パワーメータ等の計測機器を接続した状態において、光源制御部 2 6 から赤色光源 3 1 a に供給される駆動電流の電流値 I_r を、 $0 < I_{t1} < I_{t2}$ の条件を満たす電流値 I_{t1} から電流値 I_{t2} までの間で連続的にまたは離散的に変化させつつ、照明用ファイバ 1 2 B の出射端面から出射される R 光の出力強度 P_r を計測することにより取得される。また、出力特性 E_g は、例えば、光レセプタクル 7 2 の接続端部に光パワーメータ等の計測機器を接続した状態において、光源制御部 2 6 から緑色光源 3 1 b に供給される駆動電流の電流値 I_g を、 $0 < I_{t3} < I_{t4}$ の条件を満たす電流値 I_{t3} から電流値 I_{t4} までの間で連続的にまたは離散的に変化させつつ、照明用ファイバ 1 2 B の出射端面から出射される G 光の出力強度 P_g を計測することにより取得される。また、出力特性 E_b は、例えば、光レセプタクル 7 2 の接続端部に光パワーメータ等の計測機器を接続した状態において、光源制御部 2 6 から青色光源 3 1 c に供給される駆動電流の電流値 I_b を、 $0 < I_{t5} < I_{t6}$ の条件を満たす電流値 I_{t5} から電流値 I_{t6} までの間で連続的にまたは離散的に変化させつつ、照明用ファイバ 1 2 B の出射端面から出射される B 光の出力強度 P_b を計測することにより取得される。なお、前述の電

流値 I_{t1} 、 I_{t3} 及び I_{t5} は、赤色光源 31a、緑色光源 31b 及び青色光源 31c のレーザ発振が開始される閾値電流以上の値としてそれぞれ設定されるものとする。また、前述の電流値 I_{t2} 、 I_{t4} 及び I_{t6} は、例えば、赤色光源 31a、緑色光源 31b 及び青色光源 31c の定格電流以下の電流値としてそれぞれ設定されるものとする。また、本実施例においては、出力特性 E_r 、 E_g 及び E_b がそれぞれ線形性を具備している（一次関数として表現される）ものとして説明を行う。

[0046] 画像生成部 25 は、例えば、画像生成回路を具備して構成されている。また、画像生成部 25 は、光検出部 23 から出力される光検出信号を RGB 成分等の画素情報に変換し、当該変換した画素情報をメモリ 24 に格納されたマッピングテーブルに対応する位置の画素にマッピングすることにより観察画像を 1 フレーム分ずつ生成し、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。

[0047] 光源制御部 26 は、光源部 21 の各光源を駆動するための駆動電流を供給することができるように構成されている。また、光源制御部 26 は、例えば、R 光、G 光及び B 光をこの順番で繰り返し照明用ファイバ 12B に供給させるための制御を光源部 21 に対して行うように構成されている。また、光源制御部 26 は、メモリ 24 に格納された出力特性 E_r 、 E_g 及び E_b に基づいて光源部 21 の各光源に供給する駆動電流の電流値を設定することにより、当該設定した駆動電流の電流値に応じた出力強度の照明光を光源部 21 から照明用ファイバ 12B に供給させることができるように構成されている。また、光源制御部 26 は、コネクタ受け部 62 に接続されている内視鏡 2 のメモリ 16 に格納された出力強度補正用データ CDE と、メモリ 24 に格納された出力強度補正用データ CDB と、に基づき、出力特性 E_r 、 E_g 及び E_b により特定される各光源の出力強度を補正するための動作を行うように構成されている。なお、光源制御部 26 において行われる動作の詳細については、後程説明する。

[0048] 続いて、以上に述べたような構成を具備する走査型内視鏡システム 1 の動

作等について説明する。

[0049] まず、メモリ 16 に格納される出力強度補正用データ CDE に含まれる補正テーブルの取得方法の具体例について説明する。なお、以降の説明においては、光レセプタクル 72 と略同様の形状に形成された SC コネクタを具備するとともに、所定の出力強度 P_j の G 光（緑色の波長帯域のレーザ光）を当該 SC コネクタから発する各発光治具を用いて補正テーブルを取得する場合を例に挙げて説明する。また、以降においては、光プラグ 71 のずれ方向値 θ_e が予め取得されているものと仮定して説明する。また、以降においては、補正テーブルの取得に用いられる各発光治具の SC コネクタのずれ方向値 θ_j がずれ方向値 θ_b と同様の方法を用いて予め取得されているとともに、当該各発光治具の SC コネクタのずれ距離値 d_j がずれ距離値 d_b と同様の方法を用いて予め取得されているものと仮定して説明する。

[0050] 作業者は、1 から 4 のうちのずれ方向値 θ_e と同じ値であるずれ方向値 θ_{ja} と、1 から 10 のうちのいずれかの値であるずれ距離値 d_{jm} と、を具備するように構成された発光治具 JG1（不図示）の SC コネクタを光プラグ 71 に接続した後、例えば、光パワーメータ等の計測機器を用い、（照明用ファイバ 12A を経て）挿入部 11 の先端部から出射される G 光の出力強度 P_{g01} を計測する。また、作業者は、ずれ方向値 θ_{ja} と、1 から 10 のうちのずれ距離値 d_{jm} とは異なる値であるずれ距離値 d_{jn} と、を具備するように構成された発光治具 JG2（不図示）の SC コネクタを光プラグ 71 に接続した後、例えば、光パワーメータ等の計測機器を用い、（照明用ファイバ 12A を経て）挿入部 11 の先端部から出射される G 光の出力強度 P_{g02} を計測する。そして、作業者は、前述のように計測した出力強度 P_{g01} 及び P_{g02} を用い、出力強度 P_j から P_{g01} を減じて得られる出力強度差 ΔP_{g01} と、出力強度 P_j から P_{g02} を減じて得られる出力強度差 ΔP_{g02} と、をそれぞれ算出する。

[0051] 作業者は、例えば、出力強度差 ΔP_{g01} に対する出力強度差 ΔP_{g02} の変化量（差分値）に基づき、ずれ距離値 d_{jm} 及びずれ距離値 d_{jn} 以外

の各ずれ距離値に対応する8つの出力強度差をそれぞれ算出することにより、ずれ方向値 θ_e とずれ方向値 θ_j とが同じである場合におけるずれ距離値 d_j とG光の出力強度差 ΔP_g との間の対応関係を示すテーブルデータ T_g1 を取得する。また、作業者は、例えば、テーブルデータ T_g1 に含まれる各出力強度差 ΔP_g の値に対して所定値 V_{r1} を加えることにより、または、テーブルデータ T_g1 に含まれる各出力強度差 ΔP_g の値から所定値 V_{r2} を減じることにより、ずれ方向値 θ_e とずれ方向値 θ_j とが同じである場合におけるずれ距離値 d_j とR光の出力強度差 ΔP_r との間の対応関係を示すテーブルデータ T_r1 を取得する。また、作業者は、例えば、テーブルデータ T_g1 に含まれる各出力強度差 ΔP_g の値に対して所定値 V_{b1} を加えることにより、または、テーブルデータ T_g1 に含まれる各出力強度差 ΔP_g の値から所定値 V_{b2} を減じることにより、ずれ方向値 θ_e とずれ方向値 θ_j とが同じである場合におけるずれ距離値 d_j とB光の出力強度差 ΔP_b との間の対応関係を示すテーブルデータ T_b1 を取得する。

[0052] なお、所定値 V_{r1} 及び V_{r2} は、例えば、G光の帯域における伝送損失及びR光の帯域における伝送損失等のような、照明用ファイバ12Aの特性に係るパラメータに基づいて設定すればよい。また、所定値 V_{b1} 及び V_{b2} は、例えば、G光の帯域における伝送損失及びB光の帯域における伝送損失等のような、照明用ファイバ12Aの特性に係るパラメータに基づいて設定すればよい。

[0053] そして、以上に述べたような作業によれば、テーブルデータ T_r1 、 T_g1 及び T_b1 に含まれる出力強度差 ΔP_{g01} 及び ΔP_{g02} 以外の各出力強度差の値が、出力強度差 ΔP_{g01} を基準値とする相対値として取得される。また、以上に述べたような、発光治具JG1及びJG2を用いた作業者の作業によれば、例えば、図4に示すような、テーブルデータ T_r1 、 T_g1 及び T_b1 を具備する補正テーブルTD1が取得される。なお、図4の補正テーブルTD1は、 $\theta_e = \theta_j a$ かつ $d_{jm} = 1$ の発光治具JG1と、 $\theta_e = \theta_j a$ かつ $d_{jn} = 2$ の発光治具JG2と、を用いた作業により取得さ

れる補正テーブルの一例を示すものとする。図4は、内視鏡のメモリに格納される補正テーブルTD1の一例を示す図である。

[0054] 一方、作業者は、1から4のうちのずれ方向値 θ_e とは異なる値であるずれ方向値 θ_j と、ずれ距離値 d_{jm} と、を具備するように構成された発光治具JG3（不図示）のSCコネクタを光プラグ71に接続した後、例えば、光パワーメータ等の計測機器を用い、（照明用ファイバ12Aを経て）挿入部11の先端部から出射されるG光の出力強度 P_{g11} を計測する。また、作業者は、ずれ方向値 θ_j と、ずれ距離値 d_{jn} と、を具備するように構成された発光治具JG4（不図示）のSCコネクタを光プラグ71に接続した後、例えば、光パワーメータ等の計測機器を用い、（照明用ファイバ12Aを経て）挿入部11の先端部から出射されるG光の出力強度 P_{g12} を計測する。そして、作業者は、前述のように計測した出力強度 P_{g11} 及び P_{g12} を用い、出力強度 P_j から P_{g11} を減じて得られる出力強度差 ΔP_{g11} と、出力強度 P_j から P_{g12} を減じて得られる出力強度差 ΔP_{g12} と、をそれぞれ算出する。

[0055] 作業者は、例えば、出力強度差 ΔP_{g11} に対する出力強度差 ΔP_{g12} の変化量（差分値）に基づき、ずれ距離値 d_{jm} 及びずれ距離値 d_{jn} 以外の各ずれ距離値に対応する8つの出力強度差をそれぞれ算出することにより、ずれ方向値 θ_e とずれ方向値 θ_j とが異なる場合におけるずれ距離値 d_j とG光の出力強度差 ΔP_g との間の対応関係を示すテーブルデータTg2を取得する。また、作業者は、例えば、テーブルデータTg2に含まれる各出力強度差 ΔP_g の値に対して所定値Vr1を加えることにより、または、テーブルデータTg2に含まれる各出力強度差 ΔP_g の値から所定値Vr2を減じることにより、ずれ方向値 θ_e とずれ方向値 θ_j とが異なる場合におけるずれ距離値 d_j とR光の出力強度差 ΔP_r との間の対応関係を示すテーブルデータTr2を取得する。また、作業者は、例えば、テーブルデータTg2に含まれる各出力強度差 ΔP_g の値に対して所定値Vb1を加えることにより、または、テーブルデータTg2に含まれる各出力強度差 ΔP_g の値か

ら所定値 V_{b2} を減じることにより、ずれ方向値 θ_e とずれ方向値 θ_j とが異なる場合におけるずれ距離値 d_j とB光の出力強度差 ΔP_b との間の対応関係を示すテーブルデータ T_{b2} を取得する。

[0056] そして、以上に述べたような作業によれば、テーブルデータ T_{r2} 、 T_{g2} 及び T_{b2} に含まれる出力強度差 ΔP_{g11} 及び ΔP_{g12} 以外の各出力強度差の値が、出力強度差 ΔP_{g11} を基準値とする相対値として取得される。また、以上に述べたような、発光治具 $JG3$ 及び $JG4$ を用いた作業者の作業によれば、例えば、図5に示すような、テーブルデータ T_{r2} 、 T_{g2} 及び T_{b2} を具備する補正テーブル $TD2$ が取得される。なお、図5の補正テーブル $TD2$ は、 $\theta_e \neq \theta_j$ かつ $d_{jm}=1$ の発光治具 $JG3$ と、 $\theta_e \neq \theta_j$ かつ $d_{jn}=2$ の発光治具 $JG4$ と、を用いた作業により取得される補正テーブルの一例を示すものとする。図5は、内視鏡のメモリに格納される補正テーブル $TD2$ の一例を示す図である。

[0057] そして、作業者は、発光治具 $JG1 \sim JG4$ を用いた作業により取得した補正テーブル $TD1$ 及び $TD2$ と、既知の値であるずれ方向値 θ_e と、を具備する出力強度補正用データ CDE を内視鏡2のメモリ16に格納した後、一連の作業を完了する。

[0058] 次に、光源制御部26において行われる動作の具体例について説明する。なお、本実施例においては、光源部21から発せられる照明光の出力強度を補正するための補正方法として、赤色光源31a、緑色光源31b及び青色光源31cの各光源間で共通の方法を利用することができる。そのため、以降においては、赤色光源31aから発せられるR光の出力強度を補正する場合を代表例として挙げつつ説明を行う。

[0059] 光源制御部26は、本体装置3の電源が投入された際に、出力特性 E_r 、 E_g 及び E_b と、出力強度補正用データ CDB と、をメモリ24から読み込む。また、光源制御部26は、本体装置3の電源が投入され、かつ、内視鏡2が本体装置3に接続された際に、コネクタ受け部62に接続されている内視鏡2のメモリ16に格納された出力強度補正用データ CDE を読み込む。

- [0060] その後、光源制御部26は、出力強度補正用データCDBに含まれるずれ方向値 θ_b と、出力強度補正用データCDEに含まれるずれ方向値 θ_e と、が同じであるか否かを判定する。
- [0061] 光源制御部26は、ずれ方向値 θ_b とずれ方向値 θ_e とが同じであることを検出した際に、出力強度補正用データCDEに含まれる補正テーブルTD1の各出力強度差の中から、出力強度補正用データCDBに含まれるずれ距離値 d_b と同じ値のずれ距離値 d_j に対応付けられた出力強度差 ΔP_r 、 ΔP_g 及び ΔP_b をそれぞれ抽出する。具体的には、光源制御部26は、例えば、ずれ距離値 $d_b = 1$ である場合には、図4の補正テーブルTD1の各出力強度差の中から、ずれ距離値 $d_j = 1$ に対応付けられた出力強度差 ΔP_{r01} 、 ΔP_{g01} 及び ΔP_{b01} をそれぞれ抽出する。
- [0062] そして、光源制御部26は、例えば、出力特性 E_r 及び出力強度差 ΔP_{r01} を用い、赤色光源31aから発せられるR光の出力強度を補正するための動作を行う。具体的には、光源制御部26は、例えば、出力強度差 ΔP_{r01} が負の値であり、かつ、R光の目標出力強度が P_{rp} に設定された場合には、図6に示すように、当該目標出力強度 P_{rp} の値に出力強度差 ΔP_{r01} の値を加えることにより補正後のR光の目標出力強度 P_{rq} ($< P_{rp}$)を算出し、当該算出した補正後のR光の目標出力強度 P_{rq} に対応する電流値 I_{rq} を出力特性 E_r に基づいて設定し、当該設定した電流値 I_{rq} を具備する駆動電流を赤色光源31aに供給する。図6は、照明光の出力強度の補正時に行われる動作の一例を説明するための図である。なお、目標出力強度 P_{rp} は、例えば、表示装置4に表示される観察画像の明るさを調整するための明るさ調整スイッチ（不図示）の操作に応じて設定される出力強度であってもよく、または、画像生成部25により生成される観察画像の明るさに応じて設定される出力強度であってもよい。
- [0063] すなわち、出力強度補正用データCDEに含まれる補正テーブルTD1は、ずれ方向値 θ_e とずれ方向値 θ_b とが同じである場合における照明光の出力強度の補正量に相当する出力強度差 ΔP_r 、 ΔP_g 及び ΔP_b を、複数の

ずれ距離値 d_b 毎に特定可能なテーブルとして構成されている。

[0064] また、以上に述べたような光源制御部 26 の動作によれば、例えば、照明用ファイバ 12A の光出射面と照明用ファイバ 12B の光入射面との間の位置ずれが比較的小さな光プラグ 71 と光レセプタクル 72 とが接続されている場合に、挿入部 11 の先端部から出射される R 光の光量を、当該先端部から出射される G 光の光量と略同じ光量まで低下させることができる。

[0065] 一方、光源制御部 26 は、ずれ方向値 θ_b とずれ方向値 θ_e とが異なることを検出した際に、出力強度補正用データ CDE に含まれる補正テーブル TD2 の各出力強度差の中から、出力強度補正用データ CDB に含まれるずれ距離値 d_b と同じ値のずれ距離値 d_j に対応付けられた出力強度差 ΔP_r 、 ΔP_g 及び ΔP_b をそれぞれ抽出する。具体的には、光源制御部 26 は、例えば、ずれ距離値 $d_b = 10$ である場合には、図 5 の補正テーブル TD2 の各出力強度差の中から、ずれ距離値 $d_j = 10$ に対応付けられた出力強度差 ΔP_{r20} 、 ΔP_{g20} 及び ΔP_{b20} をそれぞれ抽出する。

[0066] そして、光源制御部 26 は、出力特性 E_r 及び出力強度差 ΔP_{r20} を用い、赤色光源 31a から発せられる R 光の出力強度を補正するための動作を行う。具体的には、光源制御部 26 は、例えば、出力強度差 ΔP_{r20} が正の値であり、かつ、R 光の目標出力強度が P_{rx} に設定された場合には、図 7 に示すように、当該目標出力強度 P_{rx} の値に出力強度差 ΔP_{r20} の値を加えることにより補正後の R 光の目標出力強度 P_{ry} ($> P_{rx}$) を算出し、当該算出した補正後の R 光の目標出力強度 P_{ry} に対応する電流値 I_{ry} を出力特性 E_r に基づいて設定し、当該設定した電流値 I_{ry} を具備する駆動電流を赤色光源 31a に供給する。図 7 は、照明光の出力強度の補正時に行われる動作の一例を説明するための図である。なお、目標出力強度 P_{rx} は、例えば、表示装置 4 に表示される観察画像の明るさを調整するための明るさ調整スイッチ（不図示）の操作に応じて設定される出力強度であってもよく、または、画像生成部 25 により生成される観察画像の明るさに応じて設定される出力強度であってもよい。

- [0067] すなわち、出力強度補正用データCDEに含まれる補正テーブルTD2は、ずれ方向値 θ_e とずれ方向値 θ_b とが異なる場合における照明光の出力強度の補正量に相当する出力強度差 ΔP_r 、 ΔP_g 及び ΔP_b を、複数のずれ距離値 d_b 毎に特定可能なテーブルとして構成されている。
- [0068] また、以上に述べたような光源制御部26の動作によれば、例えば、照明用ファイバ12Aの光出射面と照明用ファイバ12Bの光入射面との間の位置ずれが比較的大きな光プラグ71と光レセプタクル72とが接続されている場合に、挿入部11の先端部から出射されるR光の光量を、当該先端部から出射されるG光の光量と略同じ光量まで上昇させることができる。
- [0069] なお、本実施例によれば、例えば、電流値 I_{t2} が赤色光源31aの定格電流に相当する電流値に設定され、かつ、補正後のR光の目標出力強度 P_{ry} に対応する電流値 I_{ry} が電流値 I_{t2} を超えるような場合において、光源制御部26が、電流値 I_{ry} を具備する駆動電流を赤色光源31aに供給する代わりに、例えば、光プラグ71または光レセプタクル72における不具合の発生等を報知するための所定のメッセージを表示装置4に表示させるようにしてもよい。
- [0070] 以上に述べたように、本実施例によれば、光プラグ71と光レセプタクル72とが接続されている際に、照明用ファイバ12Aの光出射面と照明用ファイバ12Bの光入射面との間において生じる位置ずれの大きさによらずに、挿入部11の先端部から出射されるR光、G光及びB光の光量を相互に略同じ光量にすることができ、その結果、被写体へ照射される照明光の光量のばらつきを抑制することができる。
- [0071] なお、本実施例の光源制御部26は、例えば、照明用ファイバ12Aを経て（挿入部11の先端部から）被写体へ出射される照明光の出力強度がレーザ製品の安全基準に係る規格において定められている所定値（例えば5mW）以下になるようにR光、G光及びB光の出力強度をそれぞれ補正し、さらに、当該補正したR光、G光及びB光の出力強度を光検出部23の光センサの分光感度特性または表示装置4に表示される観察画像のカラーバランス等

に応じて個別に調整するようにしてもよい。

[0072] また、本実施例の光源制御部 2 6 は、R 光、G 光及び B 光を同時に照明用ファイバ 1 2 B に供給させるための制御を光源部 2 1 に対して行うように構成されていてもよい。また、このような場合において、光源制御部 2 6 は、例えば、照明用ファイバ 1 2 A を経て（挿入部 1 1 の先端部から）被写体へ出射される照明光に含まれる各光の出力強度の合計値がレーザ製品の安全基準に係る規格において定められている所定値（例えば 5 mW）以下になるように R 光、G 光及び B 光の出力強度をそれぞれ補正し、さらに、当該補正した R 光、G 光及び B 光の出力強度を光検出部 2 3 の光センサの分光感度特性または表示装置 4 に表示される観察画像のカラーバランス等に応じて個別に調整するようにしてもよい。

[0073] また、本実施例の光源制御部 2 6 は、光源部 2 1 の各光源の出力強度を補正する際に、当該各光源に供給する駆動電流の電流値を変化させるものに限らず、例えば、光源部 2 1 の各光源に供給する駆動電圧の供給時間（デューティ比）を変化させるようにしてもよい。

[0074] なお、本実施例によれば、例えば、光プラグ 7 1 及び光レセプタクル 7 2 の接続端部が、端面 S F 1 及び端面 S F 2 の向きをずれ方向値 θb とずれ方向値 θe とが同じになるような向きに合わせて接続するための接続機構等を具備して構成されていてもよい。具体的には、光プラグ 7 1 及び光レセプタクル 7 2 が、例えば、端面 S F 1 及び端面 S F 2 の向きがずれ方向値 $\theta e = \theta b = 1$ となる向きに合わせてられている場合に限り、一方の接続端部に設けられた凸部を他方の接続端部に設けられた凹部に嵌合させることができるような構成を具備していてもよい。そして、このような構成によれば、メモリ 1 6 に格納される出力強度補正用データ C D E からずれ方向値 θe 及び補正テーブル T D 2 を除くことができるとともに、メモリ 2 4 に格納される出力強度補正用データ C D B からずれ方向値 θb を除くことができる。

[0075] また、本実施例によれば、例えば、赤色光源 3 1 a、緑色光源 3 1 b 及び青色光源 3 1 c の 3 つの光源の代表特性に相当する出力特性 E k を取得する

とともに、当該取得した出力特性 E_k を用いてR光、G光及びB光の出力強度をそれぞれ補正するようにしてもよい。

[0076] また、本実施例によれば、例えば、基準位置CF1と光入射面SE1の中心とがどの程度離れた距離に位置しているかを示す値であるずれ距離値 d_e をずれ距離値 d_b と同様の方法を用いて取得するとともに、補正テーブルTD1及びTD2の代わりにずれ距離値 d_e を含む出力強度補正用データCDEをメモリ16に格納するようにしてもよい。また、このような場合において、例えば、光源制御部26が、ずれ方向値 θ_e 及び θ_b と、ずれ距離値 d_e 及び d_b と、に基づいて目標出力強度を補正し、補正後の目標出力強度に対応する電流値を前述の出力特性 E_k から取得し、当該取得した電流値を用いてR光、G光及びB光の出力強度をそれぞれ補正するようにしてもよい。

[0077] 本発明は、上述した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。

[0078] 本出願は、2016年2月8日に日本国に出願された特願2016-022010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。

請求の範囲

[請求項1] 光源部から供給される照明光を用いて被写体を走査するように構成

された内視鏡を具備する走査型内視鏡システムであって、

前記内視鏡の外部に設けられ、前記光源部から供給される前記照明光を導く第1の光ファイバの出射端部が配置された第1の光コネクタと、

前記内視鏡に設けられ、前記第1の光コネクタに接続されるとともに、前記第1の光ファイバの出射端部を経て出射される前記照明光を導く第2の光ファイバの入射端部が配置された第2の光コネクタと、

前記第1の光コネクタにおける前記第1の光ファイバの出射端部の配置位置のずれ量を示す1つ以上のパラメータである第1のパラメータと、前記第2の光コネクタにおける前記第2の光ファイバの入射端部の配置位置のずれ量を示す1つ以上のパラメータである第2のパラメータと、に基づき、前記光源部から供給される前記照明光の出力強度を補正するための動作を行うように構成された光源制御部と、

を有することを特徴とする走査型内視鏡システム。

[請求項2] 前記第1のパラメータには、前記第1の光ファイバの出射端部の光出射面が前記第1の光コネクタにおいて設定される第1の基準位置からどの方向へずれているかを示す値である第1のずれ方向値と、前記光出射面が前記第1の基準位置からどれだけ離れているかを示す値である第1のずれ距離値と、が含まれており

前記第2のパラメータには、前記第2の光ファイバの入射端部の光入射面が前記第2の光コネクタにおいて設定される第2の基準位置からどの方向へずれているかを示す値である第2のずれ方向値が含まれている

ことを特徴とする請求項1に記載の走査型内視鏡システム。

[請求項3] 前記内視鏡に設けられ、前記第2のずれ方向値と、前記第1のずれ方向値と前記第2のずれ方向値とが同じである場合における前記照明

光の出力強度の補正量を複数の前記第 1 のずれ距離値毎に特定可能なテーブルとして構成された第 1 の補正テーブルと、前記第 1 のずれ方向値と前記第 2 のずれ方向値とが異なる場合における前記照明光の出力強度の補正量を複数の前記第 1 のずれ距離値毎に特定可能なテーブルとして構成された第 2 の補正テーブルと、が格納されたメモリをさらに有し、

前記光源制御部は、前記メモリから読み込んだ前記第 2 のずれ方向値が前記第 1 のずれ方向値と同じである場合には、前記メモリから読み込んだ前記第 1 の補正テーブルから前記第 1 のずれ方向値に対応付けられた補正量を抽出するとともに、当該抽出した補正量を用いて前記光源部から供給される前記照明光の出力強度を補正し、前記メモリから読み込んだ前記第 2 のずれ方向値が前記第 1 のずれ方向値と異なる場合には、前記メモリから読み込んだ前記第 2 の補正テーブルから前記第 1 のずれ方向値に対応付けられた補正量を抽出するとともに、当該抽出した補正量を用いて前記光源部から供給される前記照明光の出力強度を補正する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の走査型内視鏡システム。

[請求項 4]

前記光源部は、赤色の波長帯域の光である R 光と、緑色の波長帯域の光である G 光と、青色の波長帯域の光である B 光と、を前記照明光として供給することができるように構成されており、

前記第 1 の補正テーブルは、前記第 1 のずれ方向値と前記第 2 のずれ方向値とが同じである場合における前記 R 光、前記 G 光及び前記 B 光の出力強度の補正量を複数の前記第 1 のずれ距離値毎に個別に特定可能なテーブルとして構成されており、

前記第 2 の補正テーブルは、前記第 1 のずれ方向値と前記第 2 のずれ方向値とが異なる場合における前記 R 光、前記 G 光及び前記 B 光の出力強度の補正量を複数の前記第 1 のずれ距離値毎に個別に特定可能なテーブルとして構成されている

ことを特徴とする請求項 3 に記載の走査型内視鏡システム。

[請求項 5]

前記光源制御部は、前記 R 光、前記 G 光及び前記 B 光を前記照明光として順次供給させるための制御を前記光源部に対して行う場合において、前記第 2 の光ファイバを経て前記被写体へ出射される前記照明光の出力強度が所定値以下になるように、前記 R 光、前記 G 光及び前記 B 光の出力強度をそれぞれ補正する

ことを特徴とする請求項 4 に記載の走査型内視鏡システム。

[請求項 6]

前記光源制御部は、前記 R 光、前記 G 光及び前記 B 光を前記照明光として同時に供給させるための制御を前記光源部に対して行う場合において、前記第 2 の光ファイバを経て前記被写体へ出射される前記照明光に含まれる各光の出力強度の合計値が所定値以下になるように、前記 R 光、前記 G 光及び前記 B 光の出力強度をそれぞれ補正する

ことを特徴とする請求項 4 に記載の走査型内視鏡システム。

[請求項 7]

前記光源部は、赤色の波長帯域の光である R 光と、緑色の波長帯域の光である G 光と、青色の波長帯域の光である B 光と、を前記照明光として供給することができるよう構成されており、

前記内視鏡に設けられ、前記第 2 のずれ方向値と、前記第 1 のずれ方向値と前記第 2 のずれ方向値とが同じである場合における前記 R 光、前記 G 光及び前記 B 光の出力強度の補正量を複数の前記第 1 のずれ距離値毎に個別に特定可能なテーブルとして構成された第 1 の補正テーブルと、前記第 1 のずれ方向値と前記第 2 のずれ方向値とが異なる場合における前記 R 光、前記 G 光及び前記 B 光の出力強度の補正量を複数の前記第 1 のずれ距離値毎に個別に特定可能なテーブルとして構成された第 2 の補正テーブルと、が格納されたメモリをさらに有し、

前記光源制御部は、前記メモリから読み込んだ前記第 2 のずれ方向値が前記第 1 のずれ方向値と同じである場合には、前記メモリから読み込んだ前記第 1 の補正テーブルから前記第 1 のずれ方向値に対応付けられた前記 R 光、前記 G 光及び前記 B 光の補正量をそれぞれ抽出す

るとともに、当該抽出した各補正量を用いて前記光源部から供給される前記照明光の出力強度を補正し、前記メモリから読み込んだ前記第2のずれ方向値が前記第1のずれ方向値と異なる場合には、前記メモリから読み込んだ前記第2の補正テーブルから前記第1のずれ方向値に対応付けられた前記R光、前記G光及び前記B光の補正量をそれぞれ抽出するとともに、当該抽出した各補正量を用いて前記光源部から供給される前記照明光の出力強度を補正する

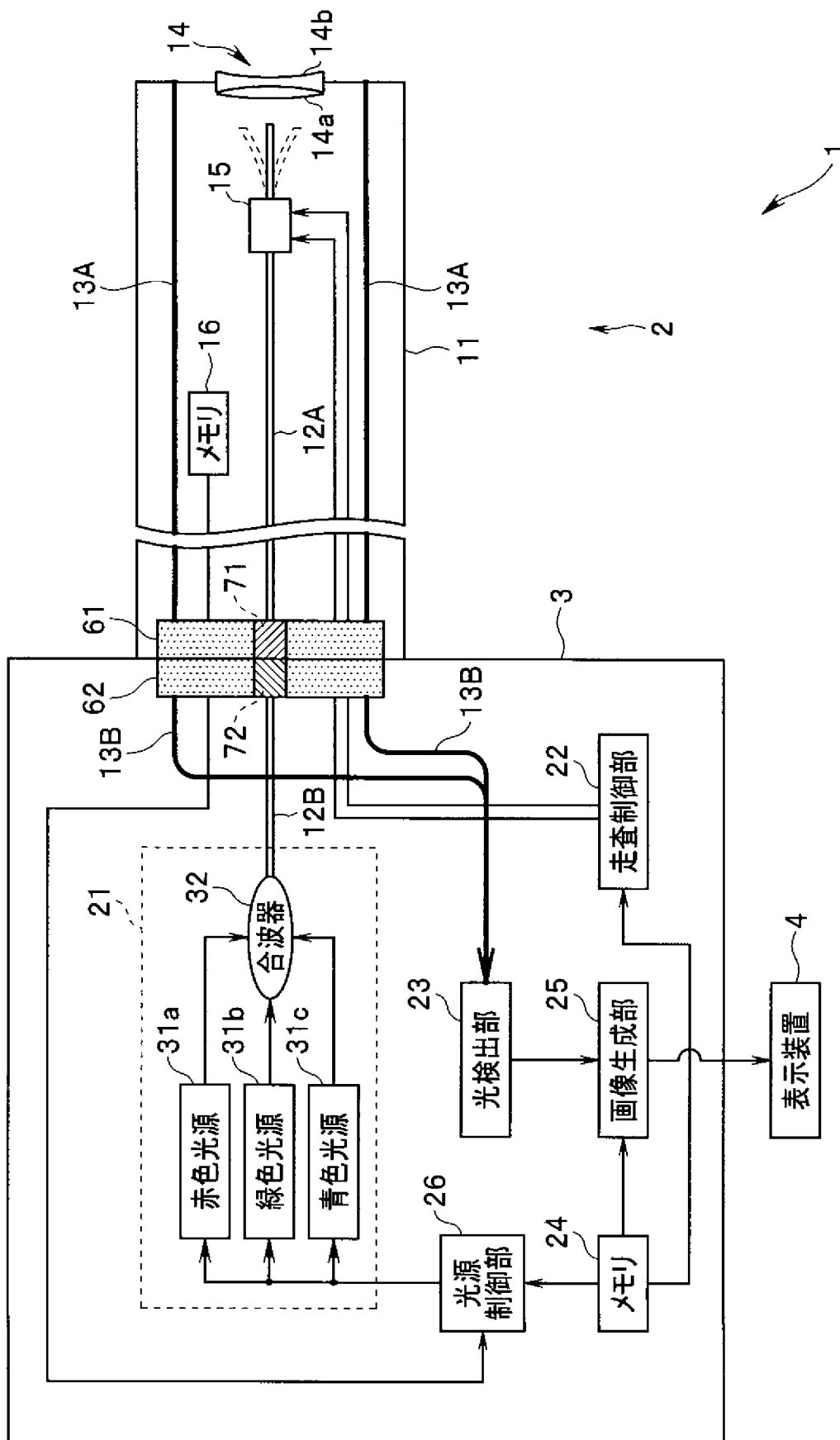
ことを特徴とする請求項2に記載の走査型内視鏡システム。

[請求項8]

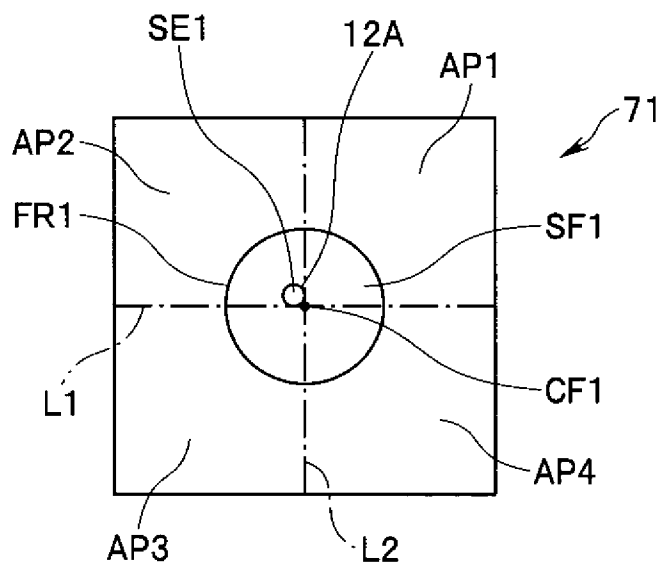
前記第1のずれ距離値は、前記第1の基準位置と前記光出射面の中心との間における実際の距離の大きさを複数の段階に分けて離散化した値である

ことを特徴とする請求項2に記載の走査型内視鏡システム。

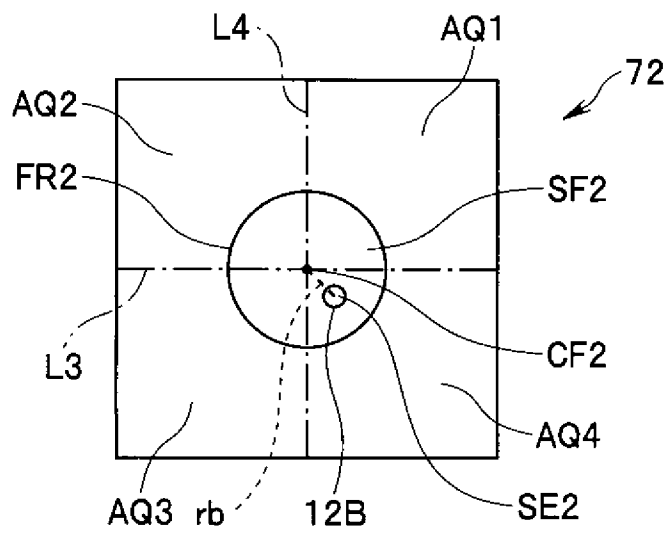
[図1]



[図2]



[図3]



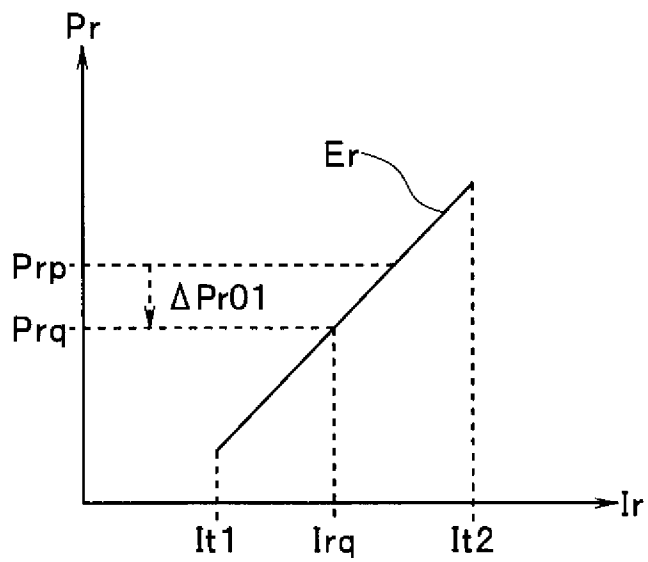
[図4]

TD1	$\theta_e = \theta_j$	d_j	$\Delta Pr(mW)$	Tr1
		1	$\Delta Pr01$	
		2	$\Delta Pr02$	
		$\vdots$	$\vdots$	
		10	$\Delta Pr10$	
	$\theta_e = \theta_j$	d_j	$\Delta Pg(mW)$	Tg1
		1	$\Delta Pg01$	
		2	$\Delta Pg02$	
		$\vdots$	$\vdots$	
		10	$\Delta Pg10$	
	$\theta_e = \theta_j$	d_j	$\Delta Pb(mW)$	Tb1
		1	$\Delta Pb01$	
		2	$\Delta Pb02$	
		$\vdots$	$\vdots$	
		10	$\Delta Pb10$	

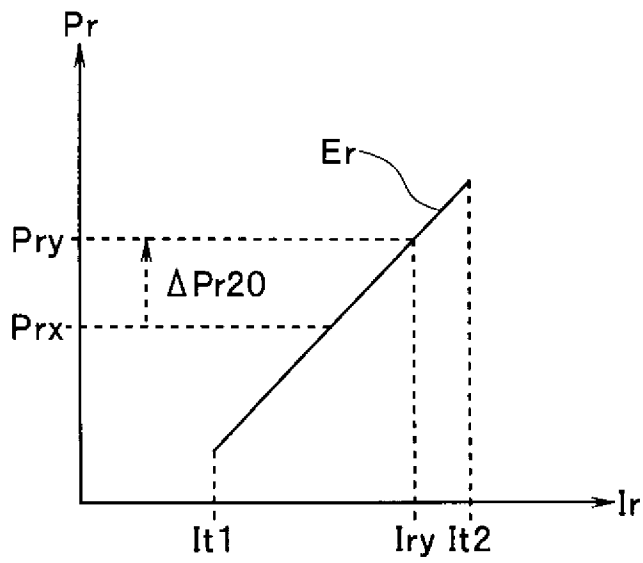
[図5]

TD2	$\theta_e \neq \theta_j$	d_j	$\Delta Pr(mW)$	Tr2
		1	$\Delta Pr11$	
		2	$\Delta Pr12$	
		$\vdots$	$\vdots$	
		10	$\Delta Pr20$	
	$\theta_e \neq \theta_j$	d_j	$\Delta Pg(mW)$	Tg2
		1	$\Delta Pg11$	
		2	$\Delta Pg12$	
		$\vdots$	$\vdots$	
		10	$\Delta Pg20$	
	$\theta_e \neq \theta_j$	d_j	$\Delta Pb(mW)$	Tb2
		1	$\Delta Pb11$	
		2	$\Delta Pb12$	
		$\vdots$	$\vdots$	
		10	$\Delta Pb20$	

[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/083748

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/06(2006.01)i, A61B1/00(2006.01)i, G02B23/24(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)

A61B1/06, A61B1/00, G02B23/24

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
Y A	JP 2011-255015 A (Hoya Corp.), 22 December 2011 (22.12.2011), paragraphs [0019] to [0039]; fig. 2 (Family: none)	1-2, 8 3-7
Y A	JP 8-68720 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 12 March 1996 (12.03.1996), paragraphs [0029] to [0043] (Family: none)	1-2, 8 3-7
Y A	JP 8-184420 A (Fujikura Ltd.), 16 July 1996 (16.07.1996), paragraphs [0014] to [0026] (Family: none)	1-2, 8 3-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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
13 January 2017 (13.01.17)

Date of mailing of the international search report
24 January 2017 (24.01.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/083748

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2015/190134 A1 (Olympus Corp.), 17 December 2015 (17.12.2015), entire text; all drawings & US 2016/0227992 A1 entire text; all drawings & EP 3045106 A1	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. A61B1/06(2006.01)i, A61B1/00(2006.01)i, G02B23/24(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. A61B1/06, A61B1/00, G02B23/24

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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
Y A	JP 2011-255015 A（HOYA株式会社） 2011.12.22, 【0019】～【0039】、図2 （ファミリーなし）	1-2, 8 3-7
Y A	JP 8-68720 A（古河電気工業株式会社） 1996.03.12, 【0029】～【0043】 （ファミリーなし）	1-2, 8 3-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「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
「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
「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）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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
「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
「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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13.01.2017

国際調査報告の発送日

24.01.2017

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

C (続き) . 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
Y A	JP 8-184420 A (株式会社フジクラ) 1996. 07. 16, 【0 0 1 4】～【0 0 2 6】 (ファミリーなし)	1-2, 8 3-7
A	WO 2015/190134 A1 (オリンパス株式会社) 2015. 12. 17, 全文全図 & US 2016/0227992 A1, 全文全図 & EP 3045106 A1	1-8