

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

照明光を被写体上で所定の走査領域内で周期的に走査させる光走査装置を有し、被写体から放射される観察光を受光し出力する光走査型内視鏡と、

前記光走査型内視鏡に接続され、前記光走査型内視鏡に前記照明光を供給すると共に、前記光走査型内視鏡から出力される前記観察光を受光して内視鏡画像を生成し、外部に出力するプロセッサと、

を備える光走査型内視鏡システムであって、

前記光走査型内視鏡は、前記照明光を前記光走査装置に導光して出射すると共に、前記観察光を受光して前記プロセッサに導光する第 1 の光ファイバを有し、

10

前記プロセッサは、

該プロセッサと前記光走査型内視鏡とを光学的に接続する光コネクタを有する筐体と

、

前記照明光を発する光源と、

前記観察光を受光する受光器と、

前記光源、前記受光器、及び前記第 1 の光ファイバと光学的に接続され、前記照明光を前記光源から前記第 1 の光ファイバに導光すると共に、前記第 1 の光ファイバによって導光される前記観察光を前記受光器に導光する光カプラと、

前記光走査装置を制御し、前記受光器で受光された観察光に基づいて前記内視鏡画像を生成する制御回路と、

20

前記光源、前記受光器、前記制御回路及び前記光走査型内視鏡に電力を供給する電源と、

を有し、

前記筐体は、内部が少なくとも上下 2 段に分かれており、下段に前記電源、前記光源、前記受光器及び前記光カプラを収容し、上段に前記制御回路を収容することを特徴とする光走査型内視鏡システム。

【請求項 2】

前記光カプラは、該光カプラと前記第 1 の光ファイバとを前記光コネクタを介して光学的に接続する第 2 の光ファイバと、前記照明光を前記光源から前記第 2 の光ファイバに導光する第 3 の光ファイバと、前記第 2 の光ファイバによって導光される前記観察光を前記受光器に導光する第 4 の光ファイバと、を有し、

30

前記プロセッサは、前記光カプラが載置される板状部材を有し、

前記板状部材は、前記筐体の下段上方に配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の光走査型内視鏡システム。

【請求項 3】

前記板状部材は、前記第 2 の光ファイバが巻回される第 1 のボビンと、前記第 3 の光ファイバが巻回される第 2 のボビンと、前記第 4 の光ファイバが巻回される第 3 のボビンとを有することを特徴とする請求項 2 に記載の光走査型内視鏡システム。

【請求項 4】

前記板状部材は、金属より形成され、前記電源から放射される電磁波を遮蔽するように、前記電源の上方に配置されることを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 に記載の光走査型内視鏡システム。

40

【請求項 5】

照明光を被写体上で周期的に走査させると共に前記被写体からの戻り光を受光して出力する光走査型内視鏡が接続されるよう構成され、前記光走査型内視鏡に前記照明光を供給すると共に、前記光走査型内視鏡からの前記戻り光を受光して内視鏡画像を生成するプロセッサであって、

内部が少なくとも上下 2 段に分かれ、更に下段が少なくとも上下 2 層に分かれた筐体を備え、

前記筐体の下段の下層には、

50

前記照明光を発する光源と、前記戻り光を受光する受光器と、を有する光電素子系と

、
前記光電素子系に電力を供給する電源と、が収容され、

前記筐体の下段の上層には、前記光源及び前記受光器と前記光走査型内視鏡とを相互に接続して、前記照明光及び前記戻り光を伝達する光伝達手段が収容され、

前記筐体の上段には、前記光走査型内視鏡を制御し、前記受光器で受光された前記戻り光に基づいて前記内視鏡画像を生成する制御回路が収容されている、
ことを特徴とするプロセッサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、光走査型内視鏡システム及びプロセッサに関する。

【背景技術】

【0002】

片持ち支持された光ファイバの一端（自由端）を共振させて、光ファイバの一端から放射される照明光を走査する光走査装置を用いて撮像を行う医療用の光走査型内視鏡システムが提案されている（特許文献1、特許文献2）。また、光走査型内視鏡システムの中には、特許文献2に記載されている光走査型共焦点内視鏡システムのように、光カプラを用いて光ファイバの他端に光源及び受光器を接続する構成により、光源から放射される照明光（励起光）と、この照明光（励起光）が照射された被写体から放射される反射光（蛍光）とを、1本の光ファイバにより伝送可能にしたものがある。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】米国特許第6294775号明細書

【特許文献2】特開2012-110479号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

光走査型共焦点内視鏡システムのプロセッサ内には、例えば電源、光源、受光器及び各種制御回路といった多くの装置や部品が収容されている。そのため、無定形な複数の光ファイバを伴う光カプラをプロセッサ内に収容すると、プロセッサの組み立て作業やメンテナンス作業が著しく複雑化、非効率化するという問題がある。よって、光カプラはスコープ（光走査型内視鏡）の接続部内に収容せざるを得なかった。そのため、スコープの小型化が難しいという問題があった。

30

【0005】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、組み立て性が良好でありながら、小型化が可能な光走査型内視鏡システム及びプロセッサを提供することである。

【課題を解決するための手段】

40

【0006】

本発明の一形態に係る光走査型内視鏡システムは、照明光を被写体上で所定の走査領域内で周期的に走査させる光走査装置を有し、被写体から放射される観察光を受光し出力する光走査型内視鏡と、光走査型内視鏡に接続され、光走査型内視鏡に照明光を供給すると共に、光走査型内視鏡から出力される観察光を受光して内視鏡画像を生成し、外部に出力するプロセッサと、を備える光走査型内視鏡システムであって、光走査型内視鏡は、照明光を光走査装置に導光して出射すると共に、観察光を受光してプロセッサに導光する第1の光ファイバを有し、プロセッサは、プロセッサと光走査型内視鏡とを光学的に接続する光コネクタを有する筐体と、照明光を発する光源と、観察光を受光する受光器と、光源、受光器、及び第1の光ファイバと光学的に接続され、照明光を光源から第1の光ファイバ

50

に導光すると共に、第１の光ファイバによって導光される観察光を受光器に導光する光カブラと、光走査装置を制御し、受光器で受光された観察光に基づいて内視鏡画像を生成する制御回路と、光源、受光器、制御回路及び光走査型内視鏡に電力を供給する電源と、を有し、筐体は、内部が少なくとも上下２段に分かれており、下段に電源、光源、受光器及び光カブラを収容し、上段に制御回路を収容することを特徴とする。

【０００７】

このような構成によれば、組み立て性を損なうことなく、光カブラをプロセッサの筐体内に収容することができ、これにより、コンパクトな光走査型内視鏡システムが実現する。

【０００８】

また、光カブラは、光カブラと第１の光ファイバとを光コネクタを介して光学的に接続する第２の光ファイバと、照明光を光源から第２の光ファイバに導光する第３の光ファイバと、第２の光ファイバによって導光される観察光を受光器に導光する第４の光ファイバと、を有し、プロセッサは、光カブラが載置される板状部材を有し、板状部材は、筐体の下段上方に配置される構成としてもよい。

【０００９】

このような構成によれば、光配線系（光カブラ及び光ファイバ）の配線・接続作業をより効率的かつ確実に行うことが可能になる。

【００１０】

また、板状部材は、第２の光ファイバが巻回される第１のボビンと、第３の光ファイバが巻回される第２のボビンと、第４の光ファイバが巻回される第３のボビンとを有する構成としてもよい。

【００１１】

このような構成によれば、光ファイバの余長の取り回しが容易になり、光配線系の配線・接続作業を更に効率的かつ確実に行うことが可能になる。

【００１２】

また、板状部材は、金属より形成され、電源から放射される電磁波を遮蔽するように、電源の上方に配置される構成としてもよい。

【００１３】

このような構成によれば、電源が発生する電磁波に起因する制御回路の誤動作等が防止される。

【００１４】

本発明の一形態に係るプロセッサは、照明光を被写体上で周期的に走査させると共に被写体からの戻り光を受光して出力する光走査型内視鏡が接続されるよう構成され、光走査型内視鏡に照明光を供給すると共に、光走査型内視鏡からの戻り光を受光して内視鏡画像を生成するプロセッサであって、内部が少なくとも上下２段に分かれ、更に下段が少なくとも上下２層に分かれた筐体を備え、筐体の下段の下層には、照明光を発する光源と、戻り光を受光する受光器と、を有する光電素子系と、光電素子系に電力を供給する電源と、が収容され、筐体の下段の上層には、光源及び受光器と光走査型内視鏡とを相互に接続して、照明光及び戻り光を伝達する光伝達手段が収容され、筐体の上段には、光走査型内視鏡を制御し、受光器で受光された戻り光に基づいて内視鏡画像を生成する制御回路が収容されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【００１５】

本発明の実施形態に係る光走査型内視鏡システム及びプロセッサは、組み立て性が良好でありながら、小型化が可能という利点がある。

【図面の簡単な説明】

【００１６】

【図１】本発明の実施形態に係る光走査型共焦点内視鏡装置の概略構成を示すブロック図である。

10

20

30

40

50

【図 2】プロセッサの筐体の側断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。

【0018】

図 1 は本発明の実施形態に係る光走査型共焦点内視鏡装置（光走査型内視鏡システム）1 の概略構成を示すブロック図である。本実施形態の光走査型共焦点内視鏡装置 1 は、薬剤が投与された生体組織にレーザ光を照射し、その生体組織から発せられる蛍光のうち、共焦点光学系の焦点位置と共役の位置に配置されたピンホールを介した成分のみを抽出することにより、その生体組織を、通常の内視鏡光学系によって得られる観察像より高倍率で観察可能にするものである。図 1 に示すように、光走査型共焦点内視鏡装置 1 は、スコープ（光走査型共焦点内視鏡）10、プロセッサ 20 及びモニタ 50 を備えている。プロセッサ 20 は、スコープ 10 の動作を制御すると共に、スコープ 10 に励起光を供給し、スコープ 10 が集光した被写体からの蛍光を検出して、その検出結果に基づいて蛍光観察像を生成してモニタ 50 に表示させる。

10

【0019】

スコープ 10 は、患者の体内に挿入される挿入部 10a と、プロセッサ 20 に接続される接続部 10b を有している。スコープ 10 は、接続部 10b に設けられた電気コネクタ 32 及び光コネクタ 34 を介してプロセッサ 20 に着脱自在に接続されている。なお、本実施形態では、電気コネクタ 32 及び光コネクタ 34 は、互いに平行且つ近接して（又は一体に）設けられており、スコープ 10 をワンタッチで着脱できるように構成されている。挿入部 10a の先端にはスキャナ 11 が設けられており、接続部 10b 内にはスコープ基板 12 が配置されている。スコープ基板 12 は、プロセッサ 20 からの指令に基づいてスキャナ 11 の動作を制御する制御回路が実装された基板である。また、スコープ 10 内には、接続部 10b から挿入部 10a の先端部に至るスコープ 10 の略全長に渡って S M F（Single Mode Fiber）13 が配線されている。

20

【0020】

S M F 13 の一端は、スキャナ 11 の内部に收容され、片持ち支持されている。また、S M F 13 の他端は、光コネクタ 34 によりプロセッサ 20 に接続されている。S M F 13 は、プロセッサ 20 から供給された励起光をスキャナ 11 へ導光すると共に、スキャナ 11 が集光した蛍光をプロセッサ 20 へ導光する。

30

【0021】

スキャナ 11 は、その先端部に集光レンズ（不図示）を備えており、スキャナ 11 の内部に收容された S M F 13 の一端から放射される励起光（照明光）を集光して被写体に照射すると共に、被写体から放射される蛍光（観察光）を集光して S M F 13 に導光する。

【0022】

励起光は S M F 13 の直径数 μ のコアに閉じ込められるため、励起光が出射する S M F 13 のコアの一端は点光源として機能する。また、S M F 13 のコアの一端と励起光の集光点とは共役の関係にあるため、集光点において発生した蛍光のみが S M F 13 のコアに集光される。そのため、空間解像度及びコントラストが高く、ボケの少ない内視鏡観察が可能になる。

40

【0023】

スキャナ 11 は、S M F 13 の一端部（自由端部）を片持ち支持して、半径方向に揺動させる走査用アクチュエータ（不図示）を備えている。スキャナ 11 は、走査用アクチュエータを駆動して、S M F 13 の自由端部を半径方向に揺らして共振させることにより、スキャナ 11 の光軸と垂直な平面内（被写体上の走査領域内）で集光点を周期的に 2 次元走査する。2 次元走査中、スキャナ 11 が集光した蛍光の強度がプロセッサ 20 によって所定のサンプリング間隔で取得され、各サンプリング期間に取得された蛍光の強度と対応する集光点の走査位置に基づいて内視鏡画像（走査画像）が生成される。

【0024】

50

また、スキャナ 11 は、走査用アクチュエータを光軸方向（深度方向）に移動させる深度方向アクチュエータを備えており、光走査型共焦点内視鏡装置 1 は所定間隔で走査面の深度を変えながら取得した複数の走査画像に基づいて三次元断層画像を生成することができる。

【0025】

次に、プロセッサ 20 の構成について説明する。図 1 に示すように、プロセッサ 20 は、メイン基板 212、SBC（Single Board Computer）213、光カプラ 222、AC インレット 232、主電源スイッチ 233、直流電源装置（以下、単に「電源」という。）234、レーザ 235 及び受光器 236 を備えている。

【0026】

AC インレット 232 には、図示しない AC コードが接続され、交流電力が給電される。直流定電圧電源装置である電源 234 の入力ポートは、主電源スイッチ 233 を介して AC インレット 232 に接続されている。電源 234 は、交流電圧（商用電圧）を直流電圧に変換して、メイン基板 212、レーザ 235 及び受光器 236 に供給する。

【0027】

レーザ 235 は、患者の体腔内に投与された薬剤を励起させる励起光（例えば、青色の光）を発生する半導体レーザ装置である。

【0028】

受光器 236 は、スコープ 10 が集光した被写体からの蛍光を検出する光電子倍增管（不図示）と、光電子倍增管の信号出力を増幅して所定のサンプリング間隔でデジタル信号に変換する PMT 信号処理回路（不図示）を備えており、検出された蛍光の強度を示すデジタル信号をメイン基板 212 の制御回路に出力する。

【0029】

光カプラ 222 は、1 つの共通ポート（SMF 222c）と、2 つの分岐ポート（SMF 222a、SMF 222b）を有する光方向性結合器である。SMF 222a は光コネクタ 35 を介してレーザ 235 に、SMF 222b は光コネクタ 36 を介して受光器 236 に、また、SMF 222c は光コネクタ 34 を介してスコープ 10 の SMF 13 に、それぞれ接続されている。光カプラ 222 は、レーザ 235 から一方の分岐ポート（SMF 222a）に入力された励起光をスコープ 10 が接続された共通ポート（SMF 222c）のみに出力し、スコープ 10 から共通ポート（SMF 222c）に入力された蛍光を受光器 236 が接続された他方の分岐ポート（SMF 222b）のみに出力する。

【0030】

メイン基板 212 は、プロセッサ 20 の各部及びスコープ 10 の動作を統合的に制御する制御回路が実装された基板である。メイン基板 212 には、レーザ 235、受光器 236 及び SBC 213 が接続されると共に、電気コネクタ 32 を介してスコープ 10 が接続されている。メイン基板 212 は、スコープ 10 と受光器 236 にタイミング信号を供給し、スキャナ 11 による集光点の走査と受光器 236 によるサンプリングとを同期させて、各サンプリング期間に取得された蛍光の強度をそのサンプリング期間に対応する画素の値とすることで内視鏡画像（走査画像）を生成する。また、所定の時間間隔で走査面の深度を変えながらスキャナ 11 を走査させて取得した複数の走査画像に基づいて三次元断層画像が生成される。

【0031】

図 2 は、プロセッサ 20 の筐体 201 の側断面図である。筐体 201 は内部に中板 211 を備えており、筐体 201 の内部は中板 211 によって上段 210 と下段 220、230 に分けられている。後述するように、下段 220、230 には主に電源系と光学系が収容され、上段 210 には主に制御系が収容されている。

【0032】

また、中板 211 の下面（底板 231 と対向する面）には板状部材である光配線トレイ 221 が取り付けられている。以下の説明において、下段 220、230 のうち、光配線トレイ 221 及びそれよりも上側を上層 220 と呼び、光配線トレイ 221 よりも下側を

10

20

30

40

50

下層 2 3 0 と呼ぶ。上層 2 2 0 には、光学系のうちの光配線系（光伝達系）若しくは光受動部品が主に収容されており、下層 2 3 0 には、電源系と、光学系のうちの光能動部品（光電素子系）が主に収容されている。

【0033】

なお、図 1 においては、構成要素間の接続関係が明確になるように、筐体 2 0 1 の底板 2 3 1、中板 2 1 1 及び光配線トレイ 2 2 1 が横並びに図示されているが、実際には、図 2 に示すように、底板 2 3 1、中板 2 1 1 及び光配線トレイ 2 2 1 は、互いに間隔を空けて上下に並べて配置されている。

【0034】

図 1 及び図 2 に示すように、制御系（メイン基板 2 1 2、SBC 2 1 3）は、中板 2 1 1 の上面に取り付けられて上段 2 1 0 に収容されている。

10

【0035】

また、電源系（AC インレット 2 3 2、主電源スイッチ 2 3 3、電源 2 3 4）と光学系のうちの光能動部品（レーザ 2 3 5、受光器 2 3 6）は、下段の下層 2 3 0 に収容されている。なお、主電源スイッチ 2 3 3 と AC インレット 2 3 2 は、筐体 2 0 1 のフロントパネル（不図示）とバックパネル（不図示）にそれぞれ取り付けられており、電源 2 3 4、レーザ 2 3 5 及び受光器 2 3 6 は、筐体 2 0 1 の底板 2 3 1 に取り付けられている。

【0036】

また、光学系のうちの光配線系（光カブラ 2 2 2、SMF 2 2 2 a ~ 2 2 2 c）は、光配線トレイ 2 2 1 の上面に取り付けられ、下段の上層 2 2 0 に収容されている。光配線トレイ 2 2 1 には、3 個のボビン 2 2 3 a ~ 2 2 3 c が設けられており、各ボビン 2 2 3 a ~ 2 2 3 c には、SMF 2 2 2 a ~ 2 2 2 c の余長がそれぞれ巻き付けられている。

20

【0037】

このように、中板 2 1 1 とは別に光配線トレイ 2 2 1 を設けることにより、光配線系の収容に必要なスペースの分だけ中板 2 1 1 の面積を削減し、これにより筐体 2 0 1 の設置面積を小さくしている。また、中板 2 1 1 とは別に光配線系を収容するための光配線トレイ 2 2 1 を設けることにより、複雑かつデリケートな光ファイバの配線・接続作業を効率的に行うことが可能になると共に、プロセッサ 2 0 の組み立て作業時に発生する光ファイバの断線が大幅に減少し、組み立てコストの著しい改善が達成される。また、光配線トレイ 2 2 1 にボビン 2 2 3 a ~ 2 2 3 c を設けることにより、光ファイバの配線・接続作業中の余長の取り回しが更に格段に容易になる。

30

【0038】

本実施形態の光配線トレイ 2 2 1 は、電氣的にグラウンドに接続されたアルミニウム板から形成されており、静電遮蔽機能（シールド機能）を有している。図 1 において、底板 2 3 1 の左半分に施されたハッチングは、光配線トレイ 2 2 1 の底板 2 3 1 上への投影を示している。図 1 に示すように、光配線トレイ 2 2 1 は、電源 2 3 4 の上方を覆うように配置されるため、主に制御系から構成された上段 2 1 0 を電源 2 3 4 が発生する電磁ノイズから遮蔽することができる。

【0039】

なお、本実施形態においては、光配線系（光カブラ 2 2 2、SMF 2 2 2 a ~ 2 2 2 c）が光配線トレイの上面（電源と反対側の面）に配置されているが、光配線系は外部からの電磁波による影響を受けないため、光配線系を光配線トレイの下面（電源に対向する面）に設けた構成としてもよい。

40

【0040】

このように、本実施形態では、従来はスコープの接続部内に収容されていた光カブラをプロセッサ内の光配線トレイ 2 2 1 に収容することにより、スコープの小型化を実現し、かつ筐体 2 0 1 の設置面積も小さく抑えている。また、光配線系を収容するための光配線トレイ 2 2 1 を設けることにより、複雑かつデリケートな光ファイバの配線・接続作業を容易にしている。

【0041】

50

以上が本発明の実施形態の説明であるが、本発明は、上記の構成に限定されるものではなく、本発明の技術的思想の範囲において様々な変形が可能である。例えば、上記の実施形態においては、光配線トレイ 2 2 1 が中板 2 1 1 に取り付けられているが、筐体 2 0 1 の側壁に直接取り付けられた構成としてもよい。

【 0 0 4 2 】

また、上記の実施形態では、アルミニウム板から形成された光配線トレイ 2 2 1 が使用されているが、静電遮蔽機能を有していれば、他の材料（例えば、銅板や鉄板等の別種の金属板、金属網、金属膜をコーティングした樹脂、導電性樹脂）から形成された光配線トレイを使用してもよい。

【 0 0 4 3 】

また、上記の実施形態は、被写体に励起光を照射して、被写体から放射される蛍光の像を観察する光走査型共焦点内視鏡装置に本発明を適用した例であるが、白色光や所定波長域（例えばヘモグロビンの吸収が少ない波長域）の照明光を被写体に照射して、被写体から放射される反射光の像を観察する通常の内視鏡に本発明を適用することもできる。

【 0 0 4 4 】

また、上記の実施形態は、励起光（照明光）が出射し、且つ、蛍光（反射光）が入射する S M F 1 3 のコアの先端と集光点が共役の関係にある共焦点内視鏡に本発明を適用した例であるが、本発明はこの構成に限定されず、光カプラを備えた非共焦点の光走査型内視鏡にも適用することもできる。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 5 】

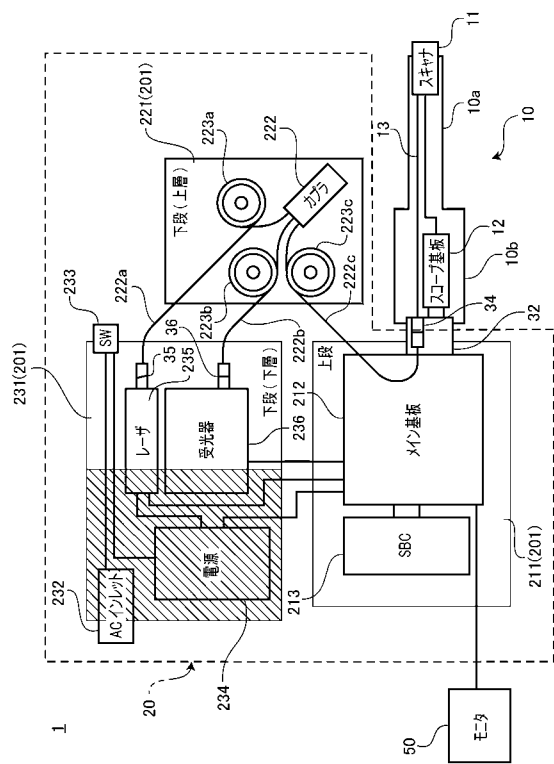
- 1 光走査型共焦点内視鏡装置（光走査型内視鏡システム）
- 1 0 スコープ
- 2 0 プロセッサ
- 5 0 モニタ
- 2 0 1 筐体
- 2 1 0 上段
- 2 1 1 中板
- 2 1 2 メイン基板
- 2 1 3 S B C
- 2 2 0 下段（上層）
- 2 2 1 光配線トレイ
- 2 2 2 光カプラ
- 2 2 3 a、2 2 3 b、2 2 3 c ポビン
- 2 3 0 下段（下層）
- 2 3 1 底板
- 2 3 4 電源
- 2 3 5 レーザ
- 2 3 6 受光器

10

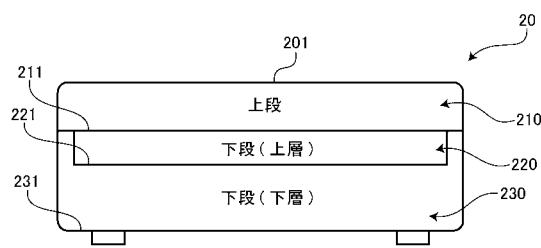
20

30

【図 1】



【図 2】



专利名称(译)	光学扫描内窥镜系统和处理器		
公开(公告)号	JP2014087515A	公开(公告)日	2014-05-15
申请号	JP2012239788	申请日	2012-10-31
[标]申请(专利权)人(译)	保谷股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	伊藤俊一		
发明人	伊藤 俊一		
IPC分类号	A61B1/00		
FI分类号	A61B1/00.300.D A61B1/00.300.Y A61B1/00.524 A61B1/00.525 A61B1/00.550 A61B1/00.731 A61B1/04.510 A61B1/04.520 A61B1/07.730		
F-TERM分类号	4C161/FF46 4C161/FF47 4C161/HH51 4C161/JJ06 4C161/MM10 4C161/QQ04		
代理人(译)	尾山荣启		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：通过在不损害组装性的情况下将光耦合器容纳在处理器的壳体中来提供紧凑的光学扫描内窥镜系统和处理器。处理器（20）包括具有光连接处理器（20）和光学扫描内窥镜（10）的光连接器（34）的外壳（201），发射照明光的光源（235）和接收观察光的光接收器。第一光纤222c与第二光纤222c之间形成如图236所示的连接，并且第一光纤222c光学连接以将来自光源235的照明光引导至第一光纤222c，并且将由第一光纤222c引导的观察光引导至光接收器236。引导光的光耦合器222，控制光扫描装置并基于由光接收器236接收到的观察光来生成内窥镜图像的控制电路以及提供电力的电源234。主体201至少分为上，下两个部分，电源234，光源235，光接收器236和光耦合器222被容纳在下层中，并且控制电路被容纳在上层中。[选型图]图1

