

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5752945号
(P5752945)

(45) 発行日 平成27年7月22日(2015.7.22)

(24) 登録日 平成27年5月29日(2015.5.29)

(51) Int.Cl.

A61B 1/00 (2006.01)

F 1

A61B 1/00 300A

請求項の数 10 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2011-11871 (P2011-11871)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成23年1月24日 (2011.1.24)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2012-152273 (P2012-152273A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(43) 公開日	平成24年8月16日 (2012.8.16)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成25年12月12日 (2013.12.12)		弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100103034
			弁理士 野河 信久
		(74) 代理人	100095441
			弁理士 白根 俊郎
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内視鏡装置の挿入部を物体の挿入口から挿入し、物体内面を観察する内視鏡システムにおいて、

可視光源からの可視光が所定のパターンで強度変調されるように該可視光源を制御する変調部を備え、変調された可視光を照明光として発する照明ユニットと、

前記変調された可視光を検出する検出部と、

前記検出部の検出結果に基づいて、前記挿入部が物体内にあるかどうかを判断する判断部と、

を具備し、

前記照明ユニットは物体外部に配置され、前記検出部は前記挿入部に配置され、

前記検出部は、前記可視光の強度変調のパターンを検出し、

前記内視鏡装置は、内視鏡画像を取得可能な撮像素子を有し、

前記検出部は、前記撮像素子を兼用し、

前記変調部は、前記可視光の強度変調のパターンの周期が、前記撮像素子のフレームレートの整数倍とは異なる周期となるように、前記可視光源を制御することを特徴とする内視鏡システム。

【請求項2】

内視鏡装置の挿入部を物体の挿入口から挿入し、物体内面を観察する内視鏡システムにおいて、

可視光源からの可視光が所定のパターンで強度変調されるように該可視光源を制御する変調部を備え、変調された可視光を照明光として発する照明ユニットと、

前記変調された可視光を検出する検出部と、

前記検出部の検出結果に基づいて、前記挿入部が物体内にあるかどうかを判断する判断部と、

を具備し、

前記照明ユニットは物体外部に配置され、前記検出部は前記挿入部に配置され、

前記検出部が前記変調された可視光を検出可能であるか否か確認する確認部をさらに備えることを特徴とする内視鏡システム。

【請求項 3】

内視鏡装置の挿入部を物体の挿入口から挿入し、物体内面を観察する内視鏡システムにおいて、

可視光源からの可視光が所定のパターンで強度変調されるように該可視光源を制御する変調部を備え、変調された可視光を照明光として発する照明ユニットと、

前記変調された可視光を検出する検出部と、

前記検出部の検出結果に基づいて、前記挿入部が物体内にあるかどうかを判断する判断部と、

を具備し、

前記照明ユニットは物体外部に配置され、前記検出部は前記挿入部に配置され、

前記変調部は、前記内視鏡装置の稼働状態に連動して動作することを特徴とする内視鏡システム。

【請求項 4】

前記内視鏡装置は、前記物体の管腔に前記挿入部を挿入して使用する内視鏡装置であって、

前記照明ユニットは、前記管腔外に配置され、

前記検出部は、前記挿入部に配置されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の内視鏡システム。

【請求項 5】

前記照明ユニットは、前記管腔に前記挿入部を挿入するとき、前記管腔の挿入口を照明可能な位置に配置されていることを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡システム。

【請求項 6】

前記照明ユニットの前記可視光源は、白色光を放射し且つ強度変調可能な白色 LED 光源であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の内視鏡システム。

【請求項 7】

前記内視鏡装置は、前記挿入部を有するスコープ部と、該スコープ部で観察した観察画像を処理し、表示する本体部と、に分離可能であり、

前記判断部は、前記本体部内に構成され、

前記検出部は、前記挿入部の先端部に組み込まれていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の内視鏡システム。

【請求項 8】

前記検出部は、前記挿入部の先端部において、前記物体の管腔に前記挿入部を挿入する際に、前記照明ユニットと対向する位置に配置されていることを特徴とする請求項 4 又は 7 に記載の内視鏡システム。

【請求項 9】

前記内視鏡装置は、内視鏡画像を取得可能な撮像素子を有し、

前記検出部は、前記撮像素子を兼用し、

前記撮像素子は、前記内視鏡画像を取得する画像取得モードと、前記変調された可視光を検出する検出モードと、を有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の内視鏡システム。

【請求項 10】

10

20

30

40

50

前記物体の管腔は、生体の管腔であり、

前記内視鏡装置は、前記生体の前記管腔に前記挿入部を挿入して使用する生体用内視鏡装置であることを特徴とする請求項4、5、8の何れか1項に記載の内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡装置の挿入部を物体の挿入口から挿入し、物体内面を観察する内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

内視鏡装置においては、観察対象である物体内面を照明するための光源として、レーザーなどの発光点の小さなものや、紫外光や青色光などの比較的高エネルギーな光を放射するものが用いられている。

【0003】

このような光源装置から放射される放射光に対し、人体の最大露光許容量(MPE)は眼に対するものと皮膚に対するものとで大きく異なっている。すなわち、眼に対するMPEに対し、皮膚に対するMPEは数十倍以上大きな値となっている。そこで、生体用内視鏡装置においては、体外では眼に対するMPEに基づく光量上限を設定し、また体内では皮膚に対する光量上限を想定しつつ、観察に必要な光量で発光させるように制御するため、体内、体外を検出する検出手段が望まれている。

【0004】

また、被検者がまぶしさに対して不快に感じるのを防ぐ目的においても、体内、体外を検出する検出手段が望まれている。

【0005】

一方、工業用内視鏡装置にあっては、光源装置の寿命を延ばしたり、省電力を達成するために、挿入部が観察対象物体の外に有る場合には光源を停止したり減光したりする目的で、やはり、観察対象物体内、物体外を検出する検出手段が望まれている。

【0006】

これに対し、特許文献1には、蛍光灯のフリッカをスコープ先端に取り付けた検出器で検出することで、生体内、生体外を検出する技術が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特許第4316118号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、上記特許文献1に開示の技術では、蛍光灯のフリッカを利用しているため、生体用内視鏡装置においては蛍光灯を用いていない診察室では体内外を検出することができず、工業用内視鏡装置においても蛍光灯を用いていない観察環境では観察対象物体内外を検出することができない。また、部屋に蛍光灯が有った場合でも、他の照明装置が併用されている場合には、これらの光に埋もれて蛍光灯のフリッカを確実に検出できない恐れが有る。

【0009】

本発明は、上記の点に鑑みてなされたもので、内視鏡装置の挿入部の物体内、物体外を確実に検出可能とする内視鏡システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の内視鏡システムの一態様は、

内視鏡装置の挿入部を物体の挿入口から挿入し、物体内面を観察する内視鏡システムに

10

20

30

40

50

において、

可視光源からの可視光が所定のパターンで強度変調されるように該可視光源を制御する変調部を備え、変調された可視光を照明光として発する照明ユニットと、

前記変調された可視光を検出する検出部と、

前記検出部の検出結果に基づいて、前記挿入部が物体内にあるかどうかを判断する判断部と、

を具備し、

前記照明ユニットは物体外部に配置され、前記検出部は前記挿入部に配置され、

前記検出部は、前記可視光の強度変調のパターンを検出し、

前記内視鏡装置は、内視鏡画像を取得可能な撮像素子を有し、

前記検出部は、前記撮像素子を兼用し、

前記変調部は、前記可視光の強度変調のパターンの周期が、前記撮像素子のフレームレートの整数倍とは異なる周期となるように、前記可視光源を制御することを特徴とする。

10

また、本発明の内視鏡システムの別の態様は、

内視鏡装置の挿入部を物体の挿入口から挿入し、物体内面を観察する内視鏡システムにおいて、

可視光源からの可視光が所定のパターンで強度変調されるように該可視光源を制御する変調部を備え、変調された可視光を照明光として発する照明ユニットと、

前記変調された可視光を検出する検出部と、

前記検出部の検出結果に基づいて、前記挿入部が物体内にあるかどうかを判断する判断部と、

を具備し、

前記照明ユニットは物体外部に配置され、前記検出部は前記挿入部に配置され、

前記検出部が前記変調された可視光を検出可能であるか否か確認する確認部をさらに備えることを特徴とする。

20

また、本発明の内視鏡システムの更に別の態様は、

内視鏡装置の挿入部を物体の挿入口から挿入し、物体内面を観察する内視鏡システムにおいて、

可視光源からの可視光が所定のパターンで強度変調されるように該可視光源を制御する変調部を備え、変調された可視光を照明光として発する照明ユニットと、

前記変調された可視光を検出する検出部と、

前記検出部の検出結果に基づいて、前記挿入部が物体内にあるかどうかを判断する判断部と、

を具備し、

前記照明ユニットは物体外部に配置され、前記検出部は前記挿入部に配置され、

前記変調部は、前記内視鏡装置の稼働状態に連動して動作することを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、所定のパターンで強度変調された可視光を照明ユニットより能動的に発し、内視鏡装置の挿入部での該変調された可視光の検出状態により、該挿入部が物体内にあるかどうか判別するので、内視鏡装置の挿入部の物体内、物体外を確実に検出可能とする内視鏡システムを提供することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1(A)は、本発明の第1実施形態に係る内視鏡システムの概略構成図であり、図1(B)は、第1実施形態に係る内視鏡システムにおける判断部の動作フローチャートを示す図である。

【図2】図2は、第1実施形態に係る内視鏡システムの使用状況の例を示す図である。

【図3】図3は、第1実施形態に係る内視鏡システムにおける照明ユニットの構成を示す

50

断面図である。

【図4】図4は、第1実施形態に係る内視鏡システムにおける内視鏡装置の構成を示す図である。

【図5】図5は、図4の内視鏡装置の照明に係わる構成を示す図である。

【図6】図6は、図4の内視鏡装置のスコープ先端部を示す斜視図である。

【図7】図7は、第1実施形態に係る内視鏡システムにおける変調部の機能を説明するための図である。

【図8】図8は、第1実施形態の変形例に係る内視鏡システムにおける変調部の機能を説明するための図である。

【図9】図9は、本発明の第2実施形態に係る内視鏡システムにおける内視鏡装置のスコープ先端部の構成を示す図である。

10

【図10】図10は、本発明の第3実施形態に係る内視鏡システムの使用状況の例を示す図である。

【図11】図11は、第3実施形態に係る内視鏡システムにおける照明ユニットの構成を示す図である。

【図12】図12は、図11の照明ユニットの制御回路の動作フローチャートを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明を実施するための形態を図面を参照して説明する。

20

[第1実施形態]

本発明の第1実施形態に係る内視鏡システムは、図1(A)に示すように、物体Oの挿入口Iから挿入される内視鏡装置の挿入部10と、可視光源からの可視光が所定のパターンで強度変調(点滅)されるように該可視光源を制御する変調部12を備え、上記所定のパターンで強度変調された可視光(以下、変調可視光と称する。)を照明光として発する照明ユニット14と、該照明ユニット14から発せられた上記変調可視光を検出する検出部16と、該検出部16の検出結果に基づいて、挿入部10が物体内にあるかどうかを判断する判断部18と、から構成される。ここで、照明ユニット14は物体外部に配置され、検出部16は挿入部10に配置されている。

【0014】

30

このような内視鏡システムでは、判断部18は、内視鏡装置の動作開始に伴って、図1(B)に示すように、まず、検出部16の検出結果を受け、その検出結果より、検出部16で変調可視光が検出されているか否かを判別する(ステップS1)。ここで、検出部16で変調可視光が検出されていると判別した場合には、挿入部10が物体外にあると判断して、その旨を出力する(ステップS2)。その後、内視鏡装置の動作終了か否かを判別し(ステップS3)、まだ動作終了でなければ、上記ステップS1に戻る。

【0015】

一方、挿入部10が物体内にある場合には、変調可視光は当該物体Oで遮られて、検出部16に入射しない。したがって、上記ステップS1において、検出部16で変調可視光が検出されなくなると判別したならば、判断部18は、挿入部10が物体内にあると判断して、その旨を出力する(ステップS4)。その後、上記ステップS3に進んで、内視鏡装置の動作終了か否かを判別し、まだ動作終了でなければ、上記ステップS1に戻る。

40

【0016】

そして、上記ステップS3において、内視鏡装置の動作終了と判別したならば、動作を終了する。

【0017】

なお、ここでは、何れの判断結果も出力するとしたが、少なくとも一方の判断結果を出力すれば、該判断部18の出力を受ける部材は、当該判断結果が出力されているか否かにより、挿入部10が物体内、物体外の何れであるかを知ることができる。

【0018】

50

以下、内視鏡装置が生体の管腔に挿入部 10 を挿入して使用する生体用内視鏡装置である場合を例に、より具体的な構成を説明する。

図 2 に示すように、内視鏡観察時に、医師等の作業員 OP は、左手で内視鏡装置の操作部 20 を保持し、右手で挿入部 10 を保持して、被検者 SU の管腔の挿入口 I、例えば口や鼻より該挿入部 10 を挿入する。

【 0 0 1 9 】

照明ユニット 14 は、被検者 SU の管腔外であって、管腔に挿入部 10 を挿入するときには作業員 OP の手元である管腔の挿入口 I を照明可能な位置に配置される。具体的には、照明ユニット 14 は、たとえば作業室の天井に取り付けられている。

【 0 0 2 0 】

照明ユニット 14 は、図 3 に示すように、照明光源としての複数の白色 LED 22 が搭載された基板 24 と、白色 LED 22 の発光を制御する制御回路 26 とを有している。制御回路 26 は、予め決められた所定のパターンで、白色 LED 22 を点滅制御させるものであり、上述した変調部 12 としての機能を備える。なお、この所定のパターンは、人間が点滅を認識できず、連続点灯していると誤認できるのに十分早い周期、たとえば 30 Hz より高速で点滅するパターンであることが必要であり、その詳細は後述する。

【 0 0 2 1 】

また、照明ユニット 14 は、該照明ユニット 14 を天井等に固定する固定部 28 と、基板 24 を取り囲む筐体 30 と、該筐体 30 に設けられ、白色 LED 22 から放射された照明光（変調可視光）を外部に照射する照明光照射窓 32 と、を有している。

【 0 0 2 2 】

一方、生体用内視鏡装置は、図 4 に示すように、医師等の作業員 OP が手に持って作業を行うスコープ部 34 と、トロリ T に搭載される本体部 36 と、に分離可能に構成されている。具体的には、スコープ部 34 から延在する接続ケーブル 38 が、本体部 36 のコネクタ等の接続部 40 に対して着脱可能に構成されている。

【 0 0 2 3 】

なお、トロリ T とは、内視鏡装置を搭載する移動可能なラックを言い、本体部 36 に加えて、モニタ M の他、撮影画像を印刷するプリンタ等が搭載されるものである。このトロリ T には、特に図示はしていないが、スコープ部 34 を保持する保持部が設けられており、本体部 36 にスコープ部 34 を接続した状態で、スコープ部 34 を吊り下げて保持できるようにになっている。使用時にはスコープ部 34 を保持部から外して使用する。

【 0 0 2 4 】

本体部 36 は、スコープ部 34 に電力を供給し、またスコープ部 34 の先端に配された撮像部（後述）が撮影した画像を処理したりする画像処理装置（ビデオプロセッサ）42 と、例えばスコープ部 34 の先端から照明光を放射するための光源装置 44 を含む内視鏡観察に必要な様々な部材と、を備え、撮像部が撮影した画像等を表示するモニタ M と接続している。

【 0 0 2 5 】

なお、上述した判断部 18 は、画像処理装置 42 内に構成しても良いし、光源装置 44 内に構成しても良いし、それらとは独立して本体部 36 内に構成しても構わない。

【 0 0 2 6 】

また、図 4 では、画像処理装置 42 と光源装置 44 を一つの本体部 36 の筐体内に組み込んだ例を示したが、それぞれ別筐体でなる複数の装置を組み合わせることで全体として一つの本体部 36 を構成するものであっても構わない。

【 0 0 2 7 】

光源装置 44 は、例えば、図 5 に示すように、発光点の小さなレーザや、紫外光、青色光などの比較的高エネルギーな光を放射する LED といった励起光源 46 と、該励起光源 46 からその励起光を集光する光学系 48 とを備え、さらに特に図示はしていないが、励起光源 46 の発光量や発光タイミングを制御する光源制御部を備えている。一方、照明対象物に対しては、白色光等の観察に適した波長の光で照明されることが必要である。そこ

10

20

30

40

50

で、スコープ部 34 の先端部には、波長変換部 50 が搭載されている。そして、励起光源 46 と波長変換部 50 とは、光ファイバ 52 で接続されている。すなわち、光ファイバ 52 は、接続ケーブル 38 とスコープ部 34 の内部に配置されている。よって、励起光源 46 から射出された励起光が光ファイバ 52 を経由して波長変換部 50 に照射されると、波長変換部 50 から照明光が放射され、照明光は照明対象物に向かって照射される。

【0028】

なお、接続ケーブル 38 内には、光ファイバ 52 に加えて、スコープ部 34 と本体部 36 との間の電気配線も形成されていることは言うまでもない。

【0029】

一方、スコープ部 34 は、上述したように、医師等の作業員 OP が右手でその先端近傍を保持して生体の管腔に挿入操作する挿入部 10 と、作業員が左手で持って操作する操作部 20 と、によって構成されている。挿入部 10 は、管腔の屈曲に応じて容易に変形可能に構成され、操作部 20 の操作や医師等の作業員 OP の操作により湾曲する湾曲部 54 と、該湾曲部 54 の先端部に設けられた、変形しない硬質部 56 と、からなる。この硬質部 56 の先端面には、図 6 に示すように、照明光を射出する二つの照明光射出部 58 と、照明光により照射された照明対象物を撮像する撮像部 60 と、鉗子等を挿入するチャンネル 62 と、が設けられている。照明光射出部 58 の硬質部 56 内部に、上記波長変換部 50 が搭載されている。また、撮像部 60 の硬質部 56 内部に、撮像光学系と、可視光を検出可能な CCD 等の不図示撮像素子と、が搭載されている。

【0030】

ここで、撮像部 60 の撮像素子は、可視光を検出可能であるため、照明ユニット 14 の白色 LED 22 から放射される変調照明光（白色光）を検出することが可能である。よって、本実施形態では、撮像素子を上記検出部 16 として用いて変調照明光を検出する。

【0031】

なお、撮像素子は、所定のフレームレート、例えば 30 フレーム / 秒で画像を撮像し、挿入部 10、操作部 20 及び接続ケーブル 38 内を延びる不図示の信号配線を介して、本体部 36 内のたとえば画像処理装置 42 に構成された上記判断部 18 へデータを転送する。

【0032】

このとき、照明ユニット 14 の白色 LED 22 の点滅における所定パターンが、撮像素子のフレームレートと同じか、その整数倍であると、判断部 18 では、連続点灯と区別することができない。そこで、照明ユニット 14 の制御回路 26 は、撮像素子のフレームレートと異なる周期の点滅パターンで白色 LED 22 を点滅させることが必要である。

【0033】

すなわち、図 7 (A) は、撮像素子のフレームレートの例を示している。撮像素子の 1 周期 p は、画像を取得する画像取得期間 i と、取得した画像データを画像処理装置 42 内の処理回路へ転送するデータ転送期間 d と、からなっている。この 1 周期 p は、30 フレーム / 秒のフレームレートであれば、 $1 / 30$ 秒である。

【0034】

図 7 (B) は、照明ユニット 14 の白色 LED 22 を連続点灯させた場合の例を示している。

【0035】

なお、図 7 (B) 乃至 (E) において、実線の波形は、ハイレベルが点灯を、ローレベルが消灯を示している。また、黒丸を付した太い縦線は、その線の位置で終わる画像取得期間 i に取得される検出信号の量を表しており、長さ（高さ）が信号量の目安である。なお、図 7 (B) 乃至 (E) においては、比較のために、白色板等の同一の被写体を撮像した場合の検出信号の量を示している。

【0036】

図 7 (B) に示すように、連続点灯した状態では、撮像素子からの検出信号は一樣となる。一方、図 7 (C) は、フレームレートのちょうど 3 倍の周期で照明ユニット 14 の白

10

20

30

40

50

色LED22を点滅させた場合の例を示している。撮像素子の画像取得期間*i*において、照明光は常に2回発光している。撮像素子が検出する光量は、この2回の発光の時間積分となるため、検出される光量は変化しない。結果、常に点灯しているのと同様に一様の検出信号しか得られないので、判断部18では、照明ユニット14の点滅すなわち変調可視光の有無を検出することができない。

【0037】

図7(D)は、これとは異なる周期(フレームレートの15/8倍の周期であって、整数倍ではない)のため、撮像素子が検出する光量は、時間とともに変化する。この結果、判断部18は、照明ユニット14の点滅すなわち変調可視光の有無を検出することができる。

10

【0038】

また、図7(E)は、一回ごとの点滅は図7(C)と同じフレームレートの3倍であるが、3回点灯したら、1回休むというパターンを持っている。すなわち、周期としては、フレームレートの3/4倍となっており、これもフレームレートの整数倍ではないため、判断部18は、照明ユニット14の点滅すなわち変調可視光の有無を検出することができる。

【0039】

図7の例では、わかり易く説明したが、実際には、フレームレートに対し、もっと高速で、もっと複雑なパターンで点滅させることで、変調可視光の検出を容易に且つ確実にすることが可能となる。

20

【0040】

以上のように、生体内内視鏡の場合の内視鏡システムにおいては、照明ユニット14から発せられる変調可視光をスコープ部34の挿入部10に設けられた撮像部60の撮像素子を検出部16として用いて変調可視光を検出する構成である。そして、被検者SUの管腔に挿入部10を挿入するときに作業員OPの手元である管腔の挿入口Iを照明可能な位置に照明ユニット14を予め設置する。こうすることで、変調可視光が管腔の挿入口Iへ確実に照射されるので、作業員OPやその他の室内部材の陰になり、スコープ部34先端が体外に有るにもかかわらず、検出部16が変調可視光を検出できず、判断部18が体内と判断してしまう、という恐れをほとんど無くすることができる。また、本実施形態では、所定のパターンで強度変調した変調可視光を能動的に発し、その所定のパターンに合致する変調可視光が検出されたか否かにより、体内であるのか体外であるのか、を誤検出なく、確実に検出できる。さらに、本実施形態では、スコープ部34の撮像素子を検出部16として利用できるため、特別な装置をスコープ部34に取り付ける必要なく、スコープ部34先端が管腔内、管腔外のいずれに有るのかを容易に検出することができる。

30

【0041】

なお、判断部18は、光源装置44の図示しない光源制御部と接続して、その判断結果を光源制御部に出力することができる。こうすることで、光源制御部は、体外では眼に対するMPEに基づく光量上限を設定し、また体内では皮膚に対するMPEに基づく光量上限を想定しつつ、観察に必要な光量が得られるように、励起光源46を制御することが可能となる。

40

【0042】

また、内視鏡装置の本体部36のたとえば画像処理装置42は、該内視鏡装置の電源オン直後等の挿入部10が確実に管腔外に有るときに、照明ユニット14の変調可視光の強度変調(点滅)を検出可能であるか確認する確認部を備えても良い。この確認部の確認結果を作業員OPに報知することで、作業員OPが正常に機能しない内視鏡装置を使用する恐れを無くすることができる。また、照明ユニット14の変調部12として機能する制御回路26は、照明光の強度変調の周期を選択切り替えできるよう構成し、有線または無線による作業員OPの切り替え操作により、検出可能な周期に切り替え調整(キャリブレーション)できるようにしても良い。もちろん、作業員OPを煩わせることなく、確認部の確認結果に応じて自動的にキャリブレーションするような構成としても良い。

50

【 0 0 4 3 】

[変形例]

なお、本実施形態では、撮像素子を検出部 1 6 と兼用するとき、内視鏡画像を検出する画像検出期間に、同時に変調照明光（白色光）を検出する例を示したが、これを時間的に分離しても良い。すなわち、同じ撮像素子を用い、内視鏡画像を検出する画像取得モードと、変調された可視光を検出する検出モードを連続的に繰り返すように構成しても良い。

【 0 0 4 4 】

図 8 (A) は、このような例を示しており、撮像系の 1 周期 p に、内視鏡画像取得期間 $i e$ 、内視鏡画像データ転送期間 $d e$ により構成される画像取得モード $M i$ に加え、複数の変調可視光検出期間 $i s$ と検出データ転送期間 $d s$ を所定周期で繰り返す検出モード $M s$ を有する例を示している。図 8 (B) は、このときの変調照明光（白色光）の変調パターン（点滅パターン）と、画像取得モード $M i$ 、検出モード $M s$ 時に検出される光信号量 $s i$ 、 $s s$ を示している。

10

【 0 0 4 5 】

この例では、変調可視光の変調周期は、内視鏡画像取得モード $M i$ の周期の整数倍に設定され、また、検出モード $M s$ での変調可視光を検出する検出周期は、変調可視光の変調周期の整数倍に設定されている。例えば、変調可視光の変調周期は、画像取得モード $M i$ の周期の 3 倍に、検出モード $M s$ での変調可視光を検出する所定周期は、変調可視光の変調周期の 2 倍に、それぞれ設定されている。

【 0 0 4 6 】

このように構成することで、画像取得モード $M i$ 時に撮像素子が検出する光信号は変化せず、かつ、変調可視光の変化を確実に検出することが可能になる。この結果、挿入部 1 0 の体腔内外を確実に検出でき、かつ、挿入部 1 0 が体腔外にある場合でも画面にちらつきの無い画像を得ることができる。

20

【 0 0 4 7 】

[第 2 実施形態]

次に、本発明の第 2 実施形態を説明する。

なお、本第 2 実施形態も、生体用内視鏡装置による内視鏡システムとして説明する。以下、上記第 1 実施形態と異なる部分のみを説明する。

【 0 0 4 8 】

上記第 1 実施形態では、撮像部 6 0 の撮像素子を検出部 1 6 と兼用するものとした。これに対し、本第 2 実施形態では、照明ユニット 1 4 から発せられる変調可視光（白色光）を、撮像素子ではなく専用の照明光検出器により検出する構成としている。

30

【 0 0 4 9 】

すなわち、図 9 に示すように、挿入部 1 0 の硬質部 5 6 の側面に、上述した検出部 1 6 としての可視光検出部 6 4 が設けられている。可視光検出部 6 4 は、変調可視光を連続的に受光し、受光量に応じた電流を放出する。放出された電流は、挿入部 1 0、操作部 2 0 及び接続ケーブル 3 8 の内側に配置された、図示しない配線により本体部 3 6 のたとえば画像処理装置 4 2 に構成された判断部 1 8 に伝送される。

【 0 0 5 0 】

なお、硬質部 5 6 内に I V 変換素子を設け、挿入部 1 0 先端部で電流を電圧に変換し、電圧信号として判断部 1 8 に伝送することで、ノイズ等の影響を受けにくい構成を実現することができる。

40

【 0 0 5 1 】

また、可視光検出部 6 4 の設置位置に関し、硬質部 5 6 の軸回り位置については、作業者 O P が、挿入部 1 0 を被検者 S U の管腔に挿入するように保持したときに照明ユニット 1 4 からの変調可視光を受光できる位置であれば良い。しかしながら、照明ユニット 1 4 と対向する位置、たとえば照明ユニット 1 4 を天井側に配置したならば上側、に位置するように、可視光検出部 6 4 を硬質部 5 6 に配置することがより好ましい。このようにすることで、変調照明光の受光の安定性を向上することができる。

50

【 0 0 5 2 】

さらに、硬質部 5 6 の長手方向位置については、挿入部 1 0 を被検者の管腔に挿入する際に、挿入口 I からある深さまで挿入されたときに物体内つまり体内であると判断されることが望ましい、適した設置位置が存在する。例えば、管腔である口から食道、胃へと挿入部 1 0 を挿入していく場合、食道への挿入を確実にを行うため、被検者ののど部では明るく照明される必要が有る。よって、口内の長さである唇部からのど部への長さを考慮すると、可視光検出部 6 4 は、具体的には、硬質部 5 6 の先端の端部から 5 c m 程度の範囲に設置されることが望ましい。さらには、硬質部 5 6 が口内に挿入された瞬間に体内と検出することを避けるためには、端部から 1 c m 以上の位置に配置されることが望ましい。

【 0 0 5 3 】

本実施形態に係る内視鏡システムは、照明ユニット 1 4 から発せられる変調可視光（白色光）を専用の可視光検出部 6 4 で検出する構成としているため、変調の周期を撮像素子のフレームレートを考慮することなく設定できる。よって、撮像素子のフレームレートの整数倍の変調周期とすることができ、撮像素子の画像に影響を与えない。すなわち、撮像された画像は常に安定に発光した状態で撮像されており、変調可視光の影響を受けて画面の明暗が変化するようなことはない。

【 0 0 5 4 】

以上のように、本実施形態では、検出部 1 6 として専用の可視光検出部 6 4 を設けることで、より安定で確実な検出が可能となる。また、撮像素子の画像に影響を与えない変調周期を選択することが可能となる。

【 0 0 5 5 】

なお、可視光検出部 6 4 を硬質部 5 6 の長手方向に複数併設し、それらの検出強度の差分を取ることににより、挿入部 1 0 先端の硬質部 5 6 の管腔への挿入の度合いを検出するようにしても良い。

【 0 0 5 6 】

[第 3 実施形態]

次に、本発明の第 3 実施形態を説明する。

なお、本第 3 実施形態も、生体用内視鏡装置による内視鏡システムとして説明する。以下、上記第 1 及び第 2 実施形態と異なる部分のみを説明する。

【 0 0 5 7 】

本実施形態は、照明ユニット 1 4 の可視光の変調のタイミングに関する上記第 1 または第 2 実施形態への付加的な機能を設けたものである。すなわち、本実施形態では、内視鏡装置の稼動状態に応じて変調可視光を発するようにしている。

【 0 0 5 8 】

具体的には、図 1 0 に示すように、内視鏡装置の本体部 3 6 の一部に、電波発信機 6 6 を設ける。この電波発信機 6 6 は、内視鏡装置の本体部 3 6 に電源が投入され、観察可能である状態において、照明ユニット 1 4 に向けて電波を発信する。

【 0 0 5 9 】

一方、照明ユニット 1 4 には、図 1 1 に示すように、電波受信機 6 8 を基板 2 4 上に設ける。

【 0 0 6 0 】

このような構成において、照明ユニット 1 4 の制御回路 2 6 は、不図示の照明スイッチの投入に応じて動作を開始して、図 1 2 に示すように、まず、通常照明動作を行う（ステップ S 1 1）。なお、この通常照明動作では、白色 L E D 2 2 を連続点灯として明るさを向上したり、または所望の節電モード等により、光量、変調パターン等を、内視鏡装置とは関係なく、自由に設定することができる。

【 0 0 6 1 】

そしてその後、電波受信機 6 8 が内視鏡装置の電波発信機 6 6 から発信された電波を受信しているか否かを判別することで、内視鏡装置が観察可能状態であるか否かを認識する（ステップ S 1 2）。ここで、電波受信機 6 8 が電波を受信していないと判別した場合に

10

20

30

40

50

は、内視鏡装置が観察可能状態でないとして上記ステップ 11 に戻り、通常照明動作を続ける。

【0062】

これに対して、電波受信機 68 が電波を受信していると判別した場合には、内視鏡装置が観察可能状態であると認識し、所定の変調パターンで可視光が変調されるよう白色 LED 22 を制御する（ステップ S13）。その後は、上記ステップ S12 に戻ること、電波受信機 68 が電波を受信している間、つまり内視鏡装置に電源が投入されている間は変調可視光を発し続ける。

【0063】

そして、内視鏡装置に電源が遮断されて電波発信機 66 が電波の発信を終了すると、上記ステップ S12 にて電波受信機 68 が電波を受信していないと判別されて、上記ステップ S11 の通常照明動作に戻る事となる。

【0064】

以上のように、本実施形態では、内視鏡装置に電源が投入され、観察可能状態であることを照明ユニット 14 が認識し、所定の変調パターンで可視光の変調を開始する。したがって、変調部 12 は内視鏡装置の稼働状態に連動して動作するので、内視鏡装置に電源が投入されていない状態では、照明ユニット 14 は内視鏡装置とは関係なく、連続点灯やその他さまざまな強度、変調パターン等で発光できる。

【0065】

なお、ここでは電波による無線通信を利用したが、それに限定するものではなく、赤外線や可視光による無線通信を用いても良い。また、無線通信ではなく有線通信としても良く、そうすることで通信をより確実にすることができる。

【0066】

さらに、単に電波の有無を判別するだけでなく、何らかの情報を電波に乗せて内視鏡装置の本体部 36 から照明ユニット 14 の制御回路 26 にその情報を伝達して、その情報に基づいて制御回路 26 が動作するように構成することも可能である。たとえば、上記第 1 実施形態で説明したようなキャリアレーションにおける、照明ユニット 14 の変調可視光の強度変調（点滅）を検出可能であるか確認する確認部の確認結果に基づく変調周期の切り替え情報を本体部 36 から制御回路 26 に送信して、キャリアレーションを実行することができる。

【0067】

以上、実施形態に基づいて本発明を説明したが、本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形や応用が可能なることは勿論である。

【0068】

例えば、上記第 1 乃至第 3 実施形態は、生体用内視鏡装置の場合を例に説明したが、工業用内視鏡装置の場合にも同様に適用可能である。この場合、判断部 18 は、光源装置 44 の図示しない光源制御部と接続して、その判断結果を光源制御部に出力することができる。こうすることで、光源制御部は、物体外では、光源装置 44 の寿命を延ばしたり、省電力を達成するために、照明光を減光したり、停止したりするとともに、物体内では、観察に必要な光量が得られるように、励起光源 46 を制御することが可能となる。

【0069】

また、光源装置 44 は、波長変換部 50 は波長を変換せず、散乱させる散乱部や、ビームの広がり角等を変換する出射光特性変換部であっても良い。

【符号の説明】

【0070】

O ... 物体、 I ... 挿入口、 OP ... 作業者、 SU ... 被検者、 T ... トロリ、 M ... モニタ、 10 ... 挿入部、 12 ... 変調部、 14 ... 照明ユニット、 16 ... 検出部、 18 ... 判断部、 20 ... 操作部、 22 ... 白色 LED、 24 ... 基板、 26 ... 制御回路、 28 ... 固定部、 30 ... 筐体、 32 ... 照明光照射窓、 34 ... スコープ部、 36 ... 本体部、 38 ... 接続ケーブル、 40 ... 接続部、 42 ... 画像処理装置、 44 ... 光

10

20

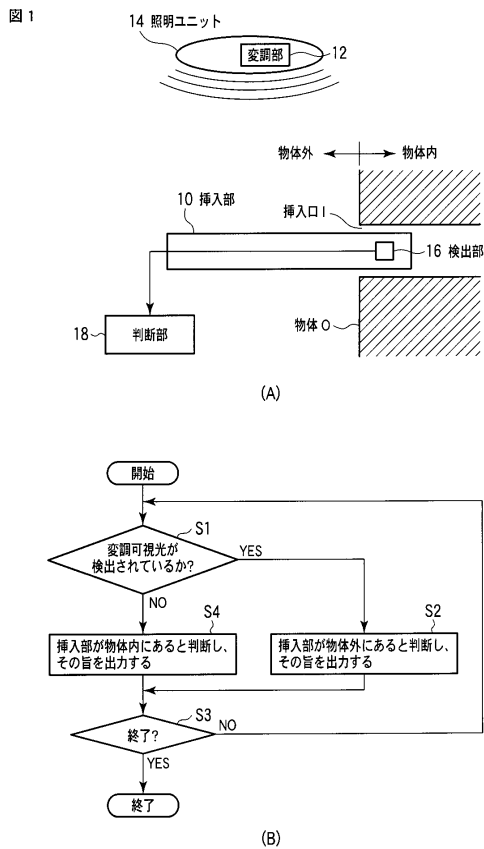
30

40

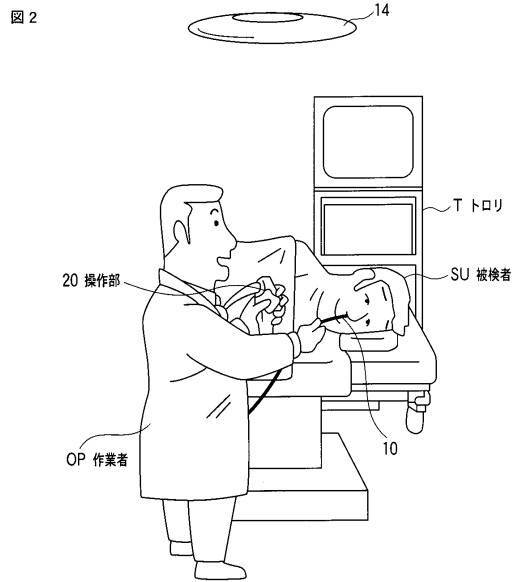
50

源装置、 46 ... 励起光源、 48 ... 光学系、 50 ... 波長変換部、 52 ... 光ファイバ、
 54 ... 湾曲部、 56 ... 硬質部、 58 ... 照明光射出部、 60 ... 撮像部、 62 ...
 チャンネル、 64 ... 可視光検出部、 66 ... 電波発信機、 68 ... 電波受信機。

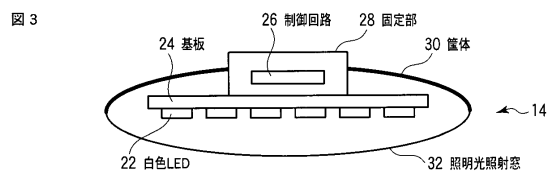
【図1】



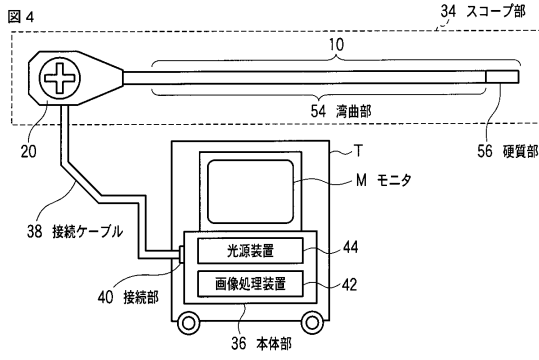
【図2】



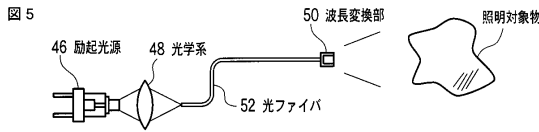
【図3】



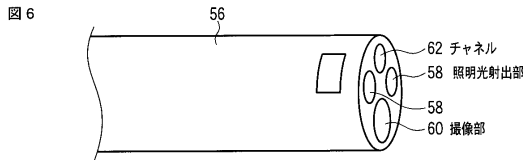
【図4】



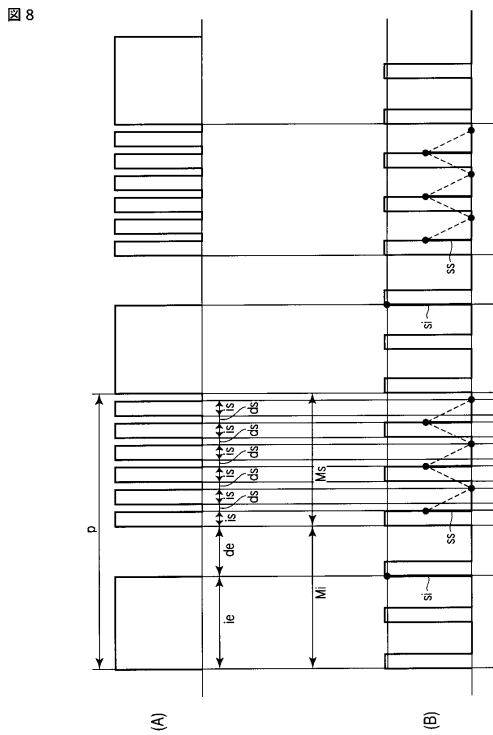
【図5】



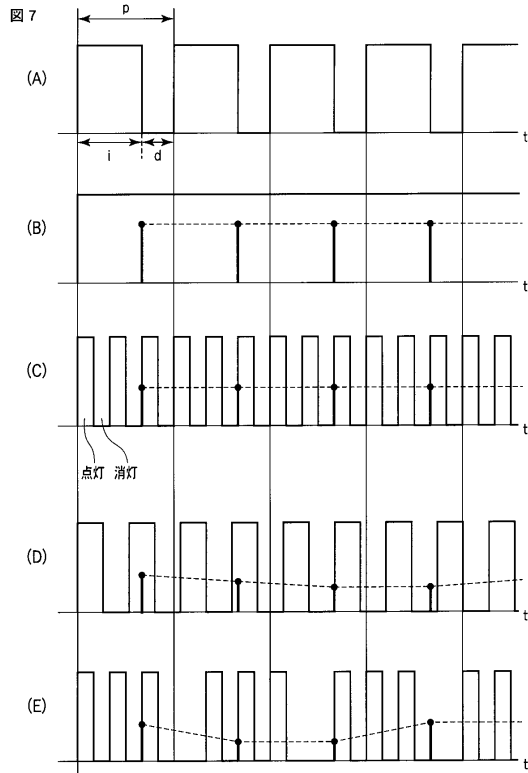
【図6】



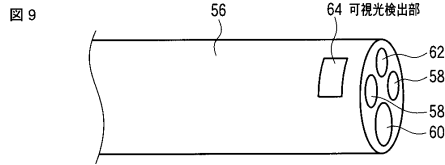
【図8】



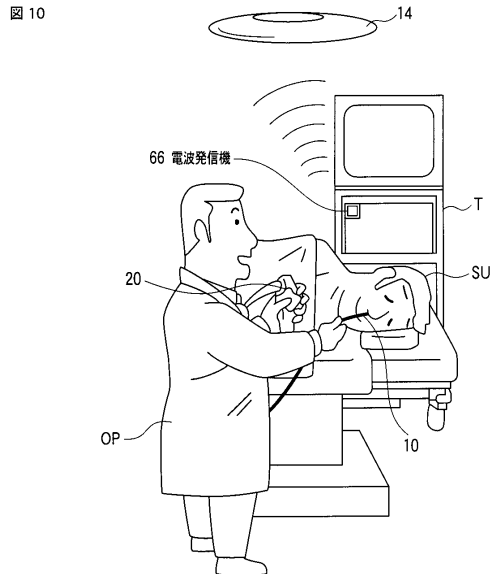
【図7】



【図9】

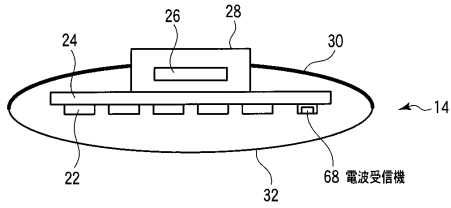


【図10】



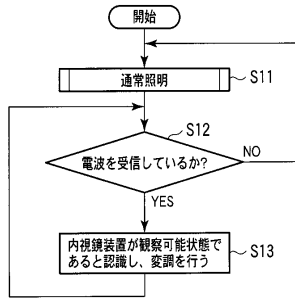
【図 1 1】

図 11



【図 1 2】

図 12



フロントページの続き

- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (72)発明者 伊藤 毅
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリパス株式会社内
- (72)発明者 西尾 真博
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリパス株式会社内

審査官 小田倉 直人

(56)参考文献 特開2002-028125(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 1/00

专利名称(译)	内窥镜系统		
公开(公告)号	JP5752945B2	公开(公告)日	2015-07-22
申请号	JP2011011871	申请日	2011-01-24
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	伊藤毅 西尾真博		
发明人	伊藤 毅 西尾 真博		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/06 A61B1/00 A61B1/00036 A61B1/0684 A61B5/09 A61B17/00 A61B34/20 A61B34/25 A61B2034/252 A61B2090/0807 A61B2090/309		
FI分类号	A61B1/00.300.A A61B1/00.552 A61B1/00.650 A61B1/00.710 A61B1/05 G02B23/24.B G02B23/26.B		
F-TERM分类号	2H040/BA10 2H040/CA04 2H040/CA06 2H040/GA02 2H040/GA10 2H040/GA11 4C061/AA00 4C061/AA29 4C061/CC06 4C061/FF35 4C061/FF40 4C061/FF47 4C061/JJ11 4C061/JJ17 4C061/JJ19 4C061/NN01 4C061/QQ04 4C161/AA00 4C161/AA29 4C161/CC06 4C161/FF35 4C161/FF40 4C161/FF47 4C161/JJ11 4C161/JJ17 4C161/JJ19 4C161/NN01 4C161/QQ04		
代理人(译)	中村诚 河野直树 冈田隆		
其他公开文献	JP2012152273A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种内窥镜系统，其中可以可靠地检测内窥镜的插入部分的内部和外部。解决方案：内窥镜系统，其将插入部分10插入到对象O的插入开口I中观察物体的内部，包括：照明单元14，其配备有用于控制可见光源的调制单元12，使得来自可见光源的可见光的强度以规定的图案被调制并发出调制的可见光作为照明光；检测单元16，用于检测调制的可见光；评估单元18用于根据检测单元16的检测结果评估插入部分10是否在物体内部。照明单元14设置在物体外部，检测单元16设置在插入物上第10部分。

(21) 出願番号	特願2011-11871 (P2011-11871)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成23年1月24日 (2011.1.24)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2012-152273 (P2012-152273A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(43) 公開日	平成24年8月16日 (2012.8.16)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成25年12月12日 (2013.12.12)		弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100086683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100103034
			弁理士 野河 信久
		(74) 代理人	100095441
			弁理士 白根 俊郎
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司