

(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2012-228443

(P2012-228443A)

(43) 公開日 平成24年11月22日(2012.11.22)

(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 D	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 2	4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/06 (2006.01)	A 6 1 B 1/06 A	
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	

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2011-99737 (P2011-99737)
 (22) 出願日 平成23年4月27日 (2011. 4. 27)

(71) 出願人 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 100115107
 弁理士 高松 猛
 (72) 発明者 遠藤 安土
 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
 富士フイルム株式会社内
 (72) 発明者 安田 裕昭
 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
 富士フイルム株式会社内
 (72) 発明者 松永 純
 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
 富士フイルム株式会社内

最終頁に続く

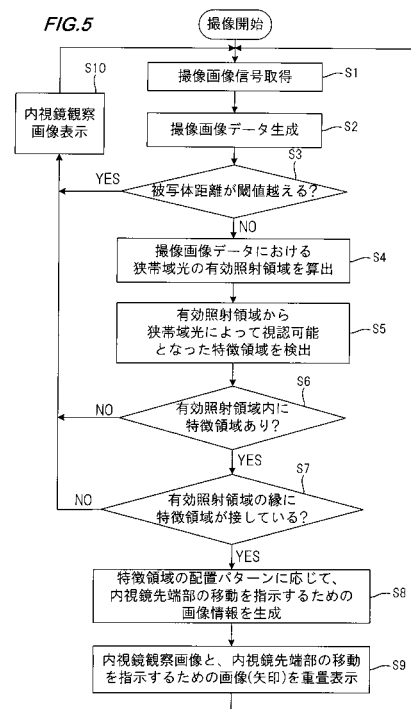
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置及びその操作支援方法

(57) 【要約】

【課題】近景撮影時において、通常光観察では確認できない生体情報の多くを視認させることが可能な内視鏡装置を提供する。

【解決手段】内視鏡挿入部19の先端部33に、撮像素子21と、狭帯域光を出射するための照明窓35、37と、被写体からの反射光を撮像素子21に受光させるための観察窓40とを備える内視鏡装置100のプロセッサ47は、撮像素子21により撮像して得られる撮像画像データにおける狭帯域光の有効照射領域を求め、求めた有効照射領域から狭帯域光により視認可能となる特徴領域を検出し、検出した特徴領域の前記有効照射領域における配置のパターンに応じて、内視鏡11の先端部33を移動させる移動方向を指示するための画像情報を生成し、この画像情報に基づく画像を表示部15に表示させる。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内視鏡挿入部の先端部に、撮像素子と、狭帯域光を出射するための複数の照明窓と、被写体からの反射光を前記撮像素子に受光させるための観察窓とを備える内視鏡装置であって、

前記撮像素子により撮像して得られる撮像画像データにおける前記狭帯域光の有効照射領域を求める有効照射領域検出部と、

前記撮像画像データにおける前記有効照射領域から前記狭帯域光により視認可能となる特徴領域を検出する特徴領域検出部と、

前記特徴領域検出部によって検出された前記特徴領域の前記有効照射領域における配置のパターンに応じて、前記内視鏡の先端部を移動させる移動方向を指示する移動方向指示部とを備える内視鏡装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の内視鏡装置であって、

前記撮像画像データに基づく画像を表示する表示部を備え、

前記移動方向指示部は、前記表示部に前記移動方向を示す情報を表示させることで前記移動方向を指示する内視鏡装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の内視鏡装置であって、

前記内視鏡の先端部を移動させる移動方向は、前記内視鏡の先端部を回転させる方向を含む内視鏡装置。

20

【請求項 4】

内視鏡挿入部の先端部に、撮像素子と、狭帯域光を出射するための複数の照明窓と、被写体からの反射光を前記撮像素子に受光させるための観察窓とを備える内視鏡装置の操作支援方法であって、

前記撮像素子により撮像して得られる撮像画像データにおける前記狭帯域光の有効照射領域を求める有効照射領域検出ステップと、

前記撮像画像データにおける前記有効照射領域から前記狭帯域光により視認可能となる特徴領域を検出する特徴領域検出ステップと、

前記特徴領域検出ステップにおいて検出した前記特徴領域の前記有効照射領域における配置のパターンに応じて、前記内視鏡の先端部を移動させる移動方向を指示する移動方向指示ステップとを備える内視鏡装置の操作支援方法。

30

【請求項 5】

請求項 4 記載の内視鏡装置の操作支援方法であって、

前記移動方向指示ステップでは、前記撮像画像データに基づく画像を表示する表示部に前記移動方向を示す情報を表示させることで前記移動方向を指示する内視鏡装置の操作支援方法。

【請求項 6】

請求項 4 又は 5 記載の内視鏡装置の操作支援方法であって、

前記内視鏡の先端部を移動させる移動方向は、前記内視鏡の先端部を回転させる方向を含む内視鏡装置の操作支援方法。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、内視鏡装置及びその操作支援方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

通常、内視鏡装置の照明光には白色光源が用いられるが、近年、特定の狭帯域化された波長の光（狭帯域光）を照射して粘膜組織の状態の強調表示や、予め投与した蛍光物質からの自家蛍光を観察する等の特殊光観察が可能な光源が搭載された内視鏡装置が活用され

50

ている。

【0003】

この種の内視鏡装置では、例えば狭帯域光観察によって、粘膜層或いは粘膜下層に発生する新生血管の微細構造等の生体情報（特徴領域）を強調表示させることができ、通常光（白色光）による観察像では得られない生体情報を簡単に可視化することができる。

【0004】

白色光による通常光観察と狭帯域光による狭帯域光観察とを行うことが可能な内視鏡装置として、特許文献1に記載されたものがある。

【0005】

特許文献1には、観察窓と、この観察窓を挟んで配置された2つの照明窓とを有する内視鏡先端部を備える内視鏡が開示され、この2つの照明窓から、白色光のみ、又は、白色光及び狭帯域光が出射されることで、通常光観察と狭帯域光観察とを行うことができるようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2011-36361号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献1に記載されているように、内視鏡では、内視鏡先端部において観察窓と照明窓とが異なる位置に配置されるのが一般的である。照明窓から出射される光は、図13に示されるように、ある程度の広がりを持って進む。このため、図13中の符号Aの位置に被観察領域が存在する場合には、その被観察領域全体を照明窓から出射される光によって均等の強度で照明することができる。

【0008】

しかし、図13中の符号Bの位置に被観察領域が存在する場合（つまり近景撮影時）には、その被観察領域において光の照射強度が強い領域と弱い領域とが混在してしまい、被観察領域に対する照明ムラが生じる。

【0009】

このような照明ムラは、照明窓から被観察領域に向けて白色光を照射する通常光観察を行う場合には、輝度シェーディングを発生させる程度であり、それほど問題にはならない。

【0010】

しかし、照明窓から被観察領域に向けて狭帯域光を照射する狭帯域光観察を行う場合には、狭帯域光の照射強度が弱い領域からは光の反射がほとんど起こらないため、照明光の照射強度が弱い領域からの反射光強度が通常光観察時よりも弱くなり、この領域にある生体情報（特徴領域）を強調表示することが困難になる。

【0011】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、近景撮影時において、通常光観察では確認できない生体情報（特徴領域）の多くを視認させることが可能な内視鏡装置及びその操作支援方法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】

【0012】

本発明の内視鏡装置は、内視鏡挿入部の先端部に、撮像素子と、狭帯域光を出射するための複数の照明窓と、被写体からの反射光を前記撮像素子に受光させるための観察窓とを備える内視鏡装置であって、前記撮像素子により撮像して得られる撮像画像データにおける前記狭帯域光の有効照射領域を求める有効照射領域検出部と、前記撮像画像データにおける前記有効照射領域から前記狭帯域光により視認可能となる特徴領域を検出する特徴領域検出部と、前記特徴領域検出部によって検出された前記特徴領域の前記有効照射領域に

10

20

30

40

50

おける配置のパターンに応じて、前記内視鏡の先端部を移動させる移動方向を指示する移動方向指示部とを備えるものである。

【 0 0 1 3 】

本発明の内視鏡装置の操作支援方法は、内視鏡挿入部の先端部に、撮像素子と、狭帯域光を出射するための複数の照明窓と、被写体からの反射光を前記撮像素子に受光させるための観察窓とを備える内視鏡装置の操作支援方法であって、前記撮像素子により撮像して得られる撮像画像データにおける前記狭帯域光の有効照射領域を求める有効照射領域検出ステップと、前記撮像画像データにおける前記有効照射領域から前記狭帯域光により視認可能となる特徴領域を検出する特徴領域検出ステップと、前記特徴領域検出ステップにおいて検出した前記特徴領域の前記有効照射領域における配置のパターンに応じて、前記内視鏡の先端部を移動させる移動方向を指示する移動方向指示ステップとを備えるものである。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明によれば、近景撮影時において、通常光観察では確認できない生体情報（特徴領域）の多くを視認させることが可能な内視鏡装置及びその操作支援方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図 1】本発明の一実施形態を説明するための内視鏡装置 1 0 0 の外観図

20

【図 2】図 1 に示される内視鏡装置 1 0 0 の内部構成を示す図

【図 3】図 1 に示される内視鏡 1 1 の先端部 3 3 を正面から見た図

【図 4】図 2 に示される光源装置内の紫色レーザ光源 L D 1 からの紫色レーザ光の発光スペクトルと、青色レーザ光源 L D 2 からの青色レーザ光及び青色レーザ光が蛍光体 5 9 により波長変換された光の発光スペクトルを示すグラフ

【図 5】図 1 に示される内視鏡装置 1 0 0 の狭帯域光観察モードにおけるプロセッサ 4 7 の動作を説明するためのフローチャート

【図 6】図 1 に示される内視鏡装置 1 0 0 の狭帯域光観察モードにおけるプロセッサ 4 7 の動作を説明するための図

【図 7】図 1 に示される内視鏡装置 1 0 0 の狭帯域光観察モードにおけるプロセッサ 4 7 の動作を説明するための図

30

【図 8】図 1 に示される内視鏡装置 1 0 0 の狭帯域光観察モードにおけるプロセッサ 4 7 の動作を説明するための図

【図 9】図 1 に示される内視鏡装置 1 0 0 の狭帯域光観察モードにおけるプロセッサ 4 7 の動作を説明するための図

【図 1 0】図 1 に示される内視鏡装置 1 0 0 の狭帯域光観察モードにおけるプロセッサ 4 7 の動作を説明するための図

【図 1 1】図 1 に示される内視鏡装置 1 0 0 の狭帯域光観察モードにおけるプロセッサ 4 7 の動作を説明するための図

40

【図 1 2】図 1 に示される内視鏡装置 1 0 0 の内部構成の変形例を示す図

【図 1 3】内視鏡による近景撮影時における光源からの光の照度ムラを説明するための図

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 6 】

以下、本発明の一実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 1 7 】

図 1 は、本発明の一実施形態を説明するための内視鏡装置 1 0 0 の外観図である。

【 0 0 1 8 】

内視鏡装置 1 0 0 は、内視鏡 1 1 と、制御装置 1 3 と、液晶表示装置等の表示部 1 5 と、制御装置 1 3 に情報を入力するキーボードやマウス等の入力部 1 7 とを備える。

【 0 0 1 9 】

50

制御装置 13 は、光源装置 45 と、内視鏡 11 から出力される撮像画像信号の信号処理等を行うプロセッサ 47 とを備える。

【0020】

内視鏡 11 は、被検体内に挿入される内視鏡挿入部 19 と、内視鏡挿入部 19 の先端の湾曲操作や観察のための操作を行う操作部 23 と、内視鏡 11 を制御装置 13 に着脱自在に接続するコネクタ部 25, 27 とを備える。

【0021】

内視鏡挿入部 19 は、可撓性を持つ軟性部 29 と、湾曲部 31 と、先端部（以降、内視鏡先端部とも呼称する）33 とから構成される。

【0022】

なお、図示はしないが、操作部 23 及び内視鏡挿入部 19 の内部には、組織採取用処置具等を挿入する鉗子チャンネルや、送気・送水用のチャンネル等、各種のチャンネルが設けられる。

【0023】

図 2 は、図 1 に示される内視鏡装置 100 の内部構成を示す図である。図 3 は、図 1 に示される内視鏡 11 の先端部 33 を正面から見た図である。

【0024】

内視鏡先端部 33 は、被観察領域へ光を照射するための照明窓 35, 37 と、照明窓 35, 37 の各々に対向配置される蛍光体 59 と、被観察領域からの反射光を受光する CCD (Charge Coupled Device) イメージセンサや CMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) イメージセンサ等の撮像素子 21 と、撮像素子 21 の受光面に被観察領域からの反射光を受光させるための観察窓 40 と、観察窓 40 と撮像素子 21 との間に設けられる対物レンズユニット 39 とを備える。

【0025】

なお、照射窓 35, 37 は、被観察領域への照明ムラが最小限に抑えられるよう、観察窓 40 の中心を通る直線の両側の対称位置に配置されている。

【0026】

湾曲部 31 は、軟性部 29 と先端部 33 との間に設けられ、操作部 23 に配置されたアングルノブ 43（図 1 参照）の回動操作により湾曲自在にされている。

【0027】

この湾曲部 31 は、内視鏡 11 が使用される被検体の部位等に応じて、任意の方向、任意の角度に湾曲でき、内視鏡先端部 33 の照明窓 35, 37 及び観察窓 40 を、所望の観察部位に向けることができる。また、内視鏡 11 は、内視鏡挿入部 19 をねじることで、内視鏡先端部 33 を観察窓 40 を中心にして回転させることもできるようになっている。

【0028】

制御装置 13 は、内視鏡先端部 33 の照明窓 35, 37 に供給する照明光を発生する光源装置 45 と、撮像素子 21 から出力される撮像画像信号を信号処理するプロセッサ 47 とを備え、光源装置 45 とプロセッサ 47 がコネクタ部 25, 27 を介して内視鏡 11 と接続される。

【0029】

また、プロセッサ 47 には、前述の表示部 15 と入力部 17 が接続されている。プロセッサ 47 は、内視鏡 11 の操作部 23 や入力部 17 からの指示に基づいて、内視鏡 11 から伝送されてくる撮像画像信号を信号処理し、表示用画像データを生成して表示部 15 に当該表示用画像データに基づく内視鏡観察画像を表示したり、記憶用画像データを生成して記憶部 71 に記憶したりする。

【0030】

光源装置 45 は、光源制御部 49 と、中心波長 405 nm の紫色レーザ光源（特殊光光源）LD1 と、中心波長 445 nm の青色レーザ光源（白色照明用光源）LD2 と、コンバイナ 51 と、カブラ 53 とを備える。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

各光源 L D 1 , L D 2 から発光される光は、光源制御部 4 9 により個別に制御されており、紫色レーザ光源 L D 1 の出射光と、青色レーザ光源 L D 2 の出射光との光量比は変更自在になっている。つまり、光源装置 4 5 は、白色光源及び白色光源より狭帯域のスペクトル光を出射する特殊光光源を含む複数の光源からの光を選択的に出射する。

【 0 0 3 2 】

紫色レーザ光源 L D 1 及び青色レーザ光源 L D 2 は、ブロードエリア型の I n G a N 系レーザダイオードを利用することができ、また、I n G a N A s 系レーザダイオードや G a N A s 系レーザダイオードを利用することもできる。また、光源として、発光ダイオード等の発光体を用いる構成としてもよい。

10

【 0 0 3 3 】

これら各光源 L D 1 , L D 2 から出射されるレーザ光は、集光レンズ（図示略）によりそれぞれ光ファイバに入力され、合波器であるコンバイナ 5 1 と、分波器であるカブラ 5 3 とを介してコネクタ部 2 5 に伝送される。なお、コンバイナ 5 1 とカブラ 5 3 とを用いずに、各光源 L D 1 , L D 2 からのレーザ光をコネクタ部 2 5 に直接送出する構成であってもよい。

【 0 0 3 4 】

コネクタ部 2 5 まで伝送されたレーザ光は、光ファイバ 5 5 , 5 7 によって、それぞれ内視鏡 1 1 の先端部 3 3 まで伝搬される。光ファイバ 5 5 , 5 7 を伝搬された青色レーザ光の一部は、内視鏡先端部 3 3 の光ファイバ 5 5 , 5 7 の光出射端に配置された波長変換部材である蛍光体 5 9 を励起して蛍光を発光させる。

20

【 0 0 3 5 】

また、当該青色レーザ光のうちの残りの光は、そのまま蛍光体 5 9 を透過する。光ファイバ 5 5 , 5 7 を伝搬された紫色レーザ光は、蛍光体 5 9 を強く励起させることなく透過して、狭帯域波長の照明光となる。

【 0 0 3 6 】

光ファイバ 5 5 , 5 7 は、マルチモードファイバであり、一例として、コア径 1 0 5 μ m、クラッド径 1 2 5 μ m、外皮となる保護層を含めた径が ϕ 0 . 3 ~ 0 . 5 mm の細径なファイバケーブルを使用することができる。

【 0 0 3 7 】

蛍光体 5 9 は、青色レーザ光の一部を吸収して緑色～黄色に励起発光する複数種の蛍光体（例えば Y A G 系蛍光体、或いは B A M (B a M g A l ₁₀ O ₁₇) 等の蛍光体）を含んで構成される。

30

【 0 0 3 8 】

これにより、青色レーザ光を励起光とする緑色～黄色の励起光と、蛍光体 5 9 により吸収されず透過した青色レーザ光とが合わされて、白色（疑似白色）の照明光となる。

【 0 0 3 9 】

本構成例のように、半導体発光素子を励起光源として用いれば、高い発光効率で高強度の白色光が得られ、白色光の強度を容易に調整できる上に、白色光の色温度、色度の変化を小さく抑えることができる。

40

【 0 0 4 0 】

青色レーザ光と蛍光体 5 9 からの励起発光光による白色光、又は、紫色レーザ光による狭帯域光は、内視鏡 1 1 の先端部 3 3 の照明窓 3 5 , 3 7 から被検体の被観察領域に向けて照射される。照明光が照射された被観察領域からの反射光は、観察窓 4 0 後方に配置された対物レンズユニット 3 9 により撮像素子 2 1 に入射され、当該反射光に応じた撮像画像信号が撮像素子 2 1 から出力される。

【 0 0 4 1 】

撮像素子 2 1 から出力される撮像画像信号は、スコープケーブル 6 1 を通じて内視鏡 1 1 内の A / D 変換器 6 3 に伝送されてここでデジタル信号に変換され、更に、コネクタ部 2 7 を介してプロセッサ 4 7 の画像処理部 6 5 に入力される。

50

【 0 0 4 2 】

図 4 は、図 2 に示される光源装置内の紫色レーザ光源 L D 1 からの紫色レーザ光の発光スペクトルと、青色レーザ光源 L D 2 からの青色レーザ光及び青色レーザ光が蛍光体 5 9 により波長変換された光の発光スペクトルを示すグラフである。

【 0 0 4 3 】

紫色レーザ光は、中心波長 4 0 5 n m の輝線で表される。また、青色レーザ光は、中心波長 4 4 5 n m の輝線で表され、青色レーザ光による蛍光体 5 9 からの励起発光光は、概ね 4 5 0 n m ~ 7 0 0 n m の波長帯域で発光強度が増大する分光強度分布となる。この励起発光光と青色レーザ光とによって前述した白色光が形成される。

【 0 0 4 4 】

内視鏡装置 1 0 0 のプロセッサ 4 7 は、画像処理部 6 5 と、記憶部 7 1 と、制御部 6 9 とを備える。

【 0 0 4 5 】

画像処理部 6 5 は、A / D 変換器 6 3 から出力されたデジタルの撮像画像信号を、コネクタ部 2 7 を介して取得し、この撮像画像信号を信号処理して撮像画像データ（表示用画像データ、記憶用画像データ）を生成し、制御部 6 9 に出力する。

【 0 0 4 6 】

制御部 6 9 は、画像処理部 6 5 から出力された表示用画像データに基づく内視鏡観察画像を表示部 1 5 に表示させたり、画像処理部 6 5 から出力された記憶用画像データを、メモリやストレージ装置からなる記憶部 7 1 に記憶したりする。

【 0 0 4 7 】

また、内視鏡 1 1 には、手動にて観察モードを変更するモード変更ボタン 7 3 が配置され、モード変更ボタン 7 3 からの切り替え信号が制御部 6 9 に入力される。

【 0 0 4 8 】

この内視鏡装置 1 0 0 は、白色光を被観察領域に照射して撮像素子 2 1 により撮像を行い、被観察領域を通常のカラ画像によって観察可能な通常光観察モードと、狭帯域光を被観察領域に照射して撮像素子 2 1 により撮像を行い、白色光による撮像画像では確認できない特徴領域（例えば、表層血管がある領域）を観察可能な狭帯域光観察モードとを設定可能であり、これらのモードをモード変更ボタン 7 3 によって変更することができる。

【 0 0 4 9 】

通常光観察モードが設定されると、プロセッサ 4 7 内の制御部 6 9 は、光源制御部 4 9 を制御して、光源 L D 2 のみから青色レーザ光を出射させる。これにより、照明窓 3 5 , 3 7 からは白色光が出射され、その白色光によって照明された被観察領域からの反射光像が撮像画像信号として撮像素子 2 1 から出力される。

【 0 0 5 0 】

狭帯域光観察モードが設定されると、プロセッサ 4 7 内の制御部 6 9 は、光源制御部 4 9 を制御して、光源 L D 1 と光源 L D 2 からそれぞれ同時に光を出射させる。このとき、白色光と紫色光の出射光量は、紫色光の方を多くする。これにより、照明窓 3 5 , 3 7 からは紫色光成分を多く含む照明光が出射され、この照明光によって照明された被観察領域からの反射光像が撮像画像信号として撮像素子 2 1 から出力される。

【 0 0 5 1 】

狭帯域光観察モードにおいては、前述したように、照明窓 3 5 , 3 7 から照射される狭帯域光の照明ムラにより、内視鏡観察画像において観察したい特徴領域のうちの一部しか表示されなくなる可能性がある。

【 0 0 5 2 】

そこで、内視鏡装置 1 0 0 では、プロセッサ 4 7 が、より多くの特徴領域を内視鏡観察画像内に含ませることのできる内視鏡 1 1 の移動方向を、内視鏡装置 1 0 0 の使用者に指示する機能を持つものとなっている。

【 0 0 5 3 】

以下、狭帯域光観察モードにおけるプロセッサ 4 7 の動作について図面を参照して説明

10

20

30

40

50

する。

【 0 0 5 4 】

図 5 は、図 1 に示される内視鏡装置 1 0 0 の狭帯域光観察モードにおけるプロセッサ 4 7 の動作を説明するためのフローチャートである。

【 0 0 5 5 】

まず、狭帯域光観察モードが設定されると、プロセッサ 4 7 内の制御部 6 9 は、光源制御部 4 9 を制御して、光源 L D 1 と光源 L D 2 からレーザ光を出射させる。これにより、照明窓 3 5 , 3 7 からは紫色光を多く含む照明光が出射され、その照明光によって照明された被観察領域からの反射光像が撮像画像信号として撮像素子 2 1 から出力される。

【 0 0 5 6 】

プロセッサ 4 7 内の画像処理部 6 5 は、この撮像画像信号を取得し（ステップ S 1 ）、この撮像画像信号を公知の信号処理によって処理して、撮像画像データを生成する（ステップ S 2 ）。

【 0 0 5 7 】

次に、画像処理部 6 5 は、例えば、照明光強度に対する撮像画像データの輝度値の大小から、内視鏡先端部 3 3 と被観察領域との間の距離（被写体距離）を推定により算出し、この被写体距離が閾値を越えるか否かを判定する（ステップ S 3 ）。

【 0 0 5 8 】

被写体距離が閾値を越える場合（ステップ S 3 : Y E S ）、この場合は前述した照明ムラが生じる可能性は低いため、画像処理部 6 5 は撮像画像データから表示用画像データを生成し、この表示用画像データを制御部 6 9 に送信する。そして、この表示用画像データに基づく内視鏡観察画像が制御部 6 9 の制御によって表示部 1 5 に表示される（ステップ S 1 0 ）。ステップ S 1 0 の後は、ステップ S 1 以降の処理が行われる。

【 0 0 5 9 】

被写体距離が閾値以下の場合（ステップ S 3 : N O ）、この場合は前述した照明ムラが生じる可能性は高いため、画像処理部 6 5 は、撮像画像データにおける狭帯域光の有効照射領域を求める（ステップ S 4 ）。

【 0 0 6 0 】

撮像画像データにおける狭帯域光の有効照射領域とは、撮像画像データのうち、照明窓 3 5 , 3 7 の各々から出射される狭帯域光が特徴領域を視認可能な程度の強度以上で照射されている領域から得られたデータのことをいう。

【 0 0 6 1 】

この有効照射領域は、被写体距離によってその大きさが変化する。画像処理部 6 5 の内部メモリには、この被写体距離と照明窓 3 5 , 3 7 の各々から出射される狭帯域光の有効照射領域の形状及び配置とを対応付けたテーブルが記憶されており、画像処理部 6 5 は、ステップ S 3 において求めた被写体距離と当該テーブルとにしたがって、照明窓 3 5 , 3 7 の各々に対応する有効照射領域を求める。

【 0 0 6 2 】

次に、画像処理部 6 5 は、ステップ S 4 で求めた撮像画像データにおける 2 つの有効照射領域のデータを解析し、当該データから周知の方法により特徴領域（例えば表層血管を示す領域）を検出する処理を行う（ステップ S 5 ）。例えば、有効照射領域に対して周波数分析を行い、高周波成分を多く含む微細構造を有する領域を特徴領域として検出する。

【 0 0 6 3 】

例えば、図 6 の F I G 6 A に示されるように、撮像画像データ G に対して有効照射領域 8 0 , 8 1 が求められ、この 2 つの有効照射領域 8 0 , 8 1 を跨ぐように特徴領域 8 2 が存在していた場合、ステップ S 4 の処理では、特徴領域 8 2 のうち、有効照射領域 8 0 と重なる部分 8 3 と、有効照射領域 8 1 と重なる部分 8 4 とが、特徴領域として検出される。

【 0 0 6 4 】

また、図 6 の F I G 4 B に示されるように、撮像画像データ G に対して有効照射領域 8

10

20

30

40

50

0, 81が求められ、有効照射領域80の右上にかかるように特徴領域82が存在していた場合、ステップS4の処理では、特徴領域82のうち、有効照射領域80と重なる部分83が特徴領域として検出される。

【0065】

図6に示されるように、検出された特徴領域(斜線部分)が有効照射領域の縁に接しているということは、その特徴領域が有効照射領域外にも広がっていると判断することができる。一方、検出された特徴領域が有効照射領域の縁に接しておらず、有効照射領域の内側に入っている場合は、その特徴領域が有効照射領域外に広がっていないと判断することができる。

【0066】

そこで、画像処理部65は、ステップS5の検出処理において特徴領域が検出された場合(ステップS6: YES)には、ステップS5で検出した特徴領域が有効照射領域の縁に接しているか否かを判定し(ステップS7)、判定の結果がYESであれば、ステップS8の処理を行う。

【0067】

ステップS5の検出処理において特徴領域が検出されなかった場合(ステップS6: NO)と、ステップS7の判定がNOときは、ステップS10の処理が行われる。

【0068】

ステップS8では、画像処理部65が、ステップS5において検出した特徴領域の有効照射領域における配置のパターンに応じて、内視鏡先端部33を移動させる移動方向を内視鏡装置100の使用者に対して指示するための画像情報を生成すると共に、撮像画像データから表示用画像データを生成し、この画像情報と表示用画像データを制御部69に送信する。

【0069】

ステップS8の後、制御部69は、画像処理部65から受信した表示用画像データに基づく内視鏡観察画像と、画像処理部65から受信した画像情報に基づく画像とを重畳した画像を、表示部15に表示させる(ステップS9)。

【0070】

例えば、FIG6Aに示されるように、有効照射領域80の右上に特徴領域83があり、有効照射領域81の左上に特徴領域84がある配置パターンの場合や、FIG6Bに示されるように、有効照射領域80の右上にのみ特徴領域83がある配置パターンの場合には、撮像画像データGに含まれる特徴領域が、撮像画像データGの上側半分がかつ中央寄りに存在していると推定することができる。

【0071】

この場合には、内視鏡先端部33を90度回転させることで、図7に示されるように、特徴領域82全体を有効照射領域80内に入れることができる。

【0072】

このため、図6に示されるような特徴領域の配置パターンの場合には、ステップS8において、画像処理部65が、内視鏡先端部33を90度回転させることを内視鏡装置100の使用者に指示するための画像情報を生成すると共に、撮像画像データから表示用画像データを生成し、この表示用画像データと当該移動指示情報とを制御部69に送信する。

【0073】

制御部69は、これらの情報を用いて、表示部15に、図8に示される画像を表示させる。図8に示される画像は、ステップS8で生成された表示用画像データに基づく内視鏡観察画像gと、内視鏡先端部33を90度回転させることを指示するための画像である矢印85とが重畳表示されたものとなっている。

【0074】

この矢印85を見た使用者が、指示にしたがって内視鏡先端部33を90度回転させることで、有効照射領域に入る特徴領域の面積を増やすことができ、特徴領域の大部分を確認できるようになる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 5 】

また、図 9 の F I G 9 A に示されるように、有効照射領域 8 0 の真ん中右に特徴領域 8 3 があり、有効照射領域 8 1 の真ん中左に特徴領域 8 4 がある配置パターンの場合には、撮像画像データ G に含まれる特徴領域が、撮像画像データ G の中央に存在していると推定することができる。

【 0 0 7 6 】

この場合には、内視鏡先端部 3 3 を 9 0 度回転させても、図 9 の F I G 9 B に示されるように、有効照射領域 8 0 又は有効照射領域 8 1 内に入る特徴領域 8 2 の面積を増やすことができない。

【 0 0 7 7 】

このため、F I G 9 A に示されるような特徴領域の配置パターンの場合には、ステップ S 8 において、画像処理部 6 5 が、内視鏡先端部 3 3 を右又は左に移動させる指示を内視鏡装置 1 0 0 の使用者に対して行うための画像情報を生成する。

【 0 0 7 8 】

つまり、表示部 1 5 には、F I G 9 A に示される撮像画像データ G に基づく内視鏡観察画像に、右矢印又は左矢印の画像が重畳表示される。

【 0 0 7 9 】

この結果、表示部 1 5 に表示された矢印にしたがって、使用者が、内視鏡先端部 3 3 を右又は左に移動させることで、有効照射領域に入る特徴領域の面積を増やすことができ、特徴領域の大部分を確認できるようになる。

【 0 0 8 0 】

また、図 1 0 の F I G 1 0 A に示されるように、有効照射領域 8 0 の真ん中左に特徴領域 8 3 がある配置パターンの場合には、撮像画像データ G に含まれる特徴領域が、撮像画像データ G の中央左に存在していると推定することができる。

【 0 0 8 1 】

この場合には、内視鏡先端部 3 3 を 9 0 度回転させても、図 1 0 の F I G 1 0 B に示されるように、有効照射領域 8 0 又は有効照射領域 8 1 内に入る特徴領域 8 2 の面積を増やすことができない。

【 0 0 8 2 】

このため、F I G 1 0 A に示されるような特徴領域の配置パターンの場合には、ステップ S 8 において、画像処理部 6 5 が、内視鏡先端部 3 3 を左に移動させる指示を内視鏡装置 1 0 0 の使用者に対して行うための画像情報を生成する。

【 0 0 8 3 】

つまり、表示部 1 5 には、F I G 1 0 A に示される撮像画像データ G に基づく内視鏡観察画像 g に、画像情報に基づく画像である左矢印 8 6 を重畳させた図 1 1 に示されるような画像が表示される。

【 0 0 8 4 】

この結果、表示部 1 5 に表示された左矢印 8 6 にしたがって、使用者が、内視鏡先端部 3 3 を左に移動させることで、有効照射領域に入る特徴領域の面積を増やすことができ、特徴領域の大部分を確認できるようになる。

【 0 0 8 5 】

このように、有効照射領域における特徴領域の配置パターンによって、有効照射領域に入る特徴領域の面積を増やすことのできる内視鏡先端部 3 3 の移動パターンが決まる。

【 0 0 8 6 】

画像処理部 6 5 の内部メモリには、有効照射領域における特徴領域の配置パターンと、これに対応する内視鏡先端部 3 3 の移動パターンとを登録したテーブルが記憶されており、画像処理部 6 5 は、このテーブルと、ステップ S 5 で検出した特徴領域の配置パターンとにしたがって、内視鏡先端部 3 3 を移動させる指示を使用者に対して行うための情報を生成する。

【 0 0 8 7 】

以上のように、内視鏡装置 100 によれば、狭帯域光観察モードにおいて近景撮影が行われた場合でも、表示部 15 にて確認できる特徴領域の面積を増やすよう、使用者に促すことができる。このため、使用者が表層血管等を見逃す可能性を低くすることが可能であり、診断精度の向上に寄与することができる。

【0088】

なお、図 11 に示されるように、内視鏡先端部 33 を一方向に移動させることを使用者に通知する場合には、その方向への最適移動量が認識できるように、例えば符号 86 で示される矢印の長さを、内視鏡先端部 33 を移動させるべき移動量に応じて変えてもよい。

【0089】

例えば、移動量が大きければ矢印を長くし、移動量が小さければ矢印を短くすればよい。この移動量についても、有効照射領域における特徴領域の配置パターンと対応付けてテーブルに登録しておくことで、移動量に応じて矢印 86 の長さを変える構成を実現することができる。

【0090】

また、以上の説明では、矢印等の画像を表示部 15 に表示させることで、内視鏡先端部 33 の好ましい移動方向を使用者に指示するようにしているが、この指示を例えば音声によって行う構成であってもよい。

【0091】

なお、表示部 15 にて確認できる特徴領域の面積を効果的に増やすためには、観察窓 40 の中心（撮影範囲の中心）と、有効照射領域 80, 81 の中心とが略同一線上にあることが好ましい。

【0092】

また、以上の説明では、照明窓が 2 つの例を示したが、照明窓は 3 つ以上あってもよい。例えば、被観察領域への照明ムラが最小限となるように、内視鏡先端部 33 に 3 つ以上の照明窓が配置された内視鏡装置であっても、各照明窓に対応する有効照射領域における特徴領域の配置パターンと、これに対応する内視鏡先端部 33 の移動パターンとを登録したテーブルを内視鏡装置に記憶しておくことで、表示部 15 にて確認できる特徴領域の面積を増やすよう、使用者に促すことが可能である。

【0093】

また、内視鏡装置 100 は、特徴領域の面積が最大となるように、例えば内視鏡先端部 33 の平行移動（左右移動又は上下移動）の通知を行った後に、内視鏡先端部 33 の回転移動方向の通知を行う、或いは、内視鏡先端部 33 の回転移動方向の通知を行った後に、内視鏡先端部 33 の平行移動の通知を行う等のように、回転移動の通知と平行移動の通知を組み合わせ実施してもよい。

【0094】

また、内視鏡装置 100 の光源装置 45 としては、図 12 に示した構成のものを用いてもよい。

【0095】

図 12 は、図 1 に示される内視鏡装置 100 の内部構成の変形例を示す図である。

【0096】

図 12 に示される内視鏡装置 100 における光源装置 45 は、光源制御部 49 と、中心波長 405 nm の紫色レーザ光源（特殊光光源）LD1, LD3 と、中心波長 445 nm の青色レーザ光源（白色照明用光源）LD2, LD4 と、コンバイナ 51a, 51b とを備える。

【0097】

レーザ光源 LD3 は、図 2 におけるレーザ光源 LD1 と同じ構成である。レーザ光源 LD4 は、図 2 におけるレーザ光源 LD2 と同じ構成である。

【0098】

コンバイナ 51a は、レーザ光源 LD1, LD2 からの出射光を合波して光ファイバ 55 に導入する。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 9 】

コンバイナ 5 1 b は、レーザ光源 L D 3 , L D 4 からの出射光を合波して光ファイバ 5 7 に導入する。

【 0 1 0 0 】

コネクタ部 2 5 まで伝送されたレーザ光は、光ファイバ 5 5 , 5 7 によって、それぞれ内視鏡 1 1 の先端部 3 3 まで伝搬される。光ファイバ 5 5 , 5 7 を伝搬された青色レーザ光の一部は、内視鏡先端部 3 3 の光ファイバ 5 5 , 5 7 の光出射端に配置された波長変換部材である蛍光体 5 9 を励起して蛍光を発光させる。

【 0 1 0 1 】

また、当該青色レーザ光のうちの残りの光は、そのまま蛍光体 5 9 を透過する。光ファイバ 5 5 , 5 7 を伝搬された紫色レーザ光は、蛍光体 5 9 を強く励起させることなく透過して、狭帯域波長の照明光となる。

【 0 1 0 2 】

このような構成であっても、青色レーザ光と蛍光体 5 9 からの励起発光光による白色光と、紫色レーザ光による狭帯域光とを出射させることができる。

【 0 1 0 3 】

以上説明してきたように、本明細書には以下の事項が開示されている。

【 0 1 0 4 】

開示された内視鏡装置は、内視鏡挿入部の先端部に、撮像素子と、狭帯域光を出射するための複数の照明窓と、被写体からの反射光を前記撮像素子に受光させるための観察窓とを備える内視鏡装置であって、前記撮像素子により撮像して得られる撮像画像データにおける前記狭帯域光の有効照射領域を求める有効照射領域検出部と、前記撮像画像データにおける前記有効照射領域から前記狭帯域光により視認可能となる特徴領域を検出する特徴領域検出部と、前記特徴領域検出部によって検出された前記特徴領域の前記有効照射領域における配置のパターンに応じて、前記内視鏡の先端部を移動させる移動方向を指示する移動方向指示部とを備えるものである。

【 0 1 0 5 】

開示された内視鏡装置は、前記撮像画像データに基づく画像を表示する表示部を備え、前記移動方向指示部は、前記表示部に前記移動方向を示す情報を表示させることで前記移動方向を指示するものである。

【 0 1 0 6 】

開示された内視鏡装置は、前記内視鏡の先端部を移動させる移動方向は、前記内視鏡の先端部を回転させる方向を含むものである。

【 0 1 0 7 】

開示された内視鏡装置の操作支援方法は、内視鏡挿入部の先端部に、撮像素子と、狭帯域光を出射するための複数の照明窓と、被写体からの反射光を前記撮像素子に受光させるための観察窓とを備える内視鏡装置の操作支援方法であって、前記撮像素子により撮像して得られる撮像画像データにおける前記狭帯域光の有効照射領域を求める有効照射領域検出ステップと、前記撮像画像データにおける前記有効照射領域から前記狭帯域光により視認可能となる特徴領域を検出する特徴領域検出ステップと、前記特徴領域検出ステップにおいて検出した前記特徴領域の前記有効照射領域における配置のパターンに応じて、前記内視鏡の先端部を移動させる移動方向を指示する移動方向指示ステップとを備えるものである。

【 0 1 0 8 】

開示された内視鏡装置の操作支援方法は、前記移動方向指示ステップでは、前記撮像画像データに基づく画像を表示する表示部に前記移動方向を示す情報を表示させることで前記移動方向を指示するものである。

【 0 1 0 9 】

開示された内視鏡装置の操作支援方法は、前記内視鏡の先端部を移動させる移動方向は、前記内視鏡の先端部を回転させる方向を含むものである。

10

20

30

40

50

【符号の説明】

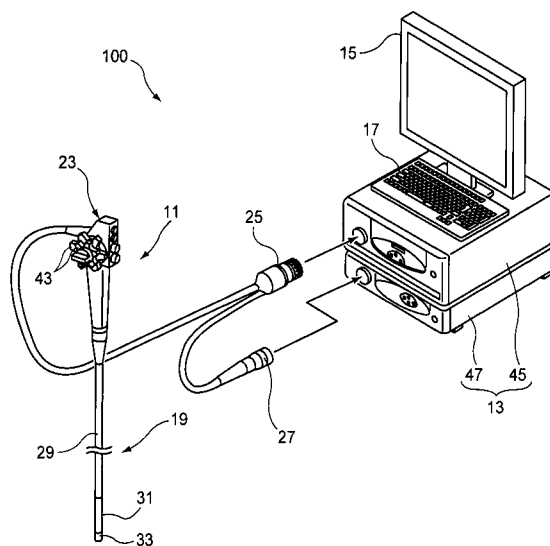
【0110】

- 11 内視鏡
- 15 表示部
- 19 内視鏡挿入部
- 21 撮像素子
- 33 内視鏡先端部
- 35, 37 照明窓
- 40 観察窓
- 47 プロセッサ
- 100 内視鏡装置

10

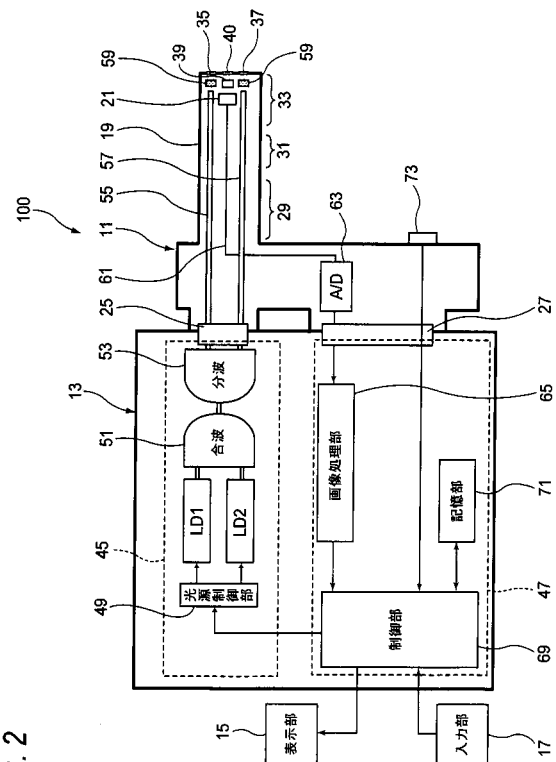
【図1】

FIG. 1



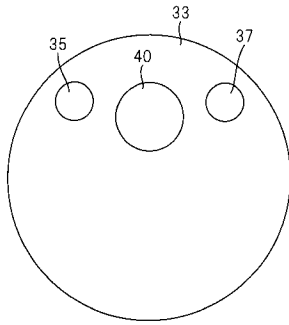
【図2】

FIG. 2



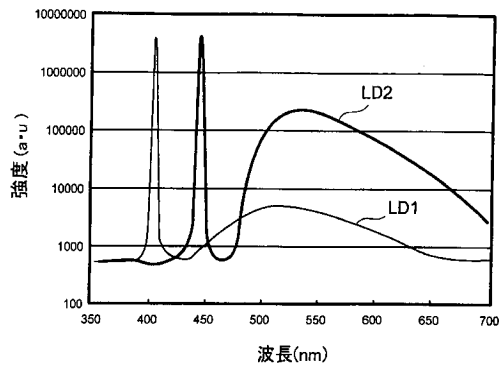
【図 3】

FIG.3



【図 4】

FIG.4



【図 6】

FIG.6A

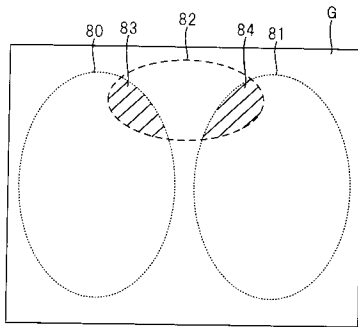
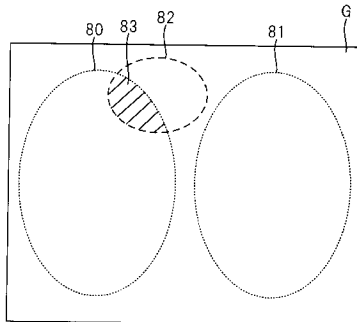
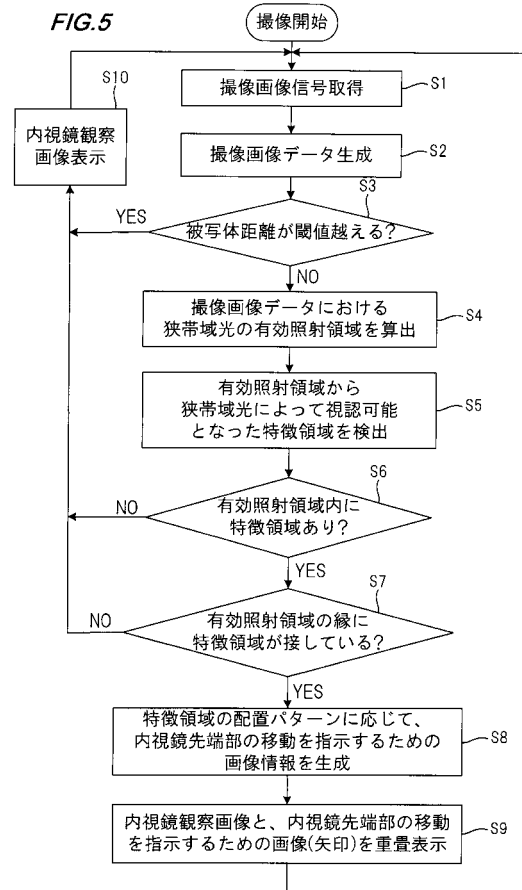


FIG.6B



【図 5】

FIG.5



【図 7】

FIG.7A

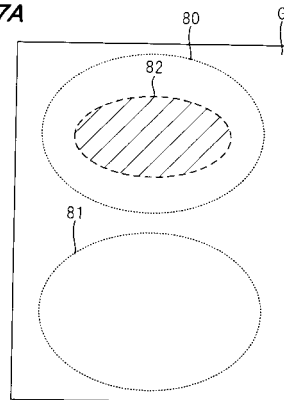
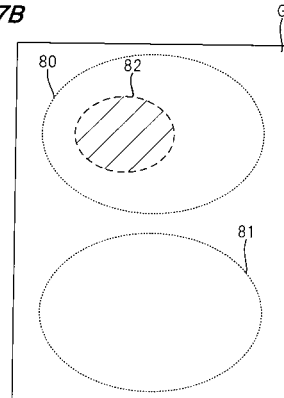
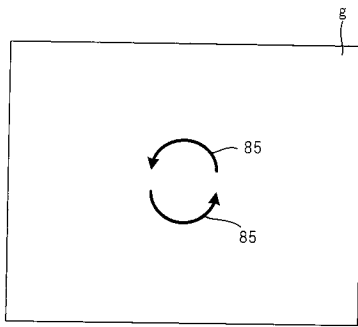


FIG.7B



【図 8】

FIG.8



【図 9】

FIG.9A

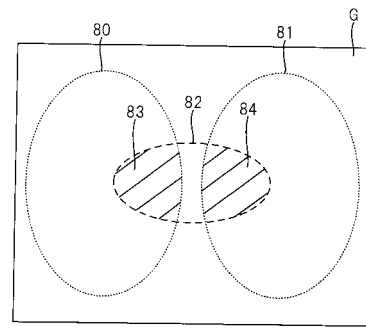
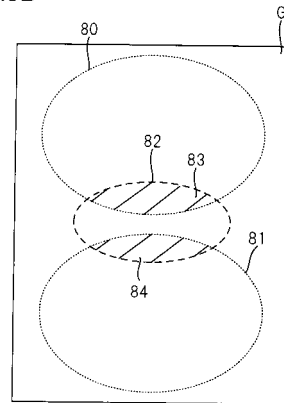
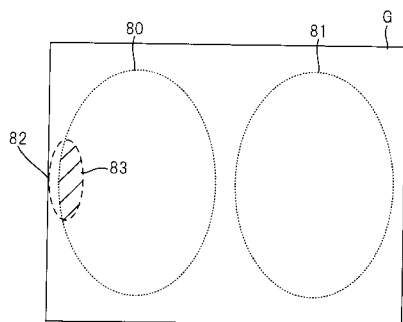


FIG.9B



【図 10】

FIG. 10A



【図 11】

FIG.11

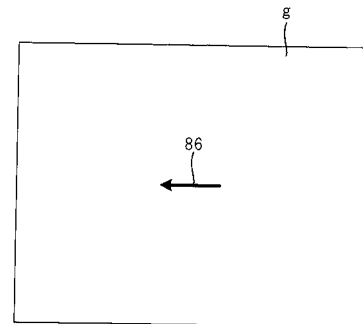
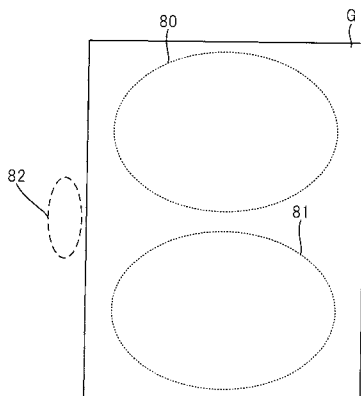
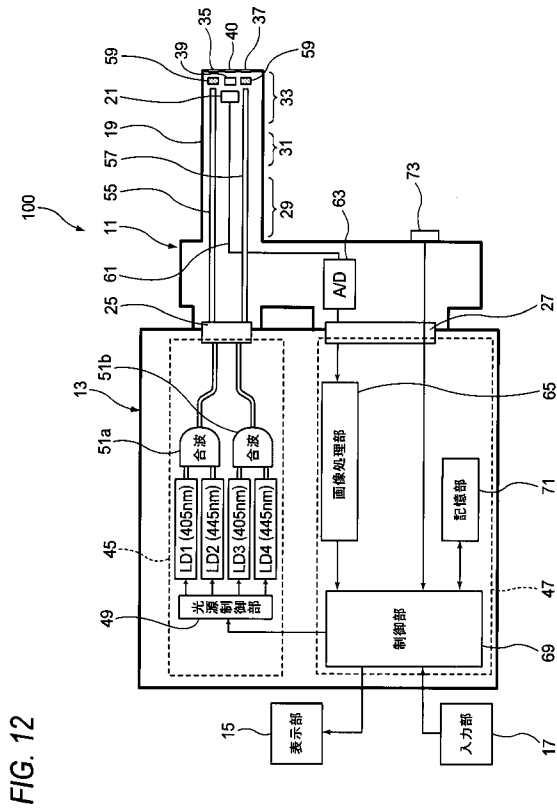


FIG.10B

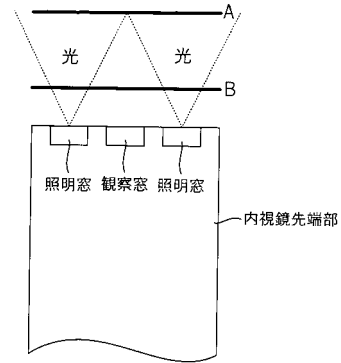


【図 1 2】



【図 1 3】

FIG. 13



フロントページの続き

(72)発明者 村山 任

神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士フイルム株式会社内

(72)発明者 飯田 孝之

神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士フイルム株式会社内

F ターム(参考) 2H040 BA04 BA13 BA23 CA13 DA21 GA02 GA06 GA11

4C161 CC06 DD01 FF40 FF46 FF47 GG01 HH51 JJ17 LL02 QQ02

QQ07 VV03 WW13

专利名称(译)	内窥镜装置及其操作支持方法		
公开(公告)号	JP2012228443A	公开(公告)日	2012-11-22
申请号	JP2011099737	申请日	2011-04-27
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	遠藤安土 安田裕昭 松永純 村山任 飯田孝之		
发明人	遠藤 安土 安田 裕昭 松永 純 村山 任 飯田 孝之		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 A61B1/06 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.300.D A61B1/04.372 A61B1/06.A G02B23/24.B A61B1/00.513 A61B1/00.550 A61B1/045.610 A61B1/045.618 A61B1/045.622 A61B1/05 A61B1/07.730		
F-TERM分类号	2H040/BA04 2H040/BA13 2H040/BA23 2H040/CA13 2H040/DA21 2H040/GA02 2H040/GA06 2H040/GA11 4C161/CC06 4C161/DD01 4C161/FF40 4C161/FF46 4C161/FF47 4C161/GG01 4C161/HH51 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/QQ02 4C161/QQ07 4C161/VV03 4C161/WW13		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种内窥镜装置，该内窥镜装置能够在视觉上识别近距离观察时无法通过常规的光观察来确认的大量生物信息。在内窥镜插入部（19）的前端部（33）上设置有摄像装置（21），用于发射窄带光的照明窗（35、37）以及用于使摄像装置（21）接收来自被检体的反射光的摄像装置（21）。包括观察窗40的内窥镜设备100的处理器47获得通过利用图像传感器21进行成像而获得的成像图像数据中的窄带光的有效照射区域，并且在视觉上识别出窄带光的有效照射区域。根据检测到的特征区域在有效照射区域中的排列图案，检测可能的特征区域，以生成用于指示移动方向以使内窥镜11的前端部33移动的图像信息。基于该图像信息的图像被显示在显示单元15上。[选择图]图5

