

(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2016-202628
(P2016-202628A)

(43) 公開日 平成28年12月8日(2016.12.8)

(51) Int.Cl.	F 1	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 Q	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
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 19 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2015-88581 (P2015-88581)
(22) 出願日 平成27年4月23日 (2015. 4. 23)

(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 100080159
弁理士 渡辺 望穂
(74) 代理人 100090217
弁理士 三和 晴子
(74) 代理人 100152984
弁理士 伊東 秀明
(74) 代理人 100148080
弁理士 三橋 史生
(72) 発明者 小柴 賢明
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

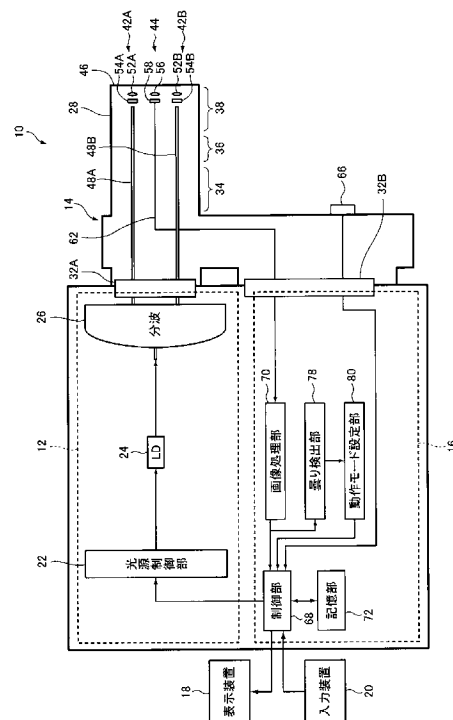
(54) 【発明の名称】 内視鏡診断装置、画像処理方法、プログラムおよび記録媒体

(57) 【要約】

【課題】装置を大型化することなく、CMOSイメージセンサの受光面に配置された透光性保護基板の曇りを解消することができる内視鏡診断装置、画像処理方法、プログラムおよび記録媒体を提供する。

【解決手段】曇り検出部が、内視鏡スコープの先端部に配置されたCMOSイメージセンサにより撮像された内視鏡画像の画像解析を行って、CMOSイメージセンサの受光面を保護する透光性保護基板に曇りが生じているか否かを検出する。透光性保護基板に曇りが生じていることが検出された場合に、動作モード設定部が、発熱モードに切り替える。制御部が、発熱モードの場合に、通常モードの場合の入力電圧よりも高い入力電圧を、透光性保護基板に間接的に接して配置され、入力電圧を降下させてCMOSイメージセンサに供給される電源電圧を発生するレギュレータに入力させる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内視鏡スコープの先端部に配置されたＣＭＯＳイメージセンサにより被検体の内視鏡画像を撮像する撮像部と、

前記内視鏡画像の画像解析を行って、前記ＣＭＯＳイメージセンサの受光面を保護する透光性保護基板に曇りが生じているか否かを検出する曇り検出部と、

前記透光性保護基板に曇りが生じていることが検出された場合に、通常モードから発熱モードに切り替える動作モード設定部と、

前記透光性保護基板に間接的に接して配置され、入力電圧を降下させて前記ＣＭＯＳイメージセンサに供給される電源電圧を発生するレギュレータと、

前記発熱モードの場合に、前記通常モードの場合の入力電圧よりも高い入力電圧を前記レギュレータに入力させる制御部とを備えることを特徴とする内視鏡診断装置。

【請求項 2】

異なる入力電圧が入力される 2 以上の前記レギュレータを備え、

前記制御部は、前記発熱モードの場合に、前記通常モードの場合の入力電圧よりも高い入力電圧を前記 2 以上のレギュレータのうちの少なくとも 1 つに入力させる請求項 1 に記載の内視鏡診断装置。

【請求項 3】

さらに、前記 2 以上のレギュレータのそれぞれに入力される入力電圧を切り替えるスイッチを備え、

前記制御部は、前記発熱モードの場合に、前記スイッチを切り替えて、前記通常モードの場合に一方の前記レギュレータに入力される、他方の前記レギュレータに入力される入力電圧よりも高い入力電圧を、前記他方のレギュレータに入力させる請求項 2 に記載の内視鏡診断装置。

【請求項 4】

さらに、前記透光性保護基板に接して配置され、前記被検体からの像光の光路を屈曲して前記ＣＭＯＳイメージセンサの受光面に入射させる光学部材を備え、

前記ＣＭＯＳイメージセンサおよび前記 2 以上のレギュレータは同一のフレキシブル基板上の異なる位置に配置され、前記 2 以上のレギュレータは、前記フレキシブル基板を折り曲げることにより、前記光学部材の光の入射面および出射面ではない他の面上に、前記光学部材に接して配置されている請求項 2 または 3 に記載の内視鏡診断装置。

【請求項 5】

さらに、前記透光性保護基板に接して配置され、前記被検体からの像光の光路を屈曲して前記ＣＭＯＳイメージセンサの受光面に入射させる光学部材を備え、

前記ＣＭＯＳイメージセンサおよび前記 2 以上のレギュレータは異なる基板上に配置され、前記 2 以上のレギュレータが配置された基板は、前記光学部材の光の入射面および出射面ではない他の面上に重ね合わされて、前記 2 以上のレギュレータと前記光学部材とは接して配置されている請求項 2 または 3 に記載の内視鏡診断装置。

【請求項 6】

前記光学部材は、前記被検体からの像光の光路を直角に屈曲する三角プリズムであり、前記 2 以上のレギュレータは、前記三角プリズムの全反射斜面に接して配置されている請求項 4 または 5 に記載の内視鏡診断装置。

【請求項 7】

前記 2 以上のレギュレータは、前記発熱モードの場合に、前記入力電圧から前記電源電圧への電圧降下が大きい順に、前記三角プリズムの全反射面上の前記ＣＭＯＳイメージセンサから遠い方の位置から順に配置されている請求項 6 に記載の内視鏡診断装置。

【請求項 8】

さらに、前記ＣＭＯＳイメージセンサに供給される電源電圧とグランドとの間に接続されたコンデンサを備える請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の内視鏡診断装置。

【請求項 9】

10

20

30

40

50

さらに、前記レギュレータに入力される入力電圧とグランドとの間に接続されたコンデンサを備える請求項 8 に記載の内視鏡診断装置。

【請求項 10】

前記曇り検出部は、前記内視鏡画像の空間周波数を算出し、前記空間周波数の低周波成分が一定値よりも大きい場合に、前記透光性保護基板に曇りが生じていることを検出する請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の内視鏡診断装置。

【請求項 11】

さらに、ユーザにより入力される指示を受け取る指示入力部を備え、

前記動作モード設定部は、前記発熱モードに切り替える指示が前記指示入力部から入力された場合に、前記通常モードから前記発熱モードに切り替える請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の内視鏡診断装置。

10

【請求項 12】

前記動作モード設定部は、さらに、前記内視鏡診断装置が起動された直後に、前記発熱モードに設定する請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の内視鏡診断装置。

【請求項 13】

前記動作モード設定部は、前記発熱モードとされてから一定の時間が経過した後、前記発熱モードから前記通常モードに切り替える請求項 1 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の内視鏡診断装置。

【請求項 14】

前記動作モード設定部は、前記発熱モードとされた後、前記透光性保護基板に曇りが生じていることが検出されなくなった場合に、前記発熱モードから前記通常モードに切り替える請求項 1 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の内視鏡診断装置。

20

【請求項 15】

曇り検出部が、内視鏡スコープの先端部に配置された CMOS イメージセンサにより撮像された被検体の内視鏡画像の画像解析を行って、前記 CMOS イメージセンサの受光面を保護する透光性保護基板に曇りが生じているか否かを検出するステップと、

動作モード設定部が、前記透光性保護基板に曇りが生じていることが検出された場合に、通常モードから発熱モードに切り替えるステップと、

制御部が、前記発熱モードの場合に、前記通常モードの場合の入力電圧よりも高い入力電圧を、前記透光性保護基板に間接的に接して配置され、入力電圧を降下させて前記 CMOS イメージセンサに供給される電源電圧を発生するレギュレータに入力させるステップとを含むことを特徴とする画像処理方法。

30

【請求項 16】

前記制御部が、前記発熱モードの場合に、前記通常モードの場合の入力電圧よりも高い入力電圧を、2 以上の前記レギュレータのうちの少なくとも 1 つに入力させる請求項 15 に記載の画像処理方法。

【請求項 17】

前記制御部が、前記発熱モードの場合に、前記 2 以上のレギュレータのそれぞれに入力される入力電圧を切り替えるスイッチを切り替えて、前記通常モードの場合に一方の前記レギュレータに入力される、他方の前記レギュレータに入力される入力電圧よりも高い入力電圧を、前記他方のレギュレータに入力させる請求項 16 に記載の画像処理方法。

40

【請求項 18】

請求項 15 ~ 17 のいずれか 1 項に記載の画像処理方法の各々のステップをコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 19】

請求項 15 ~ 17 のいずれか 1 項に記載の画像処理方法の各々のステップをコンピュータに実行させるためのプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、内視鏡スコープの先端部に配置された撮像素子の受光面を保護する透光性保護基板の曇りを除去する機能を備える内視鏡診断装置、画像処理方法、プログラムおよび記録媒体に関するものである。

【背景技術】

【0002】

被検体内を観察するために、内視鏡診断装置が用いられている。被検体内の観察を行う場合、内視鏡スコープが被検体の体腔内に挿入されて、その先端部から、例えば、白色光が被観察領域に照射され、その反射光をCCD (Charge Coupled Device: 電荷結合素子) イメージセンサやCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor: 相補型金属酸化膜半導体) イメージセンサ等の撮像素子で受光して内視鏡画像が撮像される。撮像された内視鏡画像は表示部に表示され、内視鏡診断装置の操作者により、内視鏡画像の観察が行われる。

10

【0003】

撮像素子は、内視鏡スコープの先端部に配置され、その受光面には、受光面を保護するためのカバーガラス (透光性保護基板) が配置されている。内視鏡スコープが被検体内に挿入されると、被検体内とカバーガラスとの温度差により、カバーガラスの受光面側に曇りが発生することが知られている。また、内視鏡診断装置が起動された直後は、撮像素子が急速に暖まるのに対して、カバーガラスはすぐに暖まらないため、両者の温度差によりカバーガラスに曇りが発生しやすい。

【0004】

これに対し、特許文献1には、電源立上げから所定時間の間、基準電圧よりも低い抑制電圧をCCDに与えてその発熱を抑制し、その後に基準電圧をCCDに供給することにより、電源立上げ時にCCDとカバーガラスとの温度差を小さくして結露等を防止することが記載されている。また、同文献には、カバーガラスの近傍に周辺回路を配置したり、ヒータで熱を与えて温度差を低減したりすることが記載されている。

20

【0005】

また、特許文献2には、内視鏡挿入部の先端部の内部にヒータを配置し、温度センサにより先端部の内部の熱量情報を計測して、熱量情報を基に、制御ユニットによりヒータの駆動を制御することが記載されている。

【0006】

また、特許文献3には、内視鏡観察時に、曇り検出手段によって画像処理を用いて内視鏡の挿入部先端のカバーガラスに発生した曇りを検出し、その検出結果に応じて内視鏡の曇り除去制御手段によって気腹装置を制御し、腹腔内の二酸化炭素ガスなどの気体を入れ換えて内視鏡の曇りを除去することが記載されている。

30

【0007】

また、本発明に関連性のある先行技術文献として、撮像素子の受光面上に配置された透光性保護基板の上に光学部材を配置し、電子部品を光学部材の外面に当接させて配置することを記載する特許文献4、撮像素子を、電源の投入とともに通電して、撮像素子の受光部に実装されたガラス基板を加熱することにより、撮像素子の受光部を覆うカバーの結露を効果的に防止することを記載する特許文献5、撮像素子を冷却して被検体像の曇りの発生を防止することを記載する特許文献6がある。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2007-260190号公報

【特許文献2】特開2014-131530号公報

【特許文献3】特開平11-318810号公報

【特許文献4】特開2011-224348号公報

【特許文献5】特開2008-141037号公報

【特許文献6】特開平5-34605号公報

50

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0009】**

しかし、特許文献1, 2ではヒータを使用するため、内視鏡スコープの先端部のサイズが大きくなる。また、特許文献1では、CCDに供給する電圧を変更してその発熱量を変化させる方法を採用しているが、CCDの特性変動を伴う可能性がある。なお、特許文献1には、CMOSイメージセンサへの言及はない。特許文献3では、内視鏡の曇り検出方法が提案されているが、曇りの防止にガスを用いる必要がある。

【0010】

本発明の目的は、従来技術の問題点を解消し、装置を大型化することなく、CMOSイメージセンサの受光面に配置された透光性保護基板の曇りを解消することができる内視鏡診断装置、画像処理方法、プログラムおよび記録媒体を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】**【0011】**

上記目的を達成するために、本発明は、内視鏡スコープの先端部に配置されたCMOSイメージセンサにより被検体の内視鏡画像を撮像する撮像部と、

内視鏡画像の画像解析を行って、CMOSイメージセンサの受光面を保護する透光性保護基板に曇りが生じているか否かを検出する曇り検出部と、

透光性保護基板に曇りが生じていることが検出された場合に、通常モードから発熱モードに切り替える動作モード設定部と、

20

透光性保護基板に間接的に接して配置され、入力電圧を降下させてCMOSイメージセンサに供給される電源電圧を発生するレギュレータと、

発熱モードの場合に、通常モードの場合の入力電圧よりも高い入力電圧をレギュレータに入力させる制御部とを備えることを特徴とする内視鏡診断装置を提供するものである。

【0012】

ここで、異なる入力電圧が入力される2以上のレギュレータを備え、

制御部は、発熱モードの場合に、通常モードの場合の入力電圧よりも高い入力電圧を2以上のレギュレータのうち少なくとも1つに入力させることが好ましい。

【0013】

さらに、2以上のレギュレータのそれぞれに入力される入力電圧を切り替えるスイッチを備え、

30

制御部は、発熱モードの場合に、スイッチを切り替えて、通常モードの場合に一方のレギュレータに入力される、他方のレギュレータに入力される入力電圧よりも高い入力電圧を、他方のレギュレータに入力させることが好ましい。

【0014】

さらに、透光性保護基板に接して配置され、被検体からの像光の光路を屈曲してCMOSイメージセンサの受光面に入射させる光学部材を備え、

CMOSイメージセンサおよび2以上のレギュレータは同一のフレキシブル基板上的異なる位置に配置され、2以上のレギュレータは、フレキシブル基板を折り曲げることにより、光学部材の光の入射面および出射面ではない他の面上に、光学部材に接して配置されていることが好ましい。

40

【0015】

あるいは、さらに、透光性保護基板に接して配置され、被検体からの像光の光路を屈曲してCMOSイメージセンサの受光面に入射させる光学部材を備え、

CMOSイメージセンサおよび2以上のレギュレータは異なる基板上に配置され、2以上のレギュレータが配置された基板は、光学部材の光の入射面および出射面ではない他の面上に重ね合わされて、2以上のレギュレータと光学部材とは接して配置されていることが好ましい。

【0016】

また、光学部材は、被検体からの像光の光路を直角に屈曲する三角プリズムであり、2

50

以上のレギュレータは、三角プリズムの全反射斜面に接して配置されていることが好ましい。

【0017】

また、2以上のレギュレータは、発熱モードの場合に、入力電圧から電源電圧への電圧降下が大きい順に、三角プリズムの全反射面上のCMOSイメージセンサから遠い方の位置から順に配置されていることが好ましい。

【0018】

さらに、CMOSイメージセンサに供給される電源電圧とグランドとの間に接続されたコンデンサを備えることが好ましい。

【0019】

さらに、レギュレータに入力される入力電圧とグランドとの間に接続されたコンデンサを備えることが好ましい。

【0020】

また、曇り検出部は、内視鏡画像の空間周波数を算出し、空間周波数の低周波成分が一定値よりも大きい場合に、透光性保護基板に曇りが生じていることを検出することが好ましい。

【0021】

さらに、ユーザにより入力される指示を受け取る指示入力部を備え、動作モード設定部は、発熱モードに切り替える指示が指示入力部から入力された場合に、通常モードから発熱モードに切り替えることが好ましい。

【0022】

動作モード設定部は、さらに、内視鏡診断装置が起動された直後に、発熱モードに設定することが好ましい。

【0023】

また、動作モード設定部は、発熱モードとされてから一定の時間が経過した後、発熱モードから通常モードに切り替えることが好ましい。

【0024】

また、動作モード設定部は、発熱モードとされた後、透光性保護基板に曇りが生じていることが検出されなくなった場合に、発熱モードから通常モードに切り替えることが好ましい。

【0025】

また、本発明は、曇り検出部が、内視鏡スコープの先端部に配置されたCMOSイメージセンサにより撮像された被検体の内視鏡画像の画像解析を行って、CMOSイメージセンサの受光面を保護する透光性保護基板に曇りが生じているか否かを検出するステップと、

動作モード設定部が、透光性保護基板に曇りが生じていることが検出された場合に、通常モードから発熱モードに切り替えるステップと、

制御部が、発熱モードの場合に、通常モードの場合の入力電圧よりも高い入力電圧を、透光性保護基板に間接的に接して配置され、入力電圧を降下させてCMOSイメージセンサに供給される電源電圧を発生するレギュレータに入力させるステップとを含むことを特徴とする画像処理方法を提供する。

【0026】

ここで、制御部が、発熱モードの場合に、通常モードの場合の入力電圧よりも高い入力電圧を、2以上のレギュレータのうち少なくとも1つに入力させることが好ましい。

【0027】

また、制御部が、発熱モードの場合に、2以上のレギュレータのそれぞれに入力される入力電圧を切り替えるスイッチを切り替えて、通常モードの場合に一方のレギュレータに入力される、他方のレギュレータに入力される入力電圧よりも高い入力電圧を、他方のレギュレータに入力させることが好ましい。

【0028】

10

20

30

40

50

また、本発明は、上記に記載の画像処理方法の各々のステップをコンピュータに実行させるためのプログラムを提供する。

【0029】

また、本発明は、上記に記載の画像処理方法の各々のステップをコンピュータに実行させるためのプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供する。

【発明の効果】

【0030】

本発明によれば、CMOSイメージセンサのカバーガラスに曇りが発生した場合に、透光性保護基板に間接的に接して配置されるレギュレータの発熱量を増大させることにより、カバーガラスの温度が上昇する時間を短縮し、カバーガラスの曇りを短時間で解消することができる。また、本発明によれば、レギュレータの動作を制御して発熱量を増大させるため、カバーガラスの曇りを解消するためのヒータやガス等は不要であり、装置が大型化することもない。

10

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本発明の内視鏡診断装置の構成を表す一実施形態の外観図である。

【図2】図1に示す内視鏡診断装置の内部構成を表すブロック図である。

【図3】内視鏡スコープの先端部の構成を表す概念図である。

【図4】青色レーザ光源からの青色レーザ光及び青色レーザ光が蛍光体により波長変換された発光スペクトルを示すグラフである。

20

【図5】撮像素子の構成を表す一例の概念図である。

【図6】カバーガラスの曇りを解消する場合の内視鏡診断装置の動作を表す一例のフローチャートである。

【図7】従来のレギュレータの構成を表す一例のブロック図である。

【図8】(A)および(B)は、本発明に係るレギュレータの構成を表す一例のブロック図である。

【図9】レギュレータにコンデンサが接続された状態を表す一例の概念図である。

【発明を実施するための形態】

【0032】

以下に、添付の図面に示す好適実施形態に基づいて、本発明の内視鏡診断装置、画像処理方法、プログラムおよび記録媒体を詳細に説明する。

30

【0033】

図1は、本発明の内視鏡診断装置の構成を表す一実施形態の外観図、図2は、その内部構成を表すブロック図である。これらの図に示す内視鏡診断装置10は、光源装置12と、光源装置12から発せられる光を用いて被検体の被観察領域の内視鏡画像を撮像する内視鏡スコープ14と、内視鏡スコープ14で撮像された内視鏡画像を画像処理するプロセッサ装置16と、プロセッサ装置16から出力される画像処理後の内視鏡画像を表示する表示装置18と、入力操作を受け付ける入力装置20とによって構成されている。

【0034】

まず、光源装置12は、光源制御部22と、レーザ光源LD24と、カプラ(分波器)26とによって構成されている。

40

【0035】

本実施形態において、レーザ光源LD24からは、中心波長が445nmである、青色の一定の波長範囲(例えば、中心波長 ± 10 nm)の狭帯域光が発せられる。レーザ光源LD24は、照明光として、後述する蛍光体から白色光(疑似白色光)を発生させるための励起光を発する光源であって、後述するプロセッサ装置16の制御部によって制御される光源制御部22によりオンオフ(点灯消灯)制御および光量制御が行われる。

【0036】

レーザ光源LD24としては、ブロードエリア型のInGaN系レーザダイオードが利用でき、また、InGaAs系レーザダイオードやGaAs系レーザダイオード等を

50

用いることもできる。

【0037】

なお、白色光を発生するための白色光光源は、励起光および蛍光体の組合せに限定されず、白色光を発生するものであればよく、例えば、キセノンランプ、ハロゲンランプ、白色LED（発光ダイオード）などを利用することもできる。また、レーザ光源LD24から発せられるレーザ光の波長は上記例に限定されず、同様の役割を果たす波長のレーザ光を適宜選択することができる。

【0038】

レーザ光源LD24から発せられるレーザ光は、集光レンズ（図示略）を介して光ファイバに入力され、カプラ26により2系統の光に分波されてコネクタ部32Aに伝送される。カプラ26は、ハーフミラー、反射ミラー等によって構成される。

10

【0039】

続いて、内視鏡スコープ14は、被検体内に挿入される内視鏡挿入部の先端面から2系統（2灯）の照明光を出射する照明光学系と、被観察領域の内視鏡画像を撮像する1系統（1眼）の撮像光学系とを有する、電子内視鏡である。内視鏡スコープ14は、内視鏡挿入部28と、内視鏡挿入部28の先端の湾曲操作や観察のための操作を行う操作部30と、内視鏡スコープ14を光源装置12およびプロセッサ装置16に着脱自在に接続するコネクタ部32A、32Bとを備えている。

【0040】

内視鏡挿入部28は、可撓性を持つ軟性部34と、湾曲部36と、先端部（以降、内視鏡先端部とも呼称する）38とから構成されている。

20

【0041】

湾曲部36は、軟性部34と先端部38との間に設けられ、操作部30に配置されたアングルノブ40の回動操作により湾曲自在に構成されている。この湾曲部36は、内視鏡スコープ14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38を、所望の観察部位に向けることができる。

【0042】

図3に示すように、内視鏡挿入部28の先端面46には、被観察領域へ光を照射する2系統の照明窓42A、42B、被観察領域からの反射光を撮像する1系統の観察窓44、内視鏡挿入部28の内部に設けられている鉗子チャンネルに挿入される、処置具等の出口となる鉗子口74、同じく送気・送水チャンネルの出口となる送気・送水口76等が配置されている。

30

【0043】

観察窓44、鉗子口74、送気・送水口76は、先端面46の中央部に配置されている。照明窓42A、42Bは、観察窓44を挟んでその両脇側に配置されている。

【0044】

照明窓42Aの奥には、光ファイバ48Aが収納されている。光ファイバ48Aは、光源装置12からコネクタ部32Aを介して内視鏡先端部38まで敷設されている。光ファイバ48Aの先端部（照明窓42A側）の先には蛍光体54Aが配置され、さらに蛍光体54Aの先にレンズ52A等の光学系が取り付けられている。同様に、照明窓42Bの奥には、先端部に蛍光体54Bおよびレンズ52B等の光学系を有する光ファイバ48Bが収納されている。

40

【0045】

蛍光体54A、54Bは、レーザ光源LD24からの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物質（例えばYAG系蛍光物質、或いはBaMgAl₁₀O₁₇）等の蛍光物質）を含んで構成される。白色光観察用の励起光が蛍光体54A、54Bに照射されると、蛍光体54A、54Bから発せられる緑色～黄色の励起発光（蛍光）と、蛍光体54A、54B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、白色光（疑似白色光）が生成される。

【0046】

50

図4は、青色レーザ光源からの青色レーザ光及び青色レーザ光が蛍光体により波長変換された発光スペクトルを示すグラフである。レーザ光源LD24から発せられる青色レーザ光は、中心波長445nmの輝線で表され、青色レーザ光による蛍光体54A, 54Bからの励起発光光は、概ね450nm~700nmの波長範囲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の合波光によって、上述した疑似白色光が形成される。

【0047】

ここで、本発明でいう白色光とは、厳密に可視光の全ての波長成分を含むものに限らず、例えば、上述した疑似白色光を始めとして、基準色であるR(赤)、G(緑)、B(青)等、特定の波長帯の光を含むものであればよい。つまり、本発明のいう白色光には、例えば、緑色から赤色にかけての波長成分を含む光や、青色から緑色にかけての波長成分を含む光等も広義に含まれるものとする。

10

【0048】

照明窓42A側および照明窓42B側の照明光学系は同等の構成および作用のものであって、照明窓42A, 42Bからは、基本的に同時に同等の照明光が照射される。なお、照明窓42A, 42Bからそれぞれ異なる照明光を照射させることもできる。また、2系統の照明光を出射する照明光学系を有することは必須ではなく、例えば、1系統や4系統の照明光を出射する照明光学系でも同等の機能を実現することができる。

【0049】

観察窓44の奥には、被検体の被観察領域の像光を取り込むための対物レンズユニット56等の光学系が取り付けられ、さらに対物レンズユニット56の奥には、被観察領域の画像情報を取得するCMOSイメージセンサ等の撮像素子58が取り付けられている。撮像素子58は、内視鏡スコープ14の先端部に配置されたCMOSイメージセンサにより被検体の内視鏡画像を撮像する本発明の撮像部に相当する。

20

【0050】

撮像素子58は、対物レンズユニット56からの光を受光面(撮像面)で受光し、受光した光を光電変換して画像信号(デジタル信号)を出力する。撮像素子58の受光面には、可視光の約370~720nmの波長範囲を3分割する分光透過率を有する、R色(約580nm~760nm)、G色(約450nm~630nm)、B色(約380nm~510nm)のカラーフィルタが設けられ、R画素、G画素、B画素の3色の画素を1組として、複数組の画素がマトリクス状に配列されている。

30

また、撮像素子58の受光面には、受光面を保護するためのカバーガラスが配置されている。なお、カバーガラスは、被検体の像光に対して透光性のある保護基板であればよく、ガラス材に限らず透明樹脂等の他の材料であってもよい。

【0051】

撮像素子58は、図5に示すように、2つのレギュレータ82、84とともに、同一のフレキシブル基板86上の異なる位置に配置されている。この例の場合、撮像素子58はフレキシブル基板86の左側の位置に、2つのレギュレータ82、84はフレキシブル基板の右側の位置に配置されている。

40

【0052】

撮像素子58のカバーガラスの上には、カバーガラスに接して三角プリズム88が配置されている。図5中、三角プリズム88の左側の垂直面は被検体からの像光の入射面、右側の斜面がその全反射面、下側の水平面がその出射面である。被検体からの像光は、左側から三角プリズム88の入射面へ入射され、全反射面により直角に全反射されて、その光路が下向きに屈曲され、出射面から出射されて、撮像素子58の受光面へ入射される。

なお、被検体からの像光を撮像素子58へ導く光学部材として三角プリズム88を例示しているが、これに限らず、他の形状、他の方式の光路変更部材を使用してもよい。

【0053】

2つのレギュレータ82、84には、異なる入力電圧が入力される。撮像素子58では、通常、異なる複数の電源電圧が使用される。2つのレギュレータ82、84は、それぞ

50

れ、入力電圧を降下させて撮像素子 5 8 に供給される異なる 2 つの電源電圧を発生する。レギュレータ 8 2、8 4 は、フレキシブル基板 8 6 を折り曲げることにより、三角プリズム 8 8 の全反射面上に、三角プリズム 8 8 と接して配置されている。つまり、レギュレータ 8 2、8 4 は、三角プリズム 8 8 を介してカバーガラスに間接的に接して配置されている。

なお、レギュレータ 8 2、8 4 は、三角プリズム 8 8 の全反射面に限らず、被検体からの像光の入射面および出射面ではない面上に配置することができる。

【0054】

また、撮像素子 5 8 およびレギュレータ 8 2、8 4 を異なる基板上に配置してもよい。この場合、レギュレータ 8 2、8 4 が配置された基板を、三角プリズム 8 8 の全反射面上に重ね合わせることにより、レギュレータ 8 2、8 4 と三角プリズム 8 8 とを接して配置することができる。

10

【0055】

光源装置 1 2 から光ファイバ 4 8 A、4 8 B によって導光された光は、内視鏡先端部 3 8 から被検体の被観察領域に向けて照射される。そして、照明光が照射された被観察領域の様子、つまり、被検体からの像光が対物レンズユニット 5 6 により撮像素子 5 8 の受光面上に結像され、撮像素子 5 8 により光電変換されて撮像される。撮像素子 5 8 からは、撮像された被検体の被観察領域の内視鏡画像の画像信号（デジタル信号）が出力される。

【0056】

撮像素子 5 8 から出力される内視鏡画像の画像信号（デジタル信号）は、スコープケーブル 6 2 およびコネクタ部 3 2 B を介してプロセッサ装置 1 6 の画像処理部に入力される。

20

【0057】

続いて、プロセッサ装置 1 6 は、画像処理部 7 0 と、曇り検出部 7 8 と、動作モード設定部 8 0 と、制御部 6 8 と、記憶部 7 2 とを備えている。また、制御部 6 8 には、表示装置 1 8 および入力装置 2 0 が接続されている。入力装置 2 0 は、ユーザにより入力される指示を受け取る本発明の指示入力部に相当する。プロセッサ装置 1 6 は、内視鏡スコープ 1 4 から入力される内視鏡画像の画像信号を画像処理するとともに、光源装置 1 2 の光源制御部 2 2 の動作、レギュレータ 8 2、8 4 の入力電圧の切り替え等を制御する。

【0058】

画像処理部 7 0 は、内視鏡スコープ 1 4 から入力される内視鏡画像の画像信号に対してあらかじめ設定された各種の画像処理を施し、画像処理後の内視鏡画像の画像信号を出力する。画像処理後の内視鏡画像の画像信号は、制御部 6 8 に送られる。

30

【0059】

制御部 6 8 は、画像処理後の内視鏡画像を表示装置 1 8 に表示させる。また、制御部 6 8 は、内視鏡スコープ 1 4 の撮像スイッチ 6 6 や入力装置 2 0 から入力される指示に基づいて、光源装置 1 2 の光源制御部 2 2 の動作を制御したり、例えば、1 枚（1 フレーム）の内視鏡画像を単位として記憶部 7 2 に記憶させたり、撮像素子 5 8 である CMOS イメージセンサのカバーガラスの曇りを解消するために、レギュレータ 8 2、8 4 の入力電圧の切り替えを制御したりする。

40

【0060】

曇り検出部 7 8 は、画像処理部 7 0 による画像処理後の内視鏡画像の画像解析を行って、CMOS イメージセンサの受光面を保護するカバーガラスに曇りが生じているか否かを検出するものである。

【0061】

曇り検出部 7 8 が内視鏡画像からカバーガラスの曇りを検出する方法は何ら限定されないが、例えば、特許文献 3 に記載されている検出方法を利用することができる。

すなわち、内視鏡画像の空間周波数を高速フーリエ変換して算出し、空間周波数の低周波成分の値を、あらかじめ設定された一定値と比較する。カバーガラスが曇ると内視鏡画像にボケが生じる、すなわち、内視鏡画像全体における空間周波数の低周波成分が増大す

50

る。従って、比較の結果、空間周波数の低周波成分が一定値よりも大きい場合は、カバーガラスに曇りが生じていると判断することができる。

【0062】

動作モード設定部80は、カバーガラスに曇りが生じていることが検出された場合に、内視鏡診断装置10の動作モードを、通常モードから発熱モードに切り替えるものである。

【0063】

ここで、通常モードは、内視鏡画像を撮像するための通常の動作を行う動作モードであり、発熱モードは、カバーガラスの曇りを解消するために、カバーガラスの温度が上昇する時間を短縮させるための動作を行う動作モードである。

【0064】

次に、内視鏡診断装置10の動作を説明する。

まず、内視鏡画像を撮像する場合の動作を説明する。

【0065】

内視鏡画像の撮像時には、光源制御部22の制御により、レーザ光源LD24があらかじめ設定された一定の発光量で点灯される。レーザ光源LD24から発せられる中心波長445nmのレーザ光が蛍光体54A, 54Bに照射され、蛍光体54A, 54Bから白色光が発せられる。蛍光体54A, 54Bから発せられる白色光は被検体に照射され、その反射光が撮像素子58で受光されて被検体の被観察領域の内視鏡画像が撮像される。

【0066】

撮像素子58から出力される内視鏡画像の画像信号(デジタル信号)は、画像処理部70により各種の画像処理が施され、画像処理後の内視鏡画像の画像信号が出力される。そして、制御部68により、画像処理後の内視鏡画像の画像信号に対応する内視鏡画像が表示装置18上に表示され、必要に応じて、内視鏡画像の画像信号が記憶部72に記憶される。

【0067】

続いて、図6のフローチャートを参照して、CMOSイメージセンサのカバーガラスの曇りを解消する場合の動作を説明する。

【0068】

内視鏡診断装置10が起動されると(ステップS1)、動作モード設定部80により、内視鏡診断装置10の動作モードが通常モードに設定され(ステップS2)、画像処理部70により画像処理が施された内視鏡画像が、制御部68の制御により表示装置18に表示される。

【0069】

続いて、曇り検出部78により、画像処理部70による画像処理後の内視鏡画像の画像解析が行われて、CMOSイメージセンサのカバーガラスに曇りが生じているか否かの検出が行われる(ステップS3)。

【0070】

その結果、カバーガラスに曇りが生じていることが検出された場合には(ステップS4でYes)、動作モード設定部80により、動作モードが通常モードから発熱モードに切り替えられる(ステップS5)。

【0071】

内視鏡診断装置10の動作モードが発熱モードに設定されると、制御部68の制御により、通常モードの場合の入力電圧よりも高い入力電圧がレギュレータに入力される。

【0072】

図7は、従来のレギュレータの構成を表す一例のブロック図である。同図は、異なる入力電圧を降下して、撮像素子58に供給される異なる2つの電源電圧を発生する従来のレギュレータの構成を表したものである。レギュレータ82、84には、それぞれ、3.5Vおよび2.5Vの入力電圧が入力される。レギュレータ82、84により、それぞれ、3.5Vおよび2.5Vの入力電圧が0.5Vずつ降下されて3.0Vおよび2.0Vの

10

20

30

40

50

電源電圧が発生され、撮像素子 5 8 に供給される。

【 0 0 7 3 】

続いて、図 8 (A) および (B) は、本発明に係るレギュレータの構成を表す一例のブロック図である。図 8 (A) および (B) は、図 7 に示す従来のレギュレータの構成において、さらに、レギュレータのそれぞれに入力される入力電圧を切り替えるスイッチを備える本実施形態のレギュレータの構成を表したものである。図 8 (A) および (B) に示すように、本実施形態の場合、レギュレータ 8 4 とその入力電圧との間にスイッチ 9 0 が接続され、レギュレータ 8 4 とスイッチ 9 0 との間と、レギュレータ 8 2 の入力電圧との間にスイッチ 9 2 が接続されている。

【 0 0 7 4 】

通常モードの場合、制御部 6 8 の制御により、図 8 (A) に示すように、スイッチ 9 0 がオン状態、スイッチ 9 2 がオフ状態とされ、レギュレータ 8 2、8 4 には、それぞれ、3.5 V および 2.5 V の入力電圧が入力される。つまり、通常モードの場合、レギュレータ 8 2 には、レギュレータ 8 4 に入力される 2.5 V の入力電圧よりも高い 3.5 V の入力電圧が入力される。この場合、図 7 に示す従来のレギュレータ 8 2、8 4 と同様の構成であり、同様に動作する。

【 0 0 7 5 】

発熱モードの場合、制御部 6 8 の制御により、図 8 (B) に示すように、スイッチ 9 0 がオフ状態、スイッチ 9 2 がオン状態とされ、レギュレータ 8 2、8 4 には、ともに 3.5 V の入力電圧が入力される。つまり、発熱モードの場合、スイッチ 9 0、9 2 が切り替えられて、レギュレータ 8 4 には、レギュレータ 8 2 に入力される 3.5 V の入力電圧が入力される。この場合、従来のレギュレータ 8 2、8 4 と同様に、レギュレータ 8 2 により、3.5 V の入力電圧が 0.5 V 降下されて 3.0 V の電源電圧が発生され、撮像素子 5 8 に供給される。一方、レギュレータ 8 4 により、3.5 V の入力電圧が通常モードの場合よりも大きい 1.5 V 降下されて 2.0 V の電源電圧が発生され、撮像素子 5 8 に供給される。

【 0 0 7 6 】

このように、発熱モードの場合に、レギュレータ 8 4 の電圧降下を通常モードの場合よりも大きくすると、その発熱量を増大させることができる。図 5 に示すように、2 つのレギュレータ 8 2、8 4 は、三角プリズム 8 8 を介してカバーガラスと間接的に接して配置されている。そのため、レギュレータ 8 2、8 4 から三角プリズム 8 8 を介して撮像素子 5 8 へ熱が伝わることにより、カバーガラスの温度が上昇する時間を短縮することができる。カバーガラスの曇りを短時間で解消することができる。

【 0 0 7 7 】

なお、発熱モードの場合に、通常モードの場合の入力電圧よりも高い入力電圧をレギュレータ 8 4 に入力する方法は何ら限定されない。例えば、外部から通常モードの場合の入力電圧よりも高い入力電圧を入力してもよいし、新たなレギュレータを設けて通常モードの場合の入力電圧よりも高い入力電圧を発生させて入力してもよい。また、レギュレータの数は 1 以上であればよい。さらに、発熱モードの場合に、通常モードの場合の入力電圧よりも高い入力電圧を 2 以上のレギュレータのうち少なくとも 1 つに入力してもよい。

【 0 0 7 8 】

続いて、動作モードが発熱モードとされてから一定の時間が経過した後、ステップ S 2 へ戻り、動作モード設定部 8 0 により、動作モードが発熱モードから通常モードに切り替えられる。発熱モードに設定される一定の時間は、カバーガラスの曇りを解消することができる時間を、あらかじめ測定しておくことにより決定することができる。また、カバーガラスの曇りの解消後、通常モードに戻すことにより、カバーガラスに曇りが無い時は消費電力を低減したり、撮像素子 5 8 の発熱を抑えたりすることができる。

これ以後の動作は上記の繰り返しである。

【 0 0 7 9 】

一方、カバーガラスに曇りが生じていることが検出されなかった場合には (ステップ S

10

20

30

40

50

4でNo)、続いて、内視鏡診断装置10の動作が終了したか否かの判定が行われる(ステップS6)。

【0080】

その結果、内視鏡診断装置10の動作が終了していない場合には(ステップS6でNo)、ステップS2へ戻り、上記動作が繰り返される。一方、内視鏡診断装置10の動作が終了している場合には(ステップS6でYes)、処理を終了する。

【0081】

上記のように、内視鏡診断装置10では、CMOSイメージセンサのカバーガラスに曇りが発生した場合に、透光性保護基板に間接的に接して配置されるレギュレータ84の発熱量を増大させることにより、カバーガラスの温度が上昇する時間を短縮し、カバーガラスの曇りを短時間で解消することができる。また、内視鏡診断装置10では、レギュレータ84の動作を制御して発熱量を増大させるため、カバーガラスの曇りを解消するためのヒータやガス等は不要であり、装置が大型化することもない。

10

【0082】

なお、2つのレギュレータ82、84を、発熱モードの場合に、入力電圧から電源電圧への電圧降下が大い順に、三角プリズム88の全反射面上のCMOSイメージセンサから遠い方の位置から順に配置することが望ましい。これにより、発熱量の大きいレギュレータからカバーガラスに伝わる熱と、発熱量の小さいレギュレータからカバーガラスに伝わる熱との平衡がとれるため、曇りを偏りなく短時間で解消することができる。3つ以上のレギュレータを備える場合も同様である。

20

【0083】

また、動作モードの切り替え時に、撮像素子58の電源が落ちたり、ラッチアップにより撮像素子58が破壊されたりするのを防止するために、図9に示すように、撮像素子58に供給される電源電圧とグランドとの間、さらに、レギュレータ82、84に入力される入力電圧とグランドとの間にコンデンサ94を接続することが望ましい。コンデンサ94の容量値は、必要に応じて適宜決定することができる。これにより、動作モードの切り替え時にも、撮像素子58は破壊されず、安定して動作させることができる。

【0084】

また、内視鏡画像の画像解析を行って、カバーガラスの曇りを検出することに加えて、ユーザにより発熱モードに切り替える指示が入力装置20を介して入力された場合に、動作モードを通常モードから発熱モードに切り替えてもよい。これにより、ユーザが、カバーガラスの曇りを視認した場合に、任意のタイミングで動作モードを通常モードから発熱モードに切り替えることができ、カバーガラスの曇りを即座に解消することができる。

30

【0085】

また、前述のように、内視鏡診断装置10が起動された直後は、CMOSイメージセンサが急速に暖まるのに対して、カバーガラスはすぐに暖まらないため、温度差によりカバーガラスに曇りが発生しやすい。そのため、内視鏡診断装置10が起動された直後に、発熱モードに設定し、発熱モードとされてから一定の時間が経過した後、発熱モードから通常モードに切り替えてもよい。これにより、カバーガラスに曇りが発生するのを未然に防止、ないし、カバーガラスの曇りを短時間で解消することができる。

40

【0086】

また、発熱モードとされてから一定の時間が経過した後、発熱モードから通常モードに切り替える代わりに、発熱モードとされた後、カバーガラスに曇りが生じていることが検出されなくなった場合に、発熱モードから通常モードに切り替えてもよい。これにより、カバーガラスの曇りを確実に解消することができる。

【0087】

本発明の装置は、装置が備える各々の構成要素を専用のハードウェアで構成してもよいし、各々の構成要素をプログラムされたコンピュータで構成してもよい。

本発明の方法は、例えば、その各々のステップをコンピュータに実行させるためのプログラムにより実施することができる。また、このプログラムが記録されたコンピュータ読

50

み取り可能な記録媒体を提供することもできる。

【 0 0 8 8 】

本発明は、基本的に以上のようなものである。

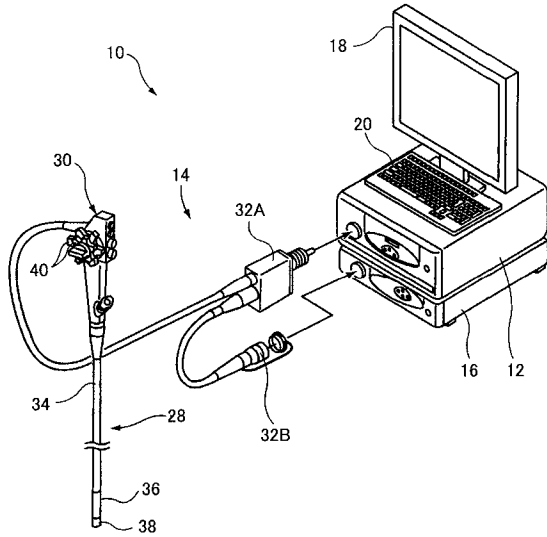
以上、本発明について詳細に説明したが、本発明は上記実施形態に限定されず、本発明の主旨を逸脱しない範囲において、種々の改良や変更をしてもよいのはもちろんである。

【 符号の説明 】

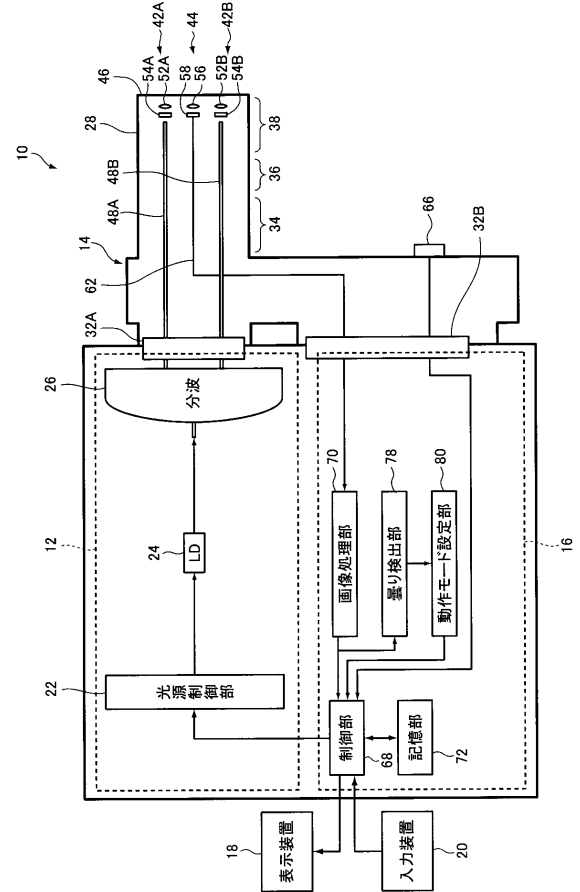
【 0 0 8 9 】

1 0	内視鏡診断装置	
1 2	光源装置	
1 4	内視鏡スコープ	10
1 6	プロセッサ装置	
1 8	表示装置	
2 0	入力装置	
2 2	光源制御部	
2 6	カプラ（分波器）	
2 8	内視鏡挿入部	
3 0	操作部	
3 2 A、3 2 B	コネクタ部	
3 4	軟性部	
3 6	湾曲部	20
3 8	先端部	
4 0	アングルノブ	
4 2 A、4 2 B	照明窓	
4 4	観察窓	
4 6	先端面	
4 8 A、4 8 B	光ファイバ	
5 2 A、5 2 B	レンズ	
5 4 A、5 4 B	蛍光体	
5 6	対物レンズユニット	
5 8	撮像素子	30
6 2	スコープケーブル	
6 6	撮像スイッチ	
6 8	制御部	
7 0	画像処理部	
7 2	記憶部	
7 4	鉗子口	
7 6	送気・送水口	
7 8	曇り検出部	
8 0	動作モード設定部	
8 2、8 4	レギュレータ	40
8 6	フレキシブル基板	
8 8	三角プリズム	
9 0、9 2	スイッチ	
9 4	コンデンサ	
2 4	レーザ光源 L D	

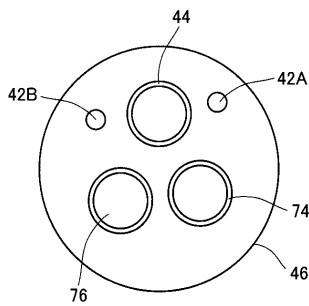
【 図 1 】



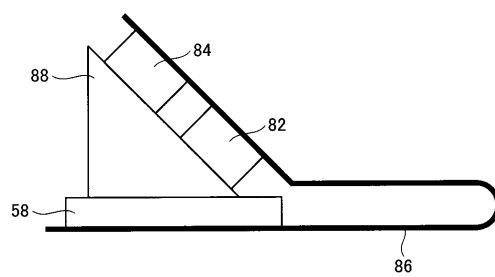
【 図 2 】



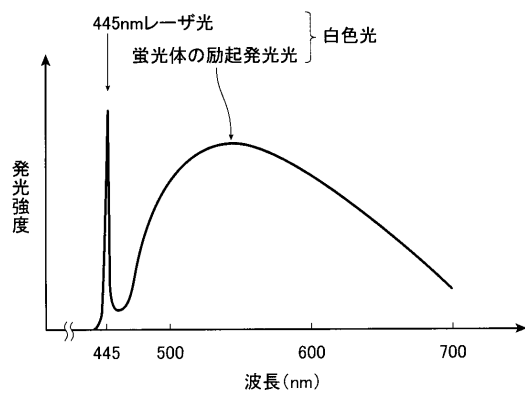
【 図 3 】



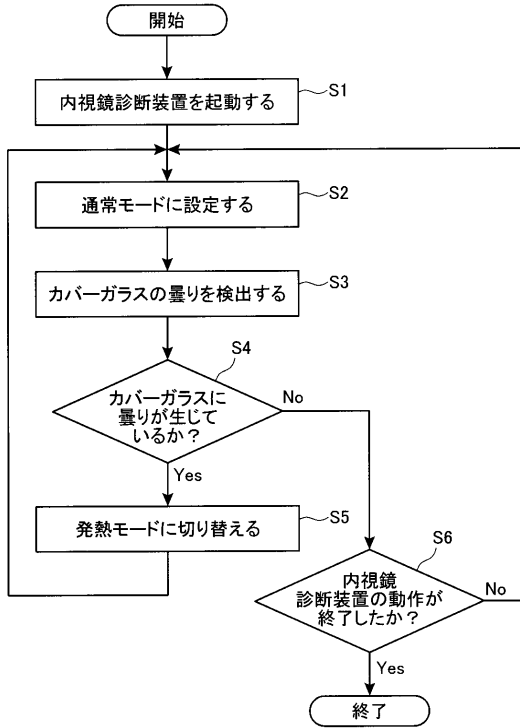
【 図 5 】



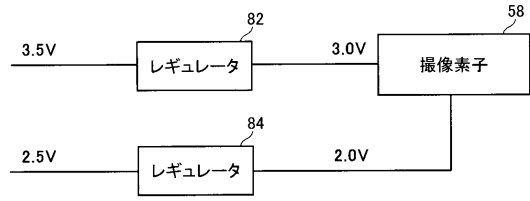
【 図 4 】



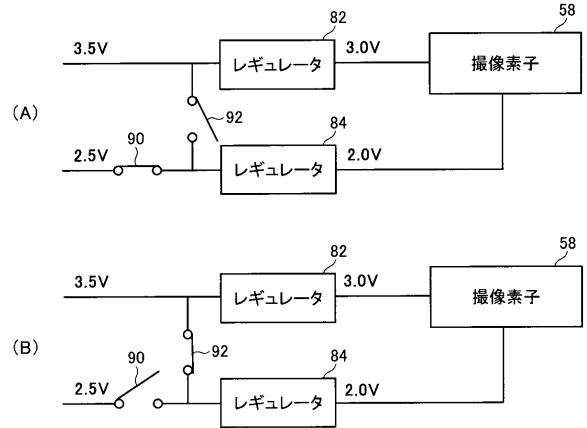
【 図 6 】



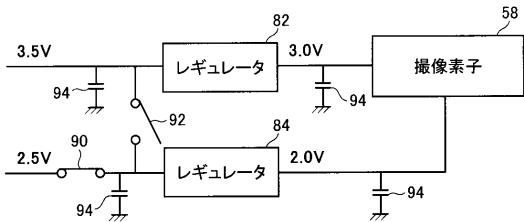
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H040 CA06 CA23 CA24 DA12 DA14 DA15 DA18 GA02
4C161 BB02 CC06 FF38 FF40 HH51 JJ11 JJ17 LL02 NN01 PP20
RR01 RR22 RR26 SS01

专利名称(译)	内窥镜诊断装置，图像处理方法，程序和记录介质		
公开(公告)号	JP2016202628A	公开(公告)日	2016-12-08
申请号	JP2015088581	申请日	2015-04-23
[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	小柴 賢明		
发明人	小柴 賢明		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.300.Q A61B1/04.372 G02B23/24.B A61B1/00.731 A61B1/04.530 A61B1/045.615 A61B1/045.630 A61B1/045.640 A61B1/05 A61B1/12.530 A61B1/12.532		
F-TERM分类号	2H040/CA06 2H040/CA23 2H040/CA24 2H040/DA12 2H040/DA14 2H040/DA15 2H040/DA18 2H040/GA02 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/FF38 4C161/FF40 4C161/HH51 4C161/JJ11 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/PP20 4C161/RR01 4C161/RR22 4C161/RR26 4C161/SS01		
代理人(译)	伊藤英明		
其他公开文献	JP6419019B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

而不增加能够消除灰雾的内窥镜成像设备的尺寸的装置布置在所述 CMOS 图像传感器的光接收表面上的半透明的保护基板，提供一种图像处理方法，程序和记录介质到。 浑浊检测单元，执行由位于内窥镜的远端处的 CMOS 图像传感器的，半透明的，以保护 CMOS 图像传感器的光接收表面所捕获的内窥镜图像的图像解析检测保护基板中是否发生起雾。 当检测到半透明保护基板雾化时，操作模式设定部分切换到发热模式。 控制单元，在加热模式的情况下，输入电压比正常模式的输入电压越高，被间接地设置接触透明保护基板，从而降低了输入电压被提供给 CMOS 图像传感器对产生电源电压的稳压器。 .The

