

(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2020-103368

(P2020-103368A)

(43) 公開日 令和2年7月9日(2020.7.9)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/045 (2006.01)	A 6 1 B 1/045	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	A 6 1 B 1/045	6 1 2
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/26	C
	G 0 2 B 23/24	B

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2018-242559 (P2018-242559)	(71) 出願人	306037311 富士フィルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目26番30号
(22) 出願日	平成30年12月26日 (2018.12.26)	(74) 代理人	110002505 特許業務法人航栄特許事務所
		(72) 発明者	成田 諭 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士フィルム株式会社内
			F ターム (参考) 2H040 BA23 BA24 DA12 GA02 GA04 4C161 CC06 JJ17 PP01 RR24 SS21

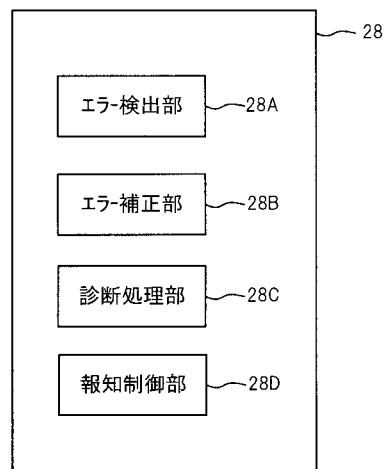
(54) 【発明の名称】 内視鏡、内視鏡装置、内視鏡の診断方法、及び内視鏡の診断プログラム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】撮像素子の性能低下を検知することのできる内視鏡、内視鏡装置、内視鏡の診断方法、及び内視鏡の診断プログラムを提供する。

【解決手段】内視鏡装置は、先端部内に設けられた撮像部を含む内視鏡を有する。撮像部は、受光した光を電圧信号に変換する画素部と、この電圧信号をデジタル信号に変換する信号処理部と、このデジタル信号にエラー検出用情報を付加して出力データとして出力する情報附加部と、を含む撮像素子と、湿度センサとを有する。内視鏡装置は、上記出力データに基づいて、上記デジタル信号にエラーが発生していることを検出するエラー検出部28Aと、湿度センサにより検出された湿度情報及びエラー検出部28Aにより検出されたエラーの情報に基づいて撮像素子の状態を診断する診断処理部28Cと、を備える。

【選択図】図5



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

挿入部の先端部内に設けられた撮像部を含む内視鏡を有する内視鏡装置であって、前記撮像部は、受光した光を電圧信号に変換する画素部と、前記電圧信号をデジタル信号に変換する変換部と、前記デジタル信号にエラー検出用情報を付加して出力データとして出力する情報付加部と、を含む像素子を有し、

前記先端部内に設けられた湿度センサと、

前記出力データを受信し、前記出力データに基づいて、前記デジタル信号にエラーが発生していることを検出するエラー検出部と、

前記湿度センサにより検出された前記先端部内部の湿度情報と、前記エラー検出部により検出された前記エラーの情報とに基づいて、前記像素子の状態を診断する診断処理部と、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、

前記診断処理部は、前記エラー検出部により検出された前記エラーの度合いを示す数値指標が予め決められた第一閾値以上であり、且つ、前記湿度情報が予め決められた第二閾値以上である場合に、前記像素子の性能低下が発生していると診断する内視鏡装置。

**【請求項 3】**

請求項 2 記載の内視鏡装置であって、

前記エラーが発生していることが検出された場合に前記エラーを補正する処理を行うエラー補正部を備え、 20

前記第一閾値は、前記エラー補正部によって補正が可能な前記エラーの度合いを示す前記数値指標の上限値よりも低い値が設定されている内視鏡装置。

**【請求項 4】**

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項記載の内視鏡装置であって、

前記先端部内部において前記湿度センサを個別に封止する封止部材を備え、

前記封止部材は、前記湿度センサの感湿領域を除く部分を覆っている内視鏡装置。

**【請求項 5】**

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項記載の内視鏡装置であって、

前記エラー検出部及び前記診断処理部は、前記内視鏡が接続される内視鏡装置の本体部に設けられる内視鏡装置。 30

**【請求項 6】**

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項記載の内視鏡装置であって、

前記エラー検出部及び前記診断処理部は、前記内視鏡に設けられる内視鏡装置。

**【請求項 7】**

請求項 6 記載の内視鏡装置であって、

前記エラー検出部は、前記先端部内に設けられる内視鏡装置。

**【請求項 8】**

請求項 1 から 7 のいずれか 1 項記載の内視鏡装置であって、

前記像素子の性能低下が発生していると診断された場合に報知処理を行う報知制御部を備える内視鏡装置。 40

**【請求項 9】**

挿入部の先端部内に設けられた撮像部を含む内視鏡であって、

前記撮像部は、受光した光を電圧信号に変換する画素部と、前記電圧信号をデジタル信号に変換する変換部と、前記デジタル信号にエラー検出用情報を付加して出力データとして出力する情報付加部と、を含む像素子を有し、

前記先端部内に設けられた湿度センサと、

前記出力データを受信し、前記出力データに基づいて、前記デジタル信号にエラーが発生していることを検出するエラー検出部と、

前記湿度センサにより検出された前記先端部内部の湿度情報と、前記エラー検出部から 50

出力されるエラー検出情報とに基づいて、前記撮像素子の状態を診断する診断処理部と、を備える内視鏡。

【請求項 10】

請求項 9 記載の内視鏡であって、

前記エラー検出部は、前記先端部内に設けられる内視鏡。

【請求項 11】

挿入部の先端部内に設けられた撮像部を含む内視鏡の診断方法であって、

前記撮像部は、受光した光を電圧信号に変換する画素部と、前記電圧信号をデジタル信号に変換する変換部と、前記デジタル信号にエラー検出用情報を付加して出力データとして出力する情報付加部と、を含む撮像素子を有し、

前記出力データを受信し、前記出力データに基づいて、前記デジタル信号にエラーが発生していることを検出するエラー検出ステップと、

前記先端部内に設けられた湿度センサにより検出された前記先端部内部の湿度情報と、前記エラー検出ステップにより検出された前記エラーの情報とに基づいて、前記撮像素子の状態を診断する診断処理ステップと、を備える内視鏡の診断方法。

【請求項 12】

挿入部の先端部内に設けられた撮像部を含む内視鏡の診断プログラムであって、

前記撮像部は、受光した光を電圧信号に変換する画素部と、前記電圧信号をデジタル信号に変換する変換部と、前記デジタル信号にエラー検出用情報を付加して出力データとして出力する情報付加部と、を含む撮像素子を有し、

前記出力データを受信し、前記出力データに基づいて、前記デジタル信号にエラーが発生していることを検出するエラー検出ステップと、

前記先端部内に設けられた湿度センサにより検出された前記先端部内部の湿度情報と、前記エラー検出ステップにより検出された前記エラーの情報とに基づいて、前記撮像素子の状態を診断する診断処理ステップと、をコンピュータに実行させるための内視鏡の診断プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡、内視鏡装置、内視鏡の診断方法、及び内視鏡の診断プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

一般に内視鏡では、内蔵物を保護するために、気密又は水密構造が採用されている。特許文献1には、湿度センサによって内視鏡内部の湿度をモニタし、そのモニタ結果に応じて、水密性が低下している否かを判定する技術が開示されている。特許文献2には、挿入部先端に内蔵された基板に撮像素子と湿度センサが設けられ、この湿度センサの情報によって、挿入部先端に水分が侵入したか否かを検出する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2007-244794号公報

【特許文献2】特開2013-118937号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

内視鏡の水密性が保たれているべき部分に液体が侵入すると、内視鏡がハンガーラック等に掛けられた状態では、その液体が重力の影響を受けて挿入部の先端部にたまるようになる。挿入部の先端部には撮像素子が設けられている。このため、この液体によって先端部内部の湿度が高くなると、撮像素子により撮像される撮像画像の品質が低下する可能性

がある。

【0005】

特許文献1、2に記載されているように、湿度センサによって検出される湿度情報だけでは、水密性が低下していることは検出できるものの、その水密性の低下によってどのような不具合が生じているかまでは知ることができない。

【0006】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、先端部に設けられた撮像素子の性能低下を検知することのできる内視鏡、この内視鏡を備える内視鏡装置、内視鏡の診断方法、及び内視鏡の診断プログラ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】

【0007】

本発明の内視鏡装置は、挿入部の先端部内に設けられた撮像部を含む内視鏡を有する内視鏡装置であって、上記撮像部は、受光した光を電圧信号に変換する画素部と、上記電圧信号をデジタル信号に変換する変換部と、上記デジタル信号にエラー検出用情報を付加して出力データとして出力する情報付加部と、を含む撮像素子を有し、上記先端部内に設けられた湿度センサと、上記出力データを受信し、上記出力データに基づいて、上記デジタル信号にエラーが発生していることを検出するエラー検出部と、上記湿度センサにより検出された上記先端部内部の湿度情報と、上記エラー検出部により検出された上記エラーの情報とに基づいて、上記撮像素子の状態を診断する診断処理部と、を備えるものである。

【0008】

本発明の内視鏡は、挿入部の先端部内に設けられた撮像部を含む内視鏡であって、上記撮像部は、受光した光を電圧信号に変換する画素部と、上記電圧信号をデジタル信号に変換する変換部と、上記デジタル信号にエラー検出用情報を付加して出力データとして出力する情報付加部と、を含む撮像素子を有し、上記先端部内に設けられた湿度センサと、上記出力データを受信し、上記出力データに基づいて、上記デジタル信号にエラーが発生していることを検出するエラー検出部と、上記湿度センサにより検出された上記先端部内部の湿度情報と、上記エラー検出部により検出された上記エラーの情報とに基づいて、上記撮像素子の状態を診断する診断処理部と、を備えるものである。

【0009】

本発明の内視鏡の診断方法は、挿入部の先端部内に設けられた撮像部を含む内視鏡の診断方法であって、上記撮像部は、受光した光を電圧信号に変換する画素部と、上記電圧信号をデジタル信号に変換する変換部と、上記デジタル信号にエラー検出用情報を付加して出力データとして出力する情報付加部と、を含む撮像素子を有し、上記出力データを受信し、上記出力データに基づいて、上記デジタル信号にエラーが発生していることを検出するエラー検出ステップと、上記先端部内に設けられた湿度センサにより検出された上記先端部内部の湿度情報と、上記エラー検出ステップにより検出された上記エラーの情報とに基づいて、上記撮像素子の状態を診断する診断処理ステップと、を備えるものである。

【0010】

本発明の内視鏡の診断プログラムは、挿入部の先端部内に設けられた撮像部を含む内視鏡の診断プログラムであって、上記撮像部は、受光した光を電圧信号に変換する画素部と、上記電圧信号をデジタル信号に変換する変換部と、上記デジタル信号にエラー検出用情報を付加して出力データとして出力する情報付加部と、を含む撮像素子を有し、上記出力データを受信し、上記出力データに基づいて、上記デジタル信号にエラーが発生していることを検出するエラー検出ステップと、上記先端部内に設けられた湿度センサにより検出された上記先端部内部の湿度情報と、上記エラー検出ステップにより検出された上記エラーの情報とに基づいて、上記撮像素子の状態を診断する診断処理ステップと、をコンピュータに実行させるためのものである。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、先端部に設けられた撮像素子の性能低下を検知することのできる内視

10

20

30

40

50

鏡、この内視鏡を備える内視鏡装置、内視鏡の診断方法、及び内視鏡の診断プログラムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の内視鏡装置の一実施形態である内視鏡装置100の概略構成を示す図である。

【図2】図1に示す内視鏡装置100の内部構成を示す模式図である。

【図3】図2に示す内視鏡装置100の撮像部26の詳細構成を示す模式図である。

【図4】図3に示す像素子23及び湿度センサ24の封止構造を説明するための模式図である。

【図5】図2に示す内視鏡1におけるスコープ制御部28の機能ブロックを示す図である。

【図6】図1に示す内視鏡装置100における内視鏡1の診断動作を説明するためのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0014】

図1は、本発明の内視鏡装置の一実施形態である内視鏡装置100の概略構成を示す図である。図1に示すように、内視鏡装置100は、内視鏡1と、この内視鏡1が接続されるプロセッサ装置4及び光源装置5からなる本体部2と、を備える。

【0015】

プロセッサ装置4には、撮像画像等を表示する表示部7と、プロセッサ装置4に対して各種情報を入力するためのインターフェースである入力部6と、が接続されている。プロセッサ装置4は、内視鏡1、光源装置5、及び表示部7を制御する。

【0016】

内視鏡1は、一方向に延びる管状部材であって観察対象物としての体腔内に挿入される挿入部10と、挿入部10の基端部に連設された観察モード切替操作、撮影記録操作、鉗子操作、送気送水操作、吸引操作、及び電気メス操作等を行うための操作部材が設けられた操作部11と、操作部11に隣接して設けられたアングルノブ12と、内視鏡1を光源装置5とプロセッサ装置4にそれぞれ着脱自在に接続するコネクタ部13A、13Bを含むユニバーサルコード13と、を備える。

【0017】

なお、図1では省略されているが、操作部11及び挿入部10の内部には、細胞又はポリープ等の生体組織を採取するための採取器具である生検鉗子又は電気メス等の処置具を挿通するための処置具挿通路が設けられる。

【0018】

挿入部10は、可撓性を有する軟性部10Aと、軟性部10Aの先端に設けられた湾曲部10Bと、湾曲部10Bの先端に設けられた硬質の先端部10Cとから構成される。先端部10Cは、軟性部10A及び湾曲部10Bよりも硬い部分である。

【0019】

湾曲部10Bは、アングルノブ12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10Bは、内視鏡1が使用される被検体の部位等に応じて、任意の方向及び任意の角度に湾曲でき、先端部10Cを所望の方向に向けることができる。

【0020】

図2は、図1に示す内視鏡装置100の内部構成を示す模式図である。図3は、図2に示す内視鏡装置100の撮像部26の詳細構成を示す模式図である。

【0021】

光源装置5は、光源制御部51と、光源部52と、を備える。

【0022】

10

20

30

40

50

光源部 5 2 は、観察部位を照明するための照明光を発生させるものである。光源部 5 2 から射出された照明光は、ユニバーサルコード 1 3 に内蔵されたライトガイド 2 0 に入射し、挿入部 1 0 の先端部 1 0 C に設けられた照明用レンズ 2 0 a を通って観察部位に照射される。

#### 【 0 0 2 3 】

光源部 5 2 としては、白色光を出射する白色光源、又は、白色光源とその他の色の光を出射する光源（例えば青色光を出射する青色光源）を含む複数の光源等が用いられる。本願明細書における光源に用いられる発光素子は、例えば、LD (Laser Diode) 又は LED (Light Emitting Diode) 等である。

#### 【 0 0 2 4 】

光源制御部 5 1 は、プログラムを実行して処理を行う各種のプロセッサにより構成されており、プロセッサ装置 4 のシステム制御部 4 4 と接続されている。光源制御部 5 1 は、システム制御部 4 4 からの指令に基づいて光源部 5 2 を制御する。

#### 【 0 0 2 5 】

内視鏡 1 の先端部 1 0 C には、対物レンズ 2 1 及びレンズ群 2 2 を含む撮像光学系と、この撮像光学系を通して被写体を撮像する撮像素子 2 3（図 3 参照）を含む撮像部 2 6 と、光源部 5 2 から射出された照明光を照明用レンズ 2 0 a に導くためのライトガイド 2 0 と、撮像部 2 6 から出力される信号をプロセッサ装置 4 に伝送するための信号ケーブル 2 7 と、が設けられている。

#### 【 0 0 2 6 】

ライトガイド 2 0 は、先端部 1 0 C からユニバーサルコード 1 3 のコネクタ部 1 3 A まで伸びている。ユニバーサルコード 1 3 のコネクタ部 1 3 A が光源装置 5 に接続された状態で、光源装置 5 の光源部 5 2 から射出される照明光がライトガイド 2 0 に供給可能な状態となる。ライトガイド 2 0 は、具体的には、複数本の可撓性を持つ光ファイバ（例えばプラスチック製の光ファイバ）が束ねられた状態で被覆部材によって被覆された光ファイババンドルであり、光源部 5 2 から射出される照明光を、先端部 1 0 C まで伝送する。

#### 【 0 0 2 7 】

図 3 に示すように、撮像部 2 6 は、撮像素子 2 3 と、湿度センサ 2 4 と、撮像素子 2 3 及び湿度センサ 2 4 が形成された基板 2 5 と、を備える。

#### 【 0 0 2 8 】

撮像素子 2 3 は、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサが用いられる。

#### 【 0 0 2 9 】

撮像素子 2 3 は、フォトダイオード等の光電変換素子を含む複数の画素が二次元状に配置された画素部 2 3 A を有し、上記の撮像光学系によってこの画素部 2 3 A に結像された光学像を各画素において電圧信号（撮像信号）に変換する。撮像素子 2 3 の画素部 2 3 A には、例えば原色又は補色等のカラーフィルタが搭載される。

#### 【 0 0 3 0 】

なお、光源部 5 2 として、白色光源から射出される白色光を複数色のカラーフィルタによって時分割で分光して照明光を生成するものを用いる場合には、撮像素子 2 3 の画素部 2 3 A はカラーフィルタを搭載していないものを用いてもよい。

#### 【 0 0 3 1 】

撮像素子 2 3 は、更に、画素部 2 3 A の画素から出力された電圧信号を処理する信号処理部 2 3 B と、情報付加部 2 3 C と、を備える。

#### 【 0 0 3 2 】

信号処理部 2 3 B は、画素部 2 3 A の画素から出力された電圧信号をデジタル信号（以下、デジタル画素信号という）に変換する処理を少なくとも行う。信号処理部 2 3 B は変換部を構成する。

#### 【 0 0 3 3 】

情報付加部 2 3 C は、信号処理部 2 3 B から出力されるデジタル画素信号にエラー検出

10

20

30

40

50

用情報を付加し、出力データとして信号ケーブル 27 に出力する。信号ケーブル 27 は、挿入部 10 の先端部 10C からユニバーサルコード 13 のコネクタ部 13B まで延びてあり、コネクタ部 13B がプロセッサ装置 4 に接続された状態にて、プロセッサ装置 4 と電気的に接続される。情報付加部 23C は、電気回路により構成される、又は、プロセッサがソフトウェアを実行することにより構成される。

#### 【0034】

エラー検出用情報は、撮像素子 23 から出力されるデジタル画素信号にエラーが生じた場合にこれを検出するための情報であり、各種方式の誤り検出に用いられる符号が用いられる。エラー検出用情報は、例えば、CRC (Cyclic Redundancy Check) に用いられる符号又はECC (error-detecting code) 等が用いられる。以下では、エラー検出用情報がCRC値であるものとして説明する。10

#### 【0035】

湿度センサ 24 は、内視鏡 1 の先端部 10C の内部、換言すると撮像素子 23 周辺、の湿度を検出するものであり、抵抗式又は静電容量式のセンサ等が用いられる。湿度センサ 24 によって検出された湿度情報は信号ケーブル 27 に入力される。

#### 【0036】

図 4 は、図 3 に示す撮像素子 23 及び湿度センサ 24 の封止構造を説明するための模式図である。撮像素子 23 は、画素部 23A を除く部分が、樹脂等の封止部材 23M によって覆われて保護されている。湿度センサ 24 は、感湿膜が配置される感湿領域 24a を除く部分が、樹脂等の封止部材 24M によって覆われて保護されている。20

#### 【0037】

更に、図 4 では図示されていないが、基板 25 は、画素部 23A 以外の部分の全体が樹脂等の封止部材によって覆われている。つまり、湿度センサ 24 は、感湿領域 24a においては、基板 25 全体を封止する封止部材のみによって覆われ、感湿領域 24a 以外の部分においては、基板 25 全体を封止する封止部材と、封止部材 24M によって 2 重に覆われた構成となっている。

#### 【0038】

図 2 に示すように、プロセッサ装置 4 は、信号処理部 42 と、表示制御部 43 と、システム制御部 44 と、を備える。

#### 【0039】

信号処理部 42 は、撮像素子 23 から伝送してきたデジタル画素信号を受信して処理することで、撮像画像データを生成する。信号処理部 42 によって生成された撮像画像データは、図示省略のハードディスク又はフラッシュメモリ等の記録媒体に記録される。30

#### 【0040】

表示制御部 43 は、信号処理部 42 によって生成された撮像画像データに基づく撮像画像を表示部 7 に表示させる。

#### 【0041】

システム制御部 44 は、プロセッサ装置 4 の各部を制御すると共に、内視鏡 1 のスコープ制御部 28 と光源装置 5 の光源制御部 51 とに指令を送り、内視鏡装置 100 の全体を統括制御する。システム制御部 44 は、スコープ制御部 28 を介して撮像部 26 の制御を行い、光源制御部 51 を介して光源部 52 の制御を行う。40

#### 【0042】

システム制御部 44 は、プログラムを実行して処理を行う各種のプロセッサと、RAM (Random Access Memory) と、ROM (Read Only Memory) を含む。

#### 【0043】

本明細書における各種のプロセッサとしては、プログラムを実行して各種処理を行う汎用的なプロセッサであるCPU (Central Processing Unit)、FPGA (Field Programmable Gate Array) 等の製造後に回路構成を変更可能なプロセッサであるプログラマブルロジックデバイス (Programmable Logic Device) である。

ammable Logic Device: PLD)、又はASIC(Application Specific Integrated Circuit)等の特定の処理を実行させるために専用に設計された回路構成を有するプロセッサである専用電気回路等が含まれる。これら各種のプロセッサの構造は、より具体的には、半導体素子等の回路素子を組み合わせた電気回路である。

#### 【0044】

システム制御部44は、各種のプロセッサのうちの1つで構成されてもよいし、同種又は異種の2つ以上のプロセッサの組み合わせ(例えば、複数のFPGAの組み合わせ又はCPUとFPGAの組み合わせ)で構成されてもよい。

#### 【0045】

ユニバーサルコード13のコネクタ部13Bの内部には、スコープ制御部28が設けられている。スコープ制御部28は、上述した各種のプロセッサと、RAMと、ROMを含む。スコープ制御部28は、コネクタ部13B内部の配線によってプロセッサ装置4のシステム制御部44と接続されている。スコープ制御部28は、システム制御部44からの指令に基づいて、撮像部26を制御する。

#### 【0046】

図5は、図2に示す内視鏡1におけるスコープ制御部28の機能ブロックを示す図である。

#### 【0047】

スコープ制御部28のプロセッサは、スコープ制御部28に内蔵されるROMに格納されたプログラム(内視鏡の診断プログラムを含むプログラム)を実行することにより、エラー検出部28A、エラー補正部28B、診断処理部28C、及び報知制御部28Dとして機能する。

#### 【0048】

エラー検出部28Aは、信号ケーブル27を伝送されてきた上記の出力データ(デジタル画素信号+エラー検出用情報(CRC値))を受信し、この出力データに基づいて、撮像素子23から出力されたデジタル画素信号に発生したエラーを検出する。エラー検出部28Aは、エラーを検出した場合に、そのエラーの情報をRAMに記憶する。

#### 【0049】

エラーの情報は、例えば、情報付加部23Cによって付加された、撮像素子23から出力前のデジタル画素信号のCRC値と、エラー検出部28Aにて算出された、撮像素子23から出力後のこのデジタル画素信号のCRC値との差分によって表される。このCRC値の差分は、検出されたエラーの度合いを示す数値指標となる。

#### 【0050】

エラー補正部28Bは、出力データのデジタル画素信号にエラーが検出された場合には、そのエラーがあったデジタル画素信号の誤り補正を行う。エラー検出部28A及びエラー補正部28Bにて処理後のデジタル画素信号はプロセッサ装置4に伝送される。エラー補正部28Bは、上述したCRC値の差分が所定値以下であれば、エラーを補正することが可能である。換言すると、CRC値の差分が上記の所定値を超えるようなエラーについては補正不可となっている。

#### 【0051】

診断処理部28Cは、信号ケーブル27を伝送されてきた湿度センサ24からの湿度情報と、エラー検出部28Aによって検出されたエラーの情報とに基づいて、撮像素子23の状態を診断する。

#### 【0052】

具体的には、診断処理部28Cは、エラーの情報(CRC値の差分)が予め決められた第一閾値以上であり、且つ、湿度情報が予め決められた第二閾値以上である場合に、撮像素子23の性能低下が発生していると診断する。

#### 【0053】

第一閾値は、エラー補正部28Bによって補正が可能となるエラーの度合いの上限値(

10

20

30

40

50

上述した所定値)よりも小さい値が設定される。第二閾値は、内視鏡1の通常使用時において先端部10C内部にて結露が発生するときの湿度よりも大きな値が設定される。

#### 【0054】

報知制御部28Dは、診断処理部28Cによって撮像素子23の性能低下が発生していると診断された場合には報知処理を行う。報知制御部28Dは、例えば、システム制御部44を介して、予め決められたメッセージ(撮像素子の性能が低下していること、撮像素子が故障に至る可能性があること、又は、内視鏡1の検査の必要性があること等を示す警告メッセージ等)を表示部7に表示させる報知処理を行う。報知制御部28Dは、表示部7にメッセージを表示させる代わりに、内視鏡装置100に設けられる図示しないスピーカから上記メッセージを出力させてよい。或いは、報知制御部28Dは、プロセッサ装置4と接続された外部の電子機器に上記メッセージを送信させることで、修理の必要性を内視鏡装置100の管理者に報知させてもよい。

10

#### 【0055】

以上のように構成された内視鏡装置100における内視鏡1の診断動作を説明する。図6は、内視鏡装置100における内視鏡1の診断動作を説明するためのフローチャートである。

#### 【0056】

内視鏡1のコネクタ部13A, 13Bが本体部2に接続され、内視鏡1に通電がなされると、スコープ制御部28の制御により撮像素子23が撮像を開始する。撮像素子23の画素部23Aにて生成された画素信号は信号処理部23Bにてデジタル画素信号に変換され、その後、エラー検出情報が付加されて信号ケーブル27に出力される。このエラー検出情報は、デジタル画素信号を予め決められた値で割った余りの値である第一のCRC値とされる。

20

#### 【0057】

撮像素子23から信号ケーブル27への出力データの出力が開始されると、エラー検出部28Aが出力データに基づいてエラー検出を行う。具体的には、エラー検出部28Aは、出力データに含まれるデジタル画素信号を上記の予め決められた値で割った余りの値である第二のCRC値を算出し、第二のCRC値から、この出力データに含まれる第一のCRC値を減算してCRC差分値(CRC値の増加量に相当)を算出する。

30

#### 【0058】

診断処理部28Cは、エラー検出部28AからCRC差分値を取得し(ステップS1)、このCRC差分値が第一閾値以上であるか否かを判定する(ステップS2)。診断処理部28Cは、CRC差分値が第一閾値未満であった場合(ステップS2: NO)にはステップS1に処理を戻す。

#### 【0059】

診断処理部28Cは、CRC差分値が第一閾値以上であった場合(ステップS2: YES)には、湿度センサ24から湿度情報を取得し(ステップS3)、湿度が第二閾値以上であるか否かを判定する(ステップS4)。診断処理部28Cは、湿度が第二閾値未満であった場合(ステップS4: NO)にはステップS1に処理を戻す。

40

#### 【0060】

診断処理部28Cは、湿度が第二閾値以上であった場合(ステップS4: YES)には、撮像素子23の性能が低下していると診断する(ステップS5)。その後、報知制御部28Dによって報知処理が行われる(ステップS6)。以上の動作が、撮像素子23の動作中は繰り返し行われる。

#### 【0061】

以上のように、内視鏡装置100によれば、内視鏡1内部に水分が侵入して先端部10C内部の湿度が高くなつた結果、撮像素子23の性能が低下した場合に、これを検知することができる。先端部10C内部の湿度情報だけでは、内視鏡1の水密性が低下していることは検出できるものの、その水密性の低下によってどのような不具合が生じているかまでは知ることができない。内視鏡装置100によれば、先端部10C内部の湿度のみでは

50

なく、撮像素子 23 からデジタル画素信号が出力されるときのエラーの発生状況を加味して撮像素子 23 の状態を診断する。このため、水密性の低下を要因とした撮像素子 23 の性能低下といった具体的な異常内容を特定することができる。

#### 【0062】

また、内視鏡装置 100 によれば、発生したエラーの度合いを示す CRC 差分値と比較する第一閾値が、エラー補正部 28B によってエラーの補正が可能となるエラーの度合いを示す CRC 差分値の上限値よりも小さい値に設定されている。このため、ステップ S2 の判定とステップ S4 の判定がいずれも YES となる場合であっても、エラーが小さければ、デジタル画素信号に生じたエラー自体は補正することが可能である。

#### 【0063】

このように、内視鏡装置 100 によれば、撮像素子 23 がエラー補正不可なほどにダメージを受けてしまう前の段階で、撮像素子 23 の性能低下を検知することができる。したがって、内視鏡 1 の重故障を防ぐことができ、修理期間の短縮、修理コストの低減を図ることができる。また、CRC 差分値が上記の上限値以下であれば、撮像素子 23 により撮像して得られる撮像画像の品質は担保される。このため、内視鏡 1 を体腔内に挿入してから、検査を中断して内視鏡 1 を別のものに交換する等の事態が生じるのを防ぐことができる。したがって、被検査者と検査者の双方にとっての負担を減らした効率的な検査が可能になる。

#### 【0064】

なお、報知制御部 28D は、ステップ S4 の判定が YES となった場合に、ステップ S1 にて取得された CRC 差分値が上記の上限値を超えているか否かを判定し、この CRC 差分値が上記の上限値を超えていた場合と、この CRC 差分値が上記の上限値以下の場合とで、報知処理の内容を変えてよい。

#### 【0065】

具体的には、報知制御部 28D は、この CRC 差分値が上記の上限値を超えていた場合には、エラー補正対応できないほどに撮像素子 23 の性能低下が生じている、すなわち、即時の修理対応が必要なことを報知させる。一方、この CRC 差分値が上記の上限値以下である場合には、報知制御部 28D は、撮像素子 23 の性能低下は生じているが継続使用は可能であることを報知させる。

#### 【0066】

このように、CRC 差分値の大きさに応じて報知内容を変えることで、水分による撮像素子 23 のダメージが小さい状態であれば、内視鏡 1 を体腔内に挿入した状態であっても検査を中断せずに継続することができる。また、水分による撮像素子 23 のダメージが大きい状態であれば、内視鏡 1 の使用を禁止して修理対応を促すことができる。

#### 【0067】

また、内視鏡装置 100 によれば、内視鏡 1 だけで、撮像素子 23 の状態の診断が可能である。このため、プロセッサ装置 4 及び光源装置 5 の改良が不要となり、内視鏡装置 100 の製造コストを下げることができる。また、既存の内視鏡装置に対しても内視鏡 1 を交換するのみで機能の追加が可能となり、汎用性を高めることができる。

#### 【0068】

また、内視鏡装置 100 では、図 4 に示すように、湿度センサ 24 の感湿領域 24a が個別の封止部材 24M によって覆われない構成である。このため、湿度の検出感度を高めることができる。また、感湿領域 24a は、基板 25 全体を封止する封止部材によって覆われる。このため、内視鏡 1 の先端部 10C 内部の結露によって生じた水滴が感湿領域 24a に直接触れるのを防ぐことができ、湿度の検出精度を高めることができる。

#### 【0069】

なお、内視鏡装置 100 のスコープ制御部 28 のエラー検出部 28A、エラー補正部 28B、診断処理部 28C、及び報知制御部 28D は、システム制御部 44 のプロセッサがプログラムを実行することにより、システム制御部 44 によって実現されるものとしてもよい。この構成によれば、内視鏡 1 の製造コストを下げることができる。また、内視鏡装

10

20

30

40

50

置 100 のスコープ制御部 28 の診断処理部 28C は、本体部 2 にインターネット等のネットワークを介して接続されたコンピュータに搭載されていてもよい。

#### 【0070】

また、内視鏡装置 100において、エラー検出部 28A を先端部 10C 内に設けてよい。具体的には、基板 25 における撮像素子 23 と信号ケーブル 27との間にエラー検出部 28A を設けた構成としてもよい。この構成によれば、デジタル画素信号が信号ケーブル 27 にて伝送される際の伝送エラーの影響を排除することができ、撮像素子 23 の性能低下をより高い精度にて診断することができる。

#### 【0071】

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。

10

#### 【0072】

##### (1)

挿入部の先端部内に設けられた撮像部を含む内視鏡を有する内視鏡装置であって、

上記撮像部は、受光した光を電圧信号に変換する画素部と、上記電圧信号をデジタル信号に変換する変換部と、上記デジタル信号にエラー検出用情報を付加して出力データとして出力する情報付加部と、を含む撮像素子を有し、

上記先端部内に設けられた湿度センサと、

上記出力データを受信し、上記出力データに基づいて、上記デジタル信号にエラーが発生していることを検出するエラー検出部と、

20

上記湿度センサにより検出された上記先端部内部の湿度情報と、上記エラー検出部により検出された上記エラーの情報とに基づいて、上記撮像素子の状態を診断する診断処理部と、を備える内視鏡装置。

#### 【0073】

##### (2)

(1) 記載の内視鏡装置であって、

上記診断処理部は、上記エラー検出部により検出された上記エラーの度合いを示す数値指標が予め決められた第一閾値以上であり、且つ、上記湿度情報が予め決められた第二閾値以上である場合に、上記撮像素子の性能低下が発生していると診断する内視鏡装置。

#### 【0074】

##### (3)

(2) 記載の内視鏡装置であって、

30

上記エラーが発生していることが検出された場合に上記エラーを補正する処理を行うエラー補正部を備え、

上記第一閾値は、上記エラー補正部によって補正が可能な上記エラーの度合いを示す上記数値指標の上限値よりも低い値が設定されている内視鏡装置。

#### 【0075】

##### (4)

(1) から (3) のいずれか 1 つに記載の内視鏡装置であって、

上記先端部内部において上記湿度センサを個別に封止する封止部材を備え、

40

上記封止部材は、上記湿度センサの感湿領域を除く部分を覆っている内視鏡装置。

#### 【0076】

##### (5)

(1) から (4) のいずれか 1 つに記載の内視鏡装置であって、

上記エラー検出部及び上記診断処理部は、上記内視鏡が接続される内視鏡装置の本体部に設けられる内視鏡装置。

#### 【0077】

##### (6)

(1) から (4) のいずれか 1 つに記載の内視鏡装置であって、

上記エラー検出部及び上記診断処理部は、上記内視鏡に設けられる内視鏡装置。

#### 【0078】

50

( 7 )

( 6 ) 記載の内視鏡装置であって、  
上記エラー検出部は、上記先端部内に設けられる内視鏡装置。

【 0 0 7 9 】

( 8 )

( 1 ) から ( 7 ) のいずれか 1 つに記載の内視鏡装置であって、  
上記撮像素子の性能低下が発生していると診断された場合に報知処理を行う報知制御部  
を備える内視鏡装置。

【 0 0 8 0 】

( 9 )

挿入部の先端部内に設けられた撮像部を含む内視鏡であって、  
上記撮像部は、受光した光を電圧信号に変換する画素部と、上記電圧信号をデジタル信  
号に変換する変換部と、上記デジタル信号にエラー検出用情報を付加して出力データとし  
て出力する情報付加部と、を含む撮像素子を有し、

上記先端部内に設けられた湿度センサと、

上記出力データを受信し、上記出力データに基づいて、上記デジタル信号にエラーが発  
生していることを検出するエラー検出部と、

上記湿度センサにより検出された上記先端部内部の湿度情報と、上記エラー検出部によ  
り検出された上記エラーの情報とに基づいて、上記撮像素子の状態を診断する診断処理部  
と、を備える内視鏡。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 1 】

( 1 0 )

( 9 ) 記載の内視鏡であって、

上記エラー検出部は、上記先端部内に設けられる内視鏡。

【 0 0 8 2 】

( 1 1 )

挿入部の先端部内に設けられた撮像部を含む内視鏡の診断方法であって、

上記撮像部は、受光した光を電圧信号に変換する画素部と、上記電圧信号をデジタル信  
号に変換する変換部と、上記デジタル信号にエラー検出用情報を付加して出力データとし  
て出力する情報付加部と、を含む撮像素子を有し、

上記出力データを受信し、上記出力データに基づいて、上記デジタル信号にエラーが発  
生していることを検出するエラー検出ステップと、

上記先端部内に設けられた湿度センサにより検出された上記先端部内部の湿度情報と、  
上記エラー検出ステップにより検出された上記エラーの情報とに基づいて、上記撮像素子  
の状態を診断する診断処理ステップと、を備える内視鏡の診断方法。

【 0 0 8 3 】

( 1 2 )

挿入部の先端部内に設けられた撮像部を含む内視鏡の診断プログラムであって、

上記撮像部は、受光した光を電圧信号に変換する画素部と、上記電圧信号をデジタル信  
号に変換する変換部と、上記デジタル信号にエラー検出用情報を付加して出力データとし  
て出力する情報付加部と、を含む撮像素子を有し、

上記出力データを受信し、上記出力データに基づいて、上記デジタル信号にエラーが発  
生していることを検出するエラー検出ステップと、

上記先端部内に設けられた湿度センサにより検出された上記先端部内部の湿度情報と、  
上記エラー検出ステップにより検出された上記エラーの情報とに基づいて、上記撮像素子  
の状態を診断する診断処理ステップと、をコンピュータに実行させるための内視鏡の診断  
プログラム。

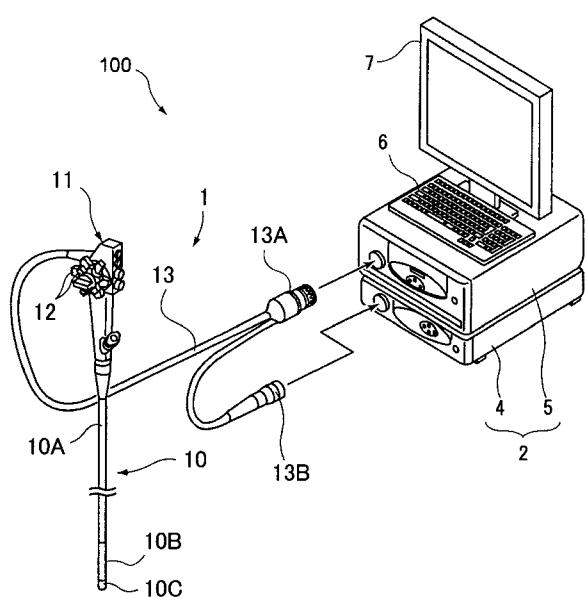
【 符号の説明 】

【 0 0 8 4 】

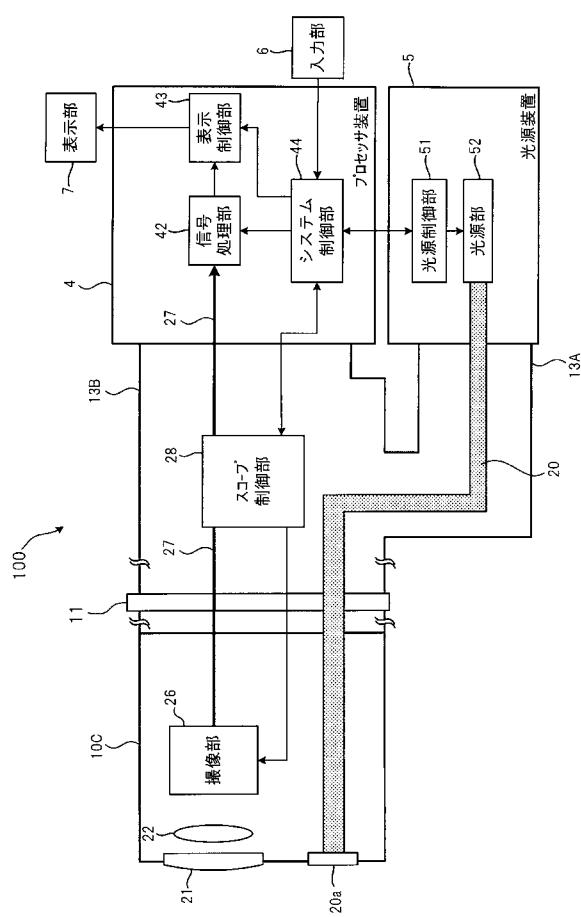
1 0 0 内視鏡装置

1	内視鏡	
2	本体部	
2 0	ライトガイド	
2 0 a	照明用レンズ	
2 1	対物レンズ	
2 2	レンズ群	
2 3	撮像素子	
2 3 A	画素部	
2 3 B	信号処理部	10
2 3 C	情報付加部	
2 3 M	封止部材	
2 4	湿度センサ	
2 4 a	感湿領域	
2 4 M	封止部材	
2 5	基板	
2 6	撮像部	
2 7	信号ケーブル	
2 8	スコープ制御部	
2 8 A	エラー検出部	
2 8 B	エラー補正部	20
2 8 C	診断処理部	
2 8 D	報知制御部	
4	プロセッサ装置	
4 2	信号処理部	
4 3	表示制御部	
4 4	システム制御部	
5	光源装置	
5 1	光源制御部	
5 2	光源部	
6	入力部	30
7	表示部	
1 0	挿入部	
1 0 A	軟性部	
1 0 B	湾曲部	
1 0 C	先端部	
1 1	操作部	
1 2	アングルノブ	
1 3	ユニバーサルコード	
1 3 A , 1 3 B	コネクタ部	

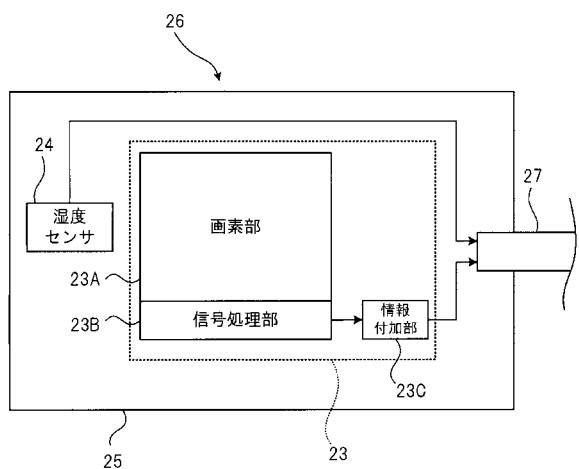
【図1】



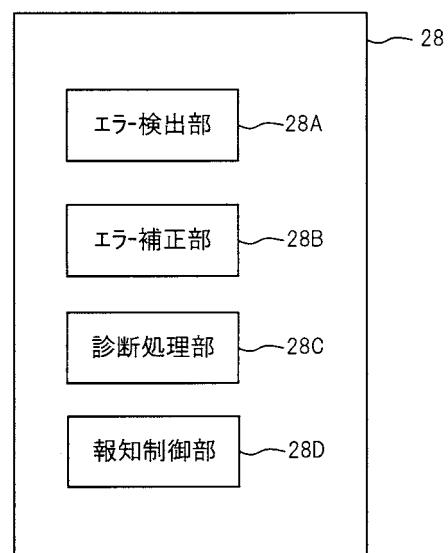
【図2】



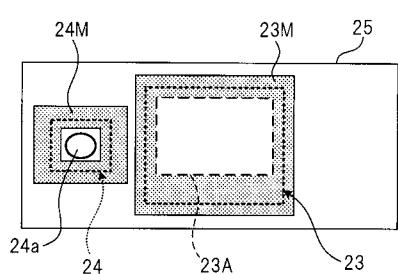
【図3】



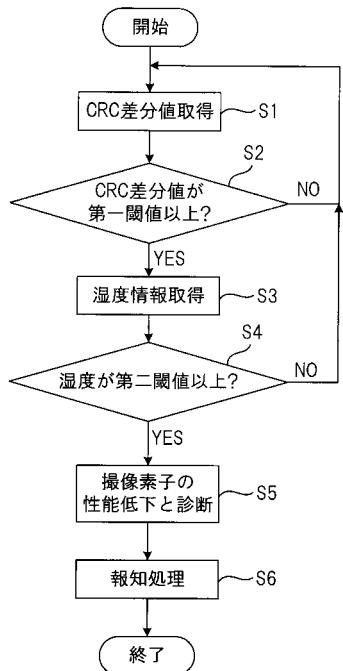
【図5】



【図4】



【図6】



专利名称(译)	内窥镜,内窥镜装置,内窥镜诊断方法以及内窥镜诊断程序		
公开(公告)号	<a href="#">JP2020103368A</a>	公开(公告)日	2020-07-09
申请号	JP2018242559	申请日	2018-12-26
[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	成田 諭		
发明人	成田 諭		
IPC分类号	A61B1/045 G02B23/26 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/045.610 A61B1/045.612 G02B23/26.C G02B23/24.B		
F-TERM分类号	2H040/BA23 2H040/BA24 2H040/DA12 2H040/GA02 2H040/GA04 4C161/CC06 4C161/JJ17 4C161/PP01 4C161/RR24 4C161/SS21		

**摘要(译)**

解决的问题:提供一种能够检测图像拾取装置的性能劣化的内窥镜,内窥镜装置,内窥镜诊断方法和内窥镜诊断程序。 内窥镜装置具有内窥镜,该内窥镜包括在前端部设置的摄像单元。 图像拾取单元包括将接收的光转换为电压信号的像素单元,将电压信号转换为数字信号的信号处理单元以及将错误检测信息添加到数字信号并将其作为输出数据输出的信息添加。 和湿度传感器。 内窥镜装置基于该输出数据,检测错误检测部28A,该错误检测部28A用于检测数字信号,由湿度传感器检测出的,由错误检测部28A检测出的湿度信息的错误。 诊断处理单元28C基于错误信息来诊断图像传感器的状态。 [选择图]图5

