

(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2020-99512
(P2020-99512A)

(43) 公開日 令和2年7月2日(2020.7.2)

(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 5 5 0	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 7 1 5	4 C 1 6 1
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	
	G 0 2 B 23/26	
	G 0 2 B 23/26 D	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2018-239551 (P2018-239551)
(22) 出願日 平成30年12月21日 (2018.12.21)

(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 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
富士フイルム株式会社内
Fターム(参考) 2H040 BA23 CA04 CA07 CA11 CA12
CA23 CA24 DA03 DA11 DA12
DA14 DA21 GA02 GA03 GA11
4C161 BB02 CC06 FF35 FF46 HH51
JJ17 LL02

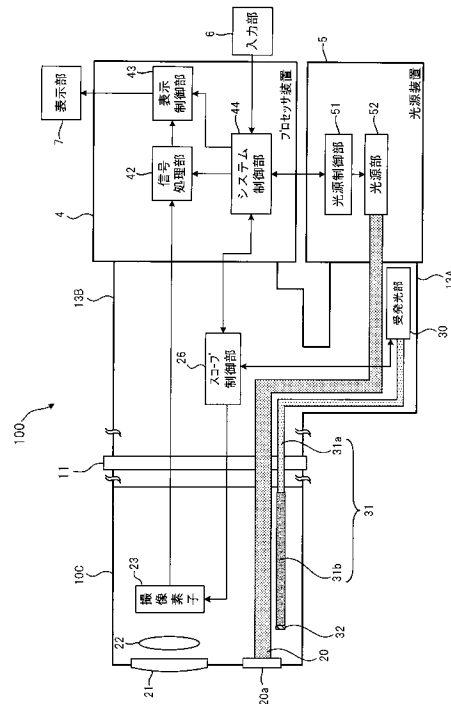
(54) 【発明の名称】 内視鏡、内視鏡装置、衝撃検出方法、及び衝撃検出プログラム

(57) 【要約】

【課題】 撮像素子の故障が生じ得るような衝撃が挿入部先端の硬性部に加わったことを検出可能にする内視鏡、内視鏡装置、衝撃検出方法、及び衝撃検出プログラムを提供する。

【解決手段】 挿入部10先端に硬性部(先端部10C)を有する内視鏡1は、先端部10C内に配置された撮像素子23と、先端部10Cを含む挿入部10内に配置されたライトガイド31と、ライトガイド31の先端部10C内の端部に設けられた光反射部材32と、を備える。ライトガイド31の先端部10C内の部分の少なくとも一部(第二のライトガイド31b)は、ライトガイド31の他の部分(第一のライトガイド31a)と比較して耐衝撃性が低い。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

挿入部先端に硬性部を有する内視鏡であって、
前記硬性部内に配置された撮像素子と、
前記硬性部を含む前記挿入部内に配置された光伝送部材と、
前記光伝送部材の前記硬性部内の第一端部に設けられた光反射部材と、を備え、
前記光伝送部材の前記硬性部内の部分の少なくとも一部は、前記光伝送部材の他の部分と比較して耐衝撃性が低い内視鏡。

【請求項 2】

請求項 1 記載の内視鏡であって、
前記挿入部の長手方向に見た状態において、前記撮像素子は、前記硬性部の中心に対し偏心して配置されており、
前記光伝送部材の前記耐衝撃性が低い部分は、前記撮像素子よりも前記硬性部の外周側の領域に配置されている内視鏡。

10

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の内視鏡であって、
前記光伝送部材を複数備える内視鏡。

【請求項 4】

請求項 3 記載の内視鏡であって、
前記複数の前記光伝送部材は、前記硬性部内において前記撮像素子から同一距離の位置に配置されている内視鏡。

20

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項記載の内視鏡であって、
前記光伝送部材は少なくとも 1 本の光ファイバであり、
前記光伝送部材の前記耐衝撃性が低い部分はガラスにより構成され、
前記光伝送部材の前記他の部分は樹脂により構成されている内視鏡。

【請求項 6】

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項記載の内視鏡であって、
前記光伝送部材は同一材料により構成された少なくとも 1 本の光ファイバであり、
前記光伝送部材の前記耐衝撃性が低い部分の外径は、前記光伝送部材の前記他の部分の外径よりも小さい内視鏡。

30

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項記載の内視鏡であって、
前記光伝送部材の前記第一端部と反対側の第二端部から入射されて前記光反射部材にて反射された光を検出する光検出部と、
前記光検出部により検出された光の光量に基づいて、前記硬性部への衝撃を検出する衝撃検出部と、を備える内視鏡。

【請求項 8】

請求項 7 記載の内視鏡であって、
前記光伝送部材の前記第二端部に入射させる光を供給するための第一光源を備える内視鏡。

40

【請求項 9】

請求項 7 記載の内視鏡であって、
前記光伝送部材の前記第二端部には、観察部位を照明する照明光を前記挿入部先端に供給するための光源装置から前記照明光と同じ光が供給される内視鏡。

【請求項 10】

請求項 7 から 9 のいずれか 1 項記載の内視鏡であって、
前記衝撃検出部によって前記硬性部への衝撃があったと判定された場合に報知処理を行う報知制御部を更に備える内視鏡。

【請求項 11】

50

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項記載の内視鏡と、
前記光伝送部材の前記第一端部と反対側の第二端部から入射されて前記光反射部材にて反射された光を検出する光検出部と、
前記光検出部により検出された光の光量に基づいて、前記硬性部への衝撃を検出する衝撃検出部と、を備える内視鏡装置。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 記載の内視鏡装置であって、
観察部位を照明する照明光を前記挿入部先端に供給するための光源装置を備え、
前記光伝送部材の前記第二端部に入射される光は、前記光源装置から供給される前記照明光と兼用されている内視鏡装置。

10

【請求項 1 3】

請求項 1 1 又は 1 2 記載の内視鏡装置であって、
前記衝撃検出部によって前記硬性部への衝撃があったと判定された場合に報知処理を行う報知制御部を更に備える内視鏡装置。

【請求項 1 4】

挿入部先端に硬性部を有する内視鏡における前記硬性部への衝撃を検出する衝撃検出方法であって、

前記内視鏡は、前記硬性部内に配置された撮像素子と、前記硬性部を含む前記挿入部内に配置された光伝送部材と、前記光伝送部材の前記硬性部内の第一端部に設けられた光反射部材と、を備え、

20

前記光伝送部材の前記硬性部内の部分の少なくとも一部は、前記光伝送部材の他の部分と比較して耐衝撃性が低くなっており、

前記光伝送部材の前記第一端部と反対側の第二端部から入射されて前記光反射部材にて反射された光を検出し、前記検出した前記光の光量に基づいて、前記硬性部への衝撃を検出する衝撃検出方法。

【請求項 1 5】

挿入部先端に硬性部を有する内視鏡における前記硬性部への衝撃を検出する衝撃検出プログラムであって、

前記内視鏡は、前記硬性部内に配置された撮像素子と、前記硬性部を含む前記挿入部内に配置された光伝送部材と、前記光伝送部材の前記硬性部内の第一端部に設けられた光反射部材と、を備え、

30

前記光伝送部材の前記硬性部内の部分の少なくとも一部は、前記光伝送部材の他の部分と比較して耐衝撃性が低くなっており、

前記光伝送部材の前記第一端部と反対側の第二端部から入射されて前記光反射部材にて反射された光の光量に基づいて、前記硬性部への衝撃を検出するステップをコンピュータに実行させるための衝撃検出プログラム。

【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、衝撃検出方法、及び衝撃検出プログラムに関する。

40

【背景技術】

【0002】

内視鏡は、使用時、洗浄時、又は保管時等において、衝撃を受けることで、内部の構成部品が故障する可能性がある。特許文献 1 には、内視鏡の挿入部の先端硬性部に保護キャップを取り付けることにより、先端硬性部への衝撃による影響を緩和する技術が開示されている。

【0003】

特許文献 2 には、内視鏡の挿入部の先端硬性部において、光学部材と撮像素子パッケージを筒状の防振ゴムで保持することにより、衝撃による影響を抑制する技術が開示されている。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2007-151989号公報

【特許文献2】特開平5-23300号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

挿入部先端に硬性部を有する内視鏡では、この硬性部内に撮像素子が設けられる。この硬性部に対して度重なる衝撃があると、その衝撃の積み重ねによって、撮像素子にダメージが蓄積され、撮像素子の故障に至る可能性がある。また、硬性部に対して大きな衝撃があった場合にも、撮像素子が故障する可能性がある。

10

【0006】

内視鏡を体腔内に挿入した状態にてこのような故障が発生すると、検査を途中で終了して内視鏡を別のものに交換する等の手間が発生し、被検者と医療従事者の双方にとっての負担が大きい。したがって、撮像素子の故障が発生し得るような衝撃があったことを、撮像素子が故障に至る前等のなるべく早い段階にて把握できるようにしておくことが望まれる。

【0007】

特許文献1、2は、衝撃による影響を抑制する技術を開示するものであり、衝撃を受けたことを検出することまでは想定していない。

20

【0008】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、撮像素子の故障が生じ得るような衝撃が挿入部先端の硬性部に加わったことを検出可能にする内視鏡、内視鏡装置、衝撃検出方法、及び衝撃検出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】

【0009】

本発明の内視鏡は、挿入部先端に硬性部を有する内視鏡であって、上記硬性部内に配置された撮像素子と、上記硬性部を含む上記挿入部内に配置された光伝送部材と、上記光伝送部材の上記硬性部内の第一端部に設けられた光反射部材と、を備え、上記光伝送部材の上記硬性部内の部分の少なくとも一部は、上記光伝送部材の他の部分と比較して耐衝撃性が低いものである。

30

【0010】

本発明の内視鏡装置は、上記内視鏡と、上記光伝送部材の上記第一端部と反対側の第二端部から入射されて上記光反射部材にて反射された光を検出する光検出部と、上記光検出部により検出された光の光量に基づいて、上記硬性部への衝撃を検出する衝撃検出部と、を備えるものである。

【0011】

本発明の衝撃検出方法は、挿入部先端に硬性部を有する内視鏡における上記硬性部への衝撃を検出する衝撃検出方法であって、上記内視鏡は、上記硬性部内に配置された撮像素子と、上記硬性部を含む上記挿入部内に配置された光伝送部材と、上記光伝送部材の上記硬性部内の第一端部に設けられた光反射部材と、を備え、上記光伝送部材の上記硬性部内の部分の少なくとも一部は、上記光伝送部材の他の部分と比較して耐衝撃性が低くなっており、上記光伝送部材の上記第一端部と反対側の第二端部から入射されて上記光反射部材にて反射された光を検出し、上記検出した上記光の光量に基づいて、上記硬性部への衝撃を検出するものである。

40

【0012】

本発明の衝撃検出プログラムは、挿入部先端に硬性部を有する内視鏡における上記硬性部への衝撃を検出する衝撃検出プログラムであって、上記内視鏡は、上記硬性部内に配置された撮像素子と、上記硬性部を含む上記挿入部内に配置された光伝送部材と、上記光伝

50

送部材の上記硬性部内の第一端部に設けられた光反射部材と、を備え、上記光伝送部材の上記硬性部内の部分の少なくとも一部は、上記光伝送部材の他の部分と比較して耐衝撃性が低くなっており、上記光伝送部材の上記第一端部と反対側の第二端部から入射されて上記光反射部材にて反射された光の光量に基づいて、上記硬性部への衝撃を検出するステップ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】

【0013】

本発明によれば、撮像素子の故障が生じ得るような衝撃が挿入部先端の硬性部に加わったことを検出可能にする内視鏡、内視鏡装置、衝撃検出方法、及び衝撃検出プログラムを提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の内視鏡システム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に示す受発光部30の概略構成を示す模式図である。

【図4】図2に示す内視鏡装置100の先端部10Cの先端面を挿入部10の長手方向に見た模式図である。

【図5】図2に示す内視鏡1におけるスコープ制御部26の機能ブロックを示す図である。

20

【図6】図2に示す内視鏡1における第二のライトガイド31bの構成の変形例を示す図4に対応する断面模式図である。

【図7】内視鏡装置100の変形例である内視鏡装置100Aの内部構成を示す模式図である。

【図8】内視鏡装置100の変形例である内視鏡装置100Bの内部構成を示す模式図である。

【図9】内視鏡装置100の変形例である内視鏡装置100Cの内部構成を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

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。

30

【0016】

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。

【0017】

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。

【0018】

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の基端部に設けら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。

40

【0019】

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を挿入する鉗子孔、電気メスを格納する格納孔、送気及び送水用のチャンネル、吸引用のチャンネル等の各種のチャ

50

ンネル等が設けられる。

【0020】

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。先端部10Cは、硬性部を構成する。

【0021】

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。

10

【0022】

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。

【0023】

光源装置5は、光源制御部51と、光源部52と、を備える。

【0024】

光源部52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52から射出された照明光は、ユニバーサルコード13に内蔵された2本のライトガイド20(図2では模式的に1本にて示す)に入射し、挿入部10の先端部10Cに設けられた照明用レンズ20a(図2では模式的に1つにて示す)を通して観察部位に照射される。

20

【0025】

光源部52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。

【0026】

光源制御部51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44と接続されている。光源制御部51は、システム制御部44からの指令に基づいて光源部52を制御する。

【0027】

内視鏡1の先端部10Cには、対物レンズ21及びレンズ群22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23と、光源部52から射出された照明光を2つの照明用レンズ20aに導くための2本のライトガイド20と、が設けられている。

30

【0028】

2本のライトガイド20は、先端部10Cからユニバーサルコード13のコネクタ部13Aまで延びている。ユニバーサルコード13のコネクタ部13Aが光源装置5に接続された状態で、光源装置5の光源部52から射出される照明光が2本のライトガイド20に供給可能な状態となる。2本のライトガイド20の各々は、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52から射出される照明光を、先端部10Cまで伝送する。

40

【0029】

撮像素子23は、CCD(Charge Coupled Device)イメージセンサ又はCMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)イメージセンサ等が用いられる。

【0030】

撮像素子23は、複数の画素が二次元状に配置された受光面を有し、上記の撮像光学系によってこの受光面に結像された光学像を各画素において電気信号(撮像信号)に変換して出力する。撮像素子23は、例えば原色又は補色等のカラーフィルタを搭載するものが用いられる。

50

【 0 0 3 1 】

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 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 2 】

プロセッサ装置 4 は、信号処理部 4 2 と、表示制御部 4 3 と、システム制御部 4 4 と、を備える。

【 0 0 3 3 】

信号処理部 4 2 は、撮像素子 2 3 から伝送されてきた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 4 2 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。

【 0 0 3 4 】

表示制御部 4 3 は、信号処理部 4 2 によって生成された撮像画像データに基づき撮像画像を表示部 7 に表示させる。

【 0 0 3 5 】

システム制御部 4 4 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 2 6 と光源装置 5 の光源制御部 5 1 とに指令を送り、内視鏡装置 1 0 0 の全体を統括制御する。システム制御部 4 4 は、スコープ制御部 2 6 を介して撮像素子 2 3 及び後述の受発光部 3 0 の制御を行い、光源制御部 5 1 を介して光源部 5 2 の制御を行う。

【 0 0 3 6 】

システム制御部 4 4 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 (R a m d o m A c c e s s M e m o r y) と、ROM (R e a d O n l y M e m o r y) を含む。

【 0 0 3 7 】

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 (C e n t r a l P r o s e s s i n g U n i t)、FPGA (F i e l d P r o g r a m m a b l e G a t e A r r a y) 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 (P r o g r a m m a b l e L o g i c D e v i c e : P L D)、又はASIC (A p p l i c a t i o n S p e c i f i c I n t e g r a t e d C i r c u i t) 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。

【 0 0 3 8 】

システム制御部 4 4 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。

【 0 0 3 9 】

ユニバーサルコード 1 3 のコネクタ部 1 3 B の内部には、スコープ制御部 2 6 が設けられている。スコープ制御部 2 6 は、プログラムを実行して処理を行う上述した各種のプロセッサにより構成される。

【 0 0 4 0 】

スコープ制御部 2 6 は、コネクタ部 1 3 B 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 4 4 と接続されている。スコープ制御部 2 6 は、システム制御部 4 4 からの指令に基づいて、撮像素子 2 3 及び受発光部 3 0 を制御する。

【 0 0 4 1 】

ユニバーサルコード 1 3 のコネクタ部 1 3 A の内部には、受発光部 3 0 が設けられている。また、内視鏡 1 の内部には、コネクタ部 1 3 A 内の受発光部 3 0 の近傍から先端部 1 0 C の内部にまで延びるライトガイド 3 1 が設けられている。

【 0 0 4 2 】

10

20

30

40

50

ライトガイド 3 1 は、例えば、複数本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、後述の検知用光源 3 3 から射出されるテスト光を、先端部 1 0 C の光反射部材 3 2 まで伝送する。ライトガイド 3 1 は光伝送部材を構成する。

【 0 0 4 3 】

ライトガイド 3 1 は、第一のライトガイド 3 1 a と、第一のライトガイド 3 1 a よりも耐衝撃性の低い第二のライトガイド 3 1 b と、により構成されている。第二のライトガイド 3 1 b は、ライトガイド 3 1 における耐衝撃性の低い部分を構成し、第一のライトガイド 3 1 a は、ライトガイド 3 1 における耐衝撃性の低い部分以外のその他の部分を構成している。

10

【 0 0 4 4 】

物体の耐衝撃性は、例えば、その物体に所定の衝撃試験を行ったときの衝撃値によって表される。具体的には、光ファイバの断線を生じさせるために最低限必要な衝撃力が、第二のライトガイド 3 1 b においては、第一のライトガイド 3 1 a よりも小さくなるように構成されている。

【 0 0 4 5 】

第一のライトガイド 3 1 a と第二のライトガイド 3 1 b の耐衝撃性の違いは、第一のライトガイド 3 1 a と第二のライトガイド 3 1 b とで光ファイバの材質を異ならせる第一の方法、第一のライトガイド 3 1 a と第二のライトガイド 3 1 b とで光ファイバの外径を異ならせる第二の方法等にて得ることができる。

20

【 0 0 4 6 】

例えば、第一の方法であれば、第一のライトガイド 3 1 a を構成する光ファイバの材質をプラスチック等の樹脂とし、第二のライトガイド 3 1 b を構成する光ファイバの材質を石英ガラス等のガラスとすればよい。また、第二の方法であれば、第一のライトガイド 3 1 a と第二のライトガイド 3 1 b を構成する光ファイバの材質は樹脂とし、第二のライトガイド 3 1 b の光ファイバの外径を第一のライトガイド 3 1 a の光ファイバの外径よりも小さくすればよい。

【 0 0 4 7 】

この他、第一のライトガイド 3 1 a と第二のライトガイド 3 1 b を構成する光ファイバの材質は樹脂とし、光ファイバを被覆する被覆部材を第二のライトガイド 3 1 b においては、第一のライトガイド 3 1 a よりも薄くする方法を採用してもよい。

30

【 0 0 4 8 】

なお、第二のライトガイド 3 1 b の耐衝撃性（衝撃値）は、内視鏡 1 の想定される通常使用の状態において先端部 1 0 C が受け得るような小さな衝撃程度では損傷しないような値が選択される。

【 0 0 4 9 】

第二のライトガイド 3 1 b は、先端部 1 0 C の内部に配置されている。第二のライトガイド 3 1 b における内視鏡 1 の基端側と反対側の第一端部（以下、先端部という）には、光反射部材 3 2 が設けられている。光反射部材 3 2 は、第二のライトガイド 3 1 b の先端部の端面に、例えばアルミニウム等の金属が蒸着等によって成膜されることで形成されている。光反射部材 3 2 は、この端面から射出される光を、第二のライトガイド 3 1 b 内に反射させる。

40

【 0 0 5 0 】

第二のライトガイド 3 1 b の先端部と反対側の第二端部（以下、基端部という）には、第一のライトガイド 3 1 a の先端部が連結されている。第一のライトガイド 3 1 a は、コネクタ部 1 3 A まで延設されており、その基端部には受発光部 3 0 が設けられている。

【 0 0 5 1 】

図 2 の例では、第一のライトガイド 3 1 a の先端部が先端部 1 0 C 内にまで入り込んでいるが、これに限らない。例えば、第二のライトガイド 3 1 b の基端部を先端部 1 0 C と湾曲部 1 0 B の境界まで形成し、第一のライトガイド 3 1 a の先端部を、この境界から形

50

成する構成としてもよい。つまり、先端部 10C 内には、ライトガイド 31 のうちの第二のライトガイド 31b のみが配置される構成としてもよい。

【0052】

受発光部 30、ライトガイド 31、及び光反射部材 32 は、挿入部 10 の先端部 10C への衝撃を検出するために設けられたものである。

【0053】

図 3 は、図 2 に示す受発光部 30 の概略構成を示す模式図である。受発光部 30 は、第一光源を構成する検知用光源 33 と、ハーフミラー 34 と、光検出部 35 と、を備える。

【0054】

検知用光源 33 は、先端部 10C への衝撃を検出するために必要なテスト光 EL を発生させる光源である。テスト光 EL は、例えば、光源部 52 から射出される光と同等の色の光とされるが、これに限定されるものではない。検知用光源 33 は、スコープ制御部 26 によって制御される。なお、光反射部材 32 は、このテスト光 EL を反射できるような材料によって構成される。

【0055】

ハーフミラー 34 は、検知用光源 33 とライトガイド 31 の第一のライトガイド 31a との間に配置されており、検知用光源 33 から射出されたテスト光 EL を透過させ、このテスト光 EL を、ライトガイド 31 の光反射部材 32 側と反対側の端部（換言すると、第一のライトガイド 31a の基端部）に入射させる。また、ハーフミラー 34 は、光反射部材 32 において反射されてライトガイド 31 の基端部から射出されたテスト光 EL の反射光 RL を、光検出部 35 の方向に反射させる。

【0056】

光検出部 35 は、ハーフミラー 34 から入射される反射光 RL を検出する。光検出部 35 は、例えばフォトダイオード等の光電変換素子によって構成され、反射光 RL の光量に応じた信号（検出信号）を出力する。光検出部 35 から出力される反射光 RL の検出信号は、スコープ制御部 26 に入力される。

【0057】

検知用光源 33 から射出されたテスト光 EL は、ハーフミラー 34 を透過してライトガイド 31 に入射する。そして、このテスト光 EL は、ライトガイド 31 内を先端部 10C 側に向かって進んで、先端部 10C 内部に配置された光反射部材 32 にて反射する。この光反射部材 32 からの反射光 RL は、ハーフミラー 34 にて反射されて光検出部 35 に入射し、光検出部 35 によって検出される。

【0058】

図 4 は、図 2 に示す内視鏡装置 100 の先端部 10C の先端面を挿入部 10 の長手方向に見た模式図である。内視鏡 1 における撮像素子 23 の配置は、対物レンズ 21 の光軸と撮像素子 23 の受光面とが平行になる配置と、対物レンズ 21 の光軸と撮像素子 23 の受光面とが垂直になる配置とが知られている。本形態の内視鏡 1 では、対物レンズ 21 の光軸と撮像素子 23 の受光面とが平行になる配置が採用されているが、後者の配置であってもよい。

【0059】

先端部 10C の外周面を示す外周円 10E の中心付近には、撮像素子 23 が配置されている。図 4 において、撮像素子 23 の下方（受光面と反対側）には、上述した鉗子孔、各種チャンネル等が配置される孔部 60 が形成されている。図 4 において、撮像素子 23 の上方（受光面側）には、対物レンズ 21 が配置されている。

【0060】

図 4 に示したように、撮像素子 23 は、外周円 10E の中心に対して上方に偏心して配置されている。換言すると、外周円 10E の中心を通る仮想直線 VL にて先端部 10C を 2 分割した場合に、この 2 つの分割領域の一方（図 4 の例では上方）の分割領域に撮像素子 23 は設けられている。

【0061】

10

20

30

40

50

図4において、対物レンズ21の上方(撮像素子23側と反対側)には、第二のライトガイド31bが配置されている。先端部10C内部における第二のライトガイド31bの配置は任意であるが、撮像素子23が配置されている側の分割領域に配置されることが好ましく、撮像素子23よりも外周側の領域に配置されていることが更に好ましい。

【0062】

撮像素子23よりも外周側の領域とは、撮像素子23よりも、外周円10Eの中心に対する撮像素子23の偏心方向(図4中の上方向)側の領域を言う。換言すると、図4における上方の分割領域における撮像素子23よりも上側の領域が、撮像素子23よりも外周側の領域となる。

【0063】

なお、図4に示すように、撮像素子23の受光面が対物レンズ21の光軸に平行となる構成では、撮像素子23の受光面上方に図示省略のプリズムが配置される。このため、先端部10Cに対し、このプリズムの上方から衝撃が加わった場合に、この衝撃が撮像素子23に大きく伝達される可能性がある。このため、図4に例示されたように、撮像素子23と、対物レンズ21と、第二のライトガイド31bとが直線上に並び、且つ、対物レンズ21(又はプリズム)と外表面10Eとの間に第二のライトガイド31bが設けられることで、撮像素子23に特にダメージを与え得る衝撃の検出が可能になる。

【0064】

このように構成された内視鏡1では、撮像素子23の故障に繋がり得るような強い衝撃が先端部10Cに加わったり、撮像素子23の故障に繋がり得るような度重なる衝撃が先端部10Cに加わったりすると、耐衝撃性の低い第二のライトガイド31bが損傷(具体的には光ファイバが断線)することになる。

【0065】

第二のライトガイド31bに損傷が生じた場合には、上記の反射光RLの光量(輝度)が、第二のライトガイド31bに損傷が生じていない場合の値である基準値よりも低下する。本形態の内視鏡1では、スコープ制御部26が、反射光RLの光量が基準値から閾値以上低下するかどうかをモニタすることにより、先端部10Cへの衝撃を検出する。

【0066】

図5は、図2に示す内視鏡1におけるスコープ制御部26の機能ブロックを示す図である。

【0067】

スコープ制御部26のプロセッサは、スコープ制御部26に内蔵されるROMに格納されたプログラム(衝撃検出プログラムを含むプログラム)を実行することにより、衝撃検出部26A及び報知制御部26Bとして機能する。

【0068】

衝撃検出部26Aは、受発光部30の光検出部35により検出された反射光RLの光量に基づいて、先端部10Cへの衝撃を検出する。具体的には、衝撃検出部26Aは、受発光部30にて検出された反射光RLの光量と上記の基準値との差が閾値TH以上であれば、第二のライトガイド31bが損傷する程度の衝撃を先端部10Cが受けたと判定する。また、衝撃検出部26Aは、受発光部30にて検出された反射光RLの光量と上記の基準値との差が閾値TH未満であれば、第二のライトガイド31bが損傷する程度の衝撃を先端部10Cが受けていないと判定する。

【0069】

報知制御部26Bは、衝撃検出部26Aによって先端部10Cへの衝撃があったと判定された場合には報知処理を行う。報知制御部26Bは、例えば、システム制御部44を介して、例えば予め決められたメッセージ(撮像素子23を含む先端部10C内の検査の必要性があること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26B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もよい。或いは、報知制御部26B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

10

20

30

40

50

ことで、検査の必要性を内視鏡装置 100 の管理者に報知させてもよい。

【0070】

以上のように構成された内視鏡装置 100 における先端部 10C への衝撃検出動作を説明する。

【0071】

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 26 が受発光部 30 の検知用光源 33 からテスト光 EL を射出させる。衝撃検出部 26A は、このテスト光 EL の反射光 RL の検出信号を取得し、反射光 RL の光量と基準値との差を求め、この差と閾値 TH との比較によって、先端部 10C への衝撃の有無を判定する。先端部 10C への衝撃があったと判定された場合には、報知制御部 26B によって報知処理が行われる。一方、先端部 10C への衝撃がないと判定された場合には、報知処理は行われない。

10

【0072】

また、報知処理が行われず、その後、内視鏡 1 を用いた検査が開始された場合には、スコープ制御部 26 は、検知用光源 33 からのテスト光 EL の射出、反射光 RL の検出信号の取得、及び取得した検出信号に基づく衝撃の検出の処理を定期的に行い、衝撃があったと判定された場合には、報知処理を行う。

【0073】

以上のように、内視鏡装置 100 によれば、先端部 10C への衝撃によって撮像素子 23 が故障していると考えられる場合、又は、撮像素子 23 が将来的に故障する可能性が高い場合等には、内視鏡 1 を本体部 2 に接続し、内視鏡 1 を体腔内に挿入する前の段階にて、その旨が使用者等に報知される。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すことができ、効率的な検査が可能になる。

20

【0074】

また、検査開始前に先端部 10C に対する衝撃が検出されなかった場合でも、検査中に、先端部 10C に強い衝撃が加わって、撮像素子 23 が故障に至る可能性はある。内視鏡装置 100 によれば、検査開始後も衝撃検出が定期的に行われることで、検査中であっても故障の可能性を使用者に知らせることができ、検査精度が低下する事態を防ぐことができる。

30

【0075】

また、内視鏡 1 の先端部 10C への衝撃は、内視鏡 1 に通電がなされていない状態でも起こり得る。内視鏡 1 の先端部 10C に例えば衝撃を検出するセンサを設ける構成も考えられるが、この構成では、内視鏡 1 に通電がなされていない状態にて起こった衝撃の検出はできない。内視鏡装置 100 によれば、先端部 10C への過去に発生した衝撃も検出することができるため、優位性が高い。

【0076】

撮像素子 23 の故障は、様々な要因によって生じるものであり、必ずしも先端部 10C への衝撃によって生じるものではない。内視鏡 1 によれば、内視鏡 1 の検査をしたときに、撮像素子 23 の異常と、先端部 10C の衝撃検出結果とを照らし合わせることで、撮像素子 23 の異常が生じた要因を特定することができる。このため、内視鏡 1 のメンテナンス時における情報量を増やすことができ、柔軟な対応が可能となる。

40

【0077】

また、内視鏡 1 では、ライトガイド 31 のうち先端部 10C よりも外側にある部分である第一のライトガイド 31a は、耐衝撃性が高く構成されている。このため、湾曲部 10B 及び軟性部 10A に対して機械的負荷がかかった場合でも、第一のライトガイド 31a の損傷を防ぐことができる。したがって、先端部 10C への衝撃の検出精度を高めることができる。

【0078】

50

また、内視鏡 1 では、第二のライトガイド 3 1 b が撮像素子 2 3 よりも外周側に配置されている。この構成によれば、撮像素子 2 3 にダメージを与え得る衝撃の多くを第二のライトガイド 3 1 b によって受けることが可能となる。したがって、撮像素子 2 3 の故障が発生し得るような先端部 1 0 C への衝撃を高い精度にて検出することができる。

【 0 0 7 9 】

また、内視鏡装置 1 0 0 によれば、内視鏡 1 だけで先端部 1 0 C への衝撃を検出することができる。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 1 0 0 の製造コストを下げるができる。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。

【 0 0 8 0 】

また、内視鏡装置 1 0 0 では、先端部 1 0 C への衝撃を検出するための専用の検知用光源 3 3 が用いられている。このため、検知用光源 3 3 から供給するテスト光 E L の輝度を一定にすることが容易となり、光反射部材 3 2 における発熱量の増加を抑制することができる。また、上記の基準値も 1 つのみとすることができるため、衝撃の検出に必要な閾値の情報量を減らすことができる。

【 0 0 8 1 】

なお、内視鏡装置 1 0 0 において、ライトガイド 3 1 は、光ファイババンドルとしたが、これに限らない。ライトガイド 3 1、すなわち、第一のライトガイド 3 1 a と第二のライトガイド 3 1 b は、それぞれ、1 本の光ファイバであってもよい。この構成によれば、挿入部 1 0 の細径化が可能となる。ライトガイド 3 1 を光ファイババンドルとする構成によれば、第二のライトガイド 3 1 b の耐衝撃性が低くなりすぎるのを容易に防ぐことができる。この結果、軽い衝撃で第二のライトガイド 3 1 b が損傷されてしまうのを防いで、撮像素子 2 3 の故障に至るような大きな衝撃の検出精度を高めることができる。

【 0 0 8 2 】

また、内視鏡 1 には、光反射部材 3 2、ライトガイド 3 1、及び受発光部 3 0 の組が複数設けられていてもよい。この場合には、例えば図 6 に示すように、先端部 1 0 C 内において、撮像素子 2 3 から同一距離の位置に、2 本の第二のライトガイド 3 1 b が配置されていることが好ましい。この構成によれば、撮像素子 2 3 に対して、図 6 の右斜め上方向から加わる衝撃と、図 6 の左斜め上方向から加わる衝撃と、を同一の精度で検出可能となる。このように複数のライトガイド 3 1 が設けられることで、複数の方向からの衝撃を高い精度で検出することができる。

【 0 0 8 3 】

光反射部材 3 2、ライトガイド 3 1、及び受発光部 3 0 の組を複数設ける場合には、各組の受発光部 3 0 は共通化されてもよい。これにより、内視鏡 1 の小型化、低コスト化が可能となる。

【 0 0 8 4 】

以下、内視鏡装置 1 0 0 の変形例について説明する。

【 0 0 8 5 】

(第一変形例)

図 7 は、内視鏡装置 1 0 0 の変形例である内視鏡装置 1 0 0 A の内部構成を示す模式図である。内視鏡装置 1 0 0 A は、受発光部 3 0 が操作部 1 1 内部に配置された点と、ライトガイド 3 1 が先端部 1 0 C から操作部 1 1 の内部まで配設された点と、を除いては、内視鏡装置 1 0 0 と同じ構成である。内視鏡装置 1 0 0 A の構成であっても、先端部 1 0 C への衝撃を検出することができる。また、この構成によれば、ライトガイド 3 1 のコストを下げることができる。

【 0 0 8 6 】

(第二変形例)

内視鏡装置 1 0 0 のスコープ制御部 2 6 の衝撃検出部 2 6 A と報知制御部 2 6 B は、システム制御部 4 4 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 4 4 によって実現されるものとしてもよい。または、受発光部 3 0 が光源装置 5 に内蔵され、

10

20

30

40

50

第一のライトガイド 3 1 a の基端部がこの受発光部 3 0 の近傍まで延びる構成としてもよい。この構成では、受発光部 3 0 はシステム制御部 4 4 によって制御される。これらの構成によれば、内視鏡 1 の製造コストを下げることができる。

【 0 0 8 7 】

(第三変形例)

図 8 は、内視鏡装置 1 0 0 の変形例である内視鏡装置 1 0 0 B の内部構成を示す模式図である。内視鏡装置 1 0 0 B は、受発光部 3 0 のハーフミラー 3 4 及び光検出部 3 5 が光源装置 5 に内蔵された点と、受発光部 3 0 の検知用光源 3 3 が光源装置 5 の光源部 5 2 と兼用されている点と、第一のライトガイド 3 1 a が光源装置 5 まで延設された点と、を除いては、内視鏡装置 1 0 0 と同じ構成である。

10

【 0 0 8 8 】

内視鏡装置 1 0 0 B では、光源部 5 2 から射出される照明光 L は、ライトガイド 2 0 に入射すると共に、ハーフミラー 3 4 を通過してライトガイド 3 1 に入射する。ライトガイド 3 1 を進んで光反射部材 3 2 にて反射した反射光は、ハーフミラー 3 4 にて反射して、光検出部 3 5 により検出される。光検出部 3 5 の検出信号は、光源制御部 5 1 を介してシステム制御部 4 4 に入力される。光検出部 3 5 はシステム制御部 4 4 によって制御される。この変形例では、システム制御部 4 4 が上述した衝撃検出部 2 6 A 及び報知制御部 2 6 B として機能する。

【 0 0 8 9 】

内視鏡装置 1 0 0 B によれば、検知用光源 3 3 が不要となる。このため、内視鏡装置 1 0 0 B の製造コストを低減することができる。また、内視鏡 1 に受発光部 3 0 がいないため、内視鏡 1 の製造コストを下げることができる。

20

【 0 0 9 0 】

(第四変形例)

図 9 は、内視鏡装置 1 0 0 の変形例である内視鏡装置 1 0 0 C の概略構成を示す外観図である。内視鏡装置 1 0 0 C は、図 1 に示した内視鏡装置 1 0 0 において、本体部 2 と内視鏡 1 とを接続するユニバーサルコード 1 3 のコネクタ部 1 3 A , 1 3 B が単一のコネクタ部 1 3 C に変更された構成である。図 9 のように、単一のコネクタ部 1 3 C にて本体部 2 と内視鏡 1 とを接続する構成の内視鏡装置においても本発明を適用可能である。

【 0 0 9 1 】

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。

30

【 0 0 9 2 】

(1)

挿入部先端に硬性部を有する内視鏡であって、
上記硬性部内に配置された撮像素子と、
上記硬性部を含む上記挿入部内に配置された光伝送部材と、
上記光伝送部材の上記硬性部内の第一端部に設けられた光反射部材と、を備え、
上記光伝送部材の上記硬性部内の部分の少なくとも一部は、上記光伝送部材の他の部分と比較して耐衝撃性が低い内視鏡。

【 0 0 9 3 】

40

(2)

(1) 記載の内視鏡であって、
上記挿入部の長手方向に見た状態において、上記撮像素子は、上記硬性部の中心に対し偏心して配置されており、
上記光伝送部材の上記耐衝撃性が低い部分は、上記撮像素子よりも上記硬性部の外周側の領域に配置されている内視鏡。

【 0 0 9 4 】

(3)

(1) 又は (2) 記載の内視鏡であって、
上記光伝送部材を複数備える内視鏡。

50

【0095】

(4)

(3)記載の内視鏡であって、

上記複数の上記光伝送部材は、上記硬性部内において上記撮像素子から同一距離の位置に配置されている内視鏡。

【0096】

(5)

(1)から(4)のいずれか1つに記載の内視鏡であって、

上記光伝送部材は少なくとも1本の光ファイバであり、

上記光伝送部材の上記耐衝撃性が低い部分はガラスにより構成され、

上記光伝送部材の上記他の部分は樹脂により構成されている内視鏡。

10

【0097】

(6)

(1)から(4)のいずれか1つに記載の内視鏡であって、

上記光伝送部材は同一材料により構成された少なくとも1本の光ファイバであり、

上記光伝送部材の上記耐衝撃性が低い部分の外径は、上記光伝送部材の上記他の部分の外径よりも小さい内視鏡。

【0098】

(7)

(1)から(6)のいずれか1つに記載の内視鏡であって、

上記光伝送部材の上記第一端部と反対側の第二端部から入射されて上記光反射部材にて反射された光を検出する光検出部と、

20

上記光検出部により検出された光の光量に基づいて、上記硬性部への衝撃を検出する衝撃検出部と、を備える内視鏡。

【0099】

(8)

(7)記載の内視鏡であって、

上記光伝送部材の上記第二端部に入射させる光を供給するための第一光源を備える内視鏡。

【0100】

30

(9)

(7)記載の内視鏡であって、

上記光伝送部材の上記第二端部には、観察部位を照明する照明光を上記挿入部先端に供給するための光源装置から上記照明光と同じ光が供給される内視鏡。

【0101】

(10)

(7)から(9)のいずれか1つに記載の内視鏡であって、

上記衝撃検出部によって上記硬性部への衝撃があったと判定された場合に報知処理を行う報知制御部を更に備える内視鏡。

【0102】

40

(11)

(1)から(6)のいずれか1つに記載の内視鏡と、

上記光伝送部材の上記第一端部と反対側の第二端部から入射されて上記光反射部材にて反射された光を検出する光検出部と、

上記光検出部により検出された光の光量に基づいて、上記硬性部への衝撃を検出する衝撃検出部と、を備える内視鏡装置。

【0103】

(12)

(11)記載の内視鏡装置であって、

観察部位を照明する照明光を上記挿入部先端に供給するための光源装置を備え、

50

上記光伝送部材の上記第二端部に入射される光は、上記光源装置から供給される上記照明光と兼用されている内視鏡装置。

【0104】

(13)

(11)又は(12)記載の内視鏡装置であって、

上記衝撃検出部によって上記硬性部への衝撃があったと判定された場合に報知処理を行う報知制御部を更に備える内視鏡装置。

【0105】

(14)

挿入部先端に硬性部を有する内視鏡における上記硬性部への衝撃を検出する衝撃検出方法であって、

上記内視鏡は、上記硬性部内に配置された撮像素子と、上記硬性部を含む上記挿入部内に配置された光伝送部材と、上記光伝送部材の上記硬性部内の第一端部に設けられた光反射部材と、を備え、

上記光伝送部材の上記硬性部内の部分の少なくとも一部は、上記光伝送部材の他の部分と比較して耐衝撃性が低くなっており、

上記光伝送部材の上記第一端部と反対側の第二端部から入射されて上記光反射部材にて反射された光を検出し、上記検出した上記光の光量に基づいて、上記硬性部への衝撃を検出する衝撃検出方法。

【0106】

(15)

挿入部先端に硬性部を有する内視鏡における上記硬性部への衝撃を検出する衝撃検出プログラムであって、

上記内視鏡は、上記硬性部内に配置された撮像素子と、上記硬性部を含む上記挿入部内に配置された光伝送部材と、上記光伝送部材の上記硬性部内の第一端部に設けられた光反射部材と、を備え、

上記光伝送部材の上記硬性部内の部分の少なくとも一部は、上記光伝送部材の他の部分と比較して耐衝撃性が低くなっており、

上記光伝送部材の上記第一端部と反対側の第二端部から入射されて上記光反射部材にて反射された光の光量に基づいて、上記硬性部への衝撃を検出するステップをコンピュータに実行させるための衝撃検出プログラム。

【符号の説明】

【0107】

100、100A、100B、100C 内視鏡装置

1 内視鏡

2 本体部

20、31 ライトガイド

20a 照明用レンズ

21 対物レンズ

22 レンズ群

23 撮像素子

26 スコープ制御部

26A 衝撃検出部

26B 報知制御部

30 受発光部

31a 第一のライトガイド

31b 第二のライトガイド

32 光反射部材

33 検知用光源

34 ハーフミラー

10

20

30

40

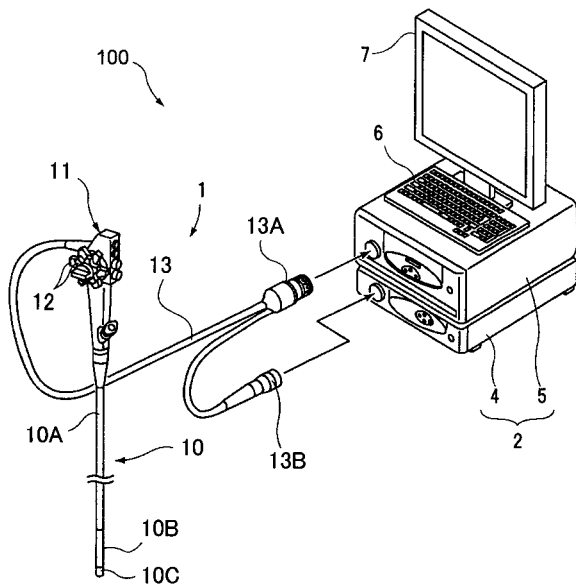
50

- 3 5 光検出部
- E L テスト光
- R L 反射光
- L 照明光
- 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
- 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 アンクルノブ
- 1 3 ユニバーサルコード
- 1 3 A , 1 3 B , 1 3 C コネクタ部
- V L 仮想直線

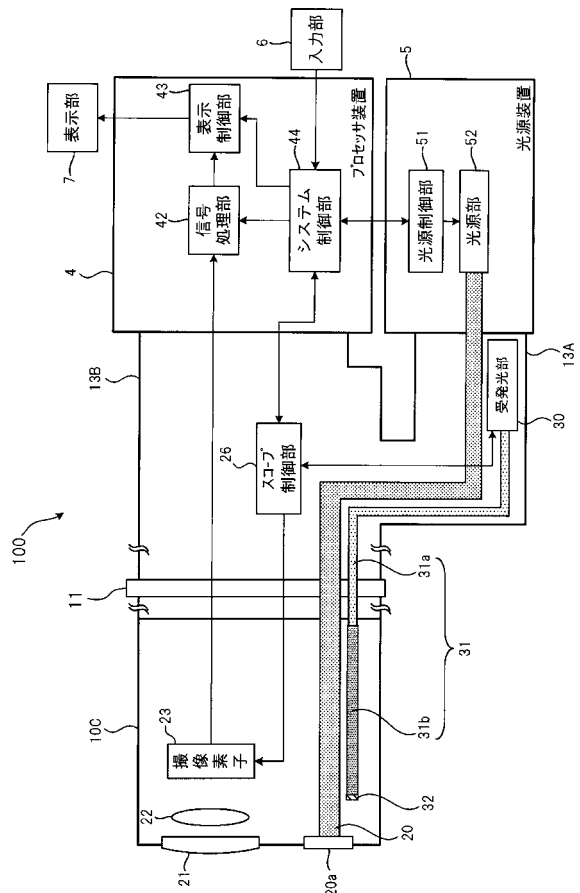
10

20

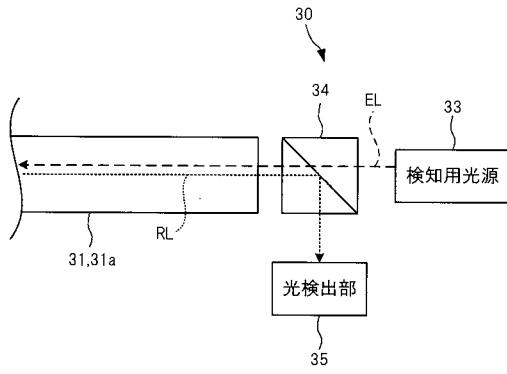
【 図 1 】



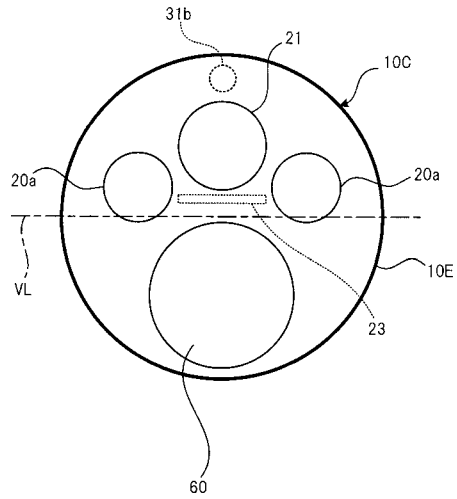
【 図 2 】



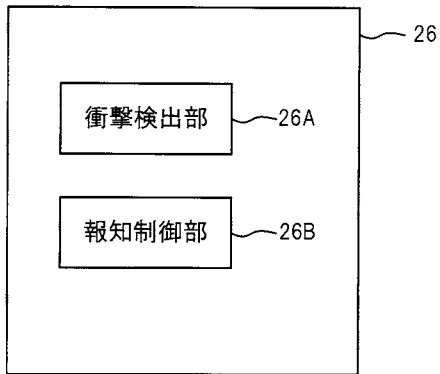
【 図 3 】



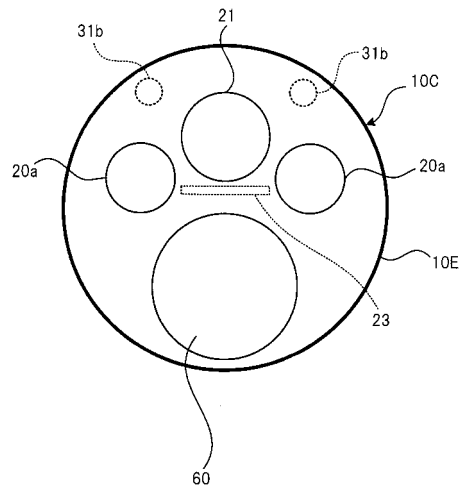
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



专利名称(译)	内窥镜,内窥镜装置,冲击检测方法以及冲击检测程序		
公开(公告)号	JP2020099512A	公开(公告)日	2020-07-02
申请号	JP2018239551	申请日	2018-12-21
[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	A61B1/00 G02B23/24 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/00.550 A61B1/00.715 G02B23/24.B G02B23/26 G02B23/26.D		
F-TERM分类号	2H040/BA23 2H040/CA04 2H040/CA07 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/CA23 2H040/CA24 2H040/DA03 2H040/DA11 2H040/DA12 2H040/DA14 2H040/DA21 2H040/GA02 2H040/GA03 2H040/GA11 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/FF35 4C161/FF46 4C161/HH51 4C161/JJ17 4C161/LL02		

摘要(译)

解决的问题:提供一种内窥镜,内窥镜装置,冲击检测方法和冲击检测程序,其能够检测将可能引起摄像元件故障的冲击施加到插入部分的尖端处的硬部分。内窥镜(1)布置在在插入部分(10)的尖端处具有刚性部分(尖端部分(10C))的成像元件(23)中,该成像元件布置在尖端部分(10C)和包括尖端部分(10C)的插入部分(10)中。在顶端部(10C)的内侧设置有导光体(31)和设置在导光体(31)的端部的光反射部件(32)。导光体31的末端部分10C中的该部分的至少一部分(第二导光体31b)具有比导光体31的另一部分(第一导光体31a)低的耐冲击性。[选择图]图2

