

(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2018-171324

(P2018-171324A)

(43) 公開日 平成30年11月8日(2018.11.8)

(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 6 8 1	2 H 0 4 O
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 5 3 O	4 C 1 6 1
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/26 D	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2017-72116 (P2017-72116)	(71) 出願人	000113263
(22) 出願日	平成29年3月31日 (2017. 3. 31)		H O Y A 株式会社
			東京都新宿区西新宿六丁目 1 O 番 1 号
		(74) 代理人	100091096
			弁理士 平木 祐輔
		(74) 代理人	100102576
			弁理士 渡辺 敏章
		(74) 代理人	100153903
			弁理士 吉川 明
		(72) 発明者	小松 雅弘
			東京都新宿区西新宿六丁目 1 O 番 1 号 H
			O Y A 株式会社内
		F ターム (参考)	2H040 CA09 CA11 CA23 CA27 DA03
			DA15 GA02 GA11
			4C161 CC06 FF46 NN03 UU05

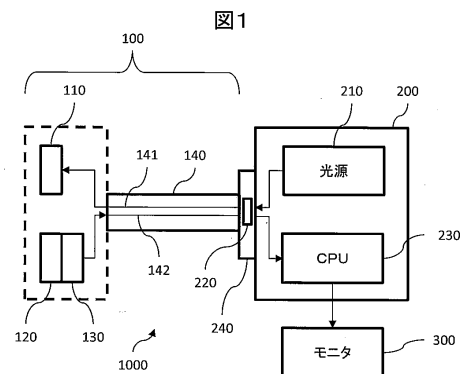
(54) 【発明の名称】 内視鏡、内視鏡システム

(57) 【要約】

【課題】先端部における発熱を抑制するとともに、高解像度の画像信号を高品質で伝搬することができる内視鏡を提供する。

【解決手段】本発明に係る内視鏡は、撮像素子が出力する画像信号を光ファイバによって受信側へ伝搬する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体の画像を撮影する内視鏡であって、
前記被検体から発する光を電気信号に変換する撮像素子、
前記撮像素子が出力する前記電気信号を光信号に変換する電気－光変換回路、
前記電気－光変換回路が出力する光信号を伝搬する光ファイバ、
前記光ファイバを収容する可撓管、
を備えることを特徴とする内視鏡。

【請求項 2】

前記内視鏡はさらに、前記撮像素子と前記電気－光変換回路との間を差動伝送方式によって接続する差動配線を備え、
前記撮像素子は、前記差動配線を介して、差動信号形式により形成した前記電気信号を前記電気－光変換回路に対して出力することを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡。 10

【請求項 3】

前記内視鏡はさらに、前記電気－光変換回路を実装した回路基板を備え、
前記撮像素子は、前記撮像素子の底面に配列された電極を備え、
前記撮像素子と前記回路基板は、前記電極によって電氣的に接続されていることを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡。

【請求項 4】

前記内視鏡はさらに、前記電気－光変換回路を実装した回路基板を備え、
前記回路基板は、複数の基板を積層した積層基板であり、
前記電気－光変換回路は、前記回路基板の内部のいずれかの層に実装されていることを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡。 20

【請求項 5】

請求項 1 から 4 いずれか 1 項記載の内視鏡、
前記内視鏡から前記光信号を受け取るプロセッサ、
を有することを特徴とする内視鏡システム。

【請求項 6】

前記プロセッサは、前記光信号を電気信号に変換する光－電気変換回路を備え、
前記プロセッサは、前記光－電気変換回路が出力する電気信号を用いて、前記被検体の画像を生成することを特徴とする請求項 5 記載の内視鏡システム。 30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、内視鏡に関する。

【背景技術】**【0002】**

内視鏡は、観察対象の内部に挿入してその内部を撮影する装置である。撮像部位が発する光を撮像素子が受光し、撮像素子はその光を電気信号に変換することにより、撮像部位の画像を表現した電気信号（画像信号）を得ることができる。撮像素子が出力する電気信号は、信号ケーブルを介して画像処理プロセッサに対して伝搬される。信号ケーブルは一般に、内視鏡が備える可撓管の内部に収容されている。 40

【0003】

内視鏡の先端部は、様々な発熱要因を有している。例えば撮像素子はそれ自体が発熱要因であり、撮像部位に対して光を照射する素子も発熱要因である。特に医療分野において用いる内視鏡は、被検体に対して与えるダメージを抑制するため、発熱を抑制することが強く求められる。他方で観察画像の画像品質を向上させるために解像度の高い撮像素子を用いることが求められており、これにより撮像素子からの発熱がさらに増加する傾向にあ 50

る。被検体に対して与えるダメージを抑制する観点からは、内視鏡の先端部分（撮像素子などを搭載している部位）を小型化することも同時に求められる。したがって内視鏡は、発熱を抑制するとともに小型化することが求められている。

【0004】

撮像素子またはその近傍における発熱は、画像信号のノイズ原因となる。例えば発熱に起因して撮像素子自体の特性が変動することにより、撮像素子が出力する電気信号にノイズが含まれる場合がある。したがって特に画像品質が求められる用途においては、発熱を抑えることが特に重要である。

【0005】

下記特許文献1は、内視鏡について記載している。同文献は、『内視鏡において、挿入部先端部の小型化を図りつつ、挿入部先端部における発熱を抑制する。』ことを課題として、『内視鏡1は、挿入部11の先端部6に撮像ユニット6aを有し、撮像ユニット6aから出力される撮像信号を変換する撮像信号変換部を含む中継基板71が、挿入部11の内部、例えば硬性部4の先端部分の中間部C1に設けられる。ここで、少なくとも撮像ユニット6aから中継基板71までの区間にて伝送される撮像信号のデータ伝送方式を、小振幅差動伝送方式としている。』という技術を開示している（要約参照）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2016-077400号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記特許文献1記載の技術においては、小振幅差動伝送方式を用いて撮像ユニット6aから中継基板71までデータ伝送することにより、撮像素子における消費電力を抑制することを図っている。消費電力が小さければ発熱量も抑制できるからである。他方で同文献が記載する従来の内視鏡においては、信号電圧と伝送距離がトレードオフの関係にある。したがって特許文献1においては、中継基板71を用いて信号を中継することにより、信号品質が劣化することを抑制している。しかし同文献の構成を採用したとしても、信号伝搬経路において信号品質がある程度劣化することは避けがたいので、改善の余地があると考えられる。

30

【0008】

本発明は、上記のような課題に鑑みてなされたものであり、先端部における発熱を抑制するとともに、高解像度の画像信号を高品質で伝搬することができる内視鏡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】

本発明に係る内視鏡は、撮像素子が出力する画像信号を光ファイバによって受信側へ伝搬する。

【発明の効果】

40

【0010】

本発明に係る内視鏡によれば、先端部分における発熱を抑制しつつ、画像信号の劣化を抑制して受信側へ伝搬することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】実施形態1に係る内視鏡システム1000の構成図である。

【図2】撮像素子120と回路基板130の詳細を説明する模式図である。

【図3】撮像素子120と回路基板130の側断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

50

<実施の形態 1>

図 1 は、本発明の実施形態 1 に係る内視鏡システム 1000 の構成図である。内視鏡システム 1000 は、被検体内部の画像を撮影するシステムであり、内視鏡 100、プロセッサ 200、モニタ 300 を備える。

【0013】

内視鏡 100 は、被検体の内部に挿入することによりその内部の画像を撮影する装置である。内視鏡 100 は、配光レンズ 110、撮像素子 120、回路基板 130、可撓管 140 を備える。

【0014】

配光レンズ 110 は、光ファイバ 141 を介して光源 210 から光を受け取り、その光を撮像部位に対して照射する。撮像素子 120 は、撮像部位から発せられる光を電気信号に変換することにより、撮像部位の画像を表現した画像信号を生成するデバイスである。回路基板 130 は、撮像素子 120 が出力する電気信号を処理する回路を実装している。撮像素子 120 と回路基板 130 の詳細については後述する。可撓管 140 は、光ファイバ 141 と光ファイバ 142 を収容し、内視鏡 100 とプロセッサ 200 の間で信号を送受信する。

【0015】

光ファイバ 141 は、光源 210 が出射する光を配光レンズ 110 まで伝搬する。光ファイバ 142 は、後述する電気－光変換回路 131 が出力する光信号を光－電気変換回路 220 まで伝搬する。

【0016】

プロセッサ 200 は、光源 210、光－電気変換回路 220、CPU (Central Processing Unit) 230、接続ユニット 240 を備える。光源 210 は、例えばハロゲンランプなどの光源である。接続ユニット 240 は、内視鏡 100 とプロセッサ 200 を接続するデバイスであり、光－電気変換回路 220 を内蔵している。光－電気変換回路 220 は、光ファイバ 142 が伝搬する光信号を電気信号に変換し、CPU 230 に対して出力する。CPU 230 は、受け取った電気信号を用いて被検体の画像を生成し、モニタ 300 上に画面表示させる。

【0017】

図 2 は、撮像素子 120 と回路基板 130 の詳細を説明する模式図である。説明の便宜上、撮像素子 120 を構成する各デバイスを分離して記載したが、実際には撮像素子 120 を構成する各デバイスはパッケージ化されており、かつ撮像素子 120 は回路基板 130 に対して固定されている。

【0018】

撮像素子 120 は、対物レンズ 121、カラーフィルタ 122、フォトダイオード 123 を有する。対物レンズ 121 は、撮影部位が発する光を集光する。その光はカラーフィルタ 122 を通過してフォトダイオード 123 に入射する。フォトダイオード 123 は、受け取った光信号を電気信号に変換することにより、撮影部位の画像を表す電気信号を生成する。生成した電気信号は、差動伝送ライン 124 を介して、後述する電気－光変換回路 131 に対して出力される。

【0019】

撮像素子 120 は、生成した電気信号を少ない消費電力で伝搬するため、例えば小振幅差動伝送方式 (MIPI: Mobile Industry Processor Interface) を用いて、画像信号を出力することができる。その他適当な差動伝送方式を用いてもよい。差動伝送方式を用いることにより、撮像素子 120 の動作電圧を低く抑えつつ、信号精度を確保することができる。すなわち、撮像素子 120 の発熱を抑制しつつ高解像度の画像信号を出力することができる。

【0020】

回路基板 130 は、複数の基板を積層した積層基板として構成されている。回路基板の内部の層には、電気－光変換回路 131 が実装されている。電気－光変換回路 131 は、

10

20

30

40

50

撮像素子 120 が出力する電気信号（画像信号）を受け取り、これを光信号に変換する回路である。例えば VCSEL（Vertical Cavity Surface Emitting Laser）などのデバイスを用いて、電気－光変換回路 131 を構成することができる。電気－光変換回路 131 は、光ファイバ 142 を介して、光信号をプロセッサ 200 に対して出力する。

【0021】

光信号は一般に、電気信号と比較して電磁ノイズに強い特徴がある。撮像素子 120 が出力する電気信号をいったん光信号に変換し、光ファイバ 142 を介してプロセッサ 200 まで伝搬することにより、従来のように電気信号のまま伝搬する構成と比較して、画像信号のノイズを抑制することができる。特に内視鏡 100 の先端部分は撮像素子 120 や照射光などの熱発生源が多くあるので、発熱に起因するノイズの影響が顕著になる。光信号を用いて画像信号を伝搬することにより、そのようなノイズの影響を抑制することができる。

10

【0022】

光－電気変換回路 220 は、光信号を変換することにより得た電気信号を、差動伝送方式により出力してもよい。これにより、プロセッサ 200 の側においても、消費電力を抑制しつつ信号精度を確保することができる。光－電気変換回路 220 の構成例としては、例えばフォトダイオードによって光信号を電流信号に変換し、さらにトランスインピーダンスアンプにより電圧信号に変換する回路を用いることができる。

【0023】

図 3 は、撮像素子 120 と回路基板 130 の側断面図である。撮像素子 120 の底面には、例えば BGA（Ball Grid Array）などの電極 125 が配列されている。電極 125 を介して撮像素子 120 と回路基板 130 との間が電氣的に接続される。撮像素子 120 の底面に配列した電極 125 を介して撮像素子 120 と回路基板 130 を接続することにより、撮像素子 120 と回路基板 130 を接続するために配線などを引き出す必要がなくなるので、撮像素子 120 と回路基板 130 を略同程度の平面サイズに形成することができる。したがって面積効率の観点から有利である。特に内視鏡 100 の先端部は小型化が求められるので、内視鏡 100 において図 3 の接続形態を用いることは有利である。

20

【0024】

回路基板 130 が有する複数層の基板のうちいずれかに、電気－光変換回路 131 が実装されている。電気－光変換回路 131 と撮像素子 120 との間は、いずれかの電極 125 と差動伝送ライン 124 を介して接続されている。電極 125 にはその他に、GND や電源が接続される。回路基板 130 とプロセッサ 200 との間は光ファイバ 142 によって接続されるので、回路基板 130 側の GND レベルにノイズが発生したとしても、その影響がプロセッサ 200 側に伝搬することはない。したがって、ノイズ抑制の観点から有利である。

30

【0025】

撮像素子 120 と回路基板 130 は、回路基板パッケージとして一体的に形成することができる。例えば電気－光変換回路 131 を内層に実装した回路基板 130 の表面に、電極 125 を介して撮像素子 120 を実装することにより、撮像素子 120 と回路基板 130 をパッケージ化することができる。その他、3次元射出成型によって回路基板 130 を立体的に整形し、その表面に撮像素子 120 を実装することもできる。

40

【0026】

<実施の形態 1：まとめ>

本実施形態 1 に係る内視鏡 100 は、撮像素子 120 が出力する電気信号（画像信号）を光ファイバ 142 によってプロセッサ 200 に対して伝搬する。これにより、可撓管 140 が長く電気信号のまま伝送すると信号品質が劣化する場合であっても、高解像度の画像信号を高品質のまま伝送することができる。

【0027】

50

本実施形態１に係る内視鏡１００において、撮像素子１２０は小振幅差動伝送方式により画像信号を出力する。これにより、撮像素子１２０の消費電力を抑制して発熱を抑えることができる。さらには、消費電力を抑制すること自体によりノイズを抑制する効果を発揮できる。

【００２８】

本実施形態１に係る内視鏡１００において、撮像素子１２０の底面に電極１２５を配列し、電極１２５を介して撮像素子１２０と回路基板１３０を電氣的に接続する。これにより撮像素子１２０の平面サイズと回路基板１３０の平面サイズを略同程度にすることができる。したがって撮像素子１２０と回路基板１３０を小型のパッケージとして構成することができるので、特に小型化が求められる内視鏡１００において好適である。

10

【００２９】

本実施形態１に係る内視鏡１００において、撮像素子１２０は小振幅差動伝送方式により画像信号を出力する。これにより撮像素子１２０の消費電力とこれにともなう発熱を抑制することができる。したがって例えば医用分野において内視鏡１００を用いる場合に、被検体に対して与えるダメージを抑制することができる。

【００３０】

<実施の形態２>

本発明の実施形態２では、実施形態１の構成を前提として、同構成が特に好適である使用環境についてさらに検討する。特に言及しない限り、内視鏡システム１０００の構成は実施形態１と同様である。

20

【００３１】

実施形態１においては、光源２１０から光ファイバ１４１を介して光を供給することにより、内視鏡１００の先端部において発熱が生じる。これに代えて内視鏡１００の先端部にＬＥＤ（Ｌｉｇｈｔ Ｅｍｉｔｔｉｎｇ Ｄｉｏｄｅ）などの光源を備える場合においても、やはり内視鏡１００の先端部において発熱が生じる。本発明によれば撮像素子１２０の発熱を抑制することができるので、このような発熱要因が存在する構成において、本発明は特に有用である。

【００３２】

可撓管１４０が比較的長い（例えば１００ｍｍ以上）場合、可撓管１４０を介して内視鏡１００とプロセッサ２００との間で電気信号を送受信すると、可撓管１４０の長さに応じて電気信号のアイパターンが歪み易くなる。本発明は内視鏡１００とプロセッサ２００との間で光信号により画像信号を送受信するので、ノイズの影響を受けにくく、高品質の画像信号を伝送することができる。可撓管１４０が長いほど、本発明の構成がより効果を発揮する。

30

【００３３】

内視鏡１００とプロセッサ２００との間を複数の信号ラインによって接続する場合、電気信号を送受信すると消費電流が増加して発熱量が増える。並列接続された複数の信号線によって電流を送信するからである。これに対して本発明においては内視鏡１００とプロセッサ２００との間を光ファイバ１４２によって接続しているので、信号ラインを複数設けたとしても、信号線に並列電流を流す必要はなく、これにともなう消費電流増加を抑制することができる。したがって、特に高解像度の画像信号を並列伝送ラインによって伝送する必要がある用途において、本発明の構成は有利である。

40

【００３４】

内視鏡１００の先端部は、例えば撮像素子１２０と回路基板１３０をパッケージ化する際に、剛性を高めるため金属板によってパッケージを覆う場合がある。金属板は放熱板として作用するので、発熱による影響が出やすい。本発明により撮像素子１２０の発熱を抑制することができるので、このような金属パッケージを採用する構成においては、本発明の構成が好適である。

【００３５】

プロセッサ２００が備えるＣＰＵ２３０に代えて、その他適当な演算装置を用いること

50

もできる。例えばFPGA (field programmable gate array) などを用いることができる。

【0036】

<本発明のまとめ>

本発明は、以下の構成を備える。

【0037】

<構成1>

被検体の画像を撮影する内視鏡であって、
前記被検体から発する光を電気信号に変換する撮像素子、
前記撮像素子が出力する前記電気信号を光信号に変換する電気－光変換回路、
前記電気－光変換回路が出力する光信号を伝搬する光ファイバ、
前記光ファイバを収容する可撓管、
を備えることを特徴とする内視鏡。

10

【0038】

<構成2>

前記内視鏡はさらに、前記撮像素子と前記電気－光変換回路との間を差動伝送方式によって接続する差動配線を備え、

前記撮像素子は、前記差動配線を介して、差動信号形式により形成した前記電気信号を前記電気－光変換回路に対して出力する

ことを特徴とする構成1記載の内視鏡。

20

【0039】

<構成3>

前記内視鏡はさらに、前記電気－光変換回路を実装した回路基板を備え、
前記撮像素子は、前記撮像素子の底面に配列された電極を備え、
前記撮像素子と前記回路基板は、前記電極によって電氣的に接続されている
ことを特徴とする構成1記載の内視鏡。

【0040】

<構成4>

前記内視鏡はさらに、前記電気－光変換回路を実装した回路基板を備え、
前記回路基板は、複数の基板を積層した積層基板であり、
前記電気－光変換回路は、前記回路基板の内部のいずれかの層に実装されている
ことを特徴とする構成1記載の内視鏡。

30

【0041】

<構成5>

構成1から4いずれかに記載の内視鏡、
前記内視鏡から前記光信号を受け取るプロセッサ、
を有することを特徴とする内視鏡システム。

【0042】

<構成6>

前記プロセッサは、前記光信号を電気信号に変換する光－電気変換回路を備え、
前記プロセッサは、前記光－電気変換回路が出力する電気信号を用いて、前記被検体の画像を生成する

40

ことを特徴とする構成5記載の内視鏡システム。

【符号の説明】

【0043】

100：内視鏡

110：配光レンズ

120：撮像素子

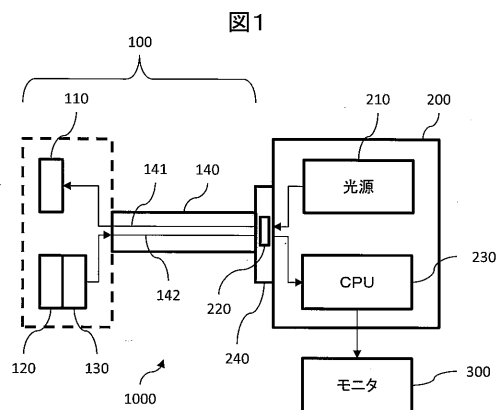
124：差動伝送ライン

130：回路基板

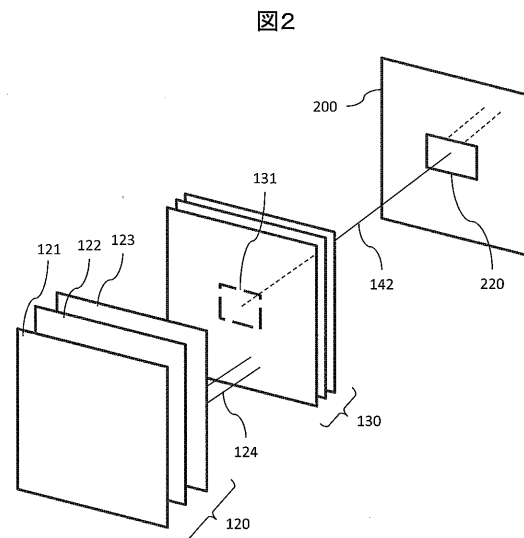
50

- 1 3 1 : 電気－光変換回路
- 1 4 0 : 可撓管
- 1 4 1 : 光ファイバ
- 1 4 2 : 光ファイバ
- 2 0 0 : プロセッサ
- 2 1 0 : 光源
- 2 2 0 : 光－電気変換回路
- 2 3 0 : C P U
- 2 4 0 : 接続ユニット
- 3 0 0 : モニタ

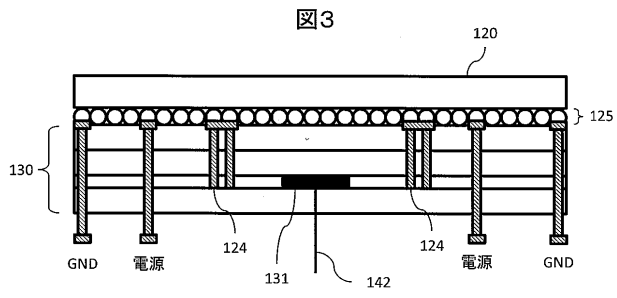
【図 1】



【図 2】



【図 3】



专利名称(译)	内窥镜，内窥镜系统		
公开(公告)号	JP2018171324A	公开(公告)日	2018-11-08
申请号	JP2017072116	申请日	2017-03-31
[标]申请(专利权)人(译)	保谷股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	小松雅弘		
发明人	小松 雅弘		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/00.681 A61B1/04.530 G02B23/26.D		
F-TERM分类号	2H040/CA09 2H040/CA11 2H040/CA23 2H040/CA27 2H040/DA03 2H040/DA15 2H040/GA02 2H040/GA11 4C161/CC06 4C161/FF46 4C161/NN03 4C161/UU05		
代理人(译)	渡辺 敏章 吉川 明		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够抑制远端部分的热量产生并且以高质量传播高分辨率图像信号的内窥镜。在根据本发明的内窥镜中，从图像拾取元件输出的图像信号通过光纤传播到接收侧。背景技术

