

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6165392号
(P6165392)

(45) 発行日 平成29年7月19日(2017.7.19)

(24) 登録日 平成29年6月30日(2017.6.30)

(51) Int.Cl.

F I

H04N 5/369 (2011.01)
A61B 1/04 (2006.01)H04N 5/369
A61B 1/04 530

請求項の数 10 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2017-518177 (P2017-518177)
 (86) (22) 出願日 平成28年4月11日(2016.4.11)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2016/061735
 (87) 国際公開番号 W02016/203828
 (87) 国際公開日 平成28年12月22日(2016.12.22)
 審査請求日 平成29年3月31日(2017.3.31)
 (31) 優先権主張番号 特願2015-124066 (P2015-124066)
 (32) 優先日 平成27年6月19日(2015.6.19)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都八王子市石川町2951番地
 (74) 代理人 110002147
 特許業務法人酒井国際特許事務所
 (72) 発明者 足立 理
 東京都八王子市石川町2951番地 オリ
 ンパス株式会社内
 (72) 発明者 藤森 紀幸
 東京都八王子市石川町2951番地 オリ
 ンパス株式会社内
 (72) 発明者 五十嵐 考俊
 東京都八王子市石川町2951番地 オリ
 ンパス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像ユニットおよび内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光を受光して光電変換を行うことによって画像信号を生成する撮像素子と、
 前記撮像素子の受光面に対する前記撮像素子の反対側である背面側に設けられ、プレー
 ナ型の電子デバイスが形成された複数のシリコン基板を積層し、前記撮像素子と前記画像
 信号を伝送する信号ケーブルとを中継する中継部材と、
 を備え、
 前記中継部材は、前記複数のシリコン基板の最表層に多層配線層を積層し、
 前記多層配線層は、外表面に前記信号ケーブルを接続可能な材料を有することを特徴と
 する撮像ユニット。

【請求項 2】

前記複数のシリコン基板は、前記信号ケーブルの延出方向と直交する方向に積層されて
 いることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像ユニット。

【請求項 3】

前記中継部材は、前記信号ケーブルの延出方向と平行に延出するフレキシブルプリント
 基板をさらに有し、

前記複数のシリコン基板は、前記フレキシブルプリント基板に積層されることを特徴と
 する請求項 1 に記載の撮像ユニット。

【請求項 4】

前記多層配線層は、フレキシブルプリント基板によって形成されていることを特徴とす

10

20

る請求項 3 に記載の撮像ユニット。

【請求項 5】

前記複数のシリコン基板は、前記信号ケーブルの延出方向と平行な方向に積層されることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像ユニット。

【請求項 6】

前記複数のシリコン基板の各々の面積は、前記撮像素子を前記信号ケーブルの延出方向へ投影したときの投影面積以下であることを特徴とする請求項 5 に記載の撮像ユニット。

【請求項 7】

前記複数のシリコン基板は、少なくとも隣接するシリコン基板を貫通する貫通ビアによって接続されていることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像ユニット。

10

【請求項 8】

前記複数のシリコン基板の各々は、両面に前記電子デバイスが形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像ユニット。

【請求項 9】

前記電子デバイスは、バッファ、コンデンサ、インダクタおよび抵抗の少なくとも一つであることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像ユニット。

【請求項 10】

請求項 1 に記載の撮像ユニットと、
硬質部材によって形成された筒状をなす先端部を有し、被検体内に挿入可能な挿入部と、
を備え、
前記挿入部は、前記先端部の内部空間に前記撮像ユニットを有することを特徴とする内視鏡。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検体に挿入され、被検体内の体内を撮像して該体内の画像データを生成する撮像ユニット、該撮像ユニットを先端部に備えた内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

30

従来、内視鏡は、先端に撮像装置が設けられた細長形状をなす可撓性の挿入部を患者等の被検体内に挿入することによって、被検体内の体内画像を取得する。このような内視鏡において使用される撮像ユニットは、撮像素子が形成された半導体チップと、この半導体チップの背面側に隣接して配置され、撮像素子の駆動回路を構成するコンデンサ、抵抗および IC チップ等の電子部品が実装された回路基板と、を備える（特許文献 1，2 を参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 4 5 7 5 6 9 8 号公報

40

【特許文献 2】特許第 4 4 4 1 3 0 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述した特許文献 1，2 では、コンデンサ、抵抗および IC チップ等の電子部品が半導体チップの背面から信号ケーブルの延出方向に設けられているため、撮像ユニットが縦長になってしまう。このため、患者の負担をさらに軽減するため、より一層の小型化が求められていた。

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、さらなる小型化を実現することができ

50

る撮像ユニットおよび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】

【0006】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る撮像ユニットは、光を受光して光電変換を行うことによって画像信号を生成する撮像素子と、前記撮像素子の受光面に対する前記撮像素子の反対側である背面側に設けられ、プレーナ型の電子デバイスが形成されたシリコン基板を有し、前記撮像素子と前記画像信号を伝送する信号ケーブルとを中継する中継部材と、を備えたことを特徴とする。

【0007】

また、本発明に係る撮像ユニットは、上記発明において、前記中継部材は、複数の前記シリコン基板が積層されていることを特徴とする。

10

【0008】

また、本発明に係る撮像ユニットは、上記発明において、複数の前記シリコン基板は、前記信号ケーブルの延出方向と直交する方向に積層されていることを特徴とする。

【0009】

また、本発明に係る撮像ユニットは、上記発明において、前記中継部材は、前記信号ケーブルの延出方向と平行に延出するフレキシブルプリント基板をさらに有し、複数の前記シリコン基板は、前記フレキシブルプリント基板に積層されることを特徴とする。

【0010】

また、本発明に係る撮像ユニットは、上記発明において、複数の前記シリコン基板は、前記信号ケーブルの延出方向と平行な方向に積層されることを特徴とする。

20

【0011】

また、本発明に係る撮像ユニットは、上記発明において、複数の前記シリコン基板の各々の面積は、前記撮像素子を前記信号ケーブルの延出方向へ投影したときの投影面積以下であることを特徴とする。

【0012】

また、本発明に係る撮像ユニットは、上記発明において、複数の前記シリコン基板は、少なくとも隣接するシリコン基板を貫通する貫通ビアによって接続されていることを特徴とする。

【0013】

また、本発明に係る撮像ユニットは、上記発明において、複数の前記シリコン基板の各々は、両面に前記電子デバイスが形成されていることを特徴とする。

30

【0014】

また、本発明に係る撮像ユニットは、上記発明において、前記電子デバイスは、バッファ、コンデンサ、インダクタおよび抵抗の少なくとも一つであることを特徴とする。

【0015】

また、本発明に係る内視鏡は、上記発明の撮像ユニットと、硬質部材によって形成された筒状をなす先端部を有し、被検体内に挿入可能な挿入部と、を備え、前記挿入部は、前記先端部の内部空間に前記撮像ユニットを有することを特徴とする。

【発明の効果】

40

【0016】

本発明によれば、さらなる小型化を実現することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】図1は、本発明の実施の形態1に係る内視鏡システムの全体構成を模式的に示す図である。

【図2】図2は、本発明の実施の形態1に係る内視鏡の先端部の部分断面図である。

【図3】図3は、本発明の実施の形態1に係る撮像ユニットの断面図である。

【図4】図4は、本発明の実施の形態2に係る撮像ユニットの断面図である。

【図5】図5は、本発明の実施の形態の変形例1に係る中継部材の断面図である。

50

【図 6】図 6 は、本発明の実施の形態の変形例 2 に係る中継部材の断面図である。

【図 7】図 7 は、本発明の実施の形態の変形例 3 に係る撮像ユニットの断面の模式図である。

【図 8】図 8 は、本発明の実施の形態の変形例 3 に係る別の撮像ユニットの断面の模式図である。

【図 9】図 9 は、本発明の実施の形態の変形例 4 に係る撮像ユニットの断面の模式図である。

【図 10】図 10 は、本発明の実施の形態の変形例 4 に係る別の撮像ユニットの断面の模式図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0018】

以下、本発明を実施するための形態（以下、「実施の形態」という）として、撮像装置を備えた内視鏡について説明する。また、この実施の形態により本発明が限定されるものではない。さらに、以下の説明において参照する各図は、本発明の内容を理解でき得る程度に形状、大きさ、および位置関係を概略的に示してあるに過ぎない。すなわち、本発明は、各図で例示された形状、大きさおよび位置関係のみに限定されるものではない。さらにまた、図面の相互間においても、互いの寸法や比率が異なる部分が含まれている。

【0019】

（実施の形態 1）

〔内視鏡システムの構成〕

20

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る内視鏡システムの全体構成を模式的に示す図である。図 1 に示す内視鏡システム 1 は、内視鏡 2 と、ユニバーサルコード 3（伝送ケーブル）と、コネクタ部 5 と、プロセッサ 6（制御装置）と、表示装置 7 と、光源装置 8 と、を備える。

【0020】

内視鏡 2 は、挿入部 30 を被検体内に挿入することによって、被検体の体内画像を撮像して画像信号（画像データ）をプロセッサ 6 へ出力する。ユニバーサルコード 3 の内部の電気ケーブルの束は、内視鏡 2 の挿入部 30 まで延伸され、挿入部 30 の先端部 3A に設けられた撮像装置に接続する。内視鏡 2 の挿入部 30 の基端側には、内視鏡機能进行操作する各種ボタン類やノブ類が設けられた操作部 4 が接続される。操作部 4 は、被検体の体腔内に生体鉗子、電気メスおよび検査プローブ等の処置具を挿入する処置具挿入口 4a を有する。

30

【0021】

コネクタ部 5 は、ユニバーサルコード 3 の基端に設けられ、プロセッサ 6 および光源装置 8 に接続される。コネクタ部 5 は、ユニバーサルコード 3 と接続する先端部 3A の撮像装置が出力する画像信号に所定の信号処理を施すとともに、この画像信号に A/D 変換を行ってデジタルの画像信号をプロセッサ 6 へ出力する。

【0022】

プロセッサ 6 は、コネクタ部 5 から出力された画像信号に所定の画像処理を施すとともに、この画像信号を表示装置 7 へ出力する。また、プロセッサ 6 は、内視鏡システム 1 全体を制御する。プロセッサ 6 は、CPU（Central Processing Unit）等を用いて構成される。

40

【0023】

表示装置 7 は、プロセッサ 6 から出力された画像信号に対応する画像を表示する。表示装置 7 は、液晶または有機 EL（Electro Luminescence）等の表示パネル等を用いて構成される。

【0024】

光源装置 8 は、コネクタ部 5 およびユニバーサルコード 3 を経由して内視鏡 2 の挿入部 30 の先端から被写体に向けて照明光を照射する。光源装置 8 は、キセノンランプや LED（Light Emitting Diode）ランプ等を用いて構成される。

50

【 0 0 2 5 】

挿入部 3 0 は、撮像装置が設けられた先端部 3 A と、先端部 3 A の基端側に連設された複数方向に湾曲自在な湾曲部 3 B と、この湾曲部 3 B の基端側に連設された可撓管部 3 C と、を有する。先端部 3 A に設けられた撮像装置が撮像した画像信号は、例えば数 m の長さを有するユニバーサルコード 3 により、操作部 4 を介してコネクタ部 5 に接続される。湾曲部 3 B は、操作部 4 に設けられた湾曲操作ノブ 4 b の操作によって湾曲し、挿入部 3 0 内部に挿通された湾曲ワイヤの牽引弛緩にともない、例えば上下左右の 4 方向に湾曲自在である。

【 0 0 2 6 】

また、内視鏡 2 は、光源装置 8 からの照明光を伝搬するためのライトガイド（不図示）が設けられ、このライトガイドによる照明光の出射端に照明レンズ（不図示）が設けられている。この照明レンズは、挿入部 3 0 の先端部 3 A に設けられている。

10

【 0 0 2 7 】

〔内視鏡の先端部の構成〕

次に、内視鏡 2 の先端部 3 A の構成について詳細に説明する。図 2 は、内視鏡 2 の先端部 3 A の部分断面図であり、内視鏡 2 の先端部 3 A に設けられた撮像装置の基板面に対して直交する面であって、撮像装置の光軸方向と平行な面で切断した場合の部分断面である。また、図 2 においては、内視鏡 2 の挿入部 3 0 の先端部 3 A と湾曲部 3 B の一部を図示する。

【 0 0 2 8 】

20

図 2 に示すように、湾曲部 3 B は、後述する被覆管 4 2 の内側に設けられた湾曲管 8 1 内部に挿通された湾曲ワイヤ 8 2 の牽引弛緩にともない、上下左右の 4 方向に湾曲自在である。この湾曲部 3 B の先端側に延設された先端部 3 A の内部に、撮像装置 3 5 が設けられている。

【 0 0 2 9 】

撮像装置 3 5 は、レンズユニット 4 3 と、レンズユニット 4 3 の基端側に配置された撮像ユニット 4 0 と、を有する。撮像装置 3 5 は、接着剤 4 1 a によって先端部本体 4 1 の内側に接着される。先端部本体 4 1 は、撮像装置 3 5 を収容する内部空間 k 1 を形成するための硬質部材等によって筒状に形成される。先端部本体 4 1 の基端側外周部 4 1 b は、柔軟な被覆管 4 2 によって被覆される。先端部本体 4 1 よりも基端側の部材は、湾曲部 3 B が湾曲可能なように柔軟な部材によって形成される。先端部本体 4 1 が配置される先端部 3 A が挿入部 3 0 の硬質部分となる。

30

【 0 0 3 0 】

レンズユニット 4 3 は、複数の対物レンズ 4 3 a - 1 ~ 4 3 a - 4 と、複数の対物レンズ 4 3 a - 1 ~ 4 3 a - 4 を保持するレンズホルダ 4 3 b と、を有する。レンズユニット 4 3 は、レンズホルダ 4 3 b の先端が先端部本体 4 1 の内部に挿嵌固定されることによって、先端部本体 4 1 に固定される。複数の対物レンズ 4 3 a - 1 ~ 4 3 a - 4 は、被写体像を結像する。

【 0 0 3 1 】

撮像ユニット 4 0 は、C C D (Charge Coupled Device) または C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 等の光を受光して光電変換を行うことによって電気信号（画像信号）を生成する受光部を有する撮像素子 4 4 と、撮像素子 4 4 の受光面の裏側から光軸方向に延出するフレキシブルプリント基板 4 5（以下、「F P C 基板 4 5」という）と、F P C 基板 4 5 の表面に積層されるとともに、プレーナ型の電子デバイスが形成されたシリコン基板からなり、撮像素子 4 4 と電気ケーブル束 4 7 の各信号ケーブル 4 8 とを中継する中継部材 4 6（インタポーザ）と、撮像素子 4 4 の受光面を覆った状態で撮像素子 4 4 に接着するガラススリッド 4 9 と、を備える。なお、撮像ユニット 4 0 の詳細な構成は、後述する。

40

【 0 0 3 2 】

信号ケーブル 4 8 は、基端が挿入部 3 0 の基端方向に延伸する。電気ケーブル束 4 7 は

50

、挿入部 30 に挿通可能に先端部本体 41 に配置され、図 1 に示す操作部 4 およびユニバーサルコード 3 を介してコネクタ部 5 まで延設されている。

【0033】

レンズユニット 43 の対物レンズ 43a - 1 ~ 43a - 4 によって結像された被写体像は、対物レンズ 43a - 1 ~ 43a - 4 の結像位置に配設された撮像素子 44 によって受光されて光電変換されることによって、画像信号に変換される。撮像素子 44 によって生成された画像信号は、FPC 基板 45、中継部材 46 および中継部材 46 に接続する信号ケーブル 48 およびコネクタ部 5 を経由して、プロセッサ 6 に出力される。

【0034】

撮像装置 35 および電気ケーブル束 47 の先端部は、耐性向上のために、熱収縮チューブ 50 によって外周が被覆される。熱収縮チューブ 50 の内部は、封止樹脂 51 によって部品間の隙間が充填されている。

10

【0035】

〔撮像ユニットの詳細な構成〕

次に、撮像ユニット 40 について詳細に説明する。図 3 は、撮像ユニット 40 の断面図である。図 3 に示す撮像ユニット 40 は、上述したガラススリッド 49 と、撮像素子 44 と、FPC 基板 45 と、中継部材 46 と、を備える。

【0036】

撮像素子 44 は、レンズユニット 43 の対物レンズ 43a - 1 ~ 43a - 4 によって結像された被写体像を受光して光電変換を行うことによって画像信号を生成する受光部 441 と、受光部 441 が形成された半導体基板 442 と、半導体基板 442 に設けられ、受光部 441 が生成した画像信号を伝搬する貫通ビア 443 (TSV: Through-Silicon Via) と、貫通ビア 443 と FPC 基板 45 とを接続するパンプ 444 と、を有する。

20

【0037】

FPC 基板 45 は、撮像素子 44 の裏面にパンプ 444 を介して接続される第 1 基板 451 と、第 1 基板 451 の一端から第 1 基板 451 と直交する基端方向 (信号ケーブル 48 の延出方向) に連続して連なるように延在して折り曲げられた第 2 基板 452 と、を有する。また、第 2 基板 452 の背面 4521 には、信号ケーブル 48 が接続される。

【0038】

中継部材 46 は、撮像素子 44 の受光部 441 に対する撮像素子 44 の反対側である背面側に設けられ、FPC 基板 45 の第 2 基板 452 の表面 4522 に積層された複数のシリコン基板 461 ~ 463 (半導体層) を有する。複数のシリコン基板 461 ~ 463 の各々は、プレーナ型で形成された複数の電子デバイス 4611, 4621, 4631 を有する。複数の電子デバイス 4611, 4621, 4631 は、信号ケーブル 48 の延出方向 (矢印 A を参照) と直交する方向 (垂直方向) に積層される。電子デバイス 4611, 4621, 4631 の各々は、少なくとも隣接するシリコン基板、具体的には各層を貫通する貫通ビア 464 によって接続される。複数の電子デバイス 4611, 4621, 4631 は、撮像素子 44 が生成した画像信号を増幅して信号ケーブル 48 へ出力するバッファ、コンデンサ、インダクタおよび抵抗のいずれかである。また、シリコン基板 463 の上面には、信号ケーブル 48 が接続される。

30

40

【0039】

以上説明した本発明の実施の形態 1 によれば、中継部材 46 が撮像素子 44 の受光部 441 に対して背面側に設けられ、プレーナ型で形成された複数の電子デバイス 4611, 4621, 4631 が形成されたシリコン基板 461 ~ 463 からなり、撮像素子 44 と信号ケーブル 48 とを中継するので、撮像ユニット 40 のさらなる小型化を実現することができる。

【0040】

また、本発明の実施の形態 1 によれば、中継部材 46 が複数のシリコン基板 461 ~ 463 を積層することによって、撮像ユニット 40 のさらなる小型化を実現することができる。

50

【 0 0 4 1 】

さらに、本発明の実施の形態 1 によれば、複数のシリコン基板 4 6 1 ~ 4 6 3 が信号ケーブル 4 8 の延出方向と平行な方向に積層され、この信号ケーブル 4 8 が中継部材 4 6 に接続されるので、撮像ユニット 4 0 のさらなる小型化を実現することができる。

【 0 0 4 2 】

さらにまた、本発明の実施の形態 1 によれば、複数のシリコン基板 4 6 1 ~ 4 6 3 が F P C 基板 4 5 に積層し、F P C 基板 4 5 の裏面に信号ケーブル 4 8 を接続しているので、自由度を持たせた設計を行うことができる。

【 0 0 4 3 】

また、本発明の実施の形態 1 によれば、複数のシリコン基板 4 6 1 ~ 4 6 3 が内視鏡 2 における挿入部 3 0 の先端部本体 4 1 の内部空間に設けられているので、内視鏡 2 の先端部 3 A の小型化を実現することができる。

【 0 0 4 4 】

(実施の形態 2)

次に、本発明の実施の形態 2 について説明する。本実施の形態 2 は、上述した実施の形態 1 に係る撮像ユニット 4 0 のみが異なる。以下においては、本実施の形態 2 に係る撮像ユニットについて説明する。なお、上述した実施の形態 1 に係る内視鏡システム 1 と同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 4 5 】

〔 撮像ユニットの詳細な構成 〕

図 4 は、本発明の実施の形態 2 に係る撮像ユニットの断面図である。図 4 に示す撮像ユニット 4 0 a は、ガラススリッド 4 9 と、撮像素子 4 4 と、F P C 基板 4 5 a と、中継部材 4 6 a と、受動素子 1 0 0 と、を備える。

【 0 0 4 6 】

中継部材 4 6 a は、撮像素子 4 4 の受光部 4 4 1 に対する撮像素子 4 4 の反対側である背面側に積層された複数のシリコン基板 4 6 1 a ~ 4 6 3 a を有する。複数のシリコン基板 4 6 1 a ~ 4 6 3 a の各々は、プレーナ型で形成された複数の電子デバイス 4 6 1 1 , 4 6 2 1 , 4 6 3 1 を有する。複数のシリコン基板 4 6 1 a ~ 4 6 3 a の各々の面積は、撮像素子 4 4 を信号ケーブル 4 8 の延出方向へ投影したときの投影面積以下で撮像素子 4 4 の背面側に積層される。複数のシリコン基板 4 6 1 a ~ 4 6 3 a は、信号ケーブル 4 8 の延出方向（矢印 A を参照）と平行な方向に積層される。複数のシリコン基板 4 6 1 a ~ 4 6 3 a の各々は、各層を貫通する貫通ビア 4 6 4 a によって接続される。

【 0 0 4 7 】

F P C 基板 4 5 a は、中継部材 4 6 a の裏面にバンプ（不図示）を介して接続される第 1 基板 4 5 1 a と、第 1 基板 4 5 1 a の一端から第 1 基板 4 5 1 a と直交する基端方向（信号ケーブル 4 8 の延出方向）に連続して連なるように延在して折り曲げられた第 2 基板 4 5 2 a と、を有する。また、F P C 基板 4 5 a の第 2 基板 4 5 2 a の両面 4 5 2 1 a , 4 5 2 2 a には、信号ケーブル 4 8 がそれぞれ接続される。

【 0 0 4 8 】

受動素子 1 0 0 は、F P C 基板 4 5 a の第 1 基板 4 5 1 a の背面 4 5 1 1 a 側に接続される。受動素子 1 0 0 は、チップコンデンサ、インダクタおよび抵抗の少なくとも 1 つである。

【 0 0 4 9 】

以上説明した本発明の実施の形態 2 によれば、複数のシリコン基板 4 6 1 a ~ 4 6 3 a が信号ケーブル 4 8 の延出方向（矢印 A を参照）と平行な方向に積層されるので、撮像ユニット 4 0 a のさらなる小型化を実現することができる。

【 0 0 5 0 】

さらに、本発明の実施の形態 2 によれば、複数のシリコン基板 4 6 1 a ~ 4 6 3 a の各々の面積は、撮像素子 4 4 の投影面積以下で撮像素子 4 4 の背面側に積層されるので、撮像ユニット 4 0 a のさらなる小型化を実現することができる。

【 0 0 5 1 】

(変形例 1)

次に、本発明の実施の形態の変形例 1 について説明する。本実施の形態の変形例 1 は、上述した実施の形態 1 に係る中継部材 4 6 と構成が異なる。具体的には、本実施の形態の変形例 1 に係る中継部材は、積層された複数のシリコン基板の各々の両面にプレーナ型の電子デバイスを形成する。以下においては、本実施の形態の変形例 1 に係る中継部材の構成を説明する。

【 0 0 5 2 】

図 5 は、本発明の実施の形態の変形例 1 に係る中継部材の断面図である。図 5 に示す中継部材 4 6 b は、複数のシリコン基板 4 6 1 b , 4 6 2 b , 4 6 3 b が積層されて形成される。複数のシリコン基板 4 6 1 b , 4 6 2 b , 4 6 3 b の両面には、プレーナ型の電子デバイス 4 6 1 1 b , 4 6 1 2 b , 4 6 2 1 b , 4 6 2 2 b , 4 6 3 1 b , 4 6 3 2 b の各々が形成されている。さらに、複数のシリコン基板 4 6 1 b , 4 6 2 b , 4 6 3 b の各々は、貫通ビア 4 6 4 b とバンプ 4 6 5 a , 4 6 5 b によって電氣的に接続されている。バンプ 4 6 5 b は、貫通ビア 4 6 4 b の垂直方向と異なる位置に配置され、シリコン基板 4 6 1 b , 4 6 2 b , 4 6 3 b を接続しても良いし、貫通ビア 4 6 4 b の垂直方向と同じ位置に配置され、シリコン基板 4 6 1 b , 4 6 2 b , 4 6 3 b を接続しても良い。複数のシリコン基板 4 6 1 b , 4 6 2 b , 4 6 3 b の各々の隙間に樹脂層（不図示）を形成して各シリコン基板間の接続強度を補強してもよい。さらに、電子デバイス 4 6 1 1 b , 4 6 1 2 b , 4 6 2 1 b , 4 6 2 2 b , 4 6 3 1 b , 4 6 3 2 b は、撮像素子 4 4 が生成した画像信号を増幅して信号ケーブル 4 8 へ出力するバッファ、コンデンサ、インダクタおよび抵抗のいずれかである。

【 0 0 5 3 】

以上説明した本発明の実施の形態の変形例 1 によれば、シリコン基板 4 6 1 b , 4 6 2 b , 4 6 3 b の両面にプレーナ型の電子デバイス 4 6 1 1 b , 4 6 1 2 b , 4 6 2 1 b , 4 6 2 2 b , 4 6 3 1 b , 4 6 3 2 b を形成することによって、さらなる小型化を図ることができる。

【 0 0 5 4 】

なお、本発明の実施の形態の変形例 1 では、シリコン基板 4 6 1 b , 4 6 2 b , 4 6 3 b の両面にプレーナ型の電子デバイス 4 6 1 1 b , 4 6 1 2 b , 4 6 2 1 b , 4 6 2 2 b , 4 6 3 1 b , 4 6 3 2 b を形成していたが、例えばシリコン基板 4 6 2 b の一面に複数のプレーナ型の電子デバイスを並列させて形成してもよい。

【 0 0 5 5 】

(変形例 2)

次に、本発明の実施の形態の変形例 2 について説明する。本実施の形態の変形例 2 は、上述した実施の形態 1 , 2 に係る中継部材の構成のみが異なる。具体的には、本実施の形態の変形例 2 に係る中継部材は、積層されたシリコン基板に、多層配線層をさらに積層して形成する。以下においては、本実施の形態の変形例 2 に係る中継部材の構成を説明する。

【 0 0 5 6 】

図 6 は、本発明の実施の形態の変形例 2 に係る中継部材の断面図である。図 6 に示す中継部材 4 6 c は、複数のシリコン基板 4 6 1 c , 4 6 2 c , 4 6 3 c が積層されて形成される。さらに、シリコン基板 4 6 3 c の最表層には、多層配線層 4 6 5 c が積層されて形成される。複数のシリコン基板 4 6 1 c , 4 6 2 c , 4 6 3 c の各々の両面には、プレーナ型の電子デバイス 4 6 1 1 c , 4 6 1 2 c , 4 6 2 1 c , 4 6 2 2 c , 4 6 3 1 c , 4 6 3 2 c が形成されている。さらに、複数のシリコン基板 4 6 1 c , 4 6 2 c , 4 6 3 c および多層配線層 4 6 5 c の各々は、貫通ビア 4 6 4 c によって電氣的に接続されている。本変形例では、プレーナ型の電子デバイス 4 6 1 1 c , 4 6 1 2 c , 4 6 2 1 c , 4 6 2 2 c , 4 6 3 1 c , 4 6 3 2 c は、それぞれ貫通ビア 4 6 4 c を直接接合することによってバンプを用いずに接続されている。電子デバイス 4 6 1 1 c , 4 6 1 2 c , 4 6 2 1

c, 4622c, 4631c, 4632cは、撮像素子44が生成した画像信号を増幅して信号ケーブル48へ出力するバッファ、コンデンサ、インダクタおよび抵抗のいずれかである。

【0057】

多層配線層465cの最表面には、はんだにより電子部品または信号ケーブルを接続可能な材料、例えばCu層上にNiバリア層を介してAuめっき層を形成した電極が形成される。これにより、他の電子部品、受動素子および信号ケーブル48をはんだによって接続することができる。なお、多層配線層465cとして、多層のFPC基板を積層してもよいし、周知のビルドアップ工法によりシリコン基板463c上に形成してもよい。

【0058】

以上説明した本発明の実施の形態の変形例2によれば、シリコン基板463cの最表層に多層配線層465cを積層して形成することによって、高密度配線を行うことができる。

【0059】

さらに、本発明の実施の形態の変形例2によれば、シリコン基板463cの最表層に多層配線層465cを積層して形成することによって、他の電子部品、受動素子および信号ケーブル48をはんだによって接続することができる。

【0060】

さらにまた、本発明の実施の形態の変形例2によれば、複数のシリコン基板461c, 462c, 463cの各々の両面には、プレーナ型の電子デバイス4611c, 4612c, 4621c, 4622c, 4631c, 4632cを形成することによって、さらなる小型化を図ることができる。

【0061】

(変形例3)

次に、本発明の実施の形態の変形例3について説明する。本実施の形態の変形例3は、上述した実施の形態1に係る撮像ユニット40と構成が異なる。具体的には、本実施の形態の変形例3に係る撮像ユニットは、前面照射型(Front Side Illumination)の撮像素子(イメージャチップ)を用いて構成され、この撮像素子の背面に中継部を積層する。以下においては、本実施の形態の変形例3に係る撮像ユニットの構成について説明する。

【0062】

図7は、本発明の実施の形態の変形例3に係る撮像ユニットの断面の模式図である。図7に示す撮像ユニット40dは、光を受光して光電変換を行うことによって画像信号(電気信号)を生成する撮像素子44dと、撮像素子44dと信号ケーブル48とを中継する中継部材46dと、を備える。

【0063】

撮像素子44dは、光を受光して光電変換を行うことによって電気信号を出力する複数の画素(フォトダイオード)が2次元マトリックス状に配列された受光部(画素部)が形成された半導体基板441dと、半導体基板441d上に積層された配線層442dと、貫通ビア464dと、を有する。

【0064】

中継部材46dは、回路等が形成された半導体基板461d(シリコン基板)と、この半導体基板461dに誘電体等が積層されることによって形成された電子デバイス層462dと、電子デバイス層462dの最表層に設けられ、撮像素子44dと接続する接続部463dと、を有する。電子デバイス層462dは、撮像素子44dから出力された画像信号を増幅して出力するバッファ、ノイズ等の交流成分をグランドに流すバイパスコンデンサのいずれかである。電子デバイス層462dは、電極465dを有する。電極465dは、貫通ビア464dおよびパンプ444dを介して貫通ビア443dに電氣的に接続される。

【0065】

以上説明した本発明の実施の形態の変形例3によれば、撮像素子44dの背面側に中継

10

20

30

40

50

部材 4 6 d を設けることによって、さらなる小型化を図ることができる。

【 0 0 6 6 】

また、本発明の実施の形態の変形例 3 では、撮像素子 4 4 d の半導体基板 4 4 1 d の背面側と中継部材 4 6 d の半導体基板 4 6 1 d の背面側とを接続させて積層させてもよい。図 8 に示すように、撮像ユニット 4 0 e は、半導体基板 4 6 1 d がバンプ 4 4 4 d および貫通ビア 4 4 3 d を介して半導体基板 4 4 1 d に電氣的に接続される。これにより、撮像素子 4 4 d の背面側に中継部材 4 6 d を設けることによって、さらなる小型化を図ることができる。

【 0 0 6 7 】

(変形例 4)

次に、本発明の実施の形態の変形例 4 について説明する。本実施の形態の変形例 4 は、上述した実施の形態 1 に係る撮像ユニット 4 0 と構成が異なる。具体的には、本実施の形態の変形例 4 に係る撮像ユニットは、裏面照射型 (Back Side Illumination) の撮像素子 (イメージャチップ) を用いて構成され、この撮像素子の背面に中継部を積層する。以下においては、本実施の形態の変形例 4 に係る撮像ユニットの構成について説明する。

【 0 0 6 8 】

図 9 は、本発明の実施の形態の変形例 4 に係る撮像ユニットの断面の模式図である。図 9 に示す撮像ユニット 4 0 f は、光を受光して光電変換を行うことによって画像信号 (電気信号) を生成する撮像素子 4 4 f と、上述した実施の形態の変形例 3 の中継部材 4 6 d と、を備える。

【 0 0 6 9 】

撮像素子 4 4 f は、光を受光して光電変換を行うことによって電気信号を出力する複数の画素 (フォトダイオード) が 2 次元マトリックス状に配列された受光部 (画素部) が形成された半導体基板 4 4 1 d と、半導体基板 4 4 1 d 上に積層された配線層 4 4 2 d と、貫通ビア 4 4 3 d と、を有する。撮像素子 4 4 f は、貫通ビア 4 4 3 d およびバンプ 4 4 4 d を介して中継部材 4 6 d に電氣的に接続される。

【 0 0 7 0 】

以上説明した本発明の実施の形態の変形例 4 によれば、撮像素子 4 4 d の背面に中継部材 4 6 d を積層するので、さらなる撮像ユニット 4 0 f の小型化を図ることができる。

【 0 0 7 1 】

また、本発明の実施の形態の変形例 4 では、撮像素子 4 4 f の受光部 4 4 2 d の前面側と、中継部材 4 6 d の半導体基板 4 6 1 d の背面側とを接続して積層してもよい。図 1 0 に示すように、撮像ユニット 4 0 g は、撮像素子 4 4 f の受光部 4 4 2 d (配線層) の前面側と、中継部材 4 6 d の半導体基板 4 6 1 d の背面側とをバンプ 4 4 4 d を介して電氣的に接続される。これにより、さらなる小型化を図ることができる。

【 0 0 7 2 】

このように、本発明は、ここでは記載していない様々な実施の形態を含みうるものであり、請求の範囲によって特定される技術的思想の範囲内で種々の設計変更等を行うことが可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 3 】

- 1 内視鏡システム
- 2 内視鏡
- 3 ユニバーサルコード
- 3 A 先端部
- 3 B 湾曲部
- 3 C 可撓管部
- 4 操作部
- 4 a 処置具挿入口
- 4 b 湾曲操作ノブ

10

20

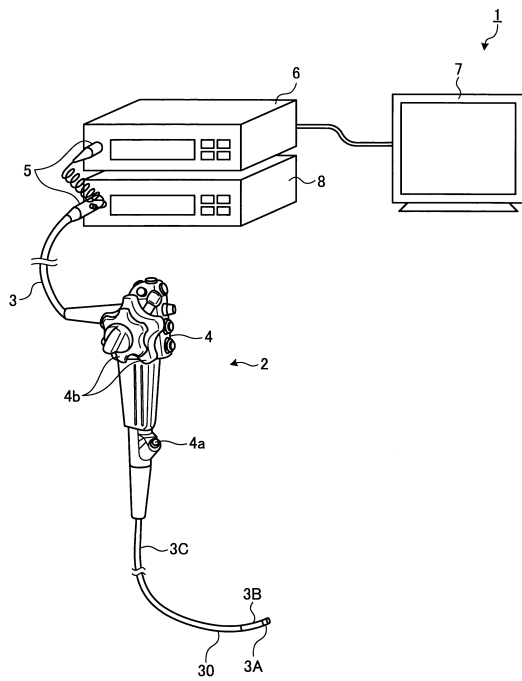
30

40

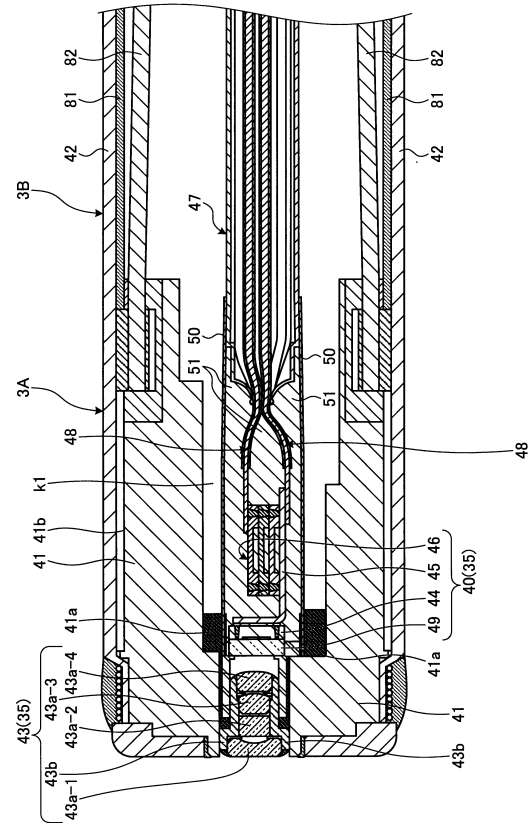
50

5	コネクタ部	
6	プロセッサ	
7	表示装置	
8	光源装置	
3 0	挿入部	
3 5	撮像装置	
4 0 , 4 0 a , 4 0 d , 4 0 e	撮像ユニット	
4 1	先端部本体	
4 1 a	接着剤	
4 2	被覆管	10
4 3	レンズユニット	
4 3 b	レンズホルダ	
4 4 , 4 4 d , 4 4 f	撮像素子	
4 5 , 4 5 a	フレキシブルプリント基板	
4 6 , 4 6 a , 4 6 b , 4 6 c , 4 6 d	中継部材	
4 7	電気ケーブル束	
4 8	信号ケーブル	
4 9	ガラススリッド	
5 0	熱収縮チューブ	
5 1	接着樹脂	20
8 2	湾曲ワイヤ	
1 0 0	受動素子	
4 4 1 , 4 4 2 d	受光部	
4 4 2 , 4 4 1 d	半導体基板	
4 4 3 , 4 6 4 , 4 6 4 a、4 6 4 b , 4 6 4 c , 4 6 4 d	貫通ビア	
4 4 4 , 4 4 4 d	バンブ	
4 6 1 ~ 4 6 3 , 4 6 1 a ~ 4 6 3 a	シリコン基板	
4 6 1 d	半導体基板	
4 6 5 c	多層配線層	
4 6 5 d	電極	30
4 6 1 1 , 4 6 2 1 , 4 6 3 1 , 4 6 1 1 b , 4 6 1 1 c , 4 6 2 1 b	電子デバイス	

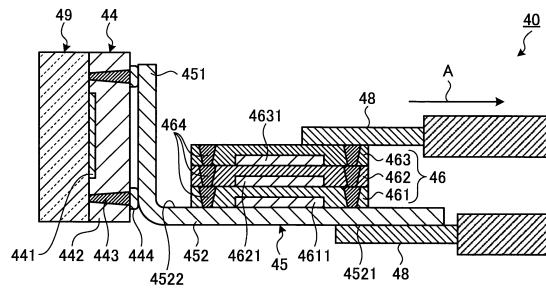
【図 1】



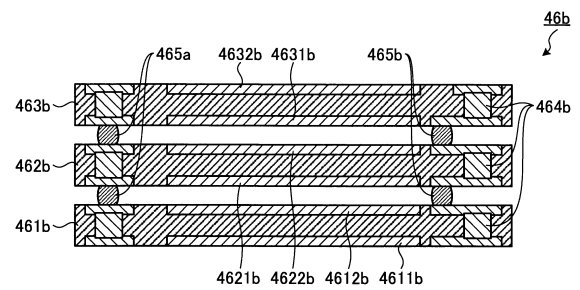
【図 2】



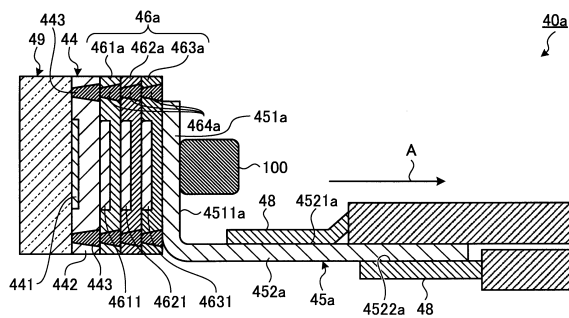
【図 3】



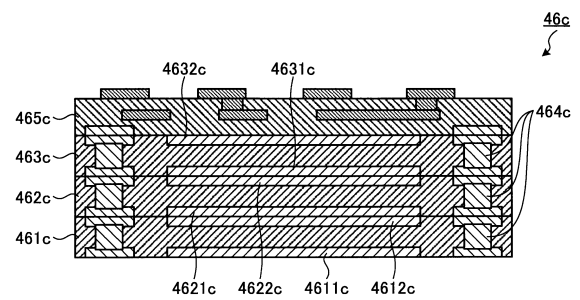
【図 5】



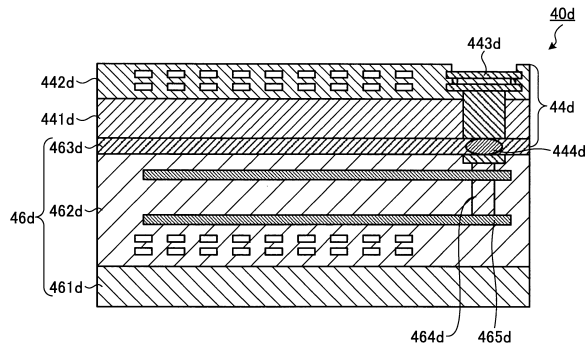
【図 4】



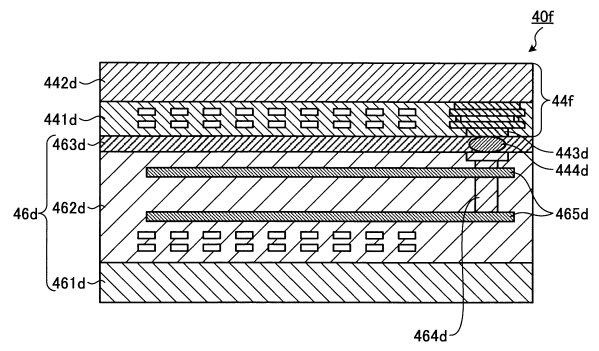
【図 6】



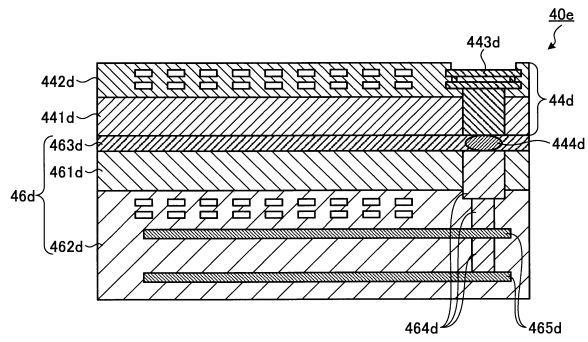
【図 7】



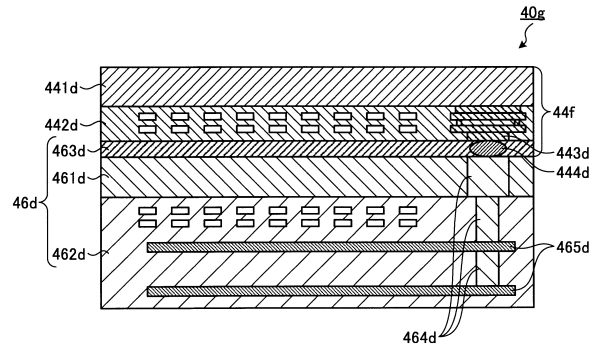
【図 9】



【図 8】



【図 10】



フロントページの続き

審査官 松永 隆志

- (56)参考文献 国際公開第2014/171482 (WO , A 1)
特開2007-228296 (J P , A)
国際公開第2015/015849 (WO , A 1)
特開平6-285018 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|---------|-----------|
| H 0 4 N | 5 / 3 6 9 |
| A 6 1 B | 1 / 0 4 |

专利名称(译)	成像装置和内窥镜		
公开(公告)号	JP6165392B2	公开(公告)日	2017-07-19
申请号	JP2017518177	申请日	2016-04-11
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	足立理 藤森紀幸 五十嵐考俊		
发明人	足立 理 藤森 紀幸 五十嵐 考俊		
IPC分类号	H04N5/369 A61B1/04		
CPC分类号	A61B1/05 A61B1/00114 A61B1/00188 A61B1/051 G02B23/2407 G02B23/2423 G02B23/2469 G02B23/2484 G02B23/26 G03B17/02 H01L27/14634 H04N5/30 H04N5/379 H04N2005/2255		
FI分类号	H04N5/369 A61B1/04.530		
审查员(译)	松永孝		
优先权	2015124066 2015-06-19 JP		
其他公开文献	JPWO2016203828A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种能够实现进一步小型化的成像单元和内窥镜。成像单元40包括：图像传感器44，其通过接收光并执行光电转换来产生图像信号;以及包括硅基板461,462和463的中继构件46，所述硅基板461,462和463设置在图像传感器44的与图像传感器44的光接收表面相对的后表面侧上，形成平面型电子装置4611,4621和4631在硅衬底461,462和463上，中继图像传感器44和传输图像信号的信号电缆48。

(19) 日本国特許庁 (JP)	(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6165392号 (P6165392)
(45) 発行日 平成29年7月19日 (2017. 7. 19)	(24) 登録日 平成29年6月30日 (2017. 6. 30)	
(51) Int. Cl. H04N 5/369 (2011.01) A61B 1/04 (2006.01)	F I H04N 5/369 A61B 1/04 530	
請求項の数 10 (全 14 頁)		
(21) 出願番号 特願2017-518177 (P2017-518177) (86) (22) 出願日 平成28年4月11日 (2016. 4. 11) (86) 国際出願番号 PCT/JP2016/061735 (87) 国際公開番号 W02016/203928 (87) 国際公開日 平成28年12月22日 (2016. 12. 22) 審査請求日 平成29年3月31日 (2017. 3. 31) (31) 優先権主張番号 特願2015-124066 (P2015-124066) (32) 優先日 平成27年6月19日 (2015. 6. 19) (33) 優先権主張国 日本国 (JP) 早期審査対象出願	(73) 特許権者 000000376 オリンパス株式会社 東京都八王子市石川町2951番地 (74) 代理人 110002147 特許業務法人 濤井国際特許事務所 足立 理 東京都八王子市石川町2951番地 オリ ンパス株式会社内 (72) 発明者 藤森 紀幸 東京都八王子市石川町2951番地 オリ ンパス株式会社内 (72) 発明者 五十嵐 考俊 東京都八王子市石川町2951番地 オリ ンパス株式会社内	
最終頁に続く		
(54) 【発明の名称】 撮像ユニットおよび内視鏡		