

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6329394号
(P6329394)

(45) 発行日 平成30年5月23日(2018.5.23)

(24) 登録日 平成30年4月27日(2018.4.27)

| | |
|--------------------------------|--------------------|
| (51) Int. Cl. | F 1 |
| A 6 1 B 1/00 (2006.01) | A 6 1 B 1/00 7 3 1 |
| A 6 1 B 1/04 (2006.01) | A 6 1 B 1/04 5 3 0 |
| A 6 1 B 1/05 (2006.01) | A 6 1 B 1/05 |
| G 0 2 B 23/24 (2006.01) | G 0 2 B 23/24 B |

請求項の数 10 (全 13 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2014-41041 (P2014-41041) | (73) 特許権者 | 000000376 |
| (22) 出願日 | 平成26年3月3日(2014.3.3) | | オリンパス株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2015-165847 (P2015-165847A) | | 東京都八王子市石川町2951番地 |
| (43) 公開日 | 平成27年9月24日(2015.9.24) | (74) 代理人 | 100089118 |
| 審査請求日 | 平成29年2月16日(2017.2.16) | | 弁理士 酒井 宏明 |
| | | (72) 発明者 | 藤森 紀幸 |
| | | | 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス株式会社内 |
| | | 審査官 | 伊藤 昭治 |
| | | (56) 参考文献 | 実開昭62-035314 (JP, U) |
| | | | 特開2009-268639 (JP, A) |
| | | | 最終頁に続く |

(54) 【発明の名称】 撮像装置、および内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

入射光を集光するレンズ群と、
前記レンズ群が集光した光を反射させるプリズムと、
前記プリズムにより反射された光を受光して光電変換を行うことにより電気信号を生成する受光部を有する撮像素子と、
前記撮像素子の基端部側に接続される基板と、
を備え、前記プリズムは前記受光部上に実装されるとともに、前記レンズ群は前記撮像素子表面に直接実装されることを特徴とする撮像装置。

【請求項2】

入射光を集光するレンズ群と、
前記レンズ群が集光した光を反射させるプリズムと、
前記プリズムにより反射された光を受光して光電変換を行うことにより電気信号を生成する受光部を有する撮像素子と、
を備え、前記プリズムは前記受光部上に実装されるとともに、前記レンズ群は前記撮像素子表面に直接実装され、
前記撮像素子と接する前記レンズ群の底面に平面状をなす平坦部が形成されることを特徴とする撮像装置。

【請求項3】

入射光を集光するレンズ群と、

前記レンズ群が集光した光を反射させるプリズムと、
前記プリズムにより反射された光を受光して光電変換を行うことにより電気信号を生成する受光部を有する撮像素子と、
を備え、前記プリズムは前記受光部上に実装されるとともに、前記レンズ群は前記撮像素子表面に直接実装され、
 前記撮像素子の表面上に、前記レンズ群の位置を規定するレンズ位置規定手段を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 4】

前記レンズ位置規定手段は、鉛直断面がV字状をなすシリコンブロックであることを特徴とする請求項 3 に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記レンズ位置規定手段は、前記撮像素子表面に成膜された薄膜に形成された凹部であることを特徴とする請求項 3 に記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記レンズ位置規定手段は、前記撮像素子表面に形成されたアライメントマークであることを特徴とする請求項 3 に記載の撮像装置。

【請求項 7】

入射光を集光するレンズ群と、
前記レンズ群が集光した光を反射させるプリズムと、
前記プリズムにより反射された光を受光して光電変換を行うことにより電気信号を生成する受光部を有する撮像素子と、
を備え、前記プリズムは前記受光部上に実装されるとともに、前記レンズ群は前記撮像素子表面に直接実装され、

前記レンズ群は、複数の対物レンズと、前記複数の対物レンズの間に配列される複数のスペーサと、絞り部材とが一体化された部組とされ、前記撮像素子上に前記部組の位置を規定する際、前記部組から入力された画像情報をもとに前記部組の搭載位置を調整することを特徴とする撮像装置。

【請求項 8】

入射光を集光するレンズ群と、
前記レンズ群が集光した光を反射させるプリズムと、
前記プリズムにより反射された光を受光して光電変換を行うことにより電気信号を生成する受光部を有する撮像素子と、
を備え、前記プリズムは前記受光部上に実装されるとともに、前記レンズ群は前記撮像素子表面に直接実装され、

前記レンズ群は、複数の対物レンズと、前記複数の対物レンズの間に配列される複数のスペーサと、絞り部材と、からなり、

前記複数の対物レンズ、前記複数のスペーサおよび前記絞り部材は、前記撮像素子表面に直接実装されることを特徴とする撮像装置。

【請求項 9】

生体内に挿入され、生体内を撮像する撮像装置を備えた内視鏡装置において、前記撮像装置は、請求項 1 ~ 8 のいずれか一つに記載の撮像装置であることを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 10】

入射光を集光するレンズ群と、
前記レンズ群が集光した光を反射させるプリズムと、
前記プリズムにより反射された光を受光して光電変換を行うことにより電気信号を生成する受光部を有する撮像素子と、

前記撮像素子の基端部側に接続される基板と、
 を備える撮像装置が挿入部の先端部に設けられ、前記挿入部を生体内に挿入して生体内情報を取得する内視鏡装置において、

10

20

30

40

50

前記撮像素子は前記先端部の構成物によって支持されていることを特徴とする内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検体内に挿入される内視鏡の挿入部の先端に設けられて被検体内を撮像する撮像装置、および該撮像装置を使用した内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、医療分野および工業分野において、各種検査のために内視鏡装置が広く用いられている。このうち、医療用の内視鏡装置は、患者等の被検体の体腔内に、先端部に撮像装置が内蔵された可撓性を有する細長の挿入部を挿入することによって、被検部位の観察等を行うことができるものであるが、被検体への導入のしやすさを考慮し、挿入部の細径化が求められている。

10

【0003】

一般に、内視鏡等に用いられる撮像装置は、金属製の枠部材によって対物光学系としてのレンズ群の外周部を保持し、レンズ群の径方向および光軸方向の位置を規定しているが、挿入部を細径化する技術として、対物光学系の枠部材を保持する部材に光路方向の間隔を設け、この間隔部分の外周面をカットした後、固体撮像素子の上面側に近接配置することにより、高さ寸法を低減した内視鏡用撮像装置が開示されている（たとえば、特許文献1および2参照）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2000-271066号公報

【特許文献2】特開2002-45333号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、金属加工の限界により金属製の枠部材の肉厚を所定値以下とすることは困難であるため、特許文献1および2の技術では、対物光学系がさらに小型化された場合、対物光学系の外形寸法に比べ、枠部材の肉厚が相対的に大きくなり、撮像装置の小型化を阻害するおそれがある。また、枠部材の材質として樹脂を用いた場合であっても、枠部材の形成上（例えば、射出成型により枠部材を形成する場合）の限界により、金属製と同様に肉厚が制限され、小型化を阻害する要因となりうるものであった。

30

【0006】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、小型化可能な撮像装置、および内視鏡装置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】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる撮像装置は、入射光を集光するレンズ群と、前記レンズ群が集光した光を反射させるプリズムと、前記プリズムにより反射された光を受光して光電変換を行うことにより電気信号を生成する受光部を有する撮像素子と、前記撮像素子の基端部側に接続される基板と、を備え、前記プリズムは前記受光部上に実装されるとともに、前記レンズ群は前記撮像素子表面に直接実装されることを特徴とする。

40

【0008】

また、本発明にかかる撮像装置は、入射光を集光するレンズ群と、前記レンズ群が集光した光を反射させるプリズムと、前記プリズムにより反射された光を受光して光電変換を行うことにより電気信号を生成する受光部を有する撮像素子と、を備え、前記プリズムは

50

前記受光部上に実装されるとともに、前記レンズ群は前記撮像素子表面に直接実装され、前記撮像素子と接する前記レンズ群の底面に平面状をなす平坦部が形成されることを特徴とする。

【0009】

また、本発明にかかる撮像装置は、入射光を集光するレンズ群と、前記レンズ群が集光した光を反射させるプリズムと、前記プリズムにより反射された光を受光して光電変換を行うことにより電気信号を生成する受光部を有する撮像素子と、を備え、前記プリズムは前記受光部上に実装されるとともに、前記レンズ群は前記撮像素子表面に直接実装され、前記撮像素子の表面上に、前記レンズ群の位置を規定するレンズ位置規定手段を有することを特徴とする。

10

【0010】

また、本発明にかかる撮像装置は、上記発明において、前記レンズ位置規定手段は、鉛直断面がV字状をなすシリコンブロックであることを特徴とする。

【0011】

また、本発明にかかる撮像装置は、上記発明において、前記レンズ位置規定手段は、前記撮像素子表面に成膜された薄膜に形成された凹部であることを特徴とする。

【0012】

また、本発明にかかる撮像装置は、上記発明において、前記レンズ位置規定手段は、前記撮像素子表面に形成されたアライメントマークであることを特徴とする。

【0013】

また、本発明にかかる撮像装置は、入射光を集光するレンズ群と、前記レンズ群が集光した光を反射させるプリズムと、前記プリズムにより反射された光を受光して光電変換を行うことにより電気信号を生成する受光部を有する撮像素子と、を備え、前記プリズムは前記受光部上に実装されるとともに、前記レンズ群は前記撮像素子表面に直接実装され、前記レンズ群は、複数の対物レンズと、前記複数の対物レンズの間に配列される複数のスペーサと、絞り部材とが一体化された部組とされ、前記撮像素子上に前記部組の位置を規定する際、前記部組から入力された画像情報をもとに前記部組の搭載位置を調整することを特徴とする。

20

また、本発明にかかる撮像装置は、入射光を集光するレンズ群と、前記レンズ群が集光した光を反射させるプリズムと、前記プリズムにより反射された光を受光して光電変換を行うことにより電気信号を生成する受光部を有する撮像素子と、を備え、前記プリズムは前記受光部上に実装されるとともに、前記レンズ群は前記撮像素子表面に直接実装され、前記レンズ群は、複数の対物レンズと、前記複数の対物レンズの間に配列される複数のスペーサと、絞り部材と、からなり、前記複数の対物レンズ、前記複数のスペーサおよび前記絞り部材は、前記撮像素子表面に直接実装されることを特徴とする。

30

【0014】

また、本発明の内視鏡装置は、生体内に挿入され、生体内部を撮像する撮像装置を備えた内視鏡装置において、前記撮像装置は、上記のいずれか一つに記載の撮像装置であることを特徴とする。

【0015】

また、本発明にかかる内視鏡装置は、上記発明において、入射光を集光するレンズ群と、前記レンズ群が集光した光を反射させるプリズムと、前記プリズムにより反射された光を受光して光電変換を行うことにより電気信号を生成する受光部を有する撮像素子と、前記撮像素子の基端部側に接続される基板と、を備える撮像装置が挿入部の先端部に設けられ、前記挿入部を生体内に挿入して生体内情報を取得する内視鏡装置において、前記撮像素子は前記先端部の構成物によって支持されていることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、レンズ群を撮像素子表面に直接実装することにより、撮像装置の細径化および短小化を図ることが可能となる。

50

【図面の簡単な説明】**【0017】**

【図1】図1は、本発明の実施の形態にかか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2A】図2Aは、図1に示す内視鏡先端の光軸方向と平行な鉛直面での部分断面図である。

【図2B】図2Bは、図1に示す内視鏡先端の前面図である。

【図3A】図3Aは、図2Aに示す撮像装置の斜視図である。

【図3B】図3Bは、図3AのA-A線断面図である。

【図4】図4は、図2Aの撮像装置の製造工程を説明する図である。

10

【図5A】図5Aは、本実施の形態の変形例1にかかる撮像装置を説明する図である。

【図5B】図5Bは、本実施の形態の変形例2にかかる撮像装置のレンズ位置規定部材を説明する図である。

【図5C】図5Cは、本実施の形態の変形例3にかかる撮像装置のレンズ位置規定部材を説明する斜視図である。

【図5D】図5Dは、本実施の形態の変形例4にかかる撮像装置のレンズ位置規定部材を説明する斜視図である。

【図5E】図5Eは、図5DのB-B線断面図である。

【発明を実施するための形態】**【0018】**

20

以下の説明では、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、撮像モジュールを備えた内視鏡装置について説明する。また、この実施の形態により、この発明が限定されるものではない。さらに、図面の記載において、同一部分には同一の符号を付している。さらにまた、図面は、模式的なものであり、各部材の厚みと幅との関係、各部材の比率等は、現実と異なることに留意する必要がある。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】

図1は、本発明の実施の形態にかか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に示すように、内視鏡装置1は、内視鏡2と、ユニバーサルコード6と、コネクタ7と、光源装置9と、プロセッサ（制御装置）10と、表示装置13とを備える。

30

【0020】

内視鏡2は、挿入部4を被検体の体腔内に挿入することによって、被検体の体内画像を撮像し撮像信号を出力する。ユニバーサルコード6内部の電気ケーブル束は、内視鏡2の挿入部4の先端まで延伸され、挿入部4の先端部31に設けられる撮像装置に接続する。

【0021】

コネクタ7は、ユニバーサルコード6の基端に設けられて、光源装置9およびプロセッサ10に接続され、ユニバーサルコード6と接続する先端部31の撮像装置が出力する撮像信号に所定の信号処理を施すとともに、撮像信号をアナログデジタル変換（A/D変換）して画像信号として出力する。

【0022】

40

光源装置9は、例えば、白色LEDを用いて構成される。光源装置9が点灯するパルス状の白色光は、コネクタ7、ユニバーサルコード6を經由して内視鏡2の挿入部4の先端から被写体へ向けて照射する照明光となる。

【0023】

プロセッサ10は、コネクタ7から出力される画像信号に所定の画像処理を施すとともに、内視鏡装置1全体を制御する。表示装置13は、プロセッサ10が処理を施した画像信号を表示する。

【0024】

内視鏡2の挿入部4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5が接続される。操作部5には、被検体の体腔内に生体鉗子、電気メスおよ

50

び検査プローブ等の処置具を挿入する処置具挿入口 17 が設けられる。

【0025】

挿入部 4 は、撮像装置が設けられる先端部 31 と、先端部 31 の基端側に連設された複数方向に湾曲自在な湾曲部 32 と、この湾曲部 32 の基端側に連設された可撓管部 33 とによって構成される。湾曲部 32 内の湾曲管 34 は、操作部 5 に設けられた湾曲操作ノブの操作によって湾曲し、挿入部 4 内部に挿通された湾曲ワイヤの牽引弛緩にともない、たとえば上下左右の 4 方向に湾曲自在となっている。

【0026】

内視鏡 2 には、光源装置 9 からの照明光を伝送するライトガイド（不図示）が配設され、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）が配置される。この照明レンズは、挿入部 4 の先端部 31 に設けられており、照明光が被検体に向けて照射される。

10

【0027】

次に、内視鏡 2 の先端部 31 の構成について詳細に説明する。図 2 は、内視鏡 2 先端の部分断面図である。図 2 A は、内視鏡 2 の先端部 31 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入射光の光軸方向と平行な面で切断した場合の断面図であり、図 2 B は、内視鏡 2 の先端部 31 の前面図である。図 2 A においては、内視鏡 2 の挿入部 4 の先端部 31 と、湾曲部 32 の一部を図示する。

【0028】

図 2 A に示すように、湾曲部 32 は、湾曲管 34 内部に挿通された湾曲ワイヤ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 32 の先端側に延設された先端部 31 内部の上部に、撮像装置 100 が設けられ、下部には各種処置具を延出させる処置具チャンネル 36 が形成されている。

20

【0029】

撮像装置 100 は、レンズユニット 40 と、レンズユニット 40 の基端側に配置する撮像ユニット 50 とを有し、接着剤で先端部 31 の内側に接着される。先端部 31 は、撮像装置 100 を収容する内部空間を形成するための硬質部材で形成される。先端部 31 の基端外周部は、図示しない柔軟な被覆管によって被覆されている。先端部 31 よりも基端側の部材は、湾曲部 32 が湾曲可能なように、柔軟な部材で構成されている。

【0030】

レンズユニット 40 は、複数の対物レンズ 40 a - 1 ~ 40 a - 3 と、複数の対物レンズ 40 a - 1 ~ 40 a - 3 の間に配置されるスペーサ 40 b - 1 および 40 b - 2 と、図示しない絞り部材とを有し、この対物レンズ 40 a - 1 およびスペーサ 40 b - 1 の上端が、先端部 31 内部の先端固定部 35 に挿嵌固定されることによって、先端部 31 に固定される。このとき、撮像素子 53 の厚さを薄くすることにより、内視鏡先端の外径を細くすることができるが、撮像素子 53 は半導体であり、単結晶シリコン等の脆性材料からなるため、抗折強度が著しく低下する。そこで、本実施の形態では、撮像素子 53 が先端固定部 35、および処置具チャンネル 36 によって支持されており、外部からの応力等によって撮像素子 53 が抗折することの無いように補強されている。なお、撮像素子 53 の補強は、先端固定部 35、処置具チャンネル 36 のいずれかによるものでもよく、また、先端部 31 の他の構成物によるものでもよい。

30

40

【0031】

撮像ユニット 50 は、レンズユニット 40 の対物レンズ 40 a - 1 ~ 40 a - 3 から出射された光を反射させるプリズム 51、プリズム 51 により反射された光を受光して光電変換を行うことにより電気信号を生成する受光部 52 を有する撮像素子 53 を備える。撮像素子 53 は、受光部 52 が水平となるように配置される横置き型であり、プリズム 51 は受光部 52 上に接着されている。撮像素子 53 の基端には、信号ケーブル 55 が接続されたフレキシブルプリント基板 54 が接続されている。フレキシブルプリント基板 54 上には、撮像素子 53 を駆動する電子部品 57 等が実装されている。本発明の実施の形態における撮像素子 53 は、CCD (Charge Coupled Device) または CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 型の半導体撮像素子である。

50

【0032】

信号ケーブル55の基端は、挿入部4の基端方向に延伸する。信号ケーブル55は、挿入部4に挿通配置され、図1に示す操作部5およびユニバーサルコード6を介して、コネクタ7まで延設されている。

【0033】

先端部31に入射した光は、対物レンズ40a-1~40a-3によって集光され、プリズム51に入射する。受光部52は、プリズム51から照射された光を受光し、受光した光を撮像信号に変換する。撮像信号は、フレキシブルプリント基板54に接続される信号ケーブル55およびコネクタ7を経由して、プロセッサ10に出力される。本明細書において、先端部31の光が入射する側、すなわち対物レンズ40a-1~40a-3が配置される側を前端部といい、プリズム51が配置される側を後端部という。

10

【0034】

先端固定部35の内壁面と接する撮像素子53の側面は、図2Bに示すように、接着剤で先端固定部35の内壁面に接着され、撮像素子53上のプリズム51の組み付け位置の後端側は、封止樹脂67により封止されている。

【0035】

次に、本実施の形態にかかる撮像装置100について説明する。図3Aは、図2Aに示す撮像装置100の斜視図である。図3Bは、図3AのA-A線断面図である。

【0036】

図3Aおよび図3Bに示すように、本実施の形態にかかる撮像装置100において、対物レンズ40a-1~40a-3は、その外周が撮像素子53表面に直接実装されている。対物レンズ40a-1~40a-3、およびプリズム51により撮像光学系が構成され、該撮像光学系により撮像素子53の受光部52上に被写体像が結像される。

20

【0037】

撮像素子53の後端部側には、フレキシブルプリント基板54を接続する撮像素子電極56が形成されている。

【0038】

本実施の形態にかかる撮像装置100では、スペーサ40b-1および40b-2により対物レンズ40a-1~40a-3間の間隔を調整し、位置を規定するが、スペーサ40b-1および40b-2の光軸方向の厚さは、対物レンズ40a-1~40a-3に比べて薄いため、対物レンズ40a-1~40a-3のいずれかと一体化されることが好ましい。例えば、対物レンズ40a-3とスペーサ40b-2、対物レンズ40a-2とスペーサ40b-1とを一体化し、一体化されたパーツ毎に撮像素子53の所定位置に搭載することが好ましい。図示しない絞り部材もスペーサ40b-1および40b-2と同様に、対物レンズ40a-1~40a-3のいずれかと一体化されることが好ましい。対物レンズとスペーサの一体化は、載置されたスペーサ上に、治具により保持された対物レンズを移動させ、画像処理により位置合わせをした後、接着剤により接着して一体化することができる。あるいは、対物レンズの片面に、スペーサとなる金属皮膜を所望の厚さに形成した後、入射光の光路をエッチング等により形成して、スペーサが一体化された対物レンズとしてもよい。

30

40

【0039】

このように撮像光学系は、撮像素子53の表面へと画像処理による受動的な位置合わせを行うことができる(いわゆるパッシブアライメント)。さらに、より高精度に撮像素子53上にアライメントするためには、対物レンズ40a-1~40a-3、スペーサ40b-1および40b-2ならびに絞り部材からなるレンズユニット40を1つの部組として一体化した後、撮像素子53の画像出力を確認しながら部組の位置を調整して能動的にアライメントする、いわゆるアクティブアライメントを行うことが好ましい。

【0040】

レンズユニット40は、対物レンズ40a-1~40a-3またはスペーサ40b-1および40b-2の接続面に予め接着剤を塗布しておき、一体化用の枠部材中に、例えば

50

、対物レンズ40a-3、スペーサ40b-2、対物レンズ40a-2、スペーサ40b-1、対物レンズ40a-1等の順番に落とし込み、接着剤を硬化させた後、枠部材からレンズユニット40を取り出すことで一体化することができる。

【0041】

一体化されたレンズユニット40は、吸着機能を有する治具58等に保持され、受光部52上にプリズム51が予め接続された撮像素子53上に載置される。図4は、撮像装置100の製造工程を説明する図である。まず、図4(a)に示すように、一体化されたレンズユニット40は、治具58により保持された状態で、撮像素子53上に載置される。図4(b)に示すように、レンズユニット40が治具58に保持された状態で、テストチャート59が撮像され、その画像はレンズユニット40を通じて受光部52へと入力される。受光部52により電気信号に変換された画像データは、プローブ60を撮像素子電極56に当接することにより、モニタ61に出力される。このモニタ61に出力された画像にもとづいてレンズユニット40の位置を調整することにより、アクティブアライメントを行えばよい。アクティブアライメントは、画像データをモニタ61等に出力することなく、ソフトウェア等による解析にもとづいてレンズユニット40の位置を調整してもよい。レンズユニット40のアライメントは、撮像素子53上で行われるため、前後および左右の位置調整のみならず、チルト角の調整も可能で、高精度に位置を規定することができる。

10

【0042】

上記のようにして、レンズユニット40を撮像素子53上に直接アライメントした後、あらかじめ対物レンズ40a-1~40a-3等の撮像素子53との接続部分に塗布しておいた接着剤を硬化することにより、レンズユニット40を撮像素子53表面上に接続することができる。なお、本明細書において、撮像素子53の表面とは、撮像素子53本体部を構成するシリコン表面のほか、該シリコン表面に画素やカラーフィルタ等の薄膜表面を含むものとする。

20

【0043】

本実施の形態にかかる撮像装置100は、枠部材を使用することなく対物レンズ40a-1~40a-3を撮像素子53に直接実装することができるため、撮像装置100を小型化することができる。また、レンズユニット40の実装位置を、アクティブアライメントにより規定するため、より高精度に撮像光学系の位置を規定することが可能となる。

30

【0044】

また、対物レンズ40a-1~40a-3の撮像素子53へのアライメントを容易にするために、撮像素子53と接する対物レンズ40a-1~40a-3の側面部分に平坦部40c-1~40c-3を形成してもよい。図5Aは、本実施の形態の変形例1にかかる撮像装置を説明する図である。平坦部40c-1~40c-3(平坦部40c-2および40c-3は図示せず)は、平面上をなし、対物レンズ40a-1~40a-3の側面部分を切除することにより形成可能である。平坦部40c-1~40c-3を形成することにより、撮像素子53の表面との接触面積が増加するため、簡易かつ安定的に対物レンズ40a-1~40a-3の位置を規定することができる。なお、平坦部40c-1~40c-3を設けることにより、対物レンズ40a-1~40a-3をスペーサ40b-1、40b-2とともに一体化した場合にも、簡易かつ安定してレンズユニット40の位置を規定することができる。

40

【0045】

さらに、撮像素子53上に、対物レンズ40a-1~40a-3の位置を規定するレンズ位置規定部材62を設けてもよい。図5Bは、本実施の形態の変形例2にかかる撮像装置を説明する図である。レンズ位置規定部材62は、シリコンブロックからなり、鉛直断面がV字状をなす溝部63を有する。レンズ位置規定部材62は、板状のシリコンブロックを撮像素子53表面に接着し、接着したシリコンブロックをエッチングすることにより、V字状の溝部63を形成することができる。レンズ位置規定部材62は、スペーサ40b-1、40b-2を含んだレンズユニット40の光軸方向の長さと同程度、またはそれ

50

以上の長さのレンズ位置規定部材を形成して、1のレンズ位置規定部材62により、一体化したレンズユニット40の位置を規定してもよい。あるいは、対物レンズ40a-1~40a-3を載置する位置に、対物レンズ40a-1~40a-3に対応したレンズ位置規定部材を複数形成して、対物レンズ40a-1~40a-3毎に位置を規定してもよい。

【0046】

さらにまた、撮像素子53上に形成するレンズ位置規定手段は、アライメントマークであってもよい。図5Cは、本実施の形態の変形例3にかかる撮像装置100Cを説明する斜視図である。アライメントマーク64a-1~64a-3は、フォトリソグラフィ等により撮像素子53C上に形成され、対物レンズ40a-1~40a-3の接続位置に対応するように設けられる。対物レンズ40a-1~40a-3は、個々に治具等により上部側面を吸着された状態で、対応するアライメントマーク64a-1~64a-3に移動され、上部から対物レンズ40a-1~40a-3とレンズ位置規定部材64a-1~64a-3との位置をカメラ等により確認しながら、受動的に位置調整が行われた後に撮像素子53上に固定される。変形例3で用いる対物レンズ40a-1~40a-3は、平坦部40c-1~40c-3が形成されたものであってもよい。

10

【0047】

また、撮像素子上に形成するレンズ位置規定手段は、撮像素子表面に形成されたカラーフィルタ等の薄膜に形成された凹部であってもよい。図5Dは、本実施の形態の変形例4にかかる撮像装置100Dのレンズ位置規定手段を説明する斜視図である。図5Eは、図5DのB-B線断面図である。

20

【0048】

凹部65a-1~65a-3は、薄膜66をエッチングすることにより形成される。一般に、撮像素子53D表面に形成されるカラーフィルタ等の薄膜66は、その厚さが10μm程度であるが、対物レンズ40a-1~40a-3の接続位置の薄膜66を、エッチングにより一部除去して凹部65a-1~65a-3を形成する。深さが薄膜66の厚み程度の凹部であっても、図5Eに示すように、凹部65a-1~65a-3に対物レンズ40a-1~40a-3を嵌め合わせることににより、その位置を受動的に規定することが可能となる。

【0049】

30

なお、変形例3および4では、対物レンズ40a-1の前端面は、撮像素子の前端側面より後ろに位置しているが、対物レンズ40a-1は、接続される撮像素子表面が視野角内に入らない位置に実装されることが好ましい。また、その他の例では、対物レンズ40a-1の前端面を撮像素子の前端側面に合わせているが、対物レンズ40a-1の前端面を、撮像素子の前端側面より前に配置することにより、内視鏡装置等の先端部内に挿入され、先端固定部に挿嵌固定された際、内部の液密の保持が容易となる。

【符号の説明】

【0050】

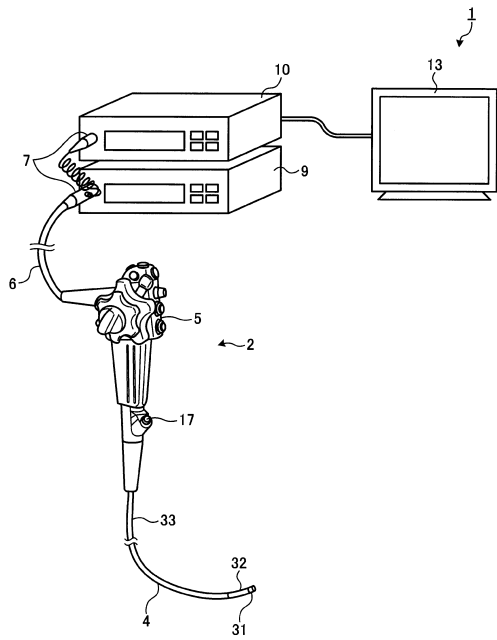
- 1 内視鏡装置
- 2 内視鏡
- 4 挿入部
- 5 操作部
- 6 ユニバーサルコード
- 7 コネクタ
- 9 光源装置
- 10 プロセッサ
- 13 表示装置
- 17 処置具挿入口
- 31 先端部
- 32 湾曲部

40

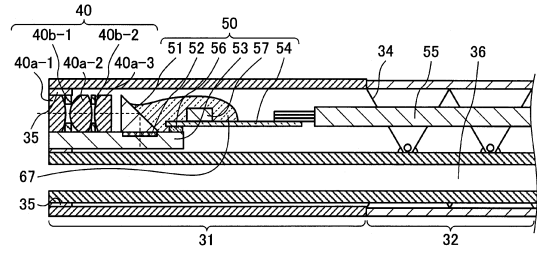
50

| | | |
|-----------------------|--------------|----|
| 3 3 | 可撓管部 | |
| 3 4 | 湾曲管 | |
| 3 5 | 先端固定部 | |
| 3 6 | 処置具チャンネル | |
| 4 0 | レンズユニット | |
| 4 0 a - 1 ~ 4 0 a - 3 | 対物レンズ | |
| 4 0 b - 1、4 0 - b - 2 | スペーサ | |
| 4 0 c - 1 ~ 4 0 c - 3 | 平坦部 | |
| 5 0 | 撮像ユニット | |
| 5 1 | プリズム | 10 |
| 5 2 | 受光部 | |
| 5 3、5 3 C、5 3 D | 撮像素子 | |
| 5 4 | フレキシブルプリント基板 | |
| 5 5 | 信号ケーブル | |
| 5 6 | 撮像素子電極 | |
| 5 7 | 電子部品 | |
| 5 8 | 治具 | |
| 5 9 | テストチャート | |
| 6 0 | プローブ | |
| 6 1 | モニタ | 20 |
| 6 2 | レンズ位置規定部材 | |
| 6 4 a - 1 ~ 6 4 a - 3 | アライメントマーク | |
| 6 5 a - 1 ~ 6 5 a - 3 | 凹部 | |
| 6 3 | 溝部 | |
| 6 6 | 薄膜 | |
| 6 7 | 封止樹脂 | |
| 1 0 0、1 0 0 C、1 0 0 D | 撮像装置 | |

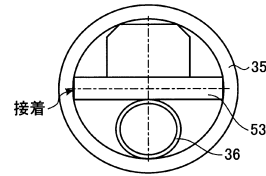
【図 1】



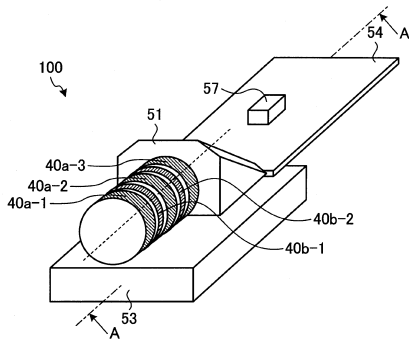
【図 2 A】



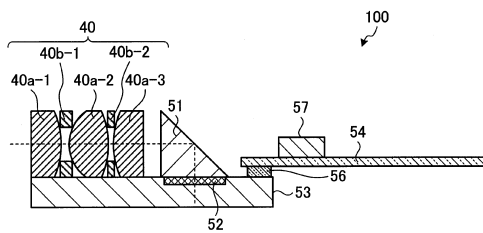
【図 2 B】



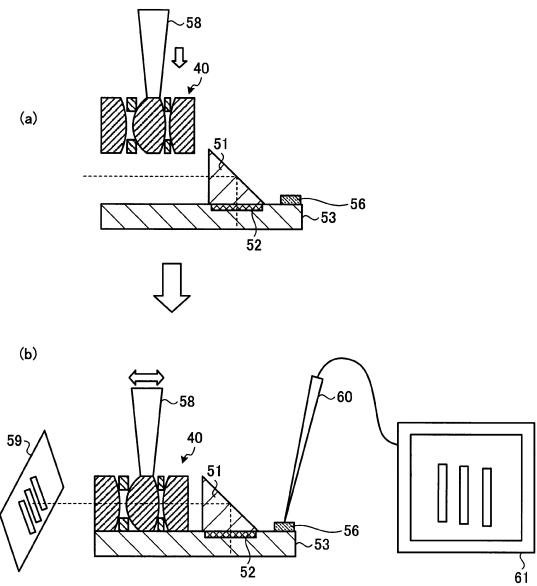
【図 3 A】



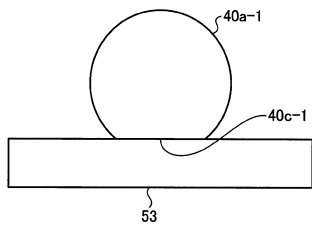
【図 3 B】



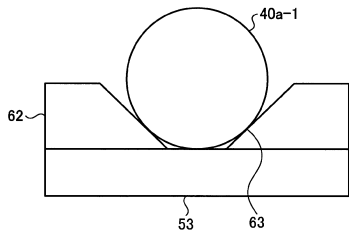
【図 4】



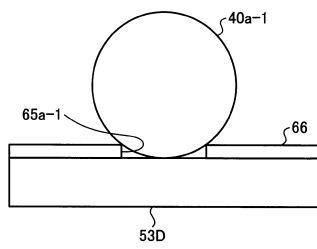
【図 5 A】



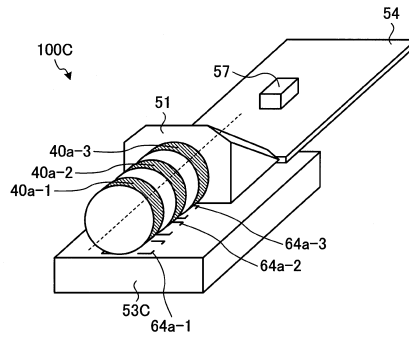
【図 5 B】



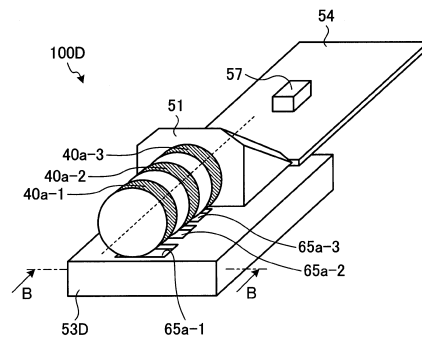
【図 5 E】



【図 5 C】



【図 5 D】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

| | | | |
|---------|-----------|---|-----------|
| A 6 1 B | 1 / 0 0 | - | 1 / 3 2 |
| G 0 2 B | 2 3 / 2 4 | - | 2 3 / 2 6 |