

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6167079号
(P6167079)

(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

A 6 1 B 1/04 (2006.01)

A 6 1 B 1/04 5 3 0

G 0 2 B 23/24 (2006.01)

G 0 2 B 23/24 B

H 0 5 K 1/18 (2006.01)

H 0 5 K 1/18 J

請求項の数 10 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2014-168509 (P2014-168509)
 (22) 出願日 平成26年8月21日(2014.8.21)
 (65) 公開番号 特開2016-42961 (P2016-42961A)
 (43) 公開日 平成28年4月4日(2016.4.4)
 審査請求日 平成28年8月9日(2016.8.9)

(73) 特許権者 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
 (74) 代理人 100115107
 弁理士 高松 猛
 (74) 代理人 100151194
 弁理士 尾澤 俊之
 (72) 発明者 ▲高▼橋 一昭
 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
 (72) 発明者 石井 秀一
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像素子及び撮像素子の製造方法並びに内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮像素子と、

前記撮像素子に隣設された光学素子を含み、前記撮像素子の受像面の法線方向と交差する方向に延びる入射光路を前記光学素子によって前記法線方向に屈曲させる対物光学系と

一部が前記法線方向に前記撮像素子とは反対側で前記光学素子に重なって配置されているリジッドな回路基板部と、

前記撮像素子と前記回路基板部とを連結している連結基板部と、

を備え、

前記連結基板部における前記撮像素子と前記回路基板部との間の少なくとも一部の区間はフレキシブルである撮像素子装置。

【請求項2】

前記連結基板部は、フレキシブルな前記区間を形成するフレキシブル基板を有し、

前記フレキシブル基板には、リジッドな回路基板接続部が設けられており、

前記回路基板部は、前記回路基板接続部に積層されて前記連結基板部に接続されている請求項1記載の撮像素子装置。

【請求項3】

前記回路基板接続部は、前記フレキシブル基板を両面から挟んで該フレキシブル基板と一体とされた一対のリジッド基板を有しており、

前記撮像素子は、前記フレキシブル基板の一方の面に実装されており、又は前記フレキシブル基板の一方の面に設けられ該フレキシブル基板と一体とされたリジッド基板に実装されており、

前記フレキシブル基板の他方の面において前記撮像素子とは反対側の領域に部品が搭載されている請求項 2 記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記回路基板接続部の熱伝導率は、前記フレキシブル基板の熱伝導率よりも高い請求項 2 又は 3 記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記連結基板部は、フレキシブルな前記区間を形成するフレキシブル基板を有し、

前記フレキシブル基板には、前記撮像素子が実装されるリジッドな撮像素子接続部が設けられている請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記撮像素子接続部は、前記フレキシブル基板を両面から挟んで該フレキシブル基板と一体とされた一対のリジッド基板を有しており、

前記回路基板部は、前記フレキシブル基板の一方の面に積層されて前記連結基板部に接続されており、又は前記フレキシブル基板の一方の面に設けられ該フレキシブル基板と一体とされたリジッド基板に積層されて前記連結基板部に接続されており、

前記フレキシブル基板の他方の面において前記回路基板部とは反対側の領域に部品が搭載されている請求項 5 記載の撮像装置。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 のいずれか一項記載の撮像装置が、被検体内に挿入される内視鏡先端部に搭載された内視鏡装置。

【請求項 8】

撮像素子と、一部が前記撮像素子の受像面の法線方向に該撮像素子に重なって配置されているリジッドな回路基板部とが、該撮像素子と該回路基板部との間の少なくとも一部の区間でフレキシブルに構成されている連結基板部によって連結されているモジュールの前記連結基板部の前記区間を撓ませて、前記撮像素子に重なる前記回路基板部の一部を前記撮像素子の上方から退避させ、

前記撮像素子の受像面の法線方向と交差する方向に延びる入射光路を前記法線方向に屈曲させる光学素子を含む対物光学系を前記法線方向に移動させて、前記光学素子を前記撮像素子に隣設し、

前記連結基板部の撓められた前記区間を復元して、前記撮像素子に重なる前記回路基板部の一部を前記法線方向に前記撮像素子とは反対側で前記光学素子に重ねて配置する撮像装置の製造方法。

【請求項 9】

前記回路基板部は、前記撮像素子の出力信号を処理して画像データを生成するものであり、

前記回路基板部で生成される画像データを用いて、前記光学素子と前記撮像素子との位置合わせを行う請求項 8 記載の撮像装置の製造方法。

【請求項 10】

前記光学素子と前記撮像素子との対向面同士を接着する請求項 8 又は請求項 9 記載の撮像装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置及び撮像装置の製造方法、並びに撮像装置を備えた内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

内視鏡装置の一例として、入射光路を屈曲させるプリズムを対物光学系に含み、プリズムが撮像素子に隣設された撮像装置を備えるものが知られている（例えば、特許文献 1、2 参照）。

【0003】

特許文献 1、2 に記載された撮像装置では、撮像素子に接続される回路基板にフレキシブル基板が用いられており、フレキシブル基板を適宜折り畳むことによって撮像装置の小型化が可能となっている。例えば、特許文献 2 に記載された撮像装置では、折り畳まれたフレキシブル基板の一部が撮像素子とは反対側でプリズムに重ねられている。

【0004】

特許文献 3、4 に記載された撮像装置もまた、撮像装置の小型化を目的としてフレキシブル基板が用いられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特許第 3 2 4 0 2 5 7 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 1 1 - 2 2 4 3 4 9 号公報

【特許文献 3】特許第 5 0 0 0 3 5 7 号公報

【特許文献 4】特開 2 0 1 3 - 1 7 9 5 7 4 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

回路基板がフレキシブル基板で構成されている特許文献 2 に記載された撮像装置では、プリズムを撮像素子上に配置し、その後に、フレキシブル基板を折り畳んでプリズムに重ねることができる。よって、予め撮像素子とフレキシブル基板とが接続された状態でプリズムを含む対物光学系と撮像素子との位置合わせを行うことが可能であり、撮像素子から出力される画像を確認して対物光学系と撮像素子との位置合わせを高精度に行うことが可能である。しかし、対物光学系と撮像素子との位置合わせが済んだ後で、フレキシブル基板を折り畳んで固定する工程が必要であり、撮像装置の製造工程を効率化する観点では改良の余地があった。

【0007】

本発明は、上述した事情に鑑みなされたものであり、小型化可能で且つ製造工程を効率化可能な撮像装置及び撮像装置の製造方法並びに内視鏡装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一態様の撮像装置は、撮像素子と、上記撮像素子に隣設された光学素子を含み、上記撮像素子の受像面の法線方向と交差する方向に延びる入射光路を上記光学素子によって上記法線方向に屈曲させる対物光学系と、一部が上記法線方向に上記撮像素子とは反対側で上記光学素子に重なって配置されているリジッドな回路基板部と、上記撮像素子と上記回路基板部とを連結している連結基板部と、を備え、上記連結基板部における上記撮像素子と上記回路基板部との間の少なくとも一部の区間はフレキシブルである。

また、本発明の一態様の内視鏡装置は、上記撮像装置が、被検体内に挿入される内視鏡先端部に搭載されている。

また、本発明の一態様の撮像装置の製造方法は、撮像素子と、一部が上記撮像素子の受像面の法線方向に撮像素子に重なって配置されているリジッドな回路基板部とが、撮像素子と回路基板部との間の少なくとも一部の区間でフレキシブルに構成されている連結基板部によって連結されているモジュールの上記連結基板部の上記区間を撓ませて、上記撮像素子に重なる上記回路基板部の一部を上記撮像素子の上方から退避させ、上記撮像素子の受像面の法線方向と交差する方向に延びる入射光路を上記法線方向に屈曲させる光学素子を含む対物光学系を上記法線方向に移動させて、上記光学素子を上記撮像素子に隣設し、

10

20

30

40

50

上記連結基板部の撓められた上記区間を復元して、上記撮像素子に重なる上記回路基板部の一部を上記法線方向に上記撮像素子とは反対側で上記光学素子に重ねて配置する。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、小型化可能で且つ製造工程を効率化可能な撮像装置及び撮像装置の製造方法、並びに内視鏡装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施形態を説明するための、内視鏡装置の挿入部先端部の一例の構成を示す図である。

10

【図2】図1の内視鏡装置の挿入部先端部に搭載される撮像装置の一例の構成を示す図である。

【図3】図2の撮像装置の連結基板部のフレキシブルな区間を撓めた状態を示す図である。

【図4】図2の撮像装置の変形例の構成を示す図である。

【図5】図2の撮像装置の他の変形例の構成を示す図である。

【図6】図2の撮像装置の他の変形例の構成を示す図である。

【図7】図2の撮像装置の他の変形例の構成を示す図である。

【図8】図2の撮像装置の他の変形例の構成を示す図である。

【図9】図2の撮像装置の他の変形例の構成を示す図である。

20

【図10】図2の撮像装置の他の変形例の構成を示す図である。

【図11】図2の撮像装置の他の変形例の構成を示す図である。

【図12】図2の撮像装置の製造方法の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

図1は、本発明の実施形態を説明するための、内視鏡装置の一例の構成を示す。

【0012】

内視鏡装置1は、被検体内に挿入される挿入部2と、挿入部2に連なる操作部3と、操作部3から延びるユニバーサルコード4とを備える。

【0013】

30

挿入部2の先端部には、被検体を照明する照明光を出射する照明光学系や、照明された被検体を撮像する撮像装置10が設けられている。

【0014】

ユニバーサルコード4の末端にはコネクタが設けられ、内視鏡装置1は、ユニバーサルコード4の末端のコネクタを介して、照明光を生成する光源装置や、撮像装置10によって取得された画像信号を処理するプロセッサ装置と接続される。

【0015】

図2及び図3は、撮像装置10の構成を示す。

【0016】

撮像装置10は、CCD (Charge Coupled Device) イメージセンサやCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサなどの撮像素子11と、撮像素子11の受像面に被写体像を結像させる対物光学系12と、リジッドな回路基板部13と、撮像素子11と回路基板部13とを連結する連結基板部14と、を備える。

40

【0017】

対物光学系12は、レンズ群20と、撮像素子11に隣設された光学素子21とを含む。

【0018】

レンズ群20は、撮像素子11の受像面の法線Nと略直交する光軸Aに沿って配置されており、被検体からの光を取り込み、取り込んだ光を光軸Aに沿って導光する。

【0019】

50

光学素子 2 1 は、図示の例ではプリズムであり、レンズ群 2 0 によって導光された光束が入射する入射面 2 1 a と、撮像素子 1 1 の受像面の法線 N 及び光軸 A に斜交する反射面 2 1 b と、撮像素子 1 1 の受像面に対向する出射面 2 1 c とを有する。出射面 2 1 c は、撮像素子 1 1 の受像面を覆うカバーガラスに密接しており、本例では出射面 2 1 c とカバーガラスとは接着されている。

【 0 0 2 0 】

光学素子 2 1 は、光軸 A に沿う入射光路を反射面 2 1 b において撮像素子 1 1 の受像面の法線方向に屈曲させ、入射面 2 1 a に入射した光束を撮像素子 1 1 の受像面に向けて出射面 2 1 c から出射する。

【 0 0 2 1 】

なお、光学素子 2 1 としてプリズムを例示したが、光学素子 2 1 としては、例えば撮像素子 1 1 の受像面の法線 N 及び光軸 A に斜交して配置されるミラーであってもよい。

【 0 0 2 2 】

リジッドな回路基板部 1 3 は撮像素子 1 1 の駆動回路や撮像素子 1 1 の出力信号を処理して画像データを生成する信号処理回路などを含む。回路基板部 1 3 がリジッドであることで、駆動回路や信号処理回路を構成する電子部品の実装における作業性は、回路基板部 1 3 がフレキシブルである場合に比べて高まる。

【 0 0 2 3 】

そして、回路基板部 1 3 は光学素子 2 1 の背後に配置されており、回路基板部 1 3 の一部 1 3 a は撮像素子 1 1 とは反対側で光学素子 2 1 に重ねられている。

【 0 0 2 4 】

図示の例では、回路基板部 1 3 は、駆動回路や信号処理回路を構成する電子部品が実装された複数のリジッド基板 2 2 を有し、これらのリジッド基板 2 2 が撮像素子 1 1 の受像面の法線方向に積層されて構成されている。そして、リジッド基板 2 2 は光学素子 2 1 側にそれぞれ延設され、リジッド基板 2 2 の各々の端部が、光学素子 2 1 の反射面 2 1 b に沿って、撮像素子 1 1 とは反対側で光学素子 2 1 に重ねられている。かかる構成によれば、光学素子 2 1 の背後のスペースを有効に活用でき、回路基板部 1 3 における電子部品の実装面積を拡大することができる。

【 0 0 2 5 】

連結基板部 1 4 は、図示の例では、全体がフレキシブル基板で構成されており、連結基板部 1 4 の一方の端部に撮像素子 1 1 が実装され、他方の端部に回路基板部 1 3 が実装されている。

【 0 0 2 6 】

また、回路基板部 1 3 が実装された連結基板部 1 4 の端部には配線群 1 5 が接続されている。配線群 1 5 は、撮像素子 1 1 や回路基板部 1 3 に含まれる回路に動作電力を供給する給電線や、回路基板部 1 3 の信号処理回路から出力される画像信号を伝送する信号線などを含む。

【 0 0 2 7 】

撮像素子 1 1 及び回路基板部 1 3 が実装された連結基板部 1 4 における撮像素子 1 1 と回路基板部 1 3 との間の区間 1 4 a はフレキシブルであり、図 3 に示すように、一部 1 3 a が光学素子 2 1 に重ねられて配置されている回路基板部 1 3 は、連結基板部 1 4 のフレキシブルな区間 1 4 a を撓ませることによって、光学素子 2 1 上から退避可能とされている。

【 0 0 2 8 】

なお、連結基板部 1 4 の区間 1 4 a や連結基板部 1 4 を構成するフレキシブル基板に用いられる「フレキシブル」の語は、光学素子 2 1 に重なる回路基板部 1 3 の一部 1 3 a を光学素子 2 1 上から退避させることができる程度に少なくとも撓む可撓性を対象が有することを意味する。他方、回路基板部 1 3 や回路基板部 1 3 を構成するリジッド基板 2 2 などに用いられる「リジッド」の語は、対象が実質的に剛体であるか、撓むとしても上記の「フレキシブル」程の可撓性は有しないことを意味する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 9 】

図 4 は、撮像装置 1 0 の変形例の構成を示す。

【 0 0 3 0 】

図 4 に示す例では、連結基板部 1 4 が、所謂リジッドフレキシブル基板として構成されており、フレキシブル基板 3 0 と、フレキシブル基板 3 0 の一方の端部に設けられたリジッドな回路基板接続部 3 1 とを有する。回路基板部 1 3 は回路基板接続部 3 1 に積層されて回路基板接続部 3 1 に接続され、配線群 1 5 もまた、回路基板接続部 3 1 に設けられた端子部に接続されている。撮像素子 1 1 は、上述した撮像装置 1 0 と同様に、フレキシブル基板 3 0 の他方の端部に実装されている。

【 0 0 3 1 】

回路基板接続部 3 1 は、図示の例では、フレキシブル基板 3 0 において撮像素子 1 1 が実装される側の片面にリジッド基板 3 2 が接合されて構成されている。リジッド基板 3 2 に形成された回路パターンとフレキシブル基板 3 0 に形成された回路パターンとは、例えばリジッド基板 3 2 に設けられたスルーホールを介して互いに導通がとられている。

【 0 0 3 2 】

撮像素子 1 1 が実装された連結基板部 1 4 における撮像素子 1 1 と回路基板接続部 3 1 との間の区間 1 4 b はフレキシブルであり、一部 1 3 a が光学素子 2 1 に重ねられて配置されている回路基板部 1 3 は、連結基板部 1 4 のフレキシブルな区間 1 4 b を撓ませることによって、光学素子 2 1 上から退避可能とされている。

【 0 0 3 3 】

本例のように、連結基板部 1 4 にリジッドな回路基板接続部 3 1 を設け、回路基板接続部 3 1 に回路基板部 1 3 を実装するようにすれば、フレキシブル基板への実装に比べて作業性を高めることができる。

【 0 0 3 4 】

図 5 は、撮像装置 1 0 の他の変形例の構成を示す。

【 0 0 3 5 】

図 5 に示す例では、フレキシブル基板 3 0 の両面にリジッド基板 3 2 が接合されて回路基板接続部 3 1 が構成されている。かかる構成によれば、フレキシブル基板 3 0 において撮像素子 1 1 が実装される側とは反対側の面に沿って、撮像素子 1 1 の直下にリジッド基板 3 2 の厚み分のスペースが生じ、そのスペースに、例えば撮像素子 1 1 に発生する熱を放熱する放熱シートなどの機能性部品や、撮像素子 1 1 の駆動回路ないし信号処理回路を構成する電子部品などの部品 3 3 を搭載することが可能となる。

【 0 0 3 6 】

フレキシブル基板 3 0 及び回路基板接続部 3 1 を有する連結基板部 1 4 において、回路基板接続部 3 1 の熱伝導率はフレキシブル基板 3 0 の熱伝導率よりも高いことが好ましい。回路基板接続部 3 1 の熱伝導率を相対的に高くすることにより、回路基板部 1 3 に発生した熱を速やかに配線群 1 5 に伝達でき、熱がフレキシブル基板 3 0 を伝って撮像素子 1 1 に伝達されることを抑制して撮像素子 1 1 のノイズを軽減することができる。

【 0 0 3 7 】

回路基板接続部 3 1 を構成するリジッド基板 3 2 としては、一般的にはフェノール樹脂基板やガラスエポキシ基板が用いられるが、フェノール樹脂やガラスエポキシよりも熱伝導率が高い窒化アルミなどからなるセラミックス基板を好適に用いることができる。

【 0 0 3 8 】

図 6 及び図 7 は、撮像装置 1 0 の他の変形例の構成をそれぞれ示す。

【 0 0 3 9 】

図 6 及び図 7 に示す例は、リジッドフレキシブル基板として構成される連結基板部 1 4 のフレキシブル基板 3 0 の一方の端部にリジッドな撮像素子接続部 3 4 を設け、リジッドな撮像素子接続部 3 4 に撮像素子 1 1 を積層接続したものである。回路基板部 1 3 は、上述した撮像装置 1 0 と同様に、フレキシブル基板 3 0 の他方の端部に実装されている。

【 0 0 4 0 】

回路基板部 1 3 が実装された連結基板部 1 4 における撮像素子接続部 3 4 と回路基板部 1 3 との間の区間 1 4 c はフレキシブルであり、一部 1 3 a が光学素子 2 1 に重ねられて配置されている回路基板部 1 3 は、連結基板部 1 4 のフレキシブルな区間 1 4 c を撓ませることによって、光学素子 2 1 上から退避可能とされている。

【 0 0 4 1 】

撮像素子接続部 3 4 は、図 6 に示すように、フレキシブル基板 3 0 において撮像素子 1 1 が実装される側の片面にリジッド基板 3 2 が接合されて構成されてもよいし、図 7 に示すように、フレキシブル基板 3 0 の両面にリジッド基板 3 2 が接合されて構成されてもよい。

【 0 0 4 2 】

フレキシブル基板 3 0 の両面にリジッド基板 3 2 が接合されて撮像素子接続部 3 4 が構成される場合に、フレキシブル基板 3 0 において撮像素子 1 1 が実装される側とは反対側の面に沿って、回路基板部 1 3 の直下にリジッド基板 3 2 の厚み分のスペースが生じ、そのスペースに、例えば回路基板部 1 3 に発生する熱を放熱する放熱シートなどの機能性部品や、撮像素子 1 1 の駆動回路ないし信号処理回路を構成する電子部品などの部品 3 3 を搭載することが可能である。

【 0 0 4 3 】

図 8 から図 1 1 は、撮像装置 1 0 の他の変形例の構成をそれぞれ示す。

【 0 0 4 4 】

図 8 から図 1 1 に示す例は、リジッドフレキシブル基板として構成される連結基板部 1 4 のフレキシブル基板 3 0 の一方の端部にリジッドな回路基板接続部 3 1 を設け、且つ他方の端部に撮像素子接続部 3 4 を設け、リジッドな回路基板接続部 3 1 に回路基板部 1 3 を積層接続し、リジッドな撮像素子接続部 3 4 に撮像素子 1 1 を積層接続したものである。

【 0 0 4 5 】

連結基板部 1 4 における撮像素子接続部 3 4 と回路基板接続部 3 1 との間の区間 1 4 d はフレキシブルであり、一部 1 3 a が光学素子 2 1 に重ねられて配置されている回路基板部 1 3 は、連結基板部 1 4 のフレキシブルな区間 1 4 d を撓ませることによって、光学素子 2 1 上から退避可能とされている。

【 0 0 4 6 】

回路基板接続部 3 1 は、フレキシブル基板 3 0 において撮像素子 1 1 が実装される側の片面にリジッド基板 3 2 が接合されて構成されてもよいし、フレキシブル基板 3 0 の両面にリジッド基板 3 2 が接合されて構成されてもよい。撮像素子接続部 3 4 もまた、フレキシブル基板 3 0 において撮像素子 1 1 が実装される側の片面にリジッド基板 3 2 が接合されて構成されてもよいし、フレキシブル基板 3 0 の両面にリジッド基板 3 2 が接合されて構成されてもよい。

【 0 0 4 7 】

図 9 に示す、フレキシブル基板 3 0 の両面にリジッド基板 3 2 が接合されて回路基板接続部 3 1 が構成され、且つフレキシブル基板 3 0 の片面にリジッド基板 3 2 が接合されて撮像素子接続部 3 4 が構成されている例では、図 5 に示した例と同様に、撮像素子 1 1 の直下のスペースに、例えば撮像素子 1 1 に発生する熱を放熱する放熱シートなどの機能性部品や、撮像素子 1 1 の駆動回路ないし信号処理回路を構成する電子部品などの部品 3 3 を搭載することが可能である。

【 0 0 4 8 】

また、図 1 0 に示す、フレキシブル基板 3 0 の片面にリジッド基板 3 2 が接合されて回路基板接続部 3 1 が構成され、且つフレキシブル基板 3 0 の両面にリジッド基板 3 2 が接合されて撮像素子接続部 3 4 が構成されている例では、図 7 に示した例と同様に、回路基板部 1 3 の直下のスペースに、例えば回路基板部 1 3 に発生する熱を放熱する放熱シートなどの機能性部品や、撮像素子 1 1 の駆動回路ないし信号処理回路を構成する電子部品などの部品 3 3 を搭載することが可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 9 】

次に、図 2 に示した撮像装置 1 0 を例に、撮像装置 1 0 及び図 4 から図 1 1 にそれぞれ示した撮像装置 1 0 の変形例の製造方法を説明する。

【 0 0 5 0 】

図 1 2 は、撮像装置 1 0 の製造方法の一例を示す。

【 0 0 5 1 】

まず、撮像素子 1 1 及び回路基板部 1 3 が連結基板部 1 4 にそれぞれ実装される。撮像装置 1 0 において、撮像素子 1 1 に隣設された光学素子 2 1 に重ねられる回路基板部 1 3 の一部 1 3 a は、撮像素子 1 1 及び回路基板部 1 3 が連結基板部 1 4 にそれぞれ実装されたモジュール M において、撮像素子 1 1 の上方に配置される (F I G . 1 2 A)。

10

【 0 0 5 2 】

上述のとおり、連結基板部 1 4 における撮像素子 1 1 と回路基板部 1 3 との間の区間 1 4 a はフレキシブルであり、このフレキシブルな区間 1 4 a が撓められて、回路基板部 1 3 の一部 1 3 a が撮像素子 1 1 の上方から退避される (F I G . 1 2 B)。

【 0 0 5 3 】

続いて、光学素子 2 1 を含む対物光学系 1 2 と撮像素子 1 1 とが位置合わせされ、対物光学系 1 2 が撮像素子 1 1 の受像面の法線方向に移動され、回路基板部 1 3 が退避されて露呈した撮像素子 1 1 のカバーガラスに光学素子 2 1 の出射面 2 1 c が接着される (F I G . 1 2 C)。

【 0 0 5 4 】

20

光学素子 2 1 を含む対物光学系 1 2 と撮像素子 1 1 との位置合わせにおいて、撮像素子 1 1 及び撮像素子 1 1 の駆動回路や信号処理回路を含む回路基板部 1 3 は連結基板部 1 4 に実装済みであり、撮像可能となっている。そこで、例えば位置合わせ用のチャート等を撮像して得られる画像を確認しながら対物光学系 1 2 と撮像素子 1 1 との位置合わせを行うことができ、それにより、対物光学系 1 2 と撮像素子 1 1 との位置合わせを高精度に行うことができる。

【 0 0 5 5 】

また、光学素子 2 1 が、撮像素子 1 1 の受像面の法線方向、つまりは出射面 2 1 c の法線方向に移動されるので、出射面 2 1 c ないし撮像素子 1 1 のカバーガラスに設けられる接着剤は、削られることなく、出射面 2 1 c と撮像素子 1 1 のカバーガラスとの間で展延

30

【 0 0 5 6 】

最後に、連結基板部 1 4 における撮像素子 1 1 と回路基板部 1 3 との間の区間 1 4 a が元に戻される。それにより、回路基板部 1 3 の一部 1 3 a が、撮像素子 1 1 とは反対側で光学素子 2 1 に重ねられる (F I G . 1 2 D)。

【 0 0 5 7 】

このように、撮像装置 1 0 において撮像素子 1 1 に隣設された光学素子 2 1 に一部 1 3 a が重ねられるリジッドな回路基板部 1 3、及び撮像素子 1 1 を、予め連結基板部 1 4 に実装しておくことができ、光学素子 2 1 を含む対物光学系 1 2 が組み付けられる際には、連結基板部 1 4 における撮像素子 1 1 と回路基板部 1 3 との間の区間 1 4 a を撓め、また元に戻すだけよいので、撮像装置 1 0 の製造工程を効率化することができる。

40

【 0 0 5 8 】

なお、撮像装置 1 0 の製造方法は、図 4 から図 1 1 にそれぞれ示した撮像装置 1 0 の変形例にも適用可能である。

【 0 0 5 9 】

以上、説明したとおり、本明細書には以下の事項が開示されている。

【 0 0 6 0 】

(1) 撮像素子と、上記撮像素子に隣設された光学素子を含み、上記撮像素子の受像面の法線方向と交差する方向に延びる入射光路を上記光学素子によって上記法線方向に屈曲

50

させる対物光学系と、一部が上記法線方向に上記撮像素子とは反対側で上記光学素子に重なって配置されているリジッドな回路基板部と、上記撮像素子と上記回路基板部とを連結している連結基板部と、を備え、上記連結基板部における上記撮像素子と上記回路基板部との間の少なくとも一部の区間はフレキシブルである撮像装置。

(2) 上記連結基板部は、フレキシブルな上記区間を形成するフレキシブル基板を有し、上記フレキシブル基板には、リジッドな回路基板接続部が設けられており、上記回路基板部は、上記回路基板接続部に積層されて上記連結基板部に接続されている上記(1)の撮像装置。

(3) 上記回路基板接続部は、上記フレキシブル基板を両面から挟んで上記フレキシブル基板と一体とされた一对のリジッド基板を有しており、上記撮像素子は、上記フレキシブル基板の一方の面に実装されており、又は上記フレキシブル基板の一方の面に設けられ上記フレキシブル基板と一体とされたリジッド基板に実装されており、上記フレキシブル基板の他方の面において上記撮像素子とは反対側の領域に部品が搭載されている上記(2)の撮像装置。

10

(4) 上記回路基板接続部の熱伝導率は、上記フレキシブル基板の熱伝導率よりも高い上記(2)又は(3)の撮像装置。

(5) 上記連結基板部は、フレキシブルな上記区間を形成するフレキシブル基板を有し、上記フレキシブル基板には、上記撮像素子の実装されるリジッドな撮像素子接続部が設けられている上記(1)の撮像装置。

(6) 上記撮像素子接続部は、上記フレキシブル基板を両面から挟んで上記フレキシブル基板と一体とされた一对のリジッド基板を有しており、上記回路基板部は、上記フレキシブル基板の一方の面に積層されて上記連結基板部に接続されており、又は上記フレキシブル基板の一方の面に設けられ上記フレキシブル基板と一体とされたリジッド基板に積層されて上記連結基板部に接続されており、上記フレキシブル基板の他方の面において上記回路基板部とは反対側の領域に部品が搭載されている上記(5)の撮像装置。

20

(7) 上記(1)から(6)のいずれか一つの撮像装置が、被検体内に挿入される内視鏡先端部に搭載された内視鏡装置。

(8) 撮像素子と、一部が上記撮像素子の受像面の法線方向に上記撮像素子に重なって配置されているリジッドな回路基板部とが、上記撮像素子と上記回路基板部との間の少なくとも一部の区間でフレキシブルに構成されている連結基板部によって連結されているモジュールの上記連結基板部の上記区間を撓ませて、上記撮像素子に重なる上記回路基板部の一部を上記撮像素子の上方から退避させ、上記撮像素子の受像面の法線方向と交差する方向に延びる入射光路を上記法線方向に屈曲させる光学素子を含む対物光学系を上記法線方向に移動させて、上記光学素子を上記撮像素子に隣設し、上記連結基板部の撓められた上記区間を復元して、上記撮像素子に重なる上記回路基板部の一部を上記法線方向に上記撮像素子とは反対側で上記光学素子に重ねて配置する撮像装置の製造方法。

30

(9) 上記回路基板部は、上記撮像素子の出力信号を処理して画像データを生成するものであり、上記回路基板部で生成される画像データを用いて、上記光学素子と上記撮像素子との位置合わせを行う上記(8)の撮像装置の製造方法。

(10) 上記光学素子と上記撮像素子との対向面同士を接着する上記(8)又は(9)の撮像装置の製造方法。

40

【符号の説明】

【0061】

- 1 内視鏡装置
- 2 挿入部
- 3 操作部
- 4 ユニバーサルコード
- 10 撮像装置
- 11 撮像素子
- 12 対物光学系

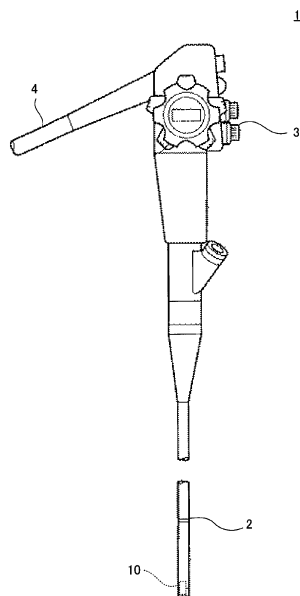
50

- 1 3 回路基板部
- 1 4 連結基板部
- 1 5 配線群
- 2 0 レンズ群
- 2 1 光学素子
- 2 1 a 入射面
- 2 1 b 反射面
- 2 1 c 出射面
- 2 2 リジッド基板
- 3 0 フレキシブル基板
- 3 1 回路基板接続部
- 3 2 リジッド基板
- 3 3 部品
- 3 4 撮像素子接続部
- A 光軸
- M モジュール
- N 法線

10

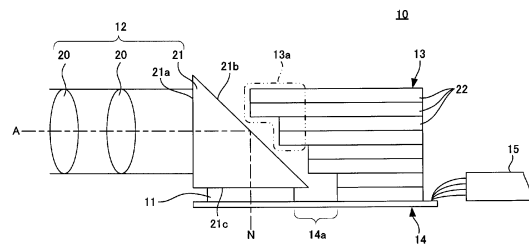
【図 1】

FIG. 1



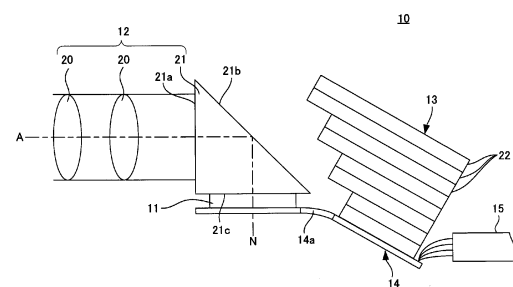
【図 2】

FIG. 2



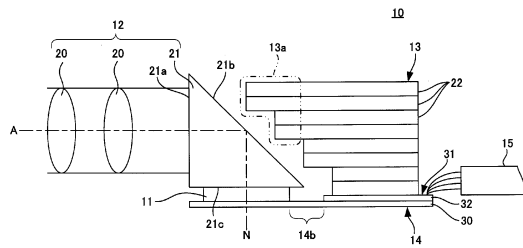
【図 3】

FIG. 3



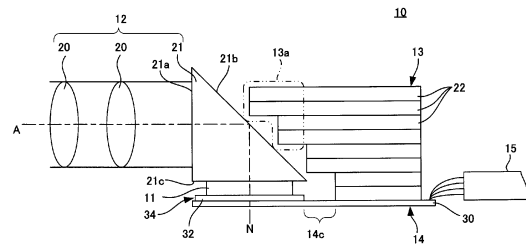
【図 4】

FIG. 4



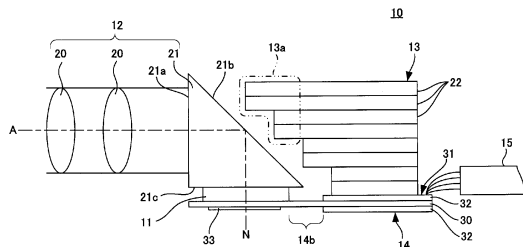
【図 6】

FIG. 6



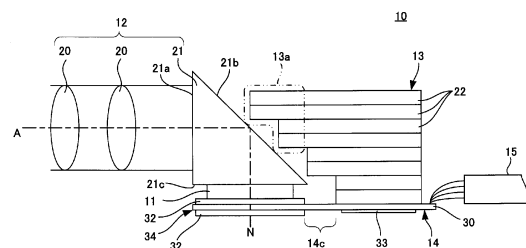
【図 5】

FIG. 5



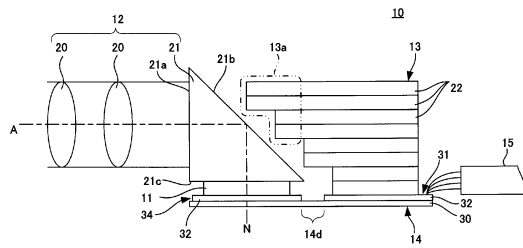
【図 7】

FIG. 7



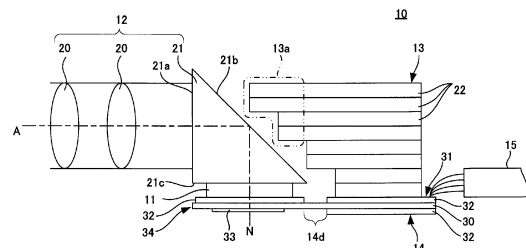
【図 8】

FIG. 8



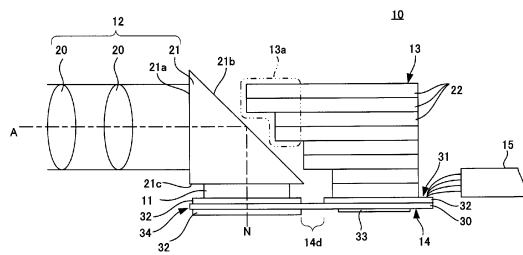
【図 9】

FIG. 9



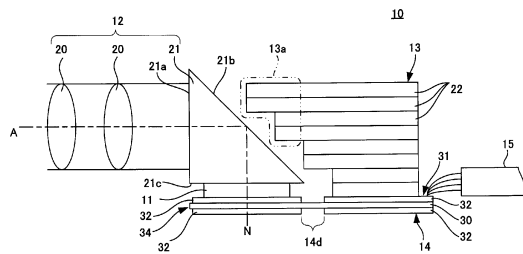
【図 10】

FIG. 10



【図 11】

FIG. 11



【図 12】

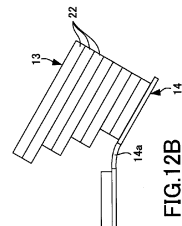


FIG. 12B

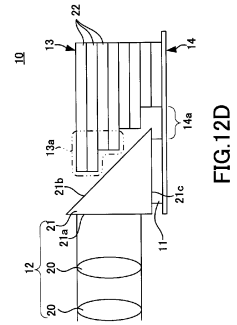


FIG. 12D

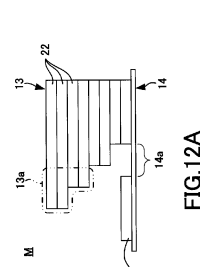


FIG. 12A

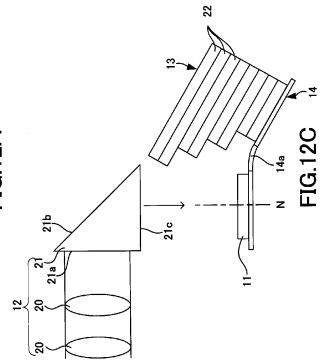


FIG. 12C

フロントページの続き

- (72)発明者 矢野 孝
神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士フイルム株式会社内
- (72)発明者 大田 恭義
神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士フイルム株式会社内
- (72)発明者 鈴木 一誠
神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士フイルム株式会社内

審査官 井上 香緒梨

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 2 4 3 4 9 9 (J P , A)
特開平 1 0 - 1 6 5 3 6 6 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 2 0 0 3 9 9 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 5 1 5 3 8 (J P , A)
特開平 1 - 1 9 8 1 8 2 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 2 2 5 8 1 2 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 0 / 0 0 7 3 4 7 0 (U S , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B	1 / 0 0
G 0 2 B	2 3 / 2 4
H 0 4 N	5 / 2 2 5

专利名称(译)	图像拾取设备		
公开(公告)号	JP6167079B2	公开(公告)日	2017-07-19
申请号	JP2014168509	申请日	2014-08-21
[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		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	高橋一昭 石井秀一 矢野孝 大田恭義 鈴木一誠		
发明人	▲高▼橋 一昭 石井 秀一 矢野 孝 大田 恭義 鈴木 一誠		
IPC分类号	A61B1/04 G02B23/24 H05K1/18		
FI分类号	A61B1/04.530 G02B23/24.B H05K1/18.J A61B1/00.300.P A61B1/00.300.Y A61B1/00.715 A61B1/00.731 A61B1/04.372 A61B1/05 A61B1/12.541		
F-TERM分类号	2H040/CA23 2H040/CA24 2H040/DA11 2H040/DA21 2H040/GA03 4C161/AA00 4C161/BB00 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF40 4C161/JJ06 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/PP06 4C161/SS01 5E336/AA04 5E336/AA12 5E336/AA16 5E336/BB01 5E336/BB02 5E336/BB03 5E336/BB12 5E336/BB16 5E336/BC21 5E336/CC42 5E336/CC60 5E336/DD16 5E336/DD28 5E336/GG09		
其他公开文献	JP2016042961A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供可以小型化并且其制造工艺可以有效的成像装置，制造成像装置的方法和内窥镜装置。解决方案：成像装置10包括：图像拾取装置11;物镜光学系统12，其包括与图像拾取装置11相邻的光学元件21，该图像拾取装置11将沿与图像拾取装置11的图像接收表面的法线方向相交的方向延伸的入射光路弯曲成正常光学元件21的线方向;刚性电路板部分13，其部分13a在与图像拾取装置11相对的一侧在正常方向上与光学元件21重叠布置;以及连接图像拾取装置11和电路板部13的连接板部14.连接板部14中的摄像装置11与电路基板部13之间的部分14a是柔性的。：图2

(19) 日本国特許庁 (JP)		(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6167079号 (P6167079)
(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 1	
A 6 1 B 1/04 (2006. 01)	A 6 1 B 1/04 5 3 0		
G O 2 B 23/24 (2006. 01)	G O 2 B 23/24 B		
H O 5 K 1/18 (2006. 01)	H O 5 K 1/18 J		
請求項の数 10 (全 13 頁)			
(21) 出願番号 特願2014-168509 (P2014-168509)		(73) 特許権者 306037311 富士フイルム株式会社	
(22) 出願日 平成26年8月21日 (2014. 8. 21)			
(65) 公開番号 特開2016-42961 (P2016-42961A)		(74) 代理人 110002505 東京都区港区西麻布2丁目2番30号 特許業務法人航栄特許事務所	
(43) 公開日 平成28年4月4日 (2016. 4. 4)		(74) 代理人 100115107 弁理士 高松 猛	
審査請求日 平成28年8月9日 (2016. 8. 9)		(74) 代理人 100151194 弁理士 尾澤 俊之	
		(72) 発明者 ▲高▼橋 一昭 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	
		(72) 発明者 石井 秀一 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	
最終頁に続く			
(54) 【発明の名称】 撮像装置及び撮像装置の製造方法並びに内視鏡装置			