

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5715024号
(P5715024)

(45) 発行日 平成27年5月7日(2015.5.7)

(24) 登録日 平成27年3月20日(2015.3.20)

(51) Int.Cl.

F I

HO 1 L	27/14	(2006.01)	HO 1 L	27/14	D
A 6 1 B	1/04	(2006.01)	A 6 1 B	1/04	3 7 2
HO 4 N	5/225	(2006.01)	HO 4 N	5/225	C
HO 4 N	7/18	(2006.01)	HO 4 N	7/18	M
GO 2 B	23/24	(2006.01)	GO 2 B	23/24	B

請求項の数 7 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-236388 (P2011-236388)
 (22) 出願日 平成23年10月27日(2011.10.27)
 (65) 公開番号 特開2013-98182 (P2013-98182A)
 (43) 公開日 平成25年5月20日(2013.5.20)
 審査請求日 平成25年10月4日(2013.10.4)

(73) 特許権者 304050923
 オリンパスメディカルシステムズ株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (72) 発明者 永瀬 正俊
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパスメディカルシステムズ株式会社内
 審査官 山口 大志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像ユニット、内視鏡及び撮像ユニットの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被写体像を結像する対物レンズを透過した光を入射面側から受光する撮像素子、及び前記撮像素子の前記入射面とは反対側の面である支持面と接着剤によって接合されるフレキシブルプリント配線板を含む撮像ユニットであって、

前記撮像素子は、

前記入射面側から受光した光を光電変換する複数のフォトダイオードからなる受光部と

、
前記受光部の前記支持面側に配設され前記受光部に電氣的に接続される金属配線層と、
前記金属配線層の前記支持面側の面上であって前記支持面に接合された前記フレキシブルプリント配線板とは重ならない領域に設けられた金属パッドと、

前記金属配線層の前記金属パッドが設けられた面上に接合された支持基板と、

前記金属パッドを前記支持面側に露出させるように前記支持面から前記金属パッドに至るように前記支持基板を貫通する開口部と、
 を含み、

前記フレキシブルプリント配線板は、

前記撮像素子と電氣的に接続される電子回路と、

当該前記フレキシブルプリント配線板の外縁部から外方に向かって延出し、前記開口部内の前記撮像素子の前記支持面よりも前記入射面に近い位置において、前記金属パッドと電氣的に接続される金属線と、を含む

10

20

ことを特徴とする撮像ユニット。

【請求項 2】

前記撮像素子は四辺形状であって、
前記金属パッドは、前記撮像素子の外縁部において一辺に沿って配列されており、
前記フレキシブルプリント配線板は、前記金属線が延出する外縁部と前記一辺との間に
、前記金属パッドが配置される箇所において、前記支持面に接合される

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 3】

前記撮像素子は、裏面照射方式の CMOS センサであって、前記支持基板は、当該撮像
素子の製造工程中において接合されたものである

10

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の撮像ユニット。

【請求項 4】

前記金属線は、前記フレキシブルプリント配線板の前記撮像素子に接着される面上に形成されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の撮像ユニット。

【請求項 5】

前記撮像素子は、前記開口部を形成した後に前記開口部の底面部上の前記金属パッドとは離間した位置に形成され、前記金属パッドと電氣的に接続された再配線金属パッドを有し、

前記金属パッドと前記金属線との電氣的な接続は、前記再配線金属パッドを介して行われることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の撮像ユニット。

20

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の撮像ユニットを備える内視鏡。

【請求項 7】

被写体像を結像する対物レンズを透過した光を入射面側から受光する撮像素子、及び前記撮像素子の前記入射面とは反対側の面である支持面と接着剤によって接合されるフレキシブルプリント配線板を含む撮像ユニットの製造方法であって、

前記撮像素子は、

前記入射面側から受光した光を光電変換する複数のフォトダイオードからなる受光部と

、

前記受光部の前記支持面側に配設され前記受光部に電氣的に接続される金属配線層と、

30

前記金属配線層の前記支持面側の面上に設けられた金属パッドと、

前記金属配線層の前記金属パッドが設けられた面上に接合された支持基板と、

を含み、

前記フレキシブルプリント配線板は、

前記撮像素子と電氣的に接続される電子回路と、

当該前記フレキシブルプリント配線板の外縁部から外方に向かって延出する金属線と、
 を含んでおり、

前記支持基板に前記支持基板を貫通する開口部を設けて、前記金属パッドを露出させる
 行程と、

前記撮像素子の前記支持面上であって、前記開口部と重ならない領域において前記フレ
キシブルプリント配線板を接着剤によって接着する行程と、

40

前記開口部内の前記撮像素子の前記支持面よりも前記入射面に近い位置において、前記金属線を前記金属パッドに電氣的に接続する行程と、

を含むことを特徴とする撮像ユニットの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フレキシブル配線板上に実装された撮像素子を有する撮像ユニット、撮像ユニットの製造方法及び内視鏡に関する。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

生体の体内や構造物の内部等の観察が困難な箇所を観察するために、生体や構造物の外部から内部に導入可能であって、光学像を撮像するための撮像ユニットを具備した内視鏡が、例えば医療分野や工業分野において利用されている。

【 0 0 0 3 】

内視鏡の撮像ユニットは、被写体像を結像する対物レンズと、対物レンズの結像面に配設された一般にCCD（電荷結合素子）やCMOS（相補型金属酸化膜半導体）センサ等と称される撮像素子を具備してなる。

【 0 0 0 4 】

撮像素子には、基板上への実装面積を小さくするために、撮像素子の光が入射する面（入射面）とは反対側に、基板との電気的な接続を行うための金属バンプが設けられる形態のものがある。例えば特開2007-73958号公報には、はんだバンプによって基板上に実装する撮像素子のパッケージが開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 5 】

【特許文献1】特開2007-73958号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

光が入射する面とは反対側に設けられた金属バンプを介して撮像素子を基板上に実装する場合、撮像素子と基板との間に金属バンプが存在することによって、撮像素子が実装された後の基板の厚さが増してしまう。

20

【 0 0 0 7 】

本発明は、上述した点に鑑みてなされたものであって、撮像素子が実装された後のフレキシブルプリント配線板の厚さが薄く、小型な撮像ユニット及び前記撮像ユニットを備えた内視鏡と前記撮像ユニットの製造方法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】

【 0 0 0 8 】

本発明に係る撮像ユニットは、被写体像を結像する対物レンズを透過した光を入射面側から受光する撮像素子、及び前記撮像素子の前記入射面とは反対側の面である支持面と接着剤によって接合されるフレキシブルプリント配線板を含む撮像ユニットであって、前記撮像素子は、前記入射面側から受光した光を光電変換する複数のフォトダイオードからなる受光部と、前記受光部の前記支持面側に配設され前記受光部に電気的に接続される金属配線層と、前記金属配線層の前記支持面側の面上であって前記支持面に接合された前記フレキシブルプリント配線板とは重ならない領域に設けられた金属パッドと、前記金属配線層の前記金属パッドが設けられた面上に接合された支持基板と、前記金属パッドを前記支持面側に露出させるように前記支持面から前記金属パッドに至るように前記支持基板を貫通する開口部と、を含み、前記フレキシブルプリント配線板は、前記撮像素子と電気的に接続される電子回路と、当該前記フレキシブルプリント配線板の外縁部から外方に向かって延出し、前記開口部内の前記撮像素子の前記支持面よりも前記入射面に近い位置において、前記金属パッドと電気的に接続される金属線と、を含む。また、本発明の内視鏡は、前記撮像ユニットを備える。

30

40

【 0 0 0 9 】

また、本発明に係る撮像ユニットの製造方法は、被写体像を結像する対物レンズを透過した光を入射面側から受光する撮像素子、及び前記撮像素子の前記入射面とは反対側の面である支持面と接着剤によって接合されるフレキシブルプリント配線板を含む撮像ユニットの製造方法であって、前記撮像素子は、前記入射面側から受光した光を光電変換する複数のフォトダイオードからなる受光部と、前記受光部の前記支持面側に配設され前記受光部に電気的に接続される金属配線層と、前記金属配線層の前記支持面側の面上に設けられ

50

た金属パッドと、前記金属配線層の前記金属パッドが設けられた面上に接合された支持基板と、を含み、前記フレキシブルプリント配線板は、前記撮像素子と電氣的に接続される電子回路と、当該前記フレキシブルプリント配線板の外縁部から外方に向かって延出する金属線と、を含んでおり、前記支持基板に前記支持基板を貫通する開口部を設けて、前記金属パッドを露出させる行程と、前記撮像素子の前記支持面上であって、前記開口部と重ならない領域において前記フレキシブルプリント配線板を接着剤によって接着する行程と、前記開口部内の前記撮像素子の前記支持面よりも前記入射面に近い位置において、前記金属線を前記金属パッドに電氣的に接続する行程と、を含む。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、撮像素子が実装された後のフレキシブルプリント配線板の厚さが薄く、小型な撮像ユニット及び前記撮像ユニットを備えた内視鏡と前記撮像ユニットの製造方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】内視鏡の構成を説明する図である。

【図2】内視鏡の先端部の構成を説明する図である。

【図3】撮像素子及びフレキシブルプリント配線板の断面図である。

【図4】撮像素子及びフレキシブルプリント配線板を対物レンズとは反対側から見た図である。

【図5】撮像ユニットの製造方法を説明するための図である。

【図6】撮像ユニットの製造方法を説明するための図である。

【図7】撮像ユニットの製造方法を説明するための図である。

【図8】撮像ユニットの製造方法を説明するための図である。

【図9】撮像ユニットの製造方法を説明するための図である。

【図10】第1の変形例を説明するための図である。

【図11】第2の変形例を説明するための図である。

【図12】第3の変形例を説明するための図である。

【図13】第4の変形例を説明するための図である。

【図14】図13のXIV-XIV断面図である。

【図15】第2の実施形態の撮像素子及びフレキシブルプリント配線板の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下に、本発明の好ましい形態について図面を参照して説明する。なお、以下の説明に用いる各図においては、各構成要素を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各構成要素毎に縮尺を異ならせてあるものであり、本発明は、これらの図に記載された構成要素の数量、構成要素の形状、構成要素の大きさの比率、及び各構成要素の相対的な位置関係のみに限定されるものではない。

【0013】

(第1の実施形態)

以下に、本発明の実施形態の一例を説明する。まず、図1を参照して、本発明に係る撮像ユニット1を具備する内視鏡101の構成の一例を説明する。本実施形態の内視鏡101は、人体等の被検体内に導入可能であって被検体内の所定の観察部位を光学的に撮像する構成を有する。なお、内視鏡101が導入される被検体は、人体に限らず、他の生体であってもよいし、機械や建造物等の人工物であってもよい。

【0014】

内視鏡101は、被検体の内部に導入される挿入部102と、この挿入部102の基端に位置する操作部103と、この操作部103の側部から延出するユニバーサルコード104とで主に構成されている。

【0015】

10

20

30

40

50

挿入部 102 は、先端に配設される先端部 110、先端部 110 の基端側に配設される湾曲自在な湾曲部 109、及び湾曲部 109 の基端側に配設され操作部 103 の先端側に接続される可撓性を有する可撓管部 108 が連設されて構成されている。なお、内視鏡 101 は、挿入部に可撓性を有する部位を具備しない、いわゆる硬性鏡と称される形態のものであってもよい。

【0016】

詳しくは後述するが、先端部 110 には、撮像ユニット 1、及び照明光出射部 113 (図 1 には不図示) が設けられている。また、操作部 103 には、湾曲部 109 の湾曲を操作するためのアングル操作ノブ 106 が設けられている。

【0017】

ユニバーサルコード 104 の基端部には外部装置 120 に接続される内視鏡コネクタ 105 が設けられている。内視鏡コネクタ 105 が接続される外部装置 120 は、例えば、光源部、画像処理部及び画像表示部 121 を具備して構成されている。

【0018】

また、内視鏡 101 は、ユニバーサルコード 104、操作部 103 及び挿入部 102 内に挿通された電気ケーブル 115 及び光ファイバ束 114 (図 1 には不図示) を具備している。

【0019】

電気ケーブル 115 は、コネクタ部 105 と撮像ユニット 1 とを電気的に接続するように構成されている。コネクタ部 105 が外部装置 120 に接続されることによって、撮像ユニット 1 は、電気ケーブル 115 を介して外部装置 120 に電気的に接続される。この電気ケーブル 115 を介して、外部装置 120 から撮像ユニット 1 への電力の供給、及び外部装置 120 と撮像ユニット 1 との間の通信が行われる。

【0020】

外部装置 120 に設けられた画像処理部は、撮像ユニット 1 から出力された撮像素子出力信号に基づいて映像信号を生成し、画像表示部 121 に出力する構成を有している。すなわち、本実施形態では、撮像ユニット 1 により撮像された光学像が、映像として表示部 121 に表示される。なお、画像処理部及び画像表示部 121 の一部又は全部は、内視鏡 101 に配設される構成であってよい。

【0021】

また、光ファイバ束 114 は、外部装置 120 の光源部から発せられた光を、先端部 110 の照明光出射部 113 にまで伝えるように構成されている。なお、光源部は、内視鏡 101 の操作部 103 や先端部 110 に配設される構成であってよい。

【0022】

次に、先端部 110 の構成を説明する。図 2 に示すように、先端部 110 には、撮像ユニット 1 及び照明光出射部 113 が配設されている。

【0023】

本実施形態では一例として、撮像ユニット 1 は、図 2 中に矢印 L で示す挿入部 102 の長手方向 (挿入軸方向) に沿って先端方向を撮像するように配設されている。より具体的には、撮像ユニット 1 は、後述する対物レンズ 4 の光軸 O が挿入部 102 の長手方向に沿うように配設されている。なお、撮像ユニット 1 は、光軸 O が、挿入部 102 の長手方向に対して所定の角度をなすように配設されるものであってもよい。

【0024】

また、照明光出射部 113 は、光ファイバ束 114 から入射した光を、撮像ユニット 1 の被写体を照明するように出射する構成を有している。本実施形態では、照明光出射部 113 は、挿入部 102 の長手方向に沿って、先端部 110 の先端面から先端方向に向かって光を出射するように構成されている。

【0025】

撮像ユニット 1 及び照明光出射部 113 は、先端部 110 に設けられた保持部 111 によって保持されている。保持部 111 は、先端部 110 の先端面 110a に露出する硬質

10

20

30

40

50

な部材であって、挿入部 102 の長手方向に沿って穿設された貫通孔 111 a 及び 111 b が設けられている。

【0026】

貫通孔 111 a 及び 111 b 内には、撮像ユニット 1 及び照明光出射部 113 が、接着剤やネジ止め等の方法によって固定されている。また、貫通孔 111 b 内に、基端側から光ファイバ束 114 が挿入され、固定されている。

【0027】

次に、本実施形態の撮像ユニット 1 の構成を説明する。図 2 に示すように、撮像ユニット 1 は、対物レンズ 4、撮像素子 10 及びフレキシブルプリント配線板 20 を具備して構成されている。撮像ユニット 1 を構成するこれらの部材は、略棒形状の保持枠 3 によって保持されている。本実施形態では、保持枠 3 は、光軸 O の周囲を囲う筒形状の部材である。

10

【0028】

なお以下において、撮像ユニット 1 の光軸 O に沿って、撮像ユニット 1 から被写体へ向かう方向（図 2 において左方）を前方と称し、その反対の方向を後方と称するものとする。

【0029】

対物レンズ 4 は、筒形状のレンズ鏡筒 2 内に配設され、被写体像を後述する撮像素子 10 の受光部 11 b 上に結像するための 1 つ又は複数のレンズ等の光学部材からなる。レンズ鏡筒 2 は、保持枠 3 内に前方から嵌合し、位置決めされた状態で接着剤等によって固定される。なお、対物レンズ 4 は、反射鏡、プリズム又は光学フィルタ等の光学素子を含む形態であってもよい。また、対物レンズ 4 は、焦点距離の変更が可能な構成を有する形態であってもよい。

20

【0030】

撮像素子 10 及びフレキシブルプリント配線板 20 は、詳しくは後述するが、それぞれが一体的に接合された後に、保持枠 3 内に後方から挿入され、固定される。また、フレキシブルプリント配線板 20 の後方には、電気ケーブル 115 が接続されている。

【0031】

撮像素子 10 は、対物レンズ 4 を通過した光を受光し光電変換を行う複数のフォトダイオードが配列されてなる受光部 11 b を有してなり、一般に CCD（電荷結合素子）や CMOS（相補型金属酸化膜半導体）イメージセンサ等と称される形式、あるいはその他の各種の形式の撮像素子が適用され得る。

30

【0032】

本実施形態では一例として、撮像素子 10 は、いわゆる裏面照射（Back Side Illumination）方式と称される形態の CMOS センサである。裏面照射方式の CMOS センサの構成は公知であるため、撮像素子 10 の詳細な説明は省略するものとする。

【0033】

撮像素子 10 は、図 3 に示すように、センサ基板 11、ガラス基板 12 及び支持基板 13 が接合されて構成されている。

40

【0034】

センサ基板 11 は、シリコン基板 11 a に形成された複数のフォトダイオードからなる受光部 11 b、及び受光部 11 b 上に形成された金属配線層 11 c を有して構成されている。裏面照射方式の CMOS センサを構成するセンサ基板 11 は、公知のように、受光部 11 b が、金属配線層 11 c よりも対物レンズ 4 からの光が入射する側に配設される構成を特徴とするものである。シリコン基板 11 a は、シリコン基板 11 a 上に受光部 11 b 及び金属配線層 11 c を形成する行程が完了した後に、金属配線層 11 c とは反対側から受光部 11 b に光が入射する厚さにまで研磨されている。

【0035】

以下では、撮像素子 10 の受光部 11 b に光が入射する側の面（前方に向く面）を入射

50

面 10d と称し、撮像素子 10 の入射面 10a と反対の面（後方に向く面）を支持面 10b と称するものとする。すなわち、撮像素子 10 の入射面 10b は、対物レンズ 4 側の面である。

【0036】

センサ基板 11 においては、受光部 11b が入射面 10a 側に配設されており、金属配線層 11c が支持面 10b 側に配設されている。センサ基板 11 の支持面 10b 側の面（対物レンズ 4 とは反対側の面）上には、金属配線層 11c の一部である、金属パッド 11f が露出して形成されている。金属パッド 11f は、詳しくは後述するが、撮像素子 10 と、撮像素子 10 が実装されるフレキシブルプリント配線板 20 と、の電気的な接続を行うためのものである。この金属パッド 11f を介して、撮像素子 10 への電力供給、撮像素子 10 の駆動制御及び撮像素子 10 からの信号出力が行われる。

10

【0037】

図 4 に示すように、本実施形態では一例として、センサ基板 11 の外縁部に沿って、複数の金属パッド 11f が配列されている。なお、本実施形態では、複数の金属パッド 11f が 1 列に配列されているが、複数の金属パッドは行列状や千鳥状に配列される形態であってもよい。

【0038】

ガラス基板 12 は、センサ基板 11 の入射面 10a 側の面上に接合されている。なお、ガラス基板 12 とセンサ基板 11 の受光部 11b との間には、カラーフィルタやマイクロレンズ等が適宜に配設される。

20

【0039】

支持基板 13 は、センサ基板 11 の支持面 10b 側の面（対物レンズ 4 とは反対側の面）上に接合されている。支持基板 13 は、受光部 11b 及び金属配線層 11c が形成された後のシリコン基板 11a を研磨する行程においてセンサ基板 11 を保持し、シリコン基板 11a が研磨された後のセンサ基板 11 を含む撮像素子 10 の剛性を高めるためのものである。

【0040】

支持基板 13 には、センサ基板 11c の金属パッド 11f を露出させる 1 つ又は複数の開口部 13a が形成されている。開口部 13a は、撮像素子 10 を、支持面 10b 側から見た場合（対物レンズ 4 とは反対側から見た場合、図 4 の視点）に、センサ基板 11 の金属パッド 11f を露出させるように形成されている。すなわち、撮像素子 10 において、センサ基板 11 の入射面 10a 上に形成された金属パッド 11f は、支持基板 13 の開口部 13a を介して外部に露出している。

30

【0041】

開口部 13a は、金属パッド 11f を露出させるように、支持基板 13 の周縁部の一部を厚さ方向に貫通する形状を有する。開口部 13a は、1 つの開口部 13a につき 1 つの金属パッド 11f を露出させる形態であってもよいし、1 つの開口部 13a につき複数の金属パッド 11f を露出させる形態であってもよい。

【0042】

開口部 13a の形状や数は特に限定されるものではないが、本実施形態では一例として、開口部 13a は 1 つであって、センサ基板 11 に設けられた全ての金属パッド 11f を露出させる形態を有する。本実施形態の開口部 13a は、支持基板 13 の外縁を含む開口であり、支持基板 13 を外縁から内側に向かって切り欠いたような形状を有する。

40

【0043】

開口部 13a を形成する方法は特に限定されるものではなく、エッチング等の化学的な除去加工であってもよいし、切削や研磨等の機械的な除去加工であってもよい。本実施形態では一例として、開口部 13a は、プラズマエッチングによって形成される。

【0044】

また、本実施形態では、複数の金属パッド 11f のそれぞれに金属バンプ 11g が形成されている。金属バンプ 11g は、金属パッド 11f から突出するように設けられた金属

50

製の部材である。金属バンプ 11g には、後述するフレキシブルプリント配線板 20 の金属線 20a が接合される。金属バンプ 11g の金属パッド 11f からの高さは、金属線 20a が接合された状態において、支持面 10b よりも低い。すなわち、金属バンプ 11f の高さは、支持基板 13 の厚さよりも低い。言い換えれば、金属バンプ 11g の頂部は、撮像素子 10 の後方の面である支持面 10b よりも前方に位置している。

【0045】

金属バンプ 11g を構成する材料は、金属パッド 11f 及び後述する金属線 20a との接合が可能であり導電性を有するものであれば特に限定されるものではない。本実施形態では一例として、金属バンプ 11g は、金によって構成されている。本実施形態の金属バンプ 11g は、超音波接合によって金属パッド 11f 上に接合されている。

10

【0046】

フレキシブルプリント配線板 20 は、一部又は全部が可撓性を有する電子回路基板である。フレキシブルプリント配線板 20 は、電気絶縁性の樹脂からなる折り曲げ可能なフィルム状の基材上に、金属箔等の導電性の材料によって電子回路を形成したものである。なお、フレキシブルプリント配線板 20 上には、電子部品が実装されていてもよい。

【0047】

フレキシブルプリント配線板 20 は、図 2 に示すように、先端部 110 内において前後方向に延在するように配設されている。フレキシブルプリント配線板 20 の前方側端部は、後述する構成によって、撮像素子 10 の支持面 10b に接着され機械的に固定されており、フレキシブルプリント配線板 20 に形成された電子回路は撮像素子 10 の金属パッド 11f と電氣的に接続されている。

20

【0048】

また、フレキシブルプリント配線板 20 の後方側端部には、電気ケーブル 115 が電氣的に接続されている。なお、フレキシブルプリント配線板 20 と電気ケーブル 115 との電氣的な接続は、半田付けによって直接的に行われる形態であってもよいし、着脱自在なコネクタを介して間接的に行われる形態であってもよい。

【0049】

より具体的には、フレキシブルプリント配線板 20 は、図 3 に示すように、撮像素子 10 の支持面 10b 上に接着剤 21 によって機械的に固定されている。本実施形態では、撮像素子 10 の支持面 10b とは支持基板 11 の後方側の面であることから、フレキシブルプリント配線板 20 は、支持基板 11 に接着剤によって接着されている。接着剤 21 の種類は特に限定されるものではないが、本実施形態の接着剤 21 は、一例として非導電性の接着樹脂である。

30

【0050】

また、フレキシブルプリント配線板 20 には、電子回路に電氣的に接続された複数の金属線 20a が外部に露出した状態で設けられている。金属線 20a は、撮像素子 10 の金属パッド 11f と、フレキシブルプリント配線板 20 の電子回路との電氣的な接続を行うためのものである。金属線 20a は、例えば金属同士の超音波接合や、導電性接着剤による接合、又は半田による接合等の公知の方法によって金属パッド 11f に接続されている。

40

【0051】

本実施形態では一例として、金属線 20a は表面に金メッキが施され、フレキシブルプリント配線板 20 の外縁部から外方に向かって延出する短冊状の金属製の薄片である。金属線 20a は、フレキシブルプリント配線板 20 の電子回路を形成する金属箔の一部がフレキシブルプリント配線板 20 の外縁部から外方に突出したものであり、一般に、フライングリード等と称されるものである。

【0052】

本実施形態では、複数の金属パッド 11f が 1 列に配列されていることから、複数の金属線 20a は、図 4 に示すように複数の金属パッド 11f の配列間隔と略同一の間隔で一方方向に沿って配列されている。金属線 20a は、金属バンプ 11g 上に超音波接合される

50

ことによって、金属バンプ 1 1 g を介して金属パッド 1 1 f に接合されている。

【 0 0 5 3 】

前述したように、金属バンプ 1 1 g の高さが、金属線 2 0 a が接合された状態において、支持基板 1 3 の厚さよりも低いことから、金属線 2 0 a と金属バンプ 1 1 g との接合は、支持基板 1 3 とフレキシブルプリント配線板 2 0 とが接着剤 2 1 により固定された面である支持面 1 0 b よりもセンサ基板 1 1 に近い位置においてなされている。言い換えれば、金属線 2 0 a と金属バンプ 1 1 g との接合は、支持基板 1 3 に設けられた開口部 1 3 a 内においてなされている。

【 0 0 5 4 】

金属線 2 0 a と金属パッド 1 1 f とが接合されることにより、フレキシブルプリント配線板 2 0 の電子回路と撮像素子 1 0 とが電氣的に接続される。以上に説明したように、撮像素子 1 0 とフレキシブルプリント配線板 2 0 とは、機械的及び電氣的に接続されている。

10

【 0 0 5 5 】

次に、図 5 から図 9 を参照して以上に述べた構成を有する撮像ユニット 1 における、撮像素子 1 0 とフレキシブルプリント配線板 2 0 との機械的及び電氣的な接続の方法を説明する。

【 0 0 5 6 】

図 5 は、開口部 1 3 a が形成される前の撮像素子 1 0 単体を示している。前述したように、撮像素子 1 0 のセンサ基板 1 1 の支持面 1 0 b 側には金属パッド 1 1 f が形成されており、センサ基板 1 1 の支持面 1 0 b 側には支持基板 1 3 が接合されている。そして、支持基板 1 3 は、センサ基板 1 1 の全体を覆っている。

20

【 0 0 5 7 】

次に、図 6 に示すように、プラズマエッチングにより支持基板 1 3 を厚さ方向に貫通する開口部 1 3 a を形成する。この行程により、センサ基板 1 1 に形成されている金属パッド 1 1 f が、撮像素子 1 0 の入射面 1 0 a とは反対側の支持面 1 0 b 側に露出する。言い換えれば、金属パッド 1 1 f が、対物レンズ 4 とは反対側に露出する。

【 0 0 5 8 】

次に、図 7 に示すように、金属パッド 1 1 f 上に金属バンプ 1 1 g を形成する。そして、図 8 に示すように、接着剤 2 1 によってフレキシブルプリント配線板 2 0 を支持面 1 0 b 上に位置決めして接着する。このとき、フレキシブルプリント配線板 2 0 は、金属線 2 0 a が金属パッド 1 1 f 上に重なるように位置決めされて固定される。次に、金属線 2 0 a と、金属バンプ 1 1 g とを、開口部 1 3 a 内の支持面 1 0 b よりもセンサ基板 1 1 に近い位置において、超音波接合により接合する。

30

【 0 0 5 9 】

以上の行程により、撮像素子 1 0 とフレキシブルプリント配線板 2 0 とが機械的及び電氣的に接続される。

【 0 0 6 0 】

以上に説明した撮像ユニット 1 では、撮像素子 1 0 の、対物レンズ 4 とは反対側（光が入射する側とは反対側）に配設された支持基板 1 3 に開口部 1 3 a を形成することによって金属パッド 1 1 f を露出させ、この開口部 1 3 a 内において金属パッド 1 1 f とフレキシブルプリント配線板 2 0 の金属線 2 0 a との電氣的な接続が行われている。また、本実施形態の撮像ユニット 1 における、撮像素子 1 0 とフレキシブルプリント配線板 2 0 との機械的な接続は、撮像素子 1 0 の光が入射する入射面 1 0 a とは反対側の支持面 1 0 b とフレキシブルプリント配線板 2 0 との間に接着剤 2 1 を介装させることで行われている。

40

【 0 0 6 1 】

このように、本実施形態では、撮像素子 1 0 の光が入射する側とは反対側の面から突出するはんだバンプや金バンプ等の金属バンプを用いずに、撮像素子 1 0 とフレキシブルプリント配線板 2 0 との機械的な接続及び電氣的な接続を行うため、撮像素子 1 0 が実装された後のフレキシブルプリント配線板 2 0 の厚さを薄くすることが可能である。またこの

50

ような撮像ユニット1を備えた内視鏡101は、先端部110を小型なものとする事ができる。

【0062】

また、本実施形態では、撮像素子10の支持面10bと、フレキシブルプリント配線板20の実装面とを接着剤21によって接着し固定することから、撮像素子10とフレキシブルプリント配線板20との接着面積を大きくすることができ、両者間の固定強度を高くすることができる。

【0063】

このため、撮像ユニット1内においてフレキシブルプリント配線板20を屈曲させる場合であっても、撮像素子10とフレキシブルプリント配線板20との接続の信頼性が向上する。

10

【0064】

また、本実施形態では、撮像素子10とフレキシブルプリント配線板20とが接着され固定される箇所から離れた位置において、金属パッド11fと金属線20aとが接合される。ここで、金属線20aは、フレキシブルプリント配線板20の外縁部から延出する薄片状である。このため、外力や温度変化等によってフレキシブルプリント配線板20が撮像素子10に対して相対的に移動した場合であっても、この移動量を金属線20aの変形によって吸収することができ、力が金属パッド11fと金属線20aとの接合部に加わることを防止することができる。すなわち、本実施形態では、撮像素子10とフレキシブルプリント配線板20との接続の信頼性が向上する。

20

【0065】

言い換えれば、本実施形態の撮像ユニット1は、撮像素子10とフレキシブルプリント配線板20との機械的な接続と、両者の電気的な接続とを異なる箇所において行い、かつ、両者の電気的な接続をフレキシブルプリント配線板20の外縁部から延出する薄片状の金属線20aを介して行うことによって、金属パッド11fと金属線20aとの接合部に、フレキシブルプリント配線板20からの機械力が伝わらないように構成されている。

【0066】

なお、上述した実施形態における撮像素子10は、一般に裏面照射方式と称され、入射面10aとは反対側に支持基板13が接合される形態を有しているが、本発明は支持基板を持たない表面照射方式のイメージセンサにも適用可能である。

30

【0067】

図10に、撮像素子10が表面照射方式である場合の変形例を示す。表面照射方式の撮像素子10は、シリコン基板11aに形成された複数のフォトダイオードからなる受光部11bよりも、対物レンズ4からの光が入射する側に金属配線層11cが配設されている。そして、金属配線層11cの支持面10b側に、金属パッド11fが形成されている。

【0068】

本変形例のように、撮像素子10を表面照射方式とする場合には、開口部13aは、シリコン基板11aを厚さ方向に貫通することによって形成される。また、撮像素子10の支持面10bは、シリコン基板11aの後方側を向く面であり、フレキシブルプリント配線板20は、シリコン基板11aに接着剤21によって接着され固定される。このような本変形例であっても、上述した本実施形態と同様の効果を得ることが可能である。

40

【0069】

また、上述した本実施形態では、撮像素子10の金属パッド11f上に金属バンプ11gを形成し、金属バンプ11gとフレキシブルプリント配線板20の金属線20aとを接合しているが、金属バンプ11gと金属線20aとの接続の形態は本実施形態に限られるものではない。

【0070】

例えば、図11に示すように、撮像素子10の金属パッド11fと、フレキシブルプリント配線板20の金属線20aとが、直接接合される形態であってもよい。図11に示す変形例では、金属バンプの形成が不要であるため、撮像ユニット1をより安価に製造する

50

ことが可能となる。

【0071】

また、上述した実施形態では、複数の金属パッド11fは1列に配列されているが、図12に示すように、複数の金属パッド11fは千鳥状に配列される形態であってもよい。図12に示すように複数の金属パッド11fを千鳥状に配列すれば、複数の金属線20a間の間隔を広めながら、金属パッド11fの面積を大きくすることができるため、撮像素子10とフレキシブルプリント配線板20とを接着する際に許容される位置ずれ量を大きくすることができ、接着を容易に行うことが可能となる。

【0072】

また、上述した本実施形態では、開口部13aを形成することによって露出した金属パッド11fに、金属線20aを、金属バンプ11gを介して接合、又は直接的に接合することにより両者を電氣的に接続しているが、本発明はこれらの形態に限られるものではない。金属パッド11fと金属線20aとの電氣的な接続は、開口部13a内において支持面10bよりも金属パッド11fに近い位置において行われる形態であればよい。

【0073】

例えば、図13及び図14に示すように、支持基板13に開口部13aを形成して露出させた金属パッド11fに電氣的に接続される再配線金属パッド11hを、開口部13aの底面部上に新たに形成し、この再配線金属パッド11hと金属線20aとを接合する形態であってもよい。

【0074】

このように、金属配線層11cとは異なる後の行程において再配線金属パッド11hを形成するにすれば、再配線金属パッド11hの位置、寸法形状及び材料等を、金属配線層11cを形成する行程における制約を受けることなく自由に定めることが可能である。例えば図13に示すように、金属配線層11cに形成される金属パッド11fの面積に上限がある場合には、金属パッド11fよりも面積の大きい再配線金属パッド11hを後の行程において形成し、これに金属線20aを接合することによって、金属パッド11fと金属線20aを容易に電氣的に接続することができる。なお、再配線金属パッド11hは、金属配線層11cと同様にフォトリソグラフィ技術により形成されるものであってもよいし、導電性ペースト等を用いた印刷技術により形成されるものであってもよい。

【0075】

(第2の実施形態)

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。以下では第1の実施形態との相違点のみを説明するものとし、第1の実施形態と同様の構成要素については同一の符号を付し、その説明を適宜に省略するものとする。

【0076】

第1の実施形態では、金属線20aは、フレキシブルプリント配線板20の外縁部から外方に延出しているが、本実施形態では、図15に示すように、金属線20aは、フレキシブルプリント配線板20の周縁部の面上に形成されている。

【0077】

そして、フレキシブルプリント配線板20は、撮像素子10の対物レンズ4とは反対側の面上に接着剤21により接着された後に、金属線20aが形成された領域が開口部13a内に入り込むように屈曲されている。そして、金属線20aと金属パッド11fとが、例えば超音波接合や導電性接着剤によって電氣的に接合されている。

【0078】

このような本実施形態であれば、第1の実施形態のように、金属線20aをフレキシブルプリント配線板20の外方に突出させて形成する必要が無いため、安価かつ容易にフレキシブルプリント配線板20を製造することができる。また、本実施形態は、第1の実施形態と同様の効果を有する。

【0079】

なお、本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全

10

20

30

40

50

体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う撮像ユニット及びその製造方法と撮像ユニットを備えた内視鏡もまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

【産業上の利用可能性】

【0080】

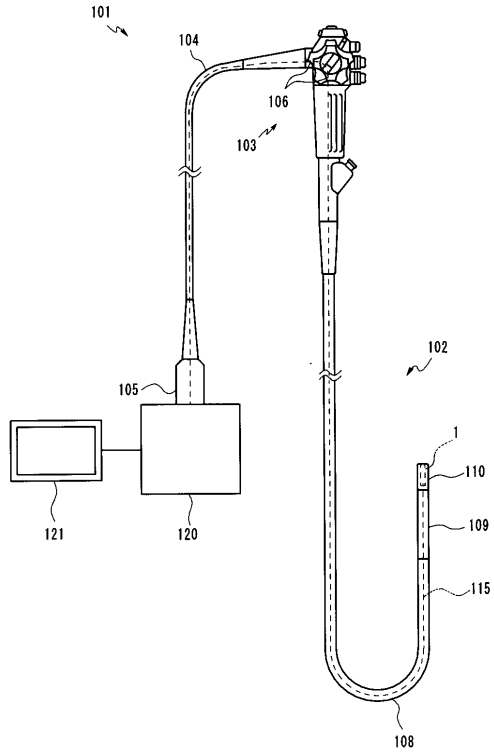
上述のように、本発明は、フレキシブルプリント配線板に実装される撮像素子を具備する撮像ユニット及びその製造方法と撮像ユニットを備えた内視鏡に対して好適である。

【符号の説明】

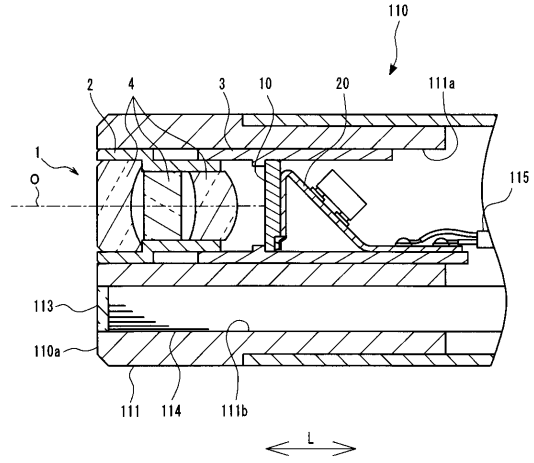
【0081】

- | | | |
|------|----------------|----|
| 1 | 撮像ユニット、 | 10 |
| 2 | レンズ鏡筒、 | |
| 3 | 保持枠、 | |
| 4 | 対物レンズ、 | |
| 10 | 撮像素子、 | |
| 10a | 入射面、 | |
| 10b | 支持面、 | |
| 11 | センサ基板、 | |
| 11a | シリコン基板、 | |
| 11b | 受光部、 | |
| 11c | 金属配線層、 | 20 |
| 11f | 金属パッド、 | |
| 11g | 金属バンプ、 | |
| 11h | 再配線金属パッド、 | |
| 12 | ガラス基板、 | |
| 13 | 支持基板、 | |
| 13a | 開口部、 | |
| 20 | フレキシブルプリント配線板、 | |
| 20a | 金属線、 | |
| 21 | 接着剤、 | |
| 101 | 内視鏡、 | 30 |
| 102 | 挿入部、 | |
| 103 | 操作部、 | |
| 104 | ユニバーサルコード、 | |
| 105 | コネクタ部、 | |
| 106 | アングル操作ノブ、 | |
| 108 | 可撓管部、 | |
| 109 | 湾曲部、 | |
| 110 | 先端部、 | |
| 110a | 先端面、 | |
| 111 | 保持部、 | 40 |
| 111a | 貫通孔、 | |
| 111b | 貫通孔、 | |
| 113 | 照明光出射部、 | |
| 114 | 光ファイバ束、 | |
| 115 | 電気ケーブル、 | |
| 120 | 外部装置、 | |
| 121 | 画像表示装置。 | |

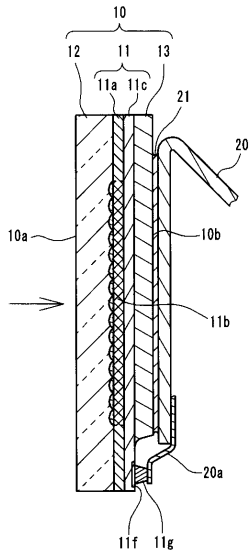
【図1】



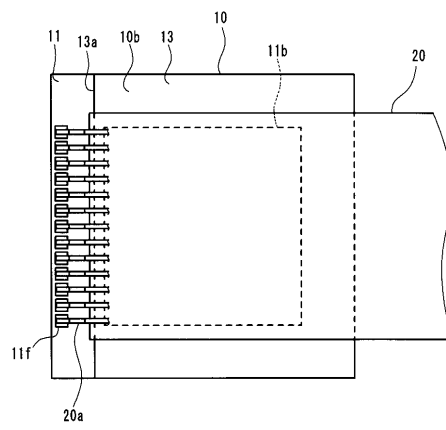
【図2】



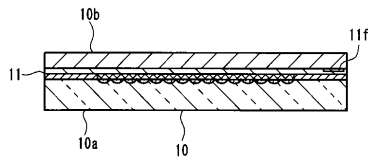
【図3】



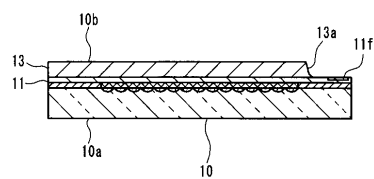
【図4】



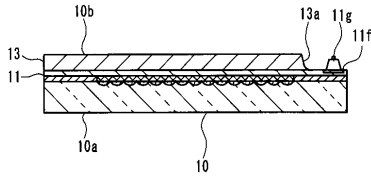
【図5】



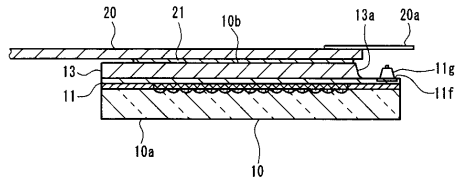
【図6】



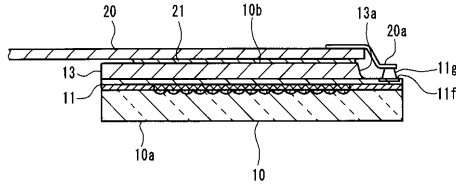
【図7】



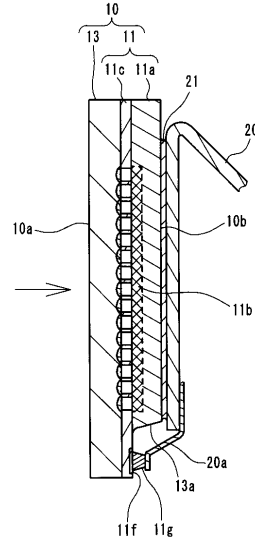
【図8】



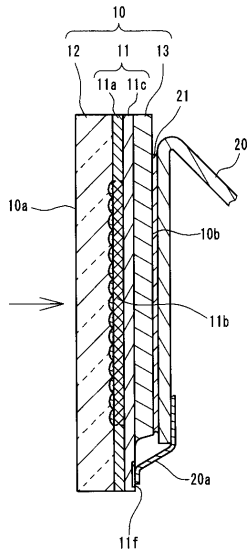
【図9】



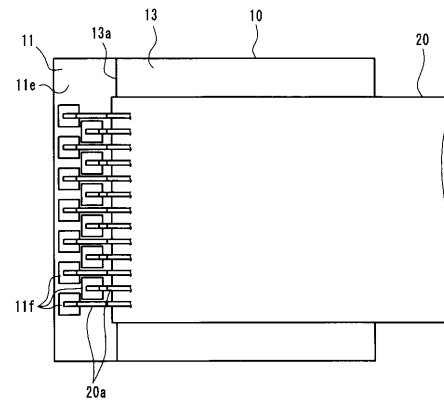
【図10】



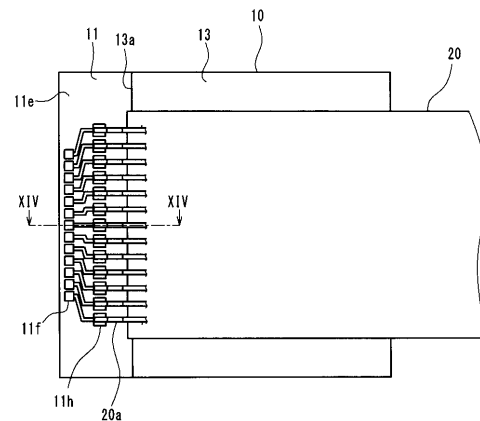
【図11】



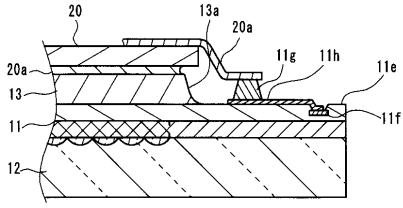
【図12】



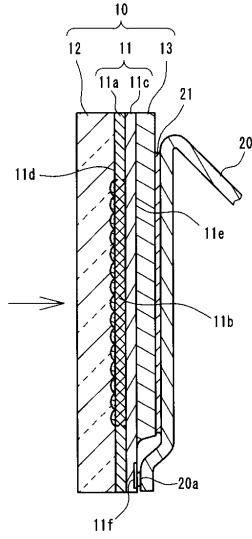
【図13】



【 14 】



【 15 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
H 0 4 N 5/369 (2011.01) H 0 4 N 5/335 6 9 0

(56) 参考文献 特開 2 0 1 1 - 1 6 6 0 8 0 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 2 9 5 8 2 5 (J P , A)
特開平 0 8 - 2 2 7 9 8 4 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 1 0 9 3 7 8 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 2 6 3 0 2 0 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 2 7 3 7 5 7 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H 0 1 L 2 7 / 1 4
A 6 1 B 1 / 0 4
G 0 2 B 2 3 / 2 4
H 0 4 N 5 / 2 2 5
H 0 4 N 5 / 3 6 9
H 0 4 N 7 / 1 8

专利名称(译)	成像单元，内窥镜和制造成像单元的方法		
公开(公告)号	JP5715024B2	公开(公告)日	2015-05-07
申请号	JP2011236388	申请日	2011-10-27
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	永瀬正俊		
发明人	永瀬 正俊		
IPC分类号	H01L27/14 A61B1/04 H04N5/225 H04N7/18 G02B23/24 H04N5/369		
FI分类号	H01L27/14.D A61B1/04.372 H04N5/225.C H04N7/18.M G02B23/24.B H04N5/335.690 A61B1/04.530 A61B1/05 H01L27/146.D H04N5/225 H04N5/225.300 H04N5/225.500 H04N5/369		
F-TERM分类号	2H040/CA09 2H040/CA11 2H040/CA23 2H040/DA03 2H040/GA03 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/JJ06 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/PP08 4C161/SS01 4M118/AA10 4M118/AB01 4M118/BA10 4M118/BA14 4M118/CA02 4M118/FA06 4M118/GA02 4M118/GD04 4M118/HA02 4M118/HA24 4M118/HA27 4M118/HA30 4M118/HA31 5C024/BX02 5C024/CY47 5C024/EX22 5C024/EX23 5C024/EX24 5C024/EX25 5C024/GX24 5C054/CA04 5C054/CC02 5C054/HA12 5C122/DA26 5C122/EA54 5C122/FC01 5C122/FC02 5C122/GE05 5C122/GE10 5C122/GE19		
代理人(译)	伊藤 进		
审查员(译)	山口 大志		
其他公开文献	JP2013098182A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种成像单元，其中即使在其上安装图像拾取装置并且实现小尺寸之后柔性印刷线路板也很薄，并且提供包括成像单元的内窥镜和成像的制造方法单元。解决方案：在包括图像拾取装置和柔性印刷线路板的成像单元中，图像拾取装置包括：光接收部分；金属布线层，与光接收部分电连接；金属焊盘上形成的金属焊盘；设置开口，以便在光接收侧的相对侧暴露金属垫。柔性印刷布线板包括金属线，金属线与开口中的金属焊盘电连接，并且通过粘合剂结合到位于图像拾取装置的光接收侧的相对侧的表面。

【图2】

