

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年12月22日(22.12.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/203797 A1

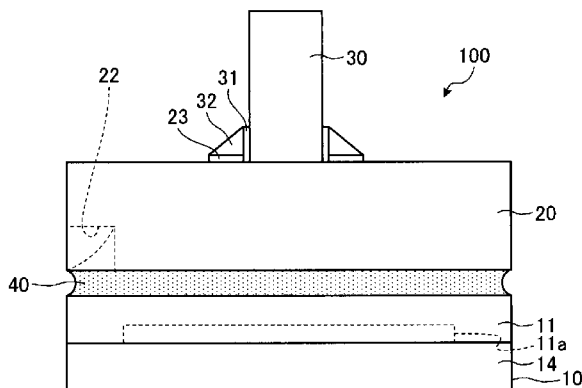
- (51) 国際特許分類:
A61B 1/04 (2006.01) H01L 27/14 (2006.01)
G02B 23/24 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/058006
- (22) 国際出願日: 2016年3月14日(14.03.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-121278 2015年6月16日(16.06.2015) JP
- (71) 出願人: オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 清水 俊幸 (SHIMIZU, Toshiyuki); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP). 本原 寛幸 (MOTOHARA, Hiroyuki); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP). 藤井 俊行 (FUJII, Toshiyuki); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP). 石川 真也 (ISHIKAWA, Shinya); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[続葉有]

(54) Title: IMAGING MODULE, ENDOSCOPE SYSTEM, AND METHOD FOR MANUFACTURING IMAGING MODULE

(54) 発明の名称: 撮像モジュール、内視鏡システムおよび撮像モジュールの製造方法

[図3D]



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide: an imaging module for which reliability of connection parts is improved while achieving a smaller sized module; an endoscope system; and a method for manufacturing the imaging module. This imaging module 100 includes: a chip sized package 10 which has an imaging element 11 and in which multiple connecting lands are disposed on a back surface of a light receiving unit 11a of the imaging element 11; a first circuit board 20 that has multiple connection electrodes which are connected to the connecting lands of the chip sized package 10; and an underfill agent 40 which fills the connection part between the chip sized package 10 and the first circuit board 20. The imaging module 100 is characterized in that the first circuit board 20 and the underfill agent 40 have a shape that fits within a projection surface in an optical axis direction of the imaging element 11 of the chip sized package 10 and in that a notch 22 that opens onto a connection surface between the first circuit board 20 and the chip sized package 10 is formed on a surface of the first circuit board 20 that intersects with the connection surface.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2016/203797 A1

MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

小型化を図りながら、接続部の信頼性を向上する撮像モジュール、内視鏡システムおよび撮像モジュールの製造方法を提供することを目的とする。本発明における撮像モジュール100は、撮像素子11を有し、撮像素子11の受光部11aの裏面側に複数の接続ランドが配置されたチップサイズパッケージ10と、複数の接続電極を有し、前記接続電極がチップサイズパッケージ10の前記接続ランドと接続される第1の回路基板20と、チップサイズパッケージ10と第1の回路基板20との接続部に充填されたアンダーフィル剤40と、を備え、第1の回路基板20およびアンダーフィル剤40は、チップサイズパッケージ10の撮像素子11の光軸方向の投影面内に収まる形状をなし、第1の回路基板20のチップサイズパッケージ10との接続面と直交する側面に、前記接続面に開口する切欠き部22が形成されていることを特徴とする。

明 細 書

発明の名称：

撮像モジュール、内視鏡システムおよび撮像モジュールの製造方法

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モジュール、内視鏡システムおよび撮像モジュールの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来から、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、先端に撮像素子が設けられた細長形状をなす可撓性の挿入部を挿入することによって、被検体を切開せずとも体腔内の体内画像を取得でき、さらに、必要に応じて挿入部先端から処置具を突出させて治療処置を行うことができるため、広く用いられている。

[0003] このような内視鏡装置の挿入部先端には、撮像素子と、該撮像素子の駆動回路を構成するコンデンサやICチップ等の電子部品が実装された回路基板を含む撮像ユニットが嵌め込まれている。このような撮像ユニットにおいて、撮像素子と回路基板との接続部には、接続部の信頼性向上のためにアンダーフィル剤が充填されている。アンダーフィル剤使用に関しては、種々の技術が提案されている（例えば、特許文献1～3参照）。

先行技術文献

特許文献

- [0004] 特許文献1：特開2009-182155号公報
特許文献2：特開平10-270477号公報
特許文献3：特開2004-214344号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1では、電子部品を搭載したパッケージ基板の下面である接続面側の縁端部に切欠き部を設けることにより、パッケージ基板の上面である電子部品搭載面へのアンダーフィル剤の濡れ上がりを防止している。しかしながら、特許文献1では、メイン基板はパッケージ基板より大きなものが使用されるとともに、アンダーフィル剤はパッケージ基板の側面にフィレットをなして形成されるため、小型化が望まれる用途に直ちに転用することはできない。

[0006] また、特許文献2では、配線基板に貫通孔を設け、該貫通孔を介して配線基板と半導体パッケージとの接続部にアンダーフィル剤を注入している。しかしながら、特許文献2では、配線基板の中央部、または所定位置に複数個の貫通孔を設けているため、基板のサイズが小さくなると配線の引き回しが困難となる。

[0007] さらに特許文献3では、センサ部（受光部）の周縁部に電極を有する撮像素子と、透孔の周縁部に撮像素子の電極と接続する配線が形成された基板とを対向して接続した撮像装置において、透孔の四隅に透孔と連通した樹脂たまりを形成することにより、接続部に充填されるアンダーフィル剤のセンサ部への流れ出しを防止している。しかしながら特許文献3では、基板は撮像素子より大きなものが使用されるとともに、アンダーフィル剤は撮像素子の側面にフィレットをなして形成されるため、小型化が望まれる用途に直ちに転用することはできない。

[0008] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、小型化を図りながら、接続部の信頼性を向上する撮像モジュール、内視鏡システムおよび撮像モジュール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

[0009] 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モジュールは、撮像素子を有し、前記撮像素子の受光部の裏面側に複数の接続ランドが配置されたチップサイズパッケージと、複数の接続電極を有し、前記接続電極が前記チップサイズパッケージの前記接続ランドとバンプを介して

電気的および機械的に接続される回路基板と、前記チップサイズパッケージと前記回路基板との接続部に充填されたアンダーフィル剤と、を備え、前記回路基板および前記アンダーフィル剤の前記チップサイズパッケージの前記撮像素子の光軸方向に投影した時の大きさは、前記チップサイズパッケージの光軸方向の投影面内に収まる形状をなし、前記回路基板の前記チップサイズパッケージとの接続面と直交する側面に、前記接続面側に開口する切欠き部が形成されていることを特徴とする。

[0010] また、本発明の撮像モジュールは、上記発明において、前記切欠き部は、前記回路基板の前記接続面側から前記接続面の裏面側まで貫通するよう形成されていることを特徴とする。

[0011] また、本発明の撮像モジュールは、上記発明において、前記チップサイズパッケージは光軸方向の投影面が矩形をなし、前記回路基板の前記複数の接続電極は、前記撮像素子の裏面側の前記切欠き部が配置される一辺側を避けるように配置されることを特徴とする。

[0012] また、本発明の撮像モジュールは、上記発明において、前記回路基板は光軸方向の投影面が矩形をなし、前記切欠き部は前記回路基板の矩形の四隅に形成されることを特徴とする。

[0013] また、本発明の撮像モジュールは、上記発明において、前記回路基板は、前記チップサイズパッケージとの接続面側にソルダーレジスト層を有し、前記切欠き部は、前記ソルダーレジスト層の側面に形成されることを特徴とする。

[0014] また、本発明の内視鏡システムは、上記のいずれか一つに記載の撮像モジュールが先端に設けられた挿入部を備えたことを特徴とする。

[0015] また、本発明の撮像モジュールの製造方法は、上記のいずれか一つに記載の撮像モジュールの製造方法であって、チップサイズパッケージの裏面に形成された複数のバンプと、回路基板に形成された複数の接続電極とを、一括して接続する接続工程と、前記回路基板の前記チップサイズパッケージとの接続面と直交する側面の一部に形成され、前記接続面側に開口する切欠き部

にノズル先端部を挿入することにより、前記チップサイズパッケージと前記回路基板との接続部の空隙にアンダーフィル剤を充填する封止工程と、を含むことを特徴とする。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、撮像モジュールの小型化を図りながら、接続部の信頼性を向上することが可能となる。

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に示す内視鏡先端部に配置される撮像モジュールの側面図である（アンダーフィル剤充填前）。

[図2B]図2Bは、図2Aの撮像モジュールで使用する回路基板の接続面側（下面）の図である。

[図3A]図3Aは、従来の撮像モジュールの接続部へのアンダーフィル剤の充填を説明する図である。

[図3B]図3Bは、従来の撮像モジュールの側面図である（アンダーフィル剤充填後）。

[図3C]図3Cは、本発明の実施の形態1の撮像モジュールの接続部へのアンダーフィル剤の充填を説明する図である。

[図3D]図3Dは、本発明の実施の形態1にかかる撮像モジュールの側面図である（アンダーフィル剤充填後）。

[図4]図4は、本発明の実施の形態1の変形例1にかかる撮像モジュールの側面図である（アンダーフィル剤充填前）。

[図5A]図5Aは、本発明の実施の形態1の変形例2にかかる撮像モジュールの側面図である（アンダーフィル剤充填前）。

[図5B]図5Bは、本発明の実施の形態1の変形例2の撮像モジュールで使用する回路基板の接続面側（下面）の図である。

[図5C]図5Cは、本発明の実施の形態1の変形例2の撮像モジュールの接続

部へのアンダーフィル剤の充填を説明する図である。

[図5D]図5Dは、本発明の実施の形態1の変形例2にかかる撮像モジュールの側面図である（アンダーフィル剤充填後）。

[図6A]図6Aは、本発明の実施の形態2にかかる撮像モジュールの側面図である（アンダーフィル剤充填前）。

[図6B]図6Bは、本発明の実施の形態2の撮像モジュールで使用する第2の回路基板の上面図である。

[図6C]図6Cは、本発明の実施の形態2にかかる撮像モジュールの側面図である（アンダーフィル剤充填後）。

[図7]図7は、本発明の実施の形態2の変形例1にかかる撮像モジュールの側面図である。

[図8A]図8Aは、本発明の実施の形態2の変形例2にかかる撮像モジュールの側面図である（アンダーフィル剤充填前）。

[図8B]図8Bは、本発明の実施の形態2の変形例2の撮像モジュールの接続部へのアンダーフィル剤の充填を説明する図である。

[図8C]図8Cは、本発明の実施の形態2の変形例2にかかる撮像モジュールの側面図である（アンダーフィル剤充填後）。

発明を実施するための形態

[0018] 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システムについて説明する。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] （実施の形態1）

図1は、本発明の実施の形態1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、本実施の形態1にかかる内視鏡シス

テム 1 は、被検体内に導入され、被検体の体内を撮像して被検体内の画像信号を生成する内視鏡 2 と、内視鏡 2 が撮像した画像信号に所定の画像処理を施すとともに内視鏡システム 1 の各部を制御する情報処理装置 3 と、内視鏡 2 の照明光を生成する光源装置 4 と、情報処理装置 3 による画像処理後の画像信号を画像表示する表示装置 5 と、を備える。

[0020] 内視鏡 2 は、被検体内に挿入される挿入部 6 と、挿入部 6 の基端部側であって術者が把持する操作部 7 と、操作部 7 より延伸する可撓性のユニバーサルコード 8 と、を備える。

[0021] 挿入部 6 は、照明ファイバ（ライトガイドケーブル）、電気ケーブルおよび光ファイバ等を用いて実現される。挿入部 6 は、後述する撮像ユニットを内蔵した先端部 6 a と、複数の湾曲駒によって構成された湾曲自在な湾曲部 6 b と、湾曲部 6 b の基端部側に設けられた可撓性を有する可撓管部 6 c と、を有する。先端部 6 a には、照明レンズを介して被検体内を照明する照明部、被検体内を撮像する観察部、処置具用チャンネルを連通する開口部および送気・送水用ノズル（図示せず）が設けられている。

[0022] 操作部 7 は、湾曲部 6 b を上下方向および左右方向に湾曲させる湾曲ノブ 7 a と、被検体の体腔内に生体鉗子、レーザメス等の処置具が挿入される処置具挿入部 7 b と、情報処理装置 3、光源装置 4、送気装置、送水装置および送ガス装置等の周辺機器の操作を行う複数のスイッチ部 7 c と、を有する。処置具挿入部 7 b から挿入された処置具は、内部に設けられた処置具用チャンネルを経て挿入部 6 先端の開口部から表出する。

[0023] ユニバーサルコード 8 は、照明ファイバ、ケーブル等を用いて構成される。ユニバーサルコード 8 は、基端で分岐しており、分岐した一方の端部がコネクタ 8 a であり、他方の端部がコネクタ 8 b である。コネクタ 8 a は、情報処理装置 3 に対して着脱自在である。コネクタ 8 b は、光源装置 4 に対して着脱自在である。ユニバーサルコード 8 は、光源装置 4 から出射された照明光を、コネクタ 8 b、および照明ファイバを介して先端部 6 a に伝播する。また、ユニバーサルコード 8 は、後述する撮像モジュールが撮像した画像

信号を、ケーブルおよびコネクタ 8 a を介して情報処理装置 3 に伝送する。

[0024] 情報処理装置 3 は、コネクタ 8 a 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、内視鏡システム 1 全体を制御する。

[0025] 光源装置 4 は、光を発する光源や、集光レンズ等を用いて構成される。光源装置 4 は、情報処理装置 3 の制御のもと、光源から光を発し、コネクタ 8 b およびユニバーサルコード 8 の照明ファイバを介して接続された内視鏡 2 へ、被写体である被検体内に対する照明光として供給する。

[0026] 表示装置 5 は、液晶または有機 EL (Electro Luminescence) を用いた表示ディスプレイ等を用いて構成される。表示装置 5 は、映像ケーブル 5 a を介して情報処理装置 3 によって所定の画像処理が施された画像を含む各種情報を表示する。これにより、術者は、表示装置 5 が表示する画像（体内画像）を見ながら内視鏡 2 を操作することにより、被検体内の所望の位置の観察および性状を判定することができる。

[0027] 次に、内視鏡システム 1 で使用する撮像モジュールについて詳細に説明する。図 2 A は、図 1 に示す内視鏡先端部に配置される撮像モジュールの側面図である（アンダーフィル剤充填前）。図 2 B は、図 2 A の撮像モジュールで使用する回路基板の接続面側（下面）の図である。

[0028] 撮像モジュール 100 は、撮像素子 11 を有し、受光部 11 a の裏面側に複数の接続ランド 12 が形成されたチップサイズパッケージ 10 と、複数の接続電極 21 を有し、接続電極 21 がチップサイズパッケージ 10 の接続ランド 12 と bumps 13 を介して電気的および機械的に接続される第 1 の回路基板 20 と、第 1 の回路基板 20 に垂直に配設されている第 2 の回路基板 30 と、チップサイズパッケージ 10 と第 1 の回路基板 20 との接続部に充填されたアンダーフィル剤 40 と、を備える（図 3 D 参照）。

[0029] 第 1 の回路基板 20 および第 2 の回路基板 30 は、矩形の板状をなし、撮像モジュール 100 として各部が接続された状態で、チップサイズパッケージ 10 の撮像素子 11 の光軸方向の投影面内に収まる大きさである。

[0030] 撮像素子 11 の表面には CMOS 素子等の受光部 11 a が形成されている

。受光部11aは、TSV (Through-Silicon Via) 等により形成された図示しない貫通配線を介して裏面側の接続ランド12と接続されている。接続ランド12上には、はんだからなるバンプ13が形成されている。撮像素子11の表面側には、受光部11aを保護するカバーガラス14が接合されている。

[0031] 第1の回路基板20は、配線が絶縁層を介して複数積層された板状をなしている。第1の回路基板20は、セラミック基板、ガラエポ基板、ガラス基板、シリコン基板等が用いられる。第1の回路基板20のチップサイズパッケージ10との接続面側には、接続ランド12と対応する位置に接続電極21が形成されるとともに、接続面の裏面側には接続電極23が形成されている。接続電極21は、接続ランド12とバンプ13を介して電氣的、および機械的に接続されている。また、第1の回路基板20のチップサイズパッケージ10との接続面と直交する側面に、接続面側に開口する切欠き部22が形成されている。

[0032] 第2の回路基板30は、配線が絶縁層を介して複数積層された板状をなしている。第2の回路基板30は、セラミック基板、ガラエポ基板、ガラス基板、シリコン基板等が用いられる。第2の回路基板30の一端部には接続電極31が形成され、第1の回路基板20の接続電極23とはんだ32により接続されている。第1の回路基板20と第2の回路基板30の接続は、第1の回路基板20の所定位置に接着剤を塗布した後、第2の回路基板30を第1の回路基板20の裏面に対して垂直(T字状)にして仮固定した後、はんだ32により接続電極23と接続電極31とを接続する。なお、図2Aには図示していないが、第2の回路基板30には、ケーブルや電子部品が接続される。なお、電子部品は、第1の回路基板20の裏面側に実装、または第1の回路基板20および第2の回路基板30内に内蔵されていてもよい。なお、実装されたケーブルや電子部品は、チップサイズパッケージ10の撮像素子11の光軸方向の投影面内に収まる大きさとするのが好ましい。

[0033] 次に、本実施の形態の撮像モジュールの接続部へのアンダーフィル剤の充

填について説明する。撮像モジュールの接続部へのアンダーフィル剤の充填は、60℃程度に加温したホットプレート60上にアンダーフィル剤充填前の撮像モジュール100を載置して行う。図3Aは、従来の撮像モジュールの接続部へのアンダーフィル剤の充填を説明する図である。図3Bは、従来の撮像モジュールの側面図である（アンダーフィル剤充填後）。図3Cは、本発明の実施の形態1の撮像モジュールの接続部へのアンダーフィル剤の充填を説明する図である。図3Dは、本発明の実施の形態1にかかる撮像モジュールの側面図である（アンダーフィル剤充填後）。

[0034] 近年、内視鏡2の挿入部6は、検体の負担軽減のために細径化されており、撮像モジュール100のチップサイズパッケージ10は1辺の長さが1～5mm程度の大きさのものが使用されている。このサイズのチップサイズパッケージ10を使用した撮像モジュール100において、チップサイズパッケージ10と第1の回路基板20との間の隙間の長さg（図2A参照）は100μm程度となる。アンダーフィル剤40を充填するノズル50の先端径は100～150μmであるため、図3Aに示す従来の撮像モジュール100Fでは、チップサイズパッケージ10と第1の回路基板20Fとの間の隙間にノズル50の先端は挿入できず、隙間の側面方向からアンダーフィル剤40を充填することになる。側面方向からアンダーフィル剤40を充填すると、隙間に充填できないアンダーフィル剤40が、チップサイズパッケージ10の側面に残存するため、撮像モジュール100Fの径が大きくなってしまふ。

[0035] 本実施の形態1の撮像モジュール100では、第1の回路基板20の接続面と直交する側面の端部に、少なくとも接続面側で切り欠かれて開口する切欠き部22が形成され、切欠き部22にノズル50の先端を挿入してアンダーフィル剤40を隙間に注入する（図3C参照）。ノズル50の先端部を、チップサイズパッケージ10の撮像素子11の光軸方向の投影面内に位置させて、アンダーフィル剤40を充填するため、アンダーフィル剤40がチップサイズパッケージ10の側面方向に漏れ出すことがなく、撮像モジュール

100を細径化することができる（図3D参照）。なお、アンダーフィル剤40を隙間に必要十分量充填するためには、充填を行う際、注入する切欠き部22付近と、切欠き部22と対向する側とを2視野で拡大観察しながら充填することが好ましい。アンダーフィル剤40は、隙間に充填された後、120～150℃程度で加熱して硬化される。

[0036] 切欠き部22は、ノズル50の先端を挿入できる大きさであればよく、切欠き部22の径 r はノズル先端部径 $D+10\mu\text{m}$ 以上、切欠き部22の底面からチップサイズパッケージ10の接続面までの距離 G もノズル先端部径 $D+10\mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。また、切欠き部22の径 r の上限は、強度および実装密度の観点から、第1の回路基板20の1辺の長さの20%以下、好ましくは10%以下である。切欠き部22は、形成の容易さの観点から半円柱状が好ましいが、これに限定するものではなく、矩形柱や三角柱（第1の回路基板20の端面にテーパを形成）としてもよい。また、切欠き部22は第1の回路基板20の1辺の中央部に形成しているが、隅に形成してもよく、切欠き部22を複数設けてもよい。

[0037] 本実施の形態1では、第1の回路基板20の接続面と直交する側面にノズル50の先端を挿入する切欠き部22を設け、チップサイズパッケージ10と第1の回路基板20との隙間に切欠き部22を介してアンダーフィル剤40を充填できるため、アンダーフィル剤40がチップサイズパッケージ10の投影面外に漏れ出すことがなく、すなわち、チップサイズパッケージ10の撮像素子11の光軸方向の投影面内に収まる大きさに制御でき、撮像モジュール100を細径化できる。また、チップサイズパッケージ10と第1の回路基板20との隙間にアンダーフィル剤40が充填されるため、接続部の信頼性も向上することができる。

[0038] なお、第1の回路基板の接続面側に溶剤レジスト層が形成される場合、切欠き部は溶剤レジスト層に形成してもよい。図4は、本発明の実施の形態1の変形例1にかかる撮像モジュールの側面図である（アンダーフィル剤充填前）。

- [0039] 本発明の実施の形態1の変形例1にかかる撮像モジュール100Aにおいて、第1の回路基板20Aの接続面側には、ソルダーレジスト層24が形成されている。切欠き部22Aは、ソルダーレジスト層24に形成される。切欠き部22Aは、実施の形態1と同様に半円柱状でもよいが、ソルダーレジスト層24を第1の回路基板20Aの1辺側に形成せずに、ソルダーレジスト層24が存在しない部分を切欠き部として使用してもよい。
- [0040] また、第1の回路基板の厚さによっては、切欠き部をチップサイズパッケージの接続面から裏面側まで貫通するように形成してもよい。図5Aは、本発明の実施の形態1の変形例2にかかる撮像モジュールの側面図である（アンダーフィル剤充填前）。図5Bは、本発明の実施の形態1の変形例2の撮像モジュールで使用する回路基板の接続面側（下面）の図である。図5Cは、本発明の実施の形態1の変形例2の撮像モジュールの接続部へのアンダーフィル剤の充填を説明する図である。図5Dは、本発明の実施の形態1の変形例2にかかる撮像モジュールの側面図である（アンダーフィル剤充填後）。
- [0041] 本発明の実施の形態1の変形例2にかかる撮像モジュール100Bにおいて、切欠き部22Bは第1の回路基板20Bのチップサイズパッケージ10との接続面から裏面側まで貫通するように形成されている。第1の回路基板20Bの厚みが薄く、ドリル加工などにより貫通孔を形成しやすい場合には、切欠き部22Bを第1の回路基板20Bを貫通するように形成することができる。また、第1の回路基板20Bのチップサイズパッケージ10との接続面側に形成される接続電極21Bは、図5Bに示すように、切欠き部22Bが配置される一辺側を避けるように配置されている。接続電極21Bとバンプ13Bを介して接続される接続ランド12Bも、接続電極21Bと対応するように形成される。
- [0042] アンダーフィル剤40の充填は、図5Cに示すように、切欠き部22Bにノズル50の先端を挿入して行う。切欠き部22Bの形状、および大きさは実施の形態1と同様である。チップサイズパッケージ10の側面方向、およ

び第1の回路基板20Bの裏面方向へのアンダーフィル剤40の漏れ出しを防止するために、注入する切欠き部22B付近と、切欠き部22Bと対向する側とを2視野で拡大観察しながら充填することが好ましい。

[0043] 本発明の実施の形態1の変形例2にかかる撮像モジュール100Bにおいて、アンダーフィル剤40は、図5Dに示すように、充填量が多くなると切欠き部22B内ではフィレット形状をなすが、チップサイズパッケージ10の撮像素子11の光軸方向の投影面外にはみ出すことがないため、撮像モジュール100Bの細径化が可能となる。また、撮像モジュール100Bは、切欠き部22Bが第1の回路基板20Bを貫通して形成されるため、切欠き部22Bの位置により撮像モジュール100Bの向きを容易に判別することができ、組み立て工程での取り扱いが容易となる。さらに、撮像モジュール100Bでは、切欠き部22Bが配置される一辺側を避けるよう接続電極21Bを配置するため、切欠き部22Bの形成が容易となる。

[0044] (実施の形態2)

実施の形態2では、第2の回路基板として異形回路基板を使用する。図6Aは、本発明の実施の形態2にかかる撮像モジュールの側面図である(アンダーフィル剤充填前)。図6Bは、本発明の実施の形態2の撮像モジュールで使用する第2の回路基板の上面図である。図6Cは、本発明の実施の形態2にかかる撮像モジュールの側面図である(アンダーフィル剤充填後)。

[0045] 第1の回路基板20Cは、配線が絶縁層を介して複数積層された矩形の板状をなし、撮像モジュール100Cとして各部が接続された状態で、チップサイズパッケージ10の撮像素子11の光軸方向の投影面内に収まる大きさである。第1の回路基板20Cのチップサイズパッケージ10との接続面側には、接続ランド12と対応する位置に接続電極21Cが形成されるとともに、接続面の裏面側には接続電極23Cが形成されている。接続電極21Cは、接続ランド12とバンプ13を介して電氣的、および機械的に接続されている。また、第1の回路基板20Cの四隅には、第1の回路基板20Cの接続面側から裏面側まで貫通する切欠き部22Cが形成されている。

- [0046] 第2の回路基板30Cは、配線が絶縁層を介して複数積層された左右が対称な異形をなし、撮像モジュール100Cとして各部が接続された状態で、チップサイズパッケージ10の撮像素子11の光軸方向の投影面内に収まる大きさである。第2の回路基板30Cは、実施の形態1と同様の基板に加え、射出成形により立体配線が形成されたMID (Molded Interconnect Device) 基板を使用することもできる。第2の回路基板30Cは、左右に段部51、52、53および54を有する。また、第2の回路基板30Cの底面側には、第1の回路基板20Cの接続電極23Cとはんだ32Cを介して接続される接続電極31Cが形成されるとともに、前後方向に貫通する凹部33が形成される。第1の回路基板20Cと凹部33により形成される空間には、図示しない電子部品が実装される。さらに、第2の回路基板30Cの四隅には、第2の回路基板30Cの第1の回路基板20Cとの接続面側から段部51または段部54側まで貫通する切欠き部34が形成されている。第2の回路基板30Cは、段部51と段部52との間の面f1、段部52と上面f5との間の面f2、上面f5と段部53との間の面f3、および段部53と段部54との間の面f4には、図示しないケーブル接続用ランドが形成されており、このランドにケーブルが接続される。
- [0047] 撮像モジュール100Cでは、チップサイズパッケージ10と第1の回路基板20Cとの接続部、および第1の回路基板20Cと第2の回路基板30Cとの接続部に、アンダーフィル剤40C-1、40C-2がそれぞれ充填される。
- [0048] 第1の回路基板20Cと第2の回路基板30Cの接続部へのアンダーフィル剤40C-2の充填は、ノズル50の先端部を第2の回路基板30Cの凹部33に挿入し、ノズル50の先端部を、第1の回路基板20Cの光軸方向の投影面内に位置させた状態で行う。アンダーフィル剤40C-2の凹部33への充填は、注入する側の凹部33付近と、注入する側の凹部33と対向する側の凹部33とを2視野で拡大観察しながら行うことが好ましい。凹部33内にアンダーフィル剤40C-2を充填した後は、ノズル50を凹部33に

隣接する切欠き部 22C に移動し、チップサイズパッケージ 10 と第 1 の回路基板 20C との接続部へアンダーフィル剤 40C-1 を充填する。チップサイズパッケージ 10 と第 1 の回路基板 20C との接続部へアンダーフィル剤 40C-1 を充填は、ノズル 50 の先端部を切欠き部 22C に挿入し、ノズル 50 の先端部が、チップサイズパッケージ 10 の撮像素子 11 の光軸方向の投影面内に位置させた状態で行う。アンダーフィル剤 40C-1 の充填は、注入する切欠き部 22C 付近と、注入する切欠き部 22C と対向する切欠き部 22C 側とを 2 視野で拡大観察しながら行うことが望ましい。これにより、アンダーフィル剤 40C-1 がチップサイズパッケージ 10 の側面方向に漏れ出すことがない。

[0049] 本発明の実施の形態 2 にかかる撮像モジュール 100C において、アンダーフィル剤 40C-1 および 40C-2 は、図 6C に示すように、切欠き部 22C および 34 内ではフィレット形状をなすが、チップサイズパッケージ 10 の撮像素子 11 の光軸方向の投影面外にはみ出すことがないため、撮像モジュール 100C の細径化が可能となる。また、切欠き部 22C および 34 が、第 1 の回路基板 20C および第 2 の回路基板 30C の四隅に形成されるため、第 1 の回路基板 20C と第 2 の回路基板 30C との接続、またはチップサイズパッケージ 10 と第 1 の回路基板 20C との接続の際に θ ずれが生じた場合でも、撮像モジュール 100C の太径化を抑制することができる。

[0050] 実施の形態 2 では、切欠き部は第 1 の回路基板および第 2 の回路基板を貫通するように形成されているが、貫通しない切欠き部としてもよい。図 7 は、本発明の実施の形態 2 の変形例 1 にかかる撮像モジュールの側面図である。

[0051] 撮像モジュール 100D において、第 1 の回路基板 20D には、チップサイズパッケージ 10 との接続面と直交する側面に、接続面に開口する切欠き部 22D が形成されている。切欠き部 22D は、第 1 の回路基板 20D の 1 側面に 1 つ形成されているが、ノズルの先端部を挿入できる大きさであれば

、各側面に形成されていてもよく、また四隅にそれぞれ形成されていてもよい。また、第2の回路基板30Dには、第1の回路基板20Dとの接続面と直交する側面に、接続面に開口する切欠き部34Dが形成されている。切欠き部34Dは、第2の回路基板30Dの1側面に1つ形成されているが、ノズルの先端部を挿入できる大きさであれば、各側面に形成されていてもよく、また四隅にそれぞれ形成されていてもよい。

[0052] また、第1の回路基板の側面に、チップサイズパッケージとの接続面側から第2の回路基板との接続面側まで貫通する切欠き部を形成し、この切欠き部を介してチップサイズパッケージと第1の回路基板との接続部、および第1の回路基板と第2の回路基板との接続部にアンダーフィル剤を充填してもよい。図8Aは、本発明の実施の形態2の変形例2にかかる撮像モジュールの側面図である（アンダーフィル剤充填前）。図8Bは、本発明の実施の形態2の変形例2の撮像モジュールの接続部へのアンダーフィル剤の充填を説明する図である。図8Cは、本発明の実施の形態2の変形例2にかかる撮像モジュールの側面図である（アンダーフィル剤充填後）。

[0053] 撮像モジュール100Eにおいて、第1の回路基板20Eの側面に、チップサイズパッケージ10との接続面側から第2の回路基板30Eとの接続面側まで貫通する切欠き部22Eが形成されている。チップサイズパッケージ10と第1の回路基板20Eとの接続部、および第1の回路基板20Eと第2の回路基板30Eとの接続部へのアンダーフィル剤40Eの充填は、図8Bに示すように、ノズルの先端部を第1の回路基板20Eに形成された切欠き部22Eに挿入し、ノズル50の先端部が、チップサイズパッケージ10の光軸方向の投影面内に位置させた状態で行う。アンダーフィル剤40Eを効率よく充填するために、ノズル50の先端部を切欠き部22E内で上下方向に移動させてもよい。アンダーフィル剤40Eの充填は、切欠き部22E付近と、切欠き部22Eと対向する側とを2視野で拡大観察しながら行うことが好ましい。これにより、アンダーフィル剤40Eがチップサイズパッケージ10の側面方向に漏れ出すことがない。

[0054] 本発明の実施の形態2の変形例2にかかる撮像モジュール100Eにおいて、アンダーフィル剤40Eは、図8Cに示すように、チップサイズパッケージ10の撮像素子11の光軸方向の投影面外にはみ出すことがないため、撮像モジュール100Eの細径化が可能となる。

産業上の利用可能性

[0055] 本発明の撮像モジュール、内視鏡システムおよび撮像モジュールの製造方法は、高画質な画像、および先端部の細径化が要求される内視鏡システムに有用である。

符号の説明

- [0056]
- 1 内視鏡システム
 - 2 内視鏡
 - 3 情報処理装置
 - 4 光源装置
 - 5 表示装置
 - 6 挿入部
 - 6 a 先端部
 - 6 b 湾曲部
 - 6 c 可撓管部
 - 7 操作部
 - 7 a 湾曲ノブ
 - 7 b 処置具挿入部
 - 7 c スイッチ部
 - 8 ユニバーサルコード
 - 8 a、8 b コネクタ
 - 10 チップサイズパッケージ
 - 11 撮像素子
 - 11 a 受光部
 - 12、12 B 接続ランド

13、13B バンプ
14 カバーガラス
20、20A、20B、20C、20F 第1の回路基板
21、21B、21C、23、23C、31、31C 接続電極
22、22A、22B、22C、22D 切欠き部
24 ソルダーレジスト層
30、30C 第2の回路基板
32 はんだ
33 凹部
40、40C-1、40C-2、40E アンダーフィル剤
50 ノズル
51、52、53、54 段部
60 ホットプレート
100、100A、100B、100C、100D、100E、100F
撮像モジュール

請求の範囲

- [請求項1] 撮像素子を有し、前記撮像素子の受光部の裏面側に複数の接続ランドが配置されたチップサイズパッケージと、
複数の接続電極を有し、前記接続電極が前記チップサイズパッケージの前記接続ランドと bumps を介して電気的および機械的に接続される回路基板と、
前記チップサイズパッケージと前記回路基板との接続部に充填されたアンダーフィル剤と、を備え、
前記回路基板および前記アンダーフィル剤の前記チップサイズパッケージの前記撮像素子の光軸方向に投影した時の大きさは、前記チップサイズパッケージの光軸方向の投影面内に収まる形状をなし、
前記回路基板の前記チップサイズパッケージとの接続面と直交する側面に、少なくとも前記接続面に開口する切欠き部が形成されていることを特徴とする撮像モジュール。
- [請求項2] 前記切欠き部は、前記回路基板の前記接続面側から前記接続面の裏面側まで貫通するよう形成されていることを特徴とする請求項1に記載の撮像モジュール。
- [請求項3] 前記チップサイズパッケージは光軸方向の投影面が矩形をなし、
前記回路基板の前記複数の接続電極は、前記撮像素子の裏面側の前記切欠き部が配置される一辺側を避けるように配置されることを特徴とする請求項1または2に記載の撮像モジュール。
- [請求項4] 前記回路基板は光軸方向の投影面が矩形をなし、
前記切欠き部は前記回路基板の矩形の四隅に形成されることを特徴とする請求項1または2に記載の撮像モジュール。
- [請求項5] 前記回路基板は、前記チップサイズパッケージとの接続面側にソルダーレジスト層を有し、
前記切欠き部は、前記ソルダーレジスト層の側面に形成されることを特徴とする請求項1に記載の撮像モジュール。

[請求項6] 請求項1～5のいずれか一つに記載の撮像モジュールが先端に設けられた挿入部を備えたことを特徴とする内視鏡システム。

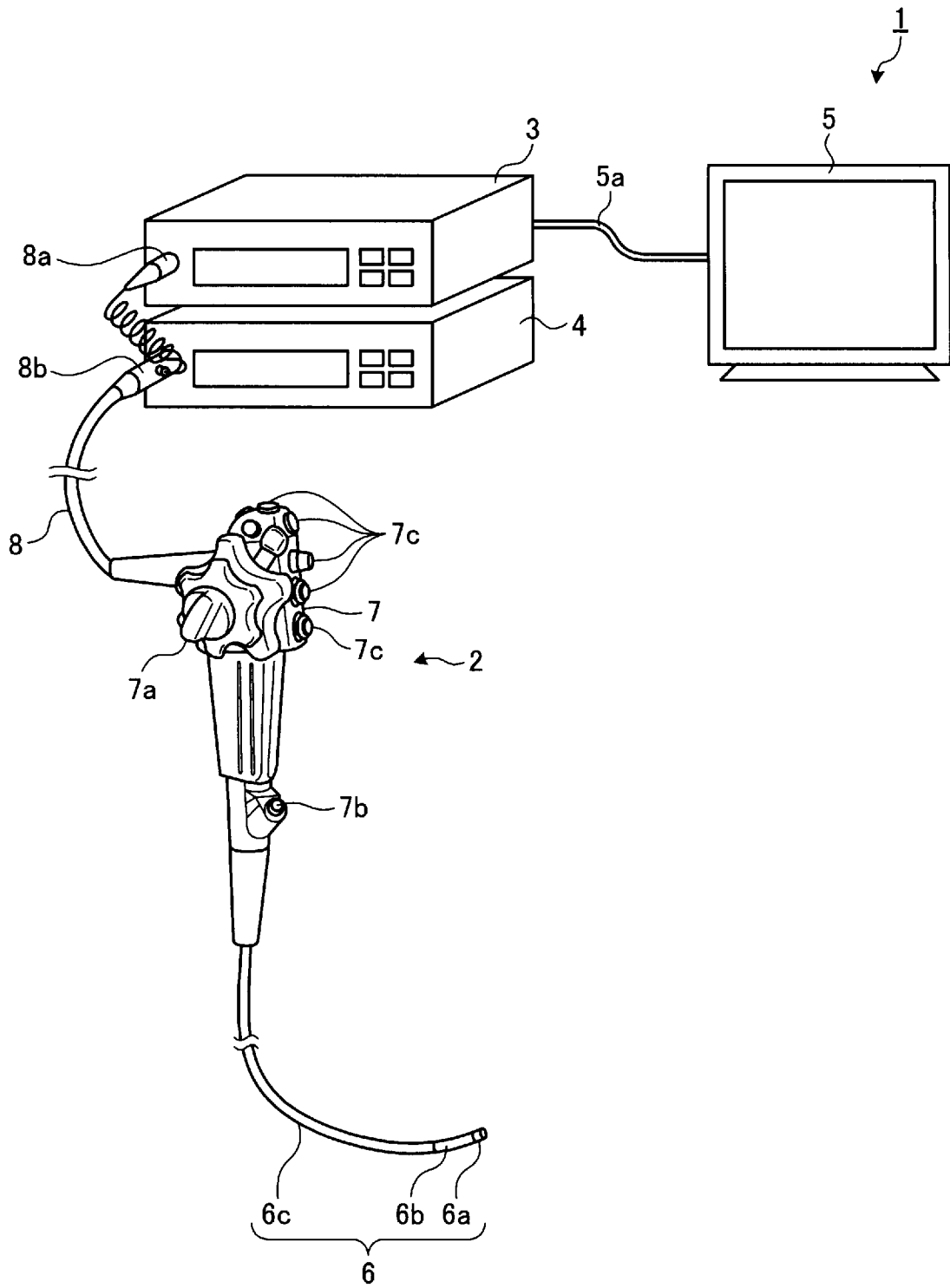
[請求項7] 請求項1～5のいずれか一つに記載の撮像モジュールの製造方法であって、

チップサイズパッケージの裏面に形成された複数のバンプと、回路基板に形成された複数の接続電極とを、一括して接続する接続工程と

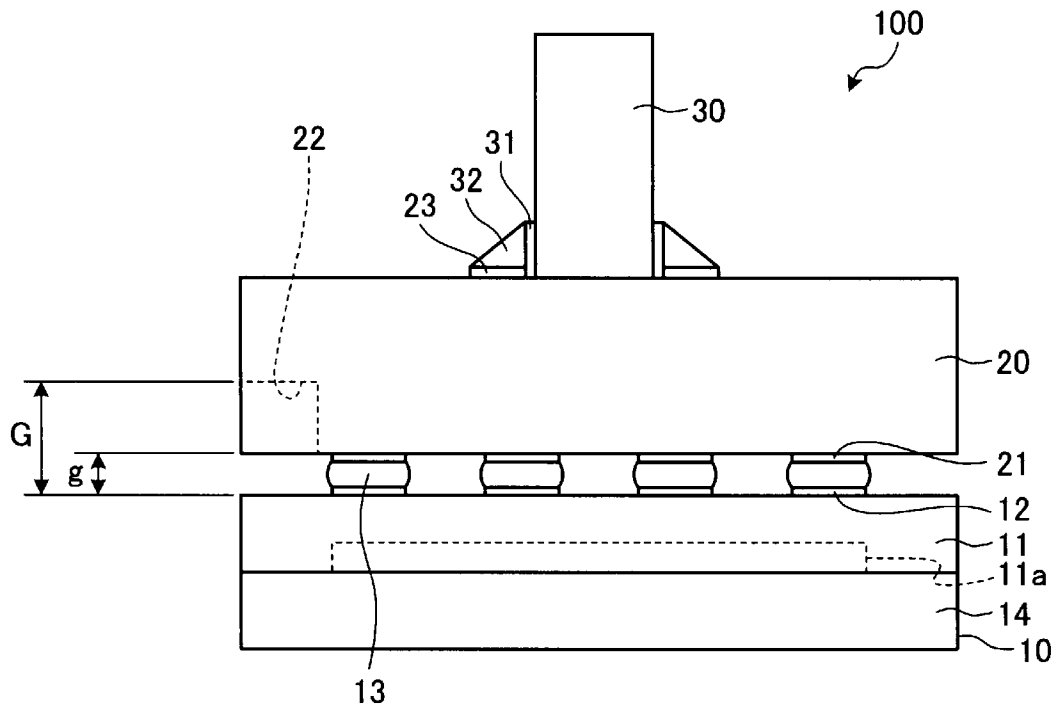
、
前記回路基板の前記チップサイズパッケージとの接続面と直交する側面の一部に形成され、前記接続面側に開口する切欠き部にアンダーフィル剤を注入するノズル先端部を挿入することにより、前記チップサイズパッケージと前記回路基板との接続部の空隙にアンダーフィル剤を充填する封止工程と、

を含むことを特徴とする撮像モジュールの製造方法。

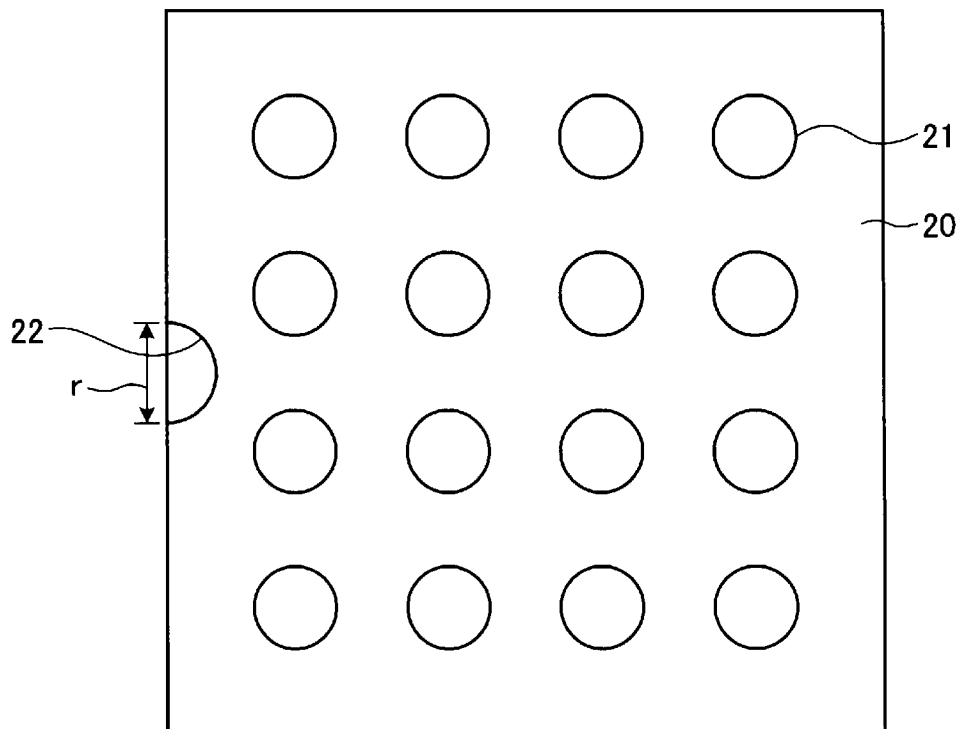
[図1]



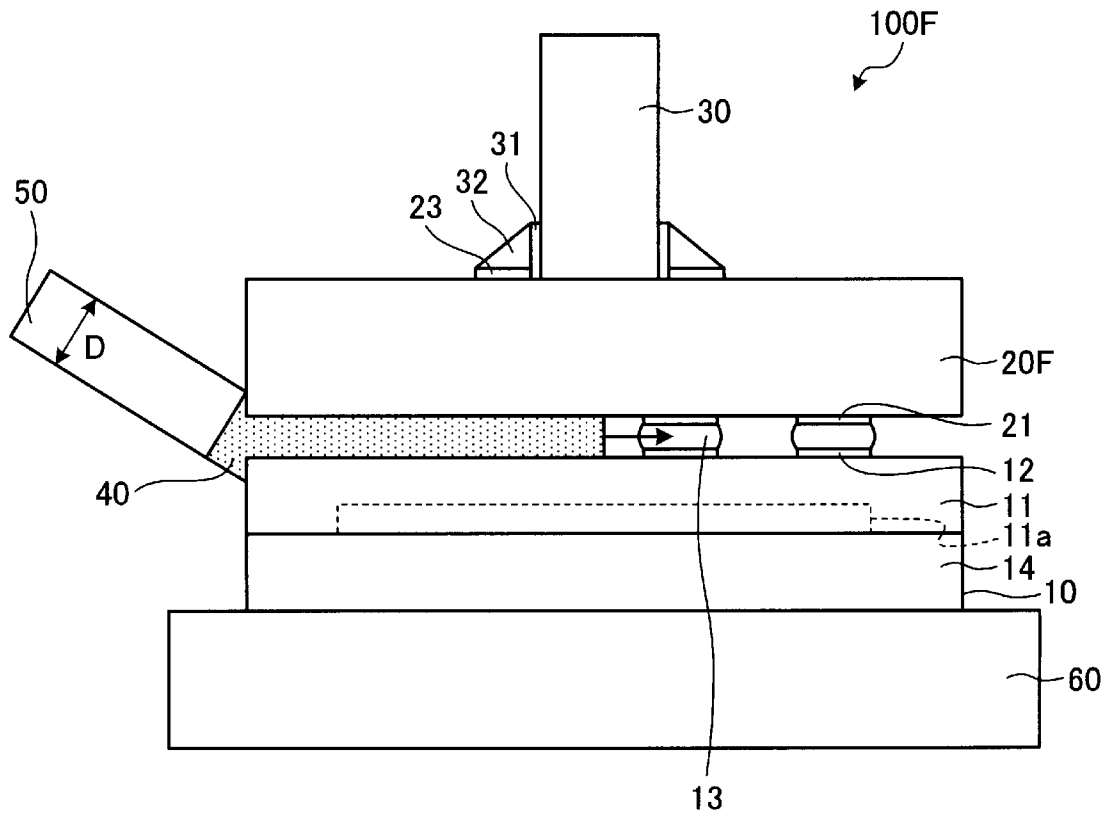
[図2A]



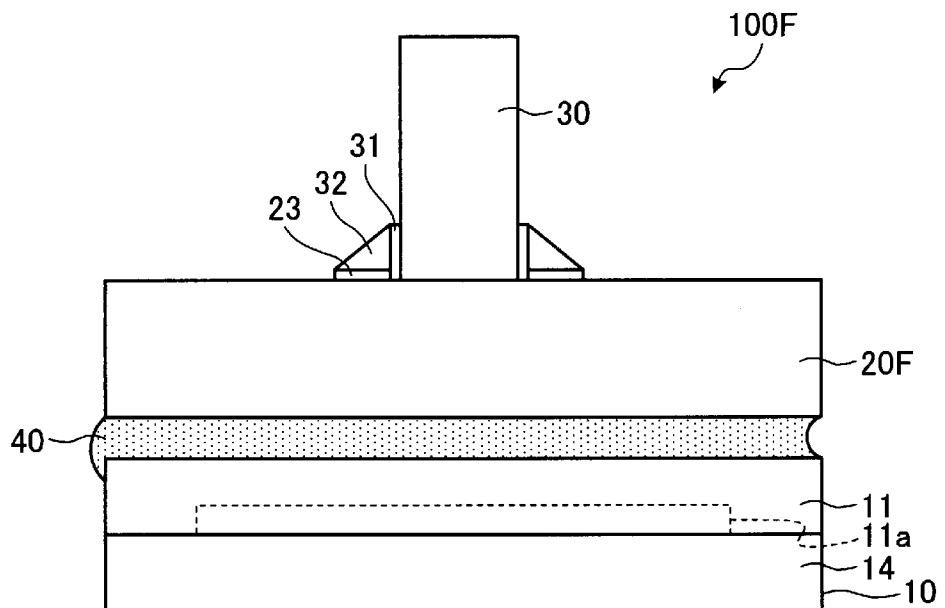
[図2B]



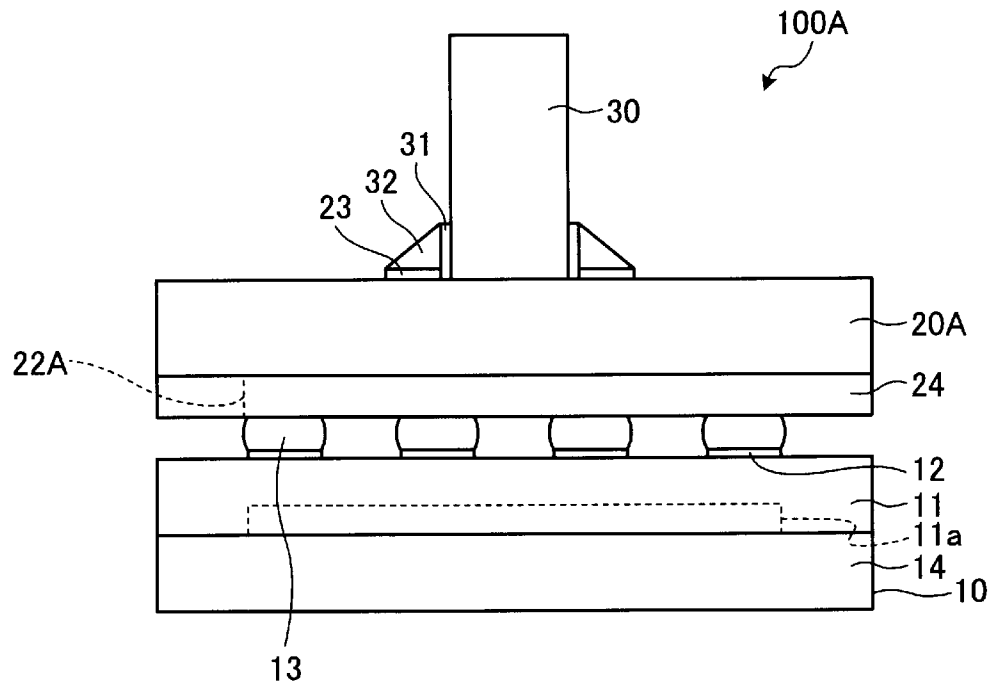
[図3A]



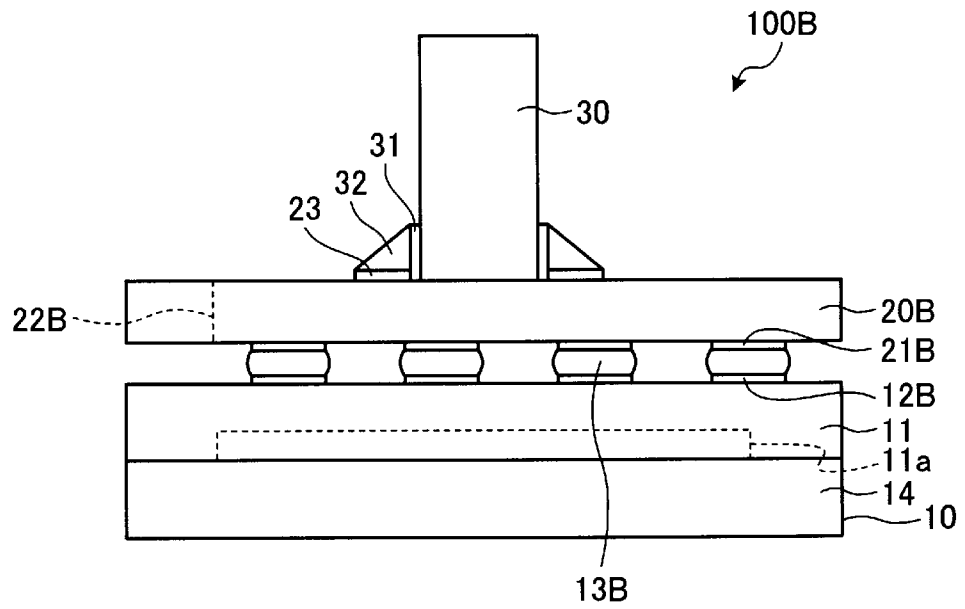
[図3B]



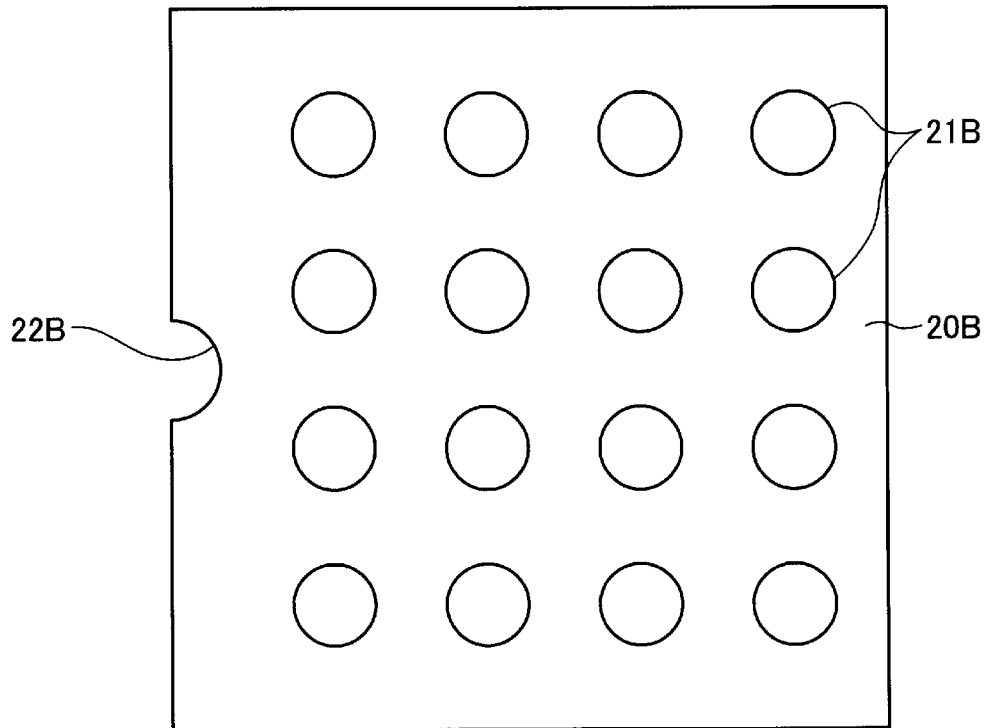
[図4]



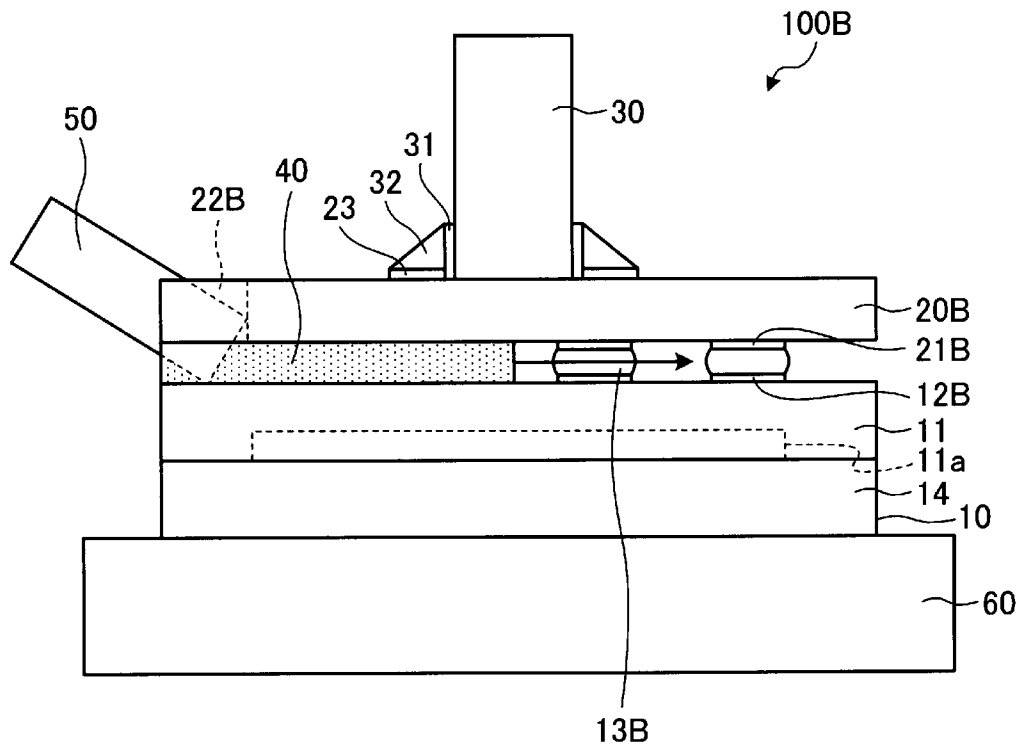
[図5A]



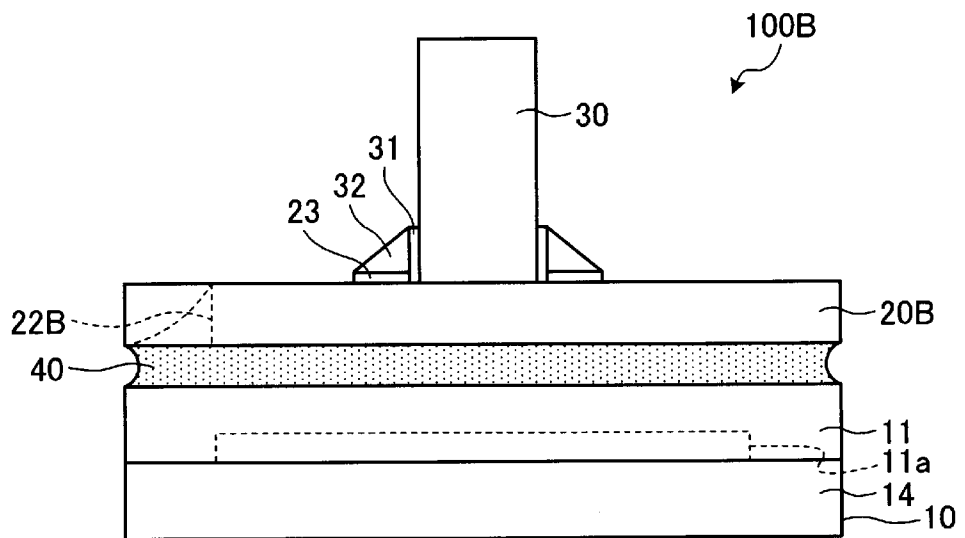
[図5B]



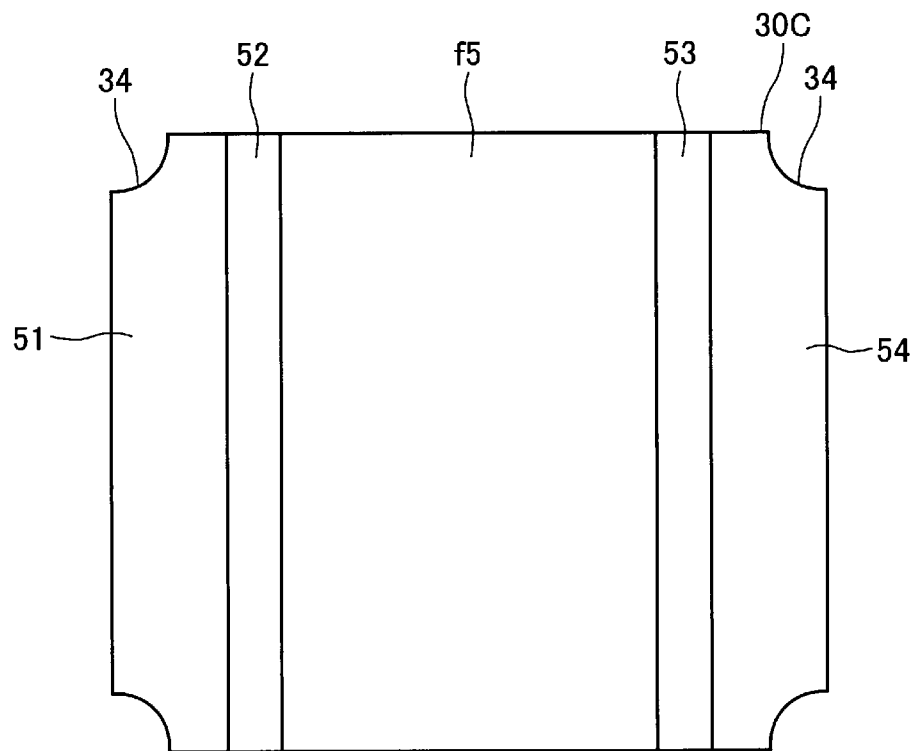
[図5C]



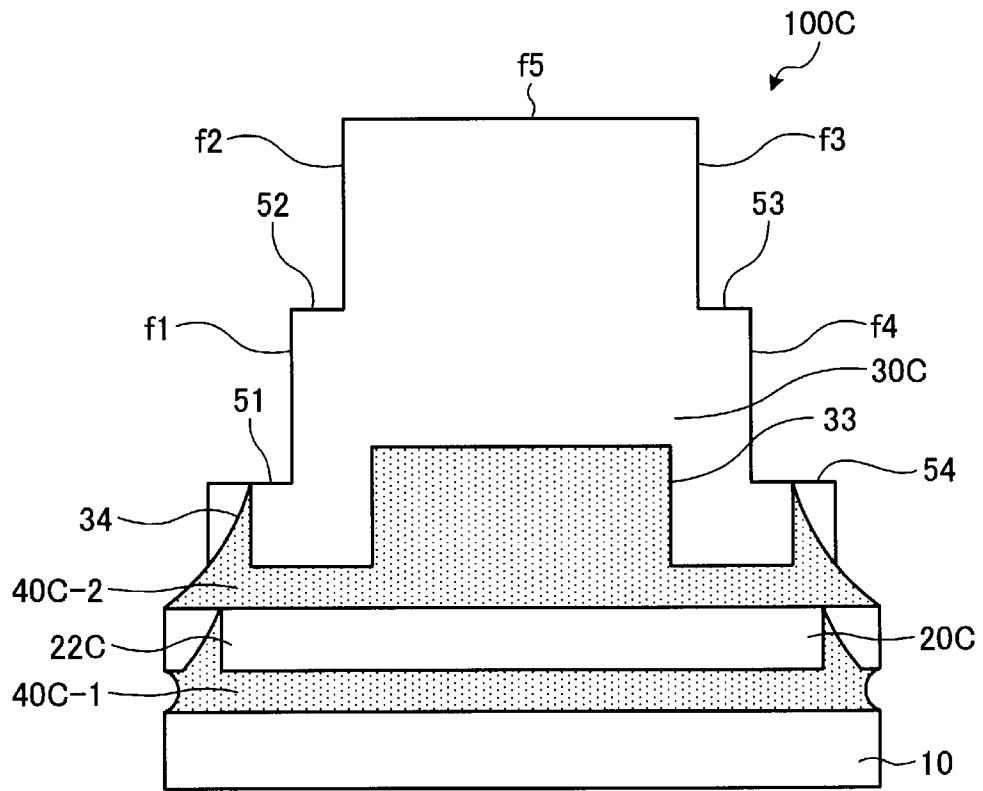
[図5D]



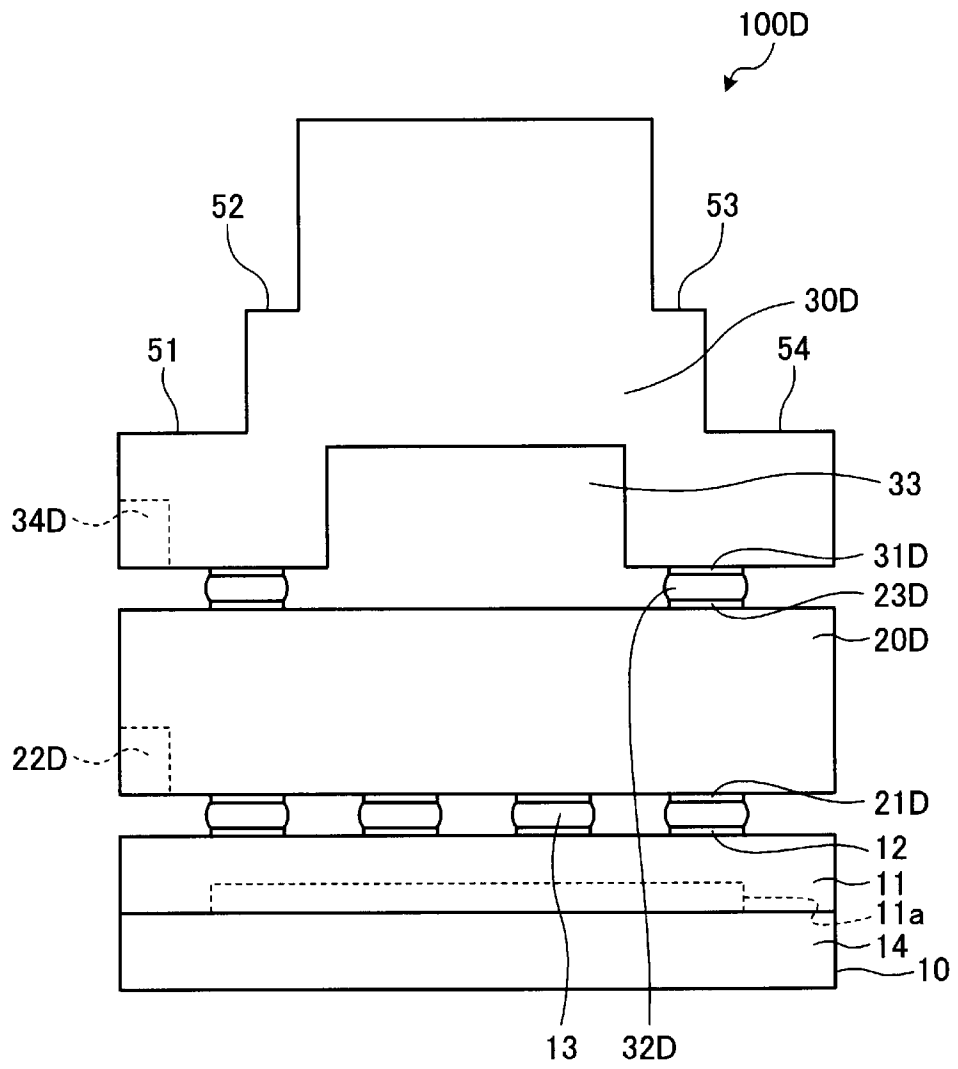
[図6B]



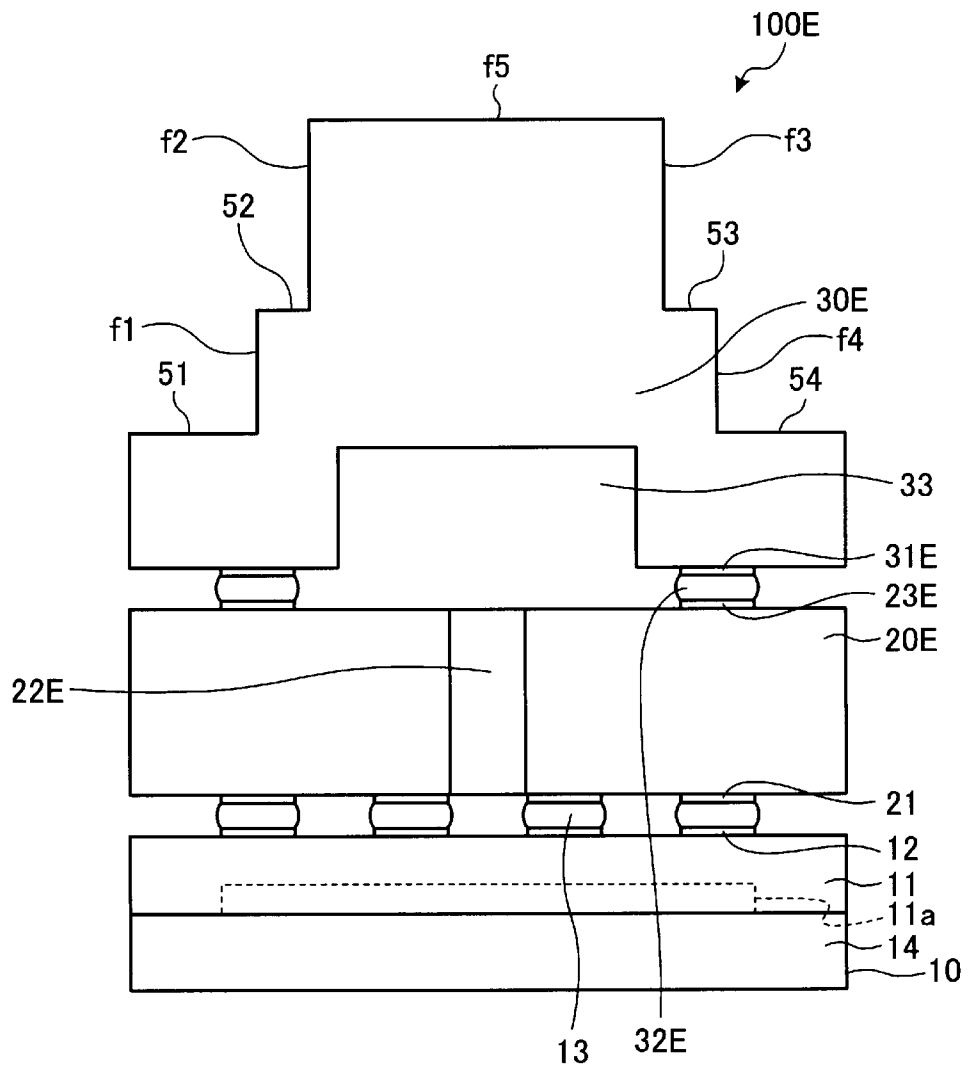
[図6C]



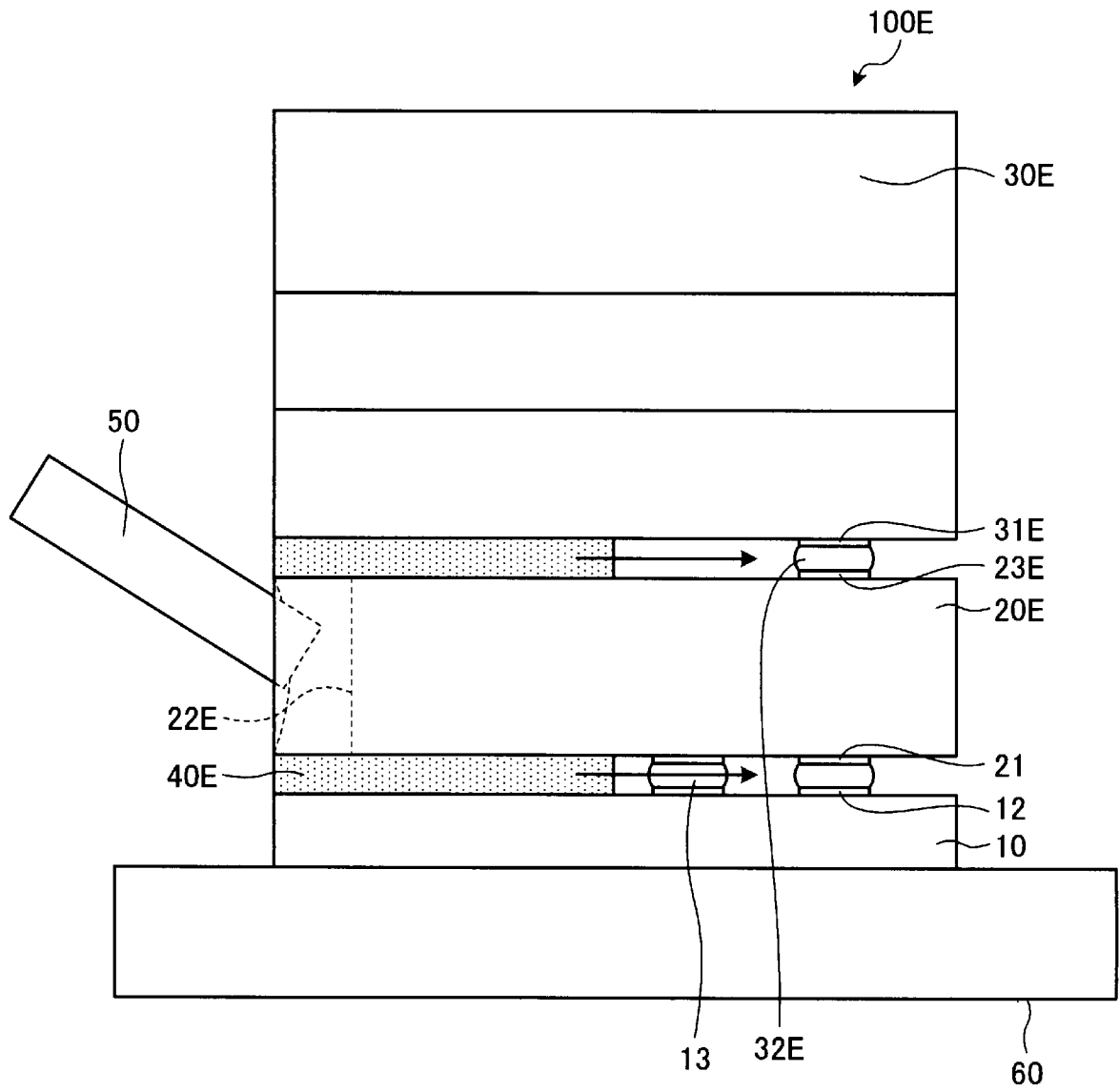
[図7]



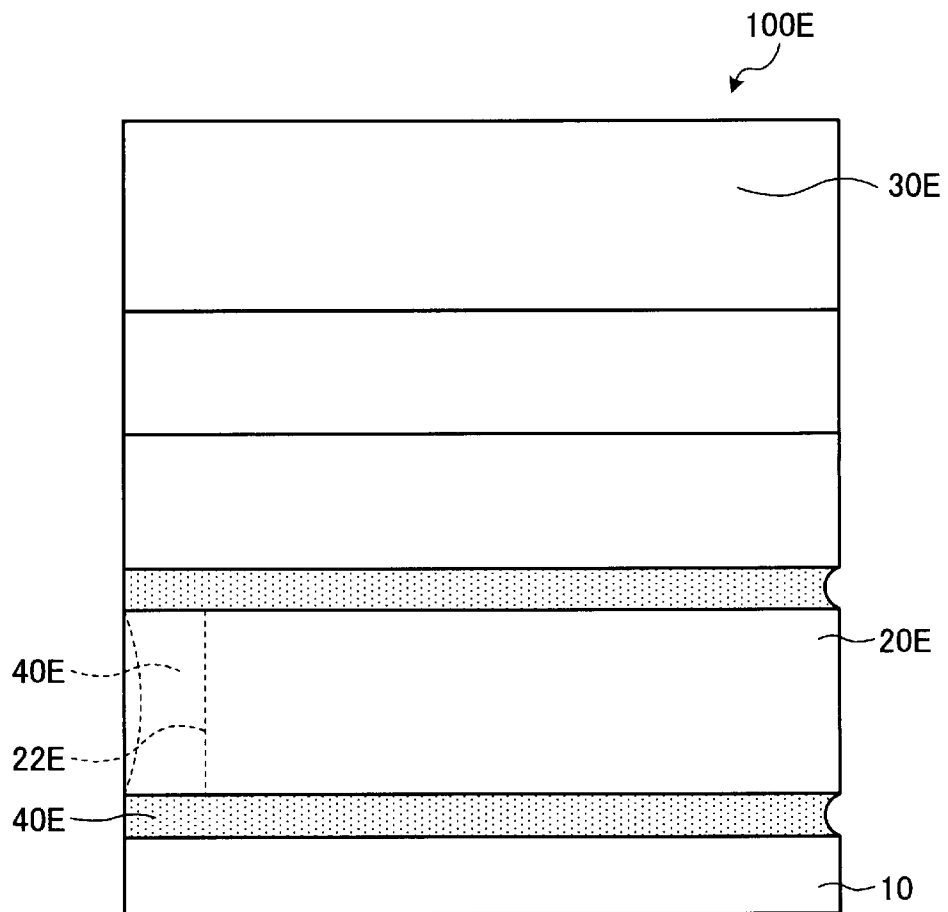
[図8A]



[図8B]



[図8C]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/058006

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A61B1/04(2006.01)i, G02B23/24(2006.01)i, H01L27/14(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A61B1/04, G02B23/24, H01L27/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-108282 A (Olympus Corp.), 12 June 2014 (12.06.2014), paragraphs [0016] to [0020]; fig. 3 (Family: none)	1-7
A	JP 2014-204275 A (Olympus Corp.), 27 October 2014 (27.10.2014), paragraphs [0035] to [0052]; fig. 7(A) to 7(D) (Family: none)	1-7
A	JP 2010-50260 A (ZyCube Co., Ltd.), 04 March 2010 (04.03.2010), paragraph [0058]; fig. 17 (Family: none)	1-7

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 30 May 2016 (30.05.16)	Date of mailing of the international search report 07 June 2016 (07.06.16)
---	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. A61B1/04(2006.01)i, G02B23/24(2006.01)i, H01L27/14(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. A61B1/04, G02B23/24, H01L27/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2016年
 日本国実用新案登録公報 1996-2016年
 日本国登録実用新案公報 1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2014-108282 A（オリンパス株式会社）2014.06.12, [0016]-[0020], 図3（ファミリーなし）	1-7
A	JP 2014-204275 A（オリンパス株式会社）2014.10.27, [0035]-[0052], 図7(A)-7(D)（ファミリーなし）	1-7
A	JP 2010-50260 A（株式会社ザイキューブ）2010.03.04, [0058], 図 17（ファミリーなし）	1-7

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 30.05.2016	国際調査報告の発送日 07.06.2016
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 増渕 俊仁 電話番号 03-3581-1101 内線 3292	2Q	4747
--	---	----	------