

(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 29 日(29.12.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/207979 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/60 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/068070
- (22) 国際出願日: 2015 年 6 月 23 日(23.06.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (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 3 番 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 乾 智史(INUI, Satoshi); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明(SAKAI, Hiroaki); 〒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 特許業務法人酒井国際特許事務所 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.

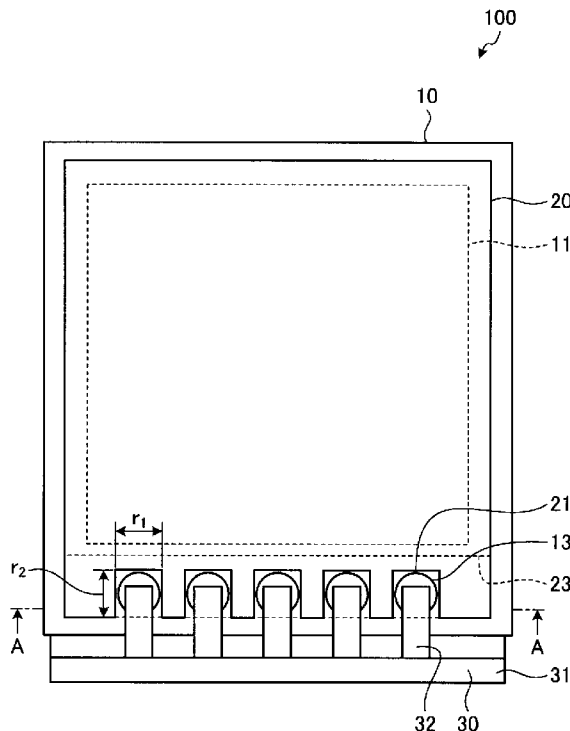
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロピア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
- 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19 条(1))

(54) Title: SEMICONDUCTOR DEVICE, AND SEMICONDUCTOR DEVICE MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: 半導体装置、および半導体装置の製造方法



(57) Abstract: Provided are: a semiconductor device wherein reliability of a connecting section can be improved, while reducing dimensions; and a method for manufacturing the semiconductor device. An image pickup unit 100 of the present invention is characterized by being provided with: an image pickup element 10, which has a light receiving section 11 formed at a main surface center section, and a plurality of electrode pads 12 formed around the light receiving section 11; a flexible printed board 30 having a plurality of inner leads 32 respectively connected to the electrode pads 12 via bumps 13; and an optical member 20, which seals the light receiving section 11 of the image pickup element 10, and which has an alignment section for the inner leads 32, said alignment section having at least one groove section 21 that is formed in a side surface for the purpose of housing a connecting section that connects the electrode pads 12 and the inner leads 32 to each other.

(57) 要約: 小型化を図りながら、接続部の信頼性を向上しうる半導体装置、および半導体装置の製造方法を提供する。本発明の撮像ユニット 100 は、主面中央部に形成された受光部 11 と、受光部 11 の周囲に形成された複数の電極パッド 12 と、を有する撮像素子 10 と、複数の電極パッド 12 にバンパ 13 を介してそれぞれ接続される複数のインナーリード 32 を有するフレキシブルプリント基板 30 と、撮像素子 10 の受光部 11 を封止するとともに、側面に電極パッド 12 とインナーリード 32 との接続部を収容する溝部 21 が少なくとも 1 つ形成されたインナーリード 32 の位置決め部を有する光学部材 20 と、を備えることを特徴とする。

れたインナーリード 32 の位置決め部を有する光学部材 20 と、を備えることを特徴とする。

明 細 書

発明の名称：半導体装置、および半導体装置の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、半導体装置、および半導体装置の製造方法に関する。

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が広く用いられている。このうち、医療用の内視鏡は、患者等の被検体内に、先端に固体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] このような内視鏡で使用される撮像装置は、一般に、ＣＣＤチップの受光面をカバーガラスで覆い、受光面の外周縁部に設けられた電極にＴＡＢテープのインナーリードを接続して、ＣＣＤチップと電子部品や外部の情報処理装置とを接続する（例えば、特許文献１参照）。

[0004] 近年、被検体の負担を軽減するために内視鏡の挿入先端部の細径化が求められており、ＣＣＤチップの小型化も検討されている。ＣＣＤチップを小型化する場合、外周縁部に設けられる電極間距離も狭くなるため、電極とインナーリードとの位置ずれにより、ショート等が発生するおそれが高くなる。

[0005] これに対し、電極とインナーリードとの位置ずれを低減して、ショート等の発生を防止する技術として、信号等の伝送に使用する複数の電極の間にダミー電極を配置し、このダミー電極にダミー配線を接続することにより位置ずれを防止する技術が提案されている（例えば、特許文献２参照）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献１：特開平１１－７６１５２号公報

特許文献２：特開２０１３－２３９６５４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特許文献2に記載の技術では、ダミー配線および／またはダミー電極の使用のための設置スペースが必要となるため、半導体素子およびこれを用いた半導体装置の小型化が阻害されるという問題を有している。

[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しうる半導体装置、および半導体装置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、本発明にかかる半導体装置は、主面中央部に形成された素子部と、前記素子部の周囲に形成された複数の電極パッドと、を有する半導体チップと、前記複数の電極パッドにバンプを介してそれぞれ接続される複数のインナーリードを有するフレキシブルプリント基板と、前記半導体チップの素子部を封止するとともに、側面に前記電極パッドと前記インナーリードとの接続部を収容する溝部が少なくとも1つ形成された前記インナーリードの位置決め部を有する光学部材と、を備えることを特徴とする。

[0010] また、本発明にかかる半導体装置は、上記発明において、前記溝部は、前記電極パッドのピッチ間隔と同間隔で、前記電極パッドの個数と同数形成されることを特徴とする。

[0011] また、本発明にかかる半導体装置は、上記発明において、前記位置決め部の高さは、接続後の前記インナーリードの厚みと前記バンプの高さとの和であることを特徴とする。

[0012] また、本発明にかかる半導体装置は、上記発明において、前記位置決め部は、前記半導体チップとの接続面側に隙間が形成されることを特徴とする。

[0013] また、本発明にかかる半導体装置の製造方法は、上記のいずれか一つに記載の半導体装置の製造方法であって、半導体チップと光学部材とを接合する接合工程と、前記光学部材の側面に形成された溝部にインナーリードを挿入

して、電極パッドと前記インナーリードを位置合わせする位置合わせ工程と、前記電極パッドと前記インナーリードとをバンプを介して接続する接続工程と、を含むことを特徴とする。

[0014] また、本発明にかかる半導体装置の製造方法は、上記発明において、前記光学部材の材料となる薄膜上に金属膜およびフォトレジストを成膜する成膜工程と、フォトリソグラフィにより前記金属膜に前記溝部の形状をパターンニングするパターンニング工程と、パターンニングされた前記金属膜をマスクとして前記光学部材をエッチングして前記溝部を形成する溝部形成工程と、前記金属膜を除去し、個片化する個片化工程と、を含む光学部材製造工程をさらに有することを特徴とする。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、ダミー配線および／またはダミー電極を使用することなく、電極パッドとインナーリードとを精度よく位置決めできるので、小型化を図りながら、接続部の信頼性に優れる半導体装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [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2]図2は、図1の内視鏡で使用される撮像ユニットの側面図である。

[図3]図3は、図2に示す撮像ユニットの前面図である。

[図4]図4は、図2の撮像ユニットの接続部の一部拡大側面図である。

[図5]図5は、図3の撮像ユニットのA-A線断面図である。

[図6]図6は、光学部材の製造方法を説明する図である。

[図7]図7は、金属膜エッチング後のガラスウエハ表面の一部拡大図である。

[図8]図8は、実施の形態1の変形例にかかる撮像ユニットの前面図である。

[図9]図9は、実施の形態2にかかる撮像ユニットの一部拡大側面図である。

[図10]図10は、図9の撮像ユニットの断面図である。

[図11]図11は、実施の形態3にかかる撮像ユニットの一部拡大側面図であ

る。

[図12]図12は、図11の撮像ユニットの断面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 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、撮像ユニットとして機能する半導体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、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。

[0018]（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、内視鏡システム1は、内視鏡2と、ユニバーサルコード5と、コネクタ6と、光源装置7と、プロセッサ（制御装置）8と、表示装置9とを備える。

[0019] 内視鏡2は、挿入部3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撮像信号を出力する。ユニバーサルコード5内部のケーブルは、内視鏡2の挿入部3の先端まで延伸され、挿入部3の先端部3bに設けられる撮像ユニットに接続する。

[0020] コネクタ6は、ユニバーサルコード5の基端に設けられて、光源装置7及びプロセッサ8に接続され、ユニバーサルコード5と接続する先端部3bの撮像ユニットが出力する撮像信号（出力信号）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。

[0021] 光源装置7は、例えば、白色LEDを用いて構成される。光源装置7が点灯するパルス状の白色光は、コネクタ6、ユニバーサルコード5を経由して内視鏡2の挿入部3の先端から被写体へ向けて照射する照明光となる。

[0022] プロセッサ8は、コネクタ6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。表示装置 9 は、プロセッサ 8 が処理を施した画像信号を表示する。

[0023] 内視鏡 2 の挿入部 3 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 には、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 4 a が設けられる。

[0024] 挿入部 3 は、撮像ユニットが設けられる先端部 3 b と、先端部 3 b の基端側に連設された上下方向に湾曲自在な湾曲部 3 a と、この湾曲部 3 a の基端側に連設された可撓管部 3 c とを備える。湾曲部 3 a は、操作部 4 に設けられた湾曲操作ノブの操作によって上下方向に湾曲し、挿入部 3 内部に挿通された湾曲ワイヤの牽引弛緩にともない、たとえば上下の 2 方向に湾曲自在となっている。

[0025] 内視鏡 2 には、光源装置 7 からの照明光を伝送するライトガイドが配設され、ライトガイドによる照明光の出射端に照明窓が配置される。この照明窓は、挿入部 3 の先端部 3 b に設けられており、照明光が被検体に向けて照射される。

[0026] 次に、内視鏡 2 の先端部 3 b に設けられた撮像ユニットについて説明する。図 2 は、図 1 の内視鏡で使用される撮像ユニットの側面図である。図 3 は、図 2 に示す撮像ユニットの前面図である。図 4 は、図 2 の撮像ユニットの接続部の一部拡大側面図である。図 5 は、図 3 の撮像ユニットの A-A 線断面図である。

[0027] 撮像ユニット 100 は、主面中央部に形成された受光部 11 を有する撮像素子 10 と、受光部 11 を封止する光学部材 20 と、フレキシブルプリント基板 30 と、を備える。本明細書において、撮像ユニット 100 の光学部材側を前面側といい、後述する信号ケーブルが配置される側を基端側という。

[0028] 撮像素子 10 は、主面中央部に形成された素子部である受光部 11 の周囲に、5 つの電極パッド 12 を備える。電極パッド 12 上には金 (Au)、はんだ等からなるバンプ 13 が形成されている。

[0029] 光学部材20は、ガラスや、ガラスと同程度の光学特性を備えた樹脂等の材料からなり、接着剤により撮像素子10と接着されている。光学部材20の側面には、電極パッド12とインナーリードの位置を規定する溝部21が形成されている。溝部21は、光学部材20の前面側から裏面側に貫通するように形成され、電極パッド12のピッチ間隔と同間隔で、電極パッド12の個数と同数形成されている。光学部材20の溝部21が形成される側の側面は、電極パッド12上へのバンプ13およびインナーリード32の位置決め部23として機能する。

[0030] フレキシブルプリント基板30（以下、「FPC基板」という）は、絶縁性の基材31と、基材31の内部に形成される配線層（図示しない）と、を有し、配線層が基材31から露出してインナーリード32を形成する。FPC基板30は、撮像素子10から光軸方向に延出し、延出したFPC基板30表面には複数の導体層を有する積層基板40が接続されている。積層基板40には、撮像素子10の駆動回路を構成する電子部品50が実装され、積層基板40の内部には、複数の導体層間を電氣的に導通させるビア（図示しない）が形成されている。また、積層基板40の基端側には、ケーブル60の導体61が接続される。なお、積層基板40には、撮像素子10の駆動回路を構成する電子部品以外の電子部品が実装されてもよい。

[0031] 一般に、内視鏡2に使用される撮像素子10の電極パッド12の径は30～100 μm 、電極パッド12間の距離は20～100 μm 、電極パッド12間のピッチは50～200 μm に形成されている。また、電極パッド12上に配置されるバンプ13の径は25～100 μm 、バンプ13の高さは15～30 μm である。バンプ13を介して電極パッド12と接続されるインナーリード32の幅は、バンプ13の径に合わせて25～100 μm 、厚みは15～25 μm 程度である。電極パッド12上へのバンプ13およびインナーリード32の位置決め部23である溝部21の幅r1は、バンプ13およびインナーリード32の大きさに合わせて形成することが好ましく、バンプ13の径、またはインナーリード32の幅の110～120%程度とする

ことが好ましい。また、溝部21の長さ r_2 は、少なくともバンプ13の径の50%以上であることが好ましく、80~120%の長さとすることにより、精度よく位置決めできるとともに、撮像ユニット100の大型化を抑制できる。溝部21の高さ r_3 は、接続後のインナーリード32の厚みとバンプ13の高さの和以下とすることが好ましい。

[0032] 撮像ユニット100は、電極パッド12上にバンプ13を形成した撮像素子10上に、溝部21内にバンプ13を形成した電極パッド12が配置されるよう光学部材20を位置決めして接続する。次いで、FPC基板30のインナーリード32を溝部21に挿入することにより位置決めし、インナーリード32の上部からヒートツールで加熱・加圧して、インナーリード32をバンプ13により電極パッド12と接続する。ヒートツールで、5本のインナーリード32を一括接続するためには、接続前のインナーリード32の厚みとバンプ13の高さの和は、接続時の溶融によるバンプ13の高さの低下を考慮し、溝部21の高さ r_3 より高くすることが好ましいが、インナーリード32を個別に接続する場合はこの限りではない。なお、インナーリードとバンプの接続は、超音波ツールを用いた超音波による接続方式でも良い。また、撮像ユニット100は、撮像素子10と光学部材20とを接続した後、電極パッド12上にバンプ13を形成し、その後、インナーリード32と接続してもよい。

[0033] 電極パッド12とインナーリード32との接続部は、封止樹脂で封入してもよい。封止樹脂は、溝部21からの受光部11への光の斜入射を防止するために、光を透過しない着色した封止樹脂を使用することが好ましい。封止樹脂を使用せず、溝部21からの受光部11への斜入射を防止するためには、溝部21内に遮光性塗料を塗布することが好ましい。

[0034] 光学部材20は、ダイシングブレードやレーザー等により加工、成形することもできるが、半導体プロセスにより製造する方が、コストおよび精度の面で好ましい。光学部材20の半導体プロセスによる製造を、図面を参照して説明する。図6は、光学部材の製造方法を説明する図である。図6は、光

学部材 20 の材料となるガラスウエハ 25 の断面を示すものであるが、発明の理解のために、ガラスウエハ 25 の一部断面を拡大して示している。

[0035] まず、ガラスウエハ 25 の表面に金や、アルミニウムなどの金属膜 26 を形成する。金属膜 26 は、蒸着やスパッタリング等により成膜する。続いて、金属膜 26 上にフォトリソグロフィを塗布して、レジスト層 27 を成膜する（図 6（a）参照）。

[0036] マスクを介してレジスト層 27 を露光、現像して、レジスト層 27 に光学部材 20 の溝部 21 の形状をパターンニングした後、金属膜 26 をエッチングする（図 6（b）参照）。金属膜 26 のエッチング後、レジスト層 27 は除去される（図 6（c）参照）。図 7 は、金属膜 26 のエッチング後のガラスウエハ 25 の表面の一部拡大図である（レジスト層 27 除去後）。図 7 において、点線は最終的な光学部材 20 の形状を示すものである。図 7 に示すように、金属膜 26 の溝部 21 に対応する部分が、エッチングにより除去されている。

[0037] エッチングにより溝部 21 の形状がパターンニングされた金属膜 26 をマスクとして、ガラスウエハ 25 をエッチングする（図 6（d）参照）。このエッチングによりガラスウエハ 25 に溝部 21 が形成される。フォトリソグロフィにより溝部 21 を形成することにより、精度よく光学部材を製造することができる。

[0038] 溝部 21 を形成したガラスウエハ 25 から金属膜 26 を除去した後（図 6（e）参照）、ダイシングによりガラスウエハ 25 を個片化して光学部材 20 が得られる（図 6（f）参照）。ガラスウエハ 25 をエッチングして溝部 21 を形成する際、金属膜 26 を形成せずに、ガラスウエハ 25 表面に直接レジスト層 27 を形成してフォトリソグロフィにより溝部 21 を形成することもできるが、ガラスウエハ 25 の厚さを考慮すると、金属膜 26 を形成してマスクとすることが好ましい。また、金属膜 26 およびガラスウエハ 25 のエッチングは、ウエットエッチングとドライエッチングのいずれにより行ってもよい。

- [0039] なお、上記の工程により光学部材20を製造した後、撮像素子10と接着して撮像ユニット100を製造できるが、個片化される前のウエハ状態の撮像素子10のシリコンウエハにガラスウエハ25を接着した後、上記の工程により、ガラスウエハ25に溝部21を形成し、シリコンウエハとガラスウエハ25とを同時に個片化してもよい。
- [0040] 実施の形態1にかかる撮像ユニット100は、FPC基板30のインナーリード32を光学部材20の溝部21に挿入することにより、電極パッド12と容易に位置決めできる。また、溝部21によりインナーリード32が位置決めされるため、インナーリード32の位置ずれによるショートのおそれを低減できる。さらに、溝部21がダムの機能を果たすため、インナーリード32と電極パッド12との接続の際、バンプ13の流れ出しによるショート等の発生を防止できる。さらにまた、ダミー電極やダミー配線を使用しないため、撮像ユニット100の小型化を図ることができる。
- [0041] 上記の実施の形態1では、半導体装置として撮像ユニットを例として説明したが、本発明の半導体装置は撮像ユニットに限定されるものではなく、MEMSデバイス等の光学部材を使用する半導体装置にも適用可能である。
- [0042] なお、上記の実施の形態1では、光学部材20の位置決め部23に電極パッド12と同数の溝部21を形成し、インナーリード32を溝部21にそれぞれ挿入して位置決めを行うが、インナーリード32を電極パッドに位置決めが可能であれば、溝部は1つであってもよい。図8は、本実施の形態1の変形例にかかる撮像ユニットの前面図である。
- [0043] 本実施の形態1の変形例にかかる撮像ユニット100Aにおいて、位置決め部23Aには1つの溝部21Aが形成されている。溝部21Aの幅 $r1'$ は、すべてのバンプ13およびインナーリード32を収容できる大きさである。インナーリード32の幅は、バンプ13の径と同程度であり、バンプ13の径またはインナーリード32の幅のいずれか大きい方の最外側面の長さ $r4$ に合わせて溝部21Aの幅 $r1'$ を形成することにより、位置合わせを容易に行うことができる。

[0044] また、溝部を1つのみ形成する場合、本変形例のようにすべてのバンプ13およびインナーリード32を収容する大きさにするほか、端部の各1つのバンプ13およびインナーリード32、または、中央部の各1つのバンプ13およびインナーリード32を収容する大きさの溝部としてもよい。

[0045] (実施の形態2)

実施の形態2にかかる撮像ユニットにおいて、光学部材の位置決め部は、撮像素子との接続面側に凹部が設けられている。図9は、本実施の形態2にかかる撮像ユニットの一部拡大側面図である。図10は、図9の撮像ユニットの断面図である。図10の断面図は、図3の撮像ユニット100のA-A断面と同位置での断面である。

[0046] 実施の形態2にかかる撮像ユニット100Bにおいて、光学部材20Bの位置決め部23Bは、撮像素子10との接続面側に凹部22が設けられ、撮像素子10との間に隙間が形成されている。撮像素子10と光学部材20Bとは接着剤により接合されているが、使用する接着剤量と、接合時の加熱、加圧条件により、溝部21B内に接着剤の漏れ出しが発生する場合がある。電極パッド12上にバンプ13を形成する前に撮像素子10と光学部材20Bとを接着剤により接合し、接着剤が位置決め部23B側に漏れ出した場合でも、光学部材20Bに凹部22を形成することにより、凹部22に接着剤が流れ出し、電極パッド12上に接着剤が流れ出すことがなく、接続の信頼性を向上することができる。凹部22の高さr5は、撮像素子10と光学部材20Bとの接合に使用する接着剤の厚さにより適宜変更することが好ましいが、少なくとも1 μ m以上であり、溝部21Bの高さr3の50%未満、好ましくは30%以下とすることが好ましい。

[0047] (実施の形態3)

実施の形態3にかかる撮像ユニットにおいて、光学部材の位置決め部の高さは、受光部上の光学部材の高さより低く形成されている。図11は、本実施の形態3にかかる撮像ユニットの一部拡大側面図である。図12は、図11の撮像ユニットの断面図である。図12の断面図は、図3の撮像ユニット

100のA-A断面と同位置での断面である。

[0048] 実施の形態3にかかる撮像ユニット100Cにおいて、光学部材20Cの位置決め部23Cの高さ r_3 は、撮像素子10の受光部11上の光学部材20Cの高さ r_6 より低く形成されている。位置決め部23Cの高さ r_3 は、使用するバンプ13の高さとインナーリード32の厚さに応じて決定されるが、受光部11上の光学部材20Cの高さ r_6 は、光学特性に応じて必要な高さとなることが求められるため、光学部材20Cに使用する材料に応じて高さを決定すればよい。実施の形態3では、受光部11上の光学部材20Cの高さ r_6 は、位置決め部23Cの高さ r_3 より高いが、必要に応じて、受光部11上の光学部材20Cの高さ r_6 を、位置決め部23Cの高さ r_3 より低くしてもよい。

符号の説明

- [0049]
- 1 内視鏡システム
 - 2 内視鏡
 - 3 挿入部
 - 3 a 湾曲部
 - 3 b 先端部
 - 3 c 可撓管部
 - 4 操作部
 - 4 a 処置具挿入口
 - 5 ユニバーサルコード
 - 6 コネクタ
 - 7 光源装置
 - 8 プロセッサ
 - 9 表示装置
 - 10 撮像素子
 - 11 受光部
 - 12 電極パッド

1 3 バンプ

2 0、2 0 A、2 0 B、2 0 C 光学部材

2 1、2 1 A、2 1 B 溝部

2 2 凹部

2 3、2 3 A、2 3 B、2 3 C 位置決め部

2 5 ガラスウエハ

2 6 金属膜

2 7 レジスト層

3 0 フレキシブルプリント基板

3 1 基材

3 2 インナーリード

4 0 積層基板

5 0 電子部品

6 0 ケーブル

6 1 導体

1 0 0、1 0 0 A、1 0 0 B、1 0 0 C 撮像ユニット

請求の範囲

- [請求項1] 主面中央部に形成された素子部と、前記素子部の周囲に形成された複数の電極パッドと、を有する半導体チップと、
前記複数の電極パッドにバンプを介してそれぞれ接続される複数のインナーリードを有するフレキシブルプリント基板と、
前記半導体チップの素子部を封止するとともに、側面に前記電極パッドと前記インナーリードとの接続部を収容する溝部が少なくとも1つ形成された前記インナーリードの位置決め部を有する光学部材と、
を備えることを特徴とする半導体装置。
- [請求項2] 前記溝部は、前記電極パッドのピッチ間隔と同間隔で、前記電極パッドの個数と同数形成されることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置。
- [請求項3] 前記位置決め部の高さは、接続後の前記インナーリードの厚みと前記バンプの高さとの和であることを特徴とする請求項1または2に記載の半導体装置。
- [請求項4] 前記位置決め部は、前記半導体チップとの接続面側に隙間が形成されることを特徴とする請求項1～3のいずれか一つに記載の半導体装置。
- [請求項5] 請求項1～4のいずれか一つに記載の半導体装置の製造方法であって、
前記半導体チップと前記光学部材とを接合する接合工程と、
前記光学部材の側面に形成された溝部にインナーリードを挿入して、電極パッドと前記インナーリードを位置合わせする位置合わせ工程と、
前記電極パッドと前記インナーリードとをバンプを介して接続する接続工程と、
を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。
- [請求項6] 前記光学部材の材料となる薄膜上に金属膜およびフォトレジストを

成膜する成膜工程と、

フォトリソグラフィにより前記金属膜に前記溝部の形状をパターンニングするパターンニング工程と、

パターンニングされた前記金属膜をマスクとして前記光学部材をエッチングして前記溝部を形成する溝部形成工程と、

前記金属膜を除去し、個片化する個片化工程と、を含む光学部材製造工程をさらに有することを特徴とする請求項5に記載の半導体装置の製造方法。

補正された請求の範囲
[2016年10月11日(11.10.2016)国際事務局受理]

〔請求項1〕（補正後） 主面中央部に形成された素子部と、前記素子部の周囲に形成された複数の電極パッドと、を有する半導体チップと、

前記複数の電極パッドにバンプを介してそれぞれ接続される複数のインナーリードを有するフレキシブルプリント基板と、

前記半導体チップの素子部を封止するとともに、側面に前記インナーリードの少なくとも一部と前記バンプを収容する溝部が少なくとも1つ形成された前記インナーリードの位置決め部を有する光学部材と、

を備えることを特徴とする半導体装置。

〔請求項2〕 前記溝部は、前記電極パッドのピッチ間隔と同間隔で、前記電極パッドの個数と同数形成されることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置。

〔請求項3〕 前記位置決め部の高さは、接続後の前記インナーリードの厚みと前記バンプの高さとの和であることを特徴とする請求項1または2に記載の半導体装置。

〔請求項4〕 前記位置決め部は、前記半導体チップとの接続面側に隙間が形成されることを特徴とする請求項1～3のいずれか一つに記載の半導体装置。

〔請求項5〕（補正後） 請求項1～4、7のいずれか一つに記載の半導体装置の製造方法であって、

前記半導体チップと前記光学部材とを接合する接合工程と、

前記光学部材の側面に形成された溝部にインナーリードを挿入して、電極パッドと前記インナーリードを位置合わせする位置合わせ工程と、

前記電極パッドと前記インナーリードとをバンプを介して接続する接続工程と、を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。

〔請求項6〕 前記光学部材の材料となる薄膜上に金属膜およびフォトレジストを成膜する成膜工程と、

フォトリソグラフィにより前記金属膜に前記溝部の形状をパターンニングするパターンニング工程と、

パターンニングされた前記金属膜をマスクとして前記光学部材をエッチングして

前記溝部を形成する溝部形成工程と、

前記金属膜を除去し、個片化する個片化工程と、を含む光学部材製造工程をさらに有することを特徴とする請求項5に記載の半導体装置の製造方法。

〔請求項7〕（追加） 前記位置決め部の高さは、前記素子上の前記光学部材の高さより低く形成されていることを特徴とする請求項1～4のいずれか一つに記載の半導体装置。

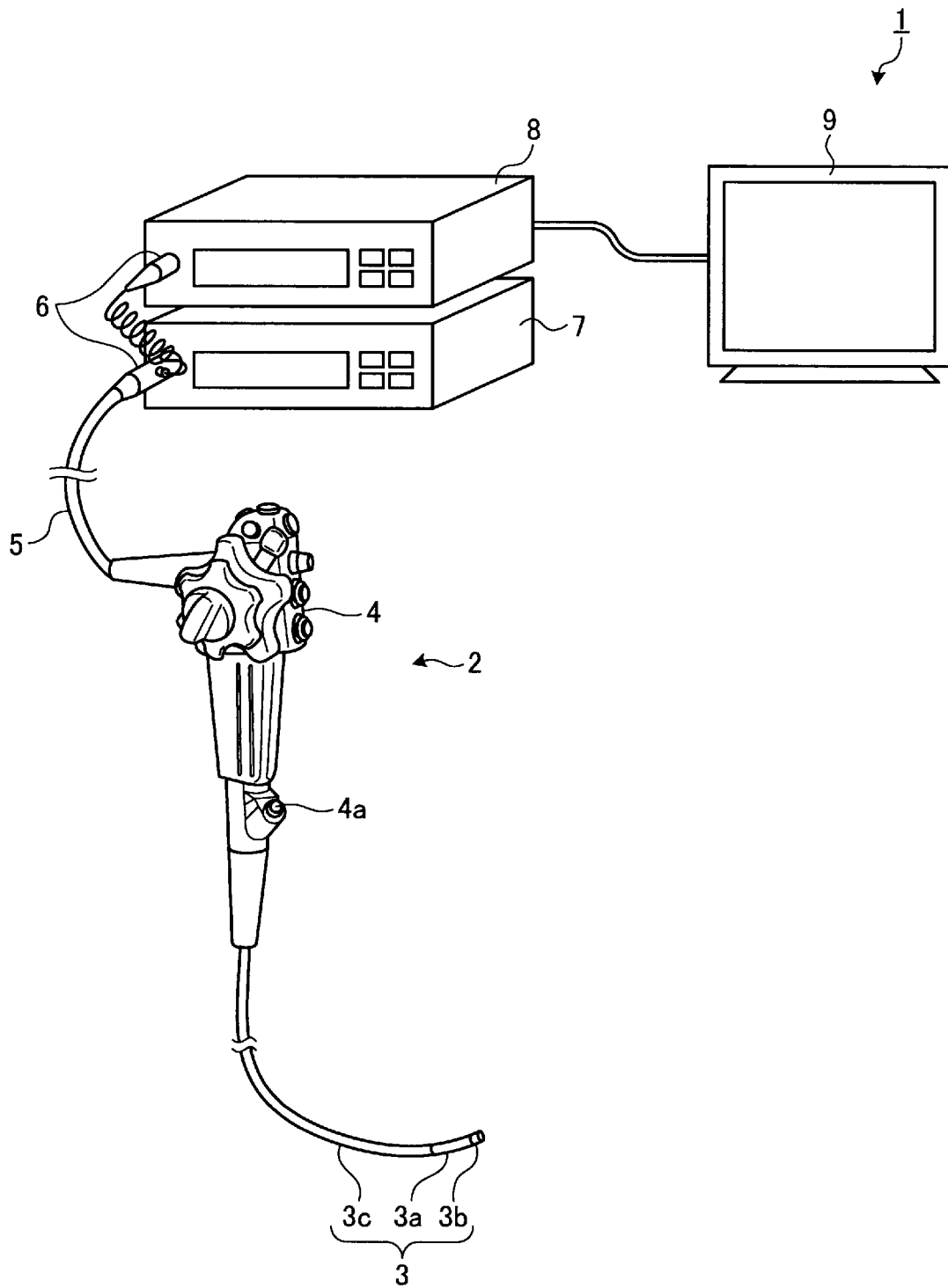
条約第 19 条（1）に基づく説明書

請求の範囲第 1 項では、溝部がインナーリードの少なくとも一部とバンプを収容するように補正した（図 3～5、および図 9～12）。

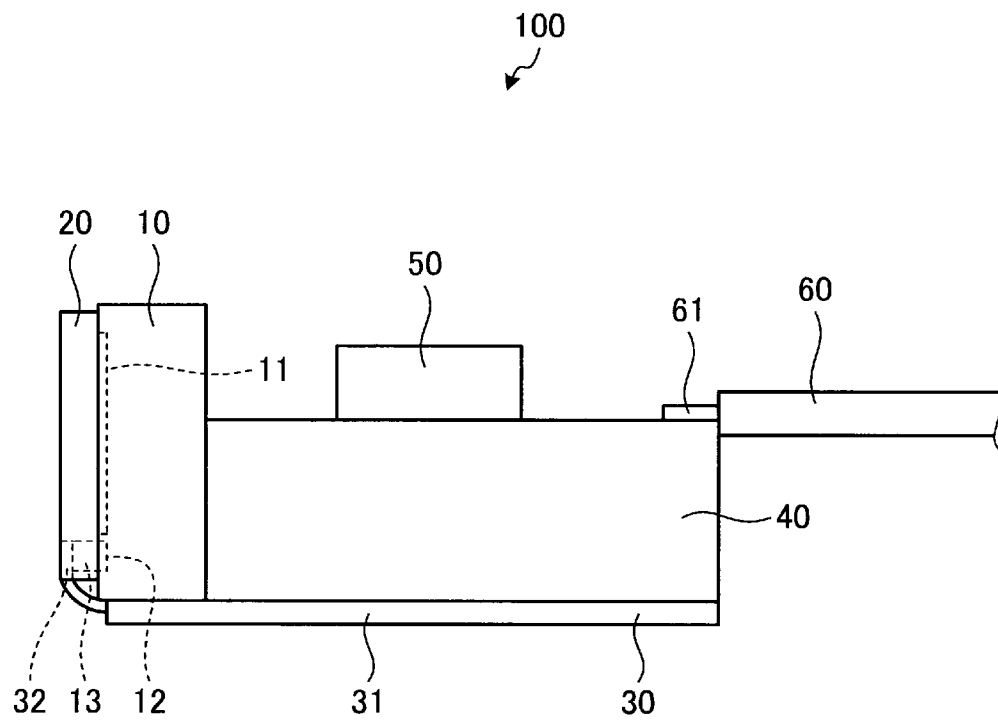
請求の範囲第 5 項では、追加した請求項 7 の半導体装置に適用される旨補正した。

請求の範囲第 7 項を追加した（段落 0047、および図 11、12 参照）。

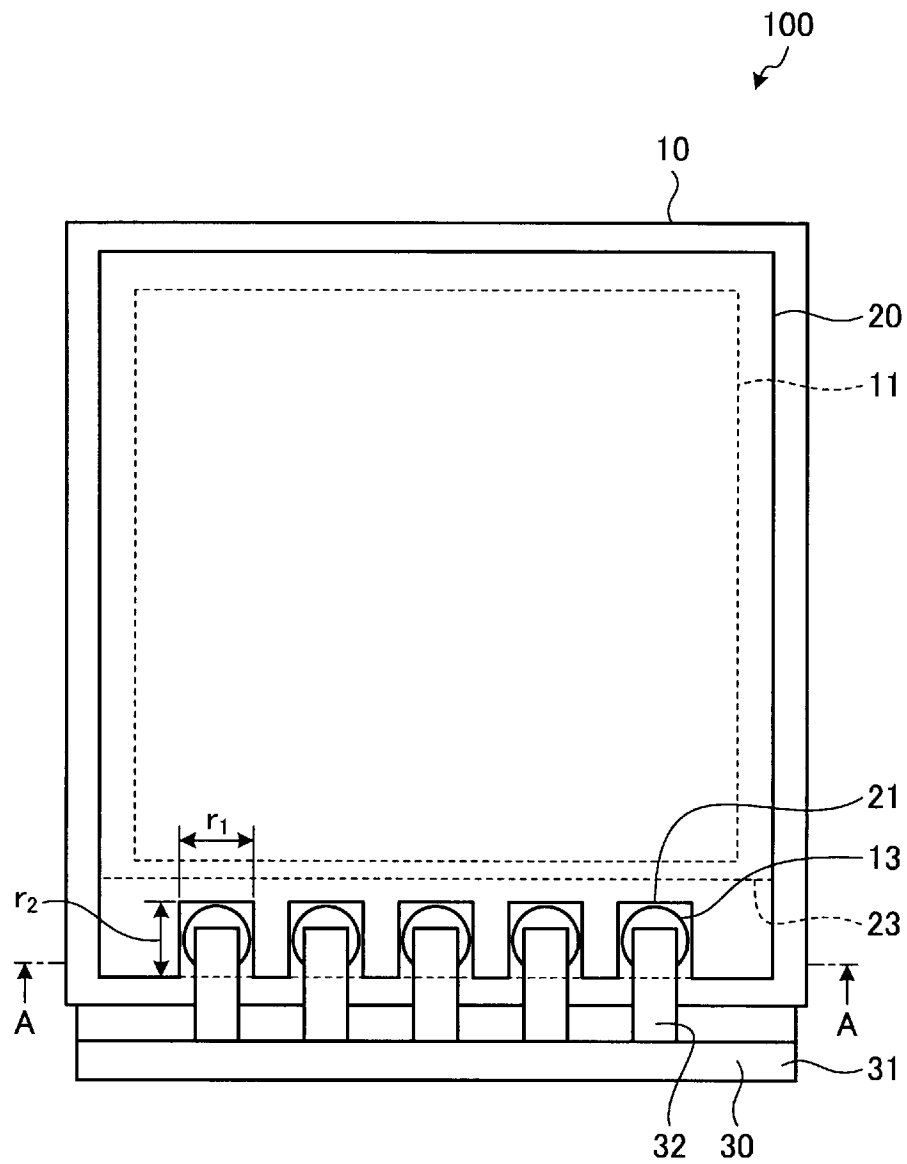
[図1]



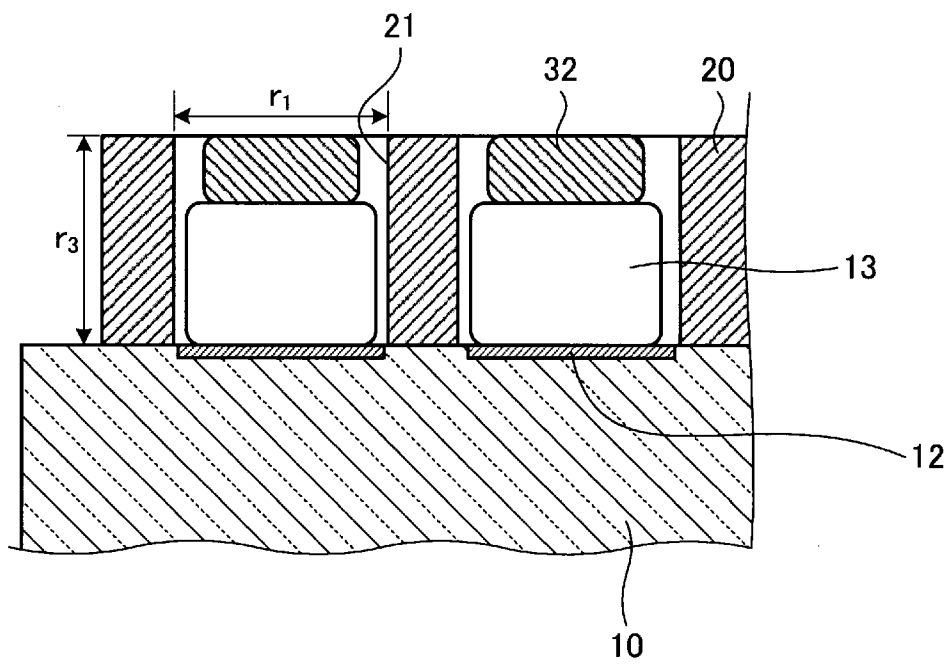
[図2]



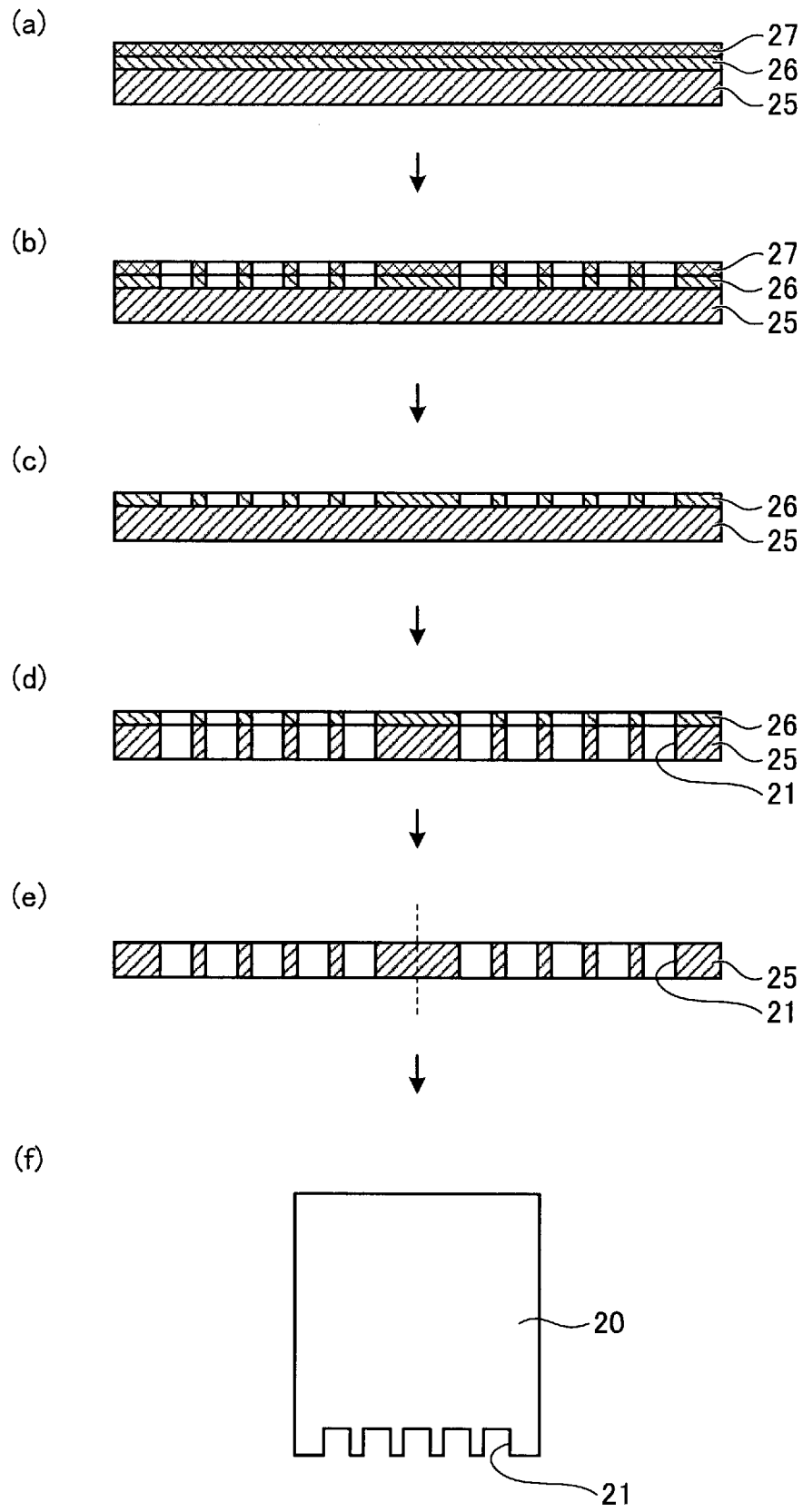
[図3]



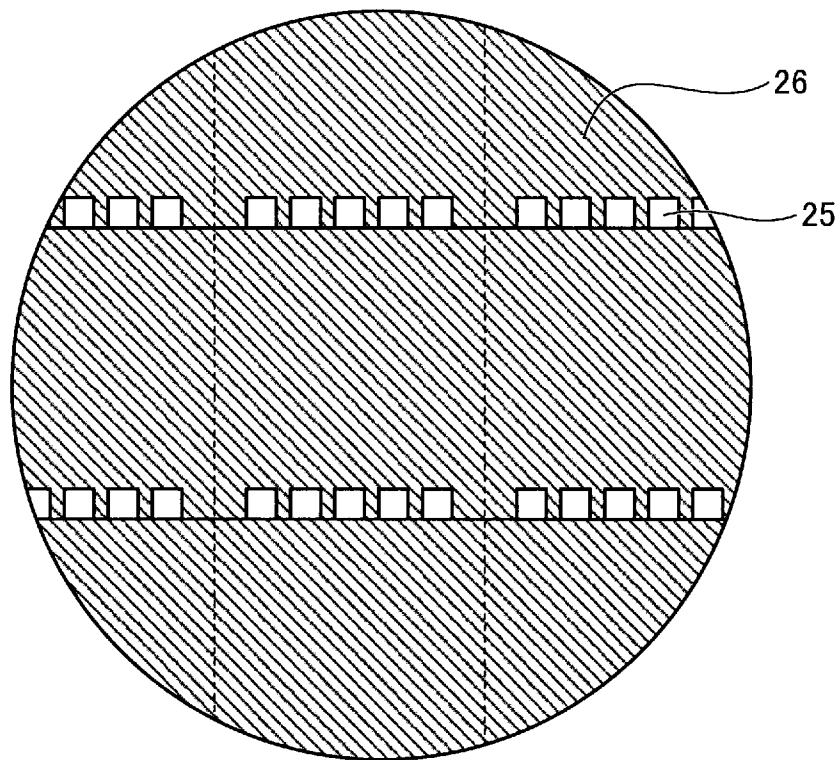
100



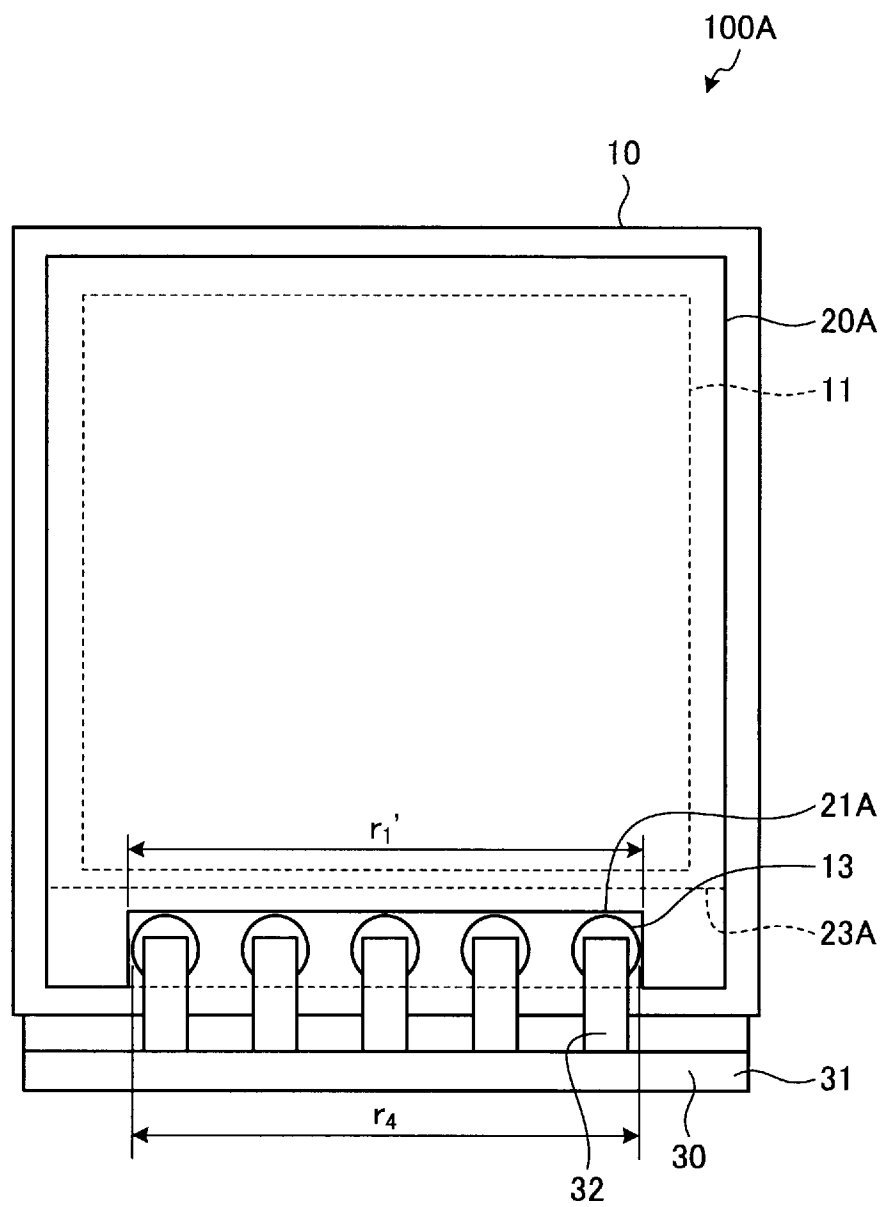
[図6]



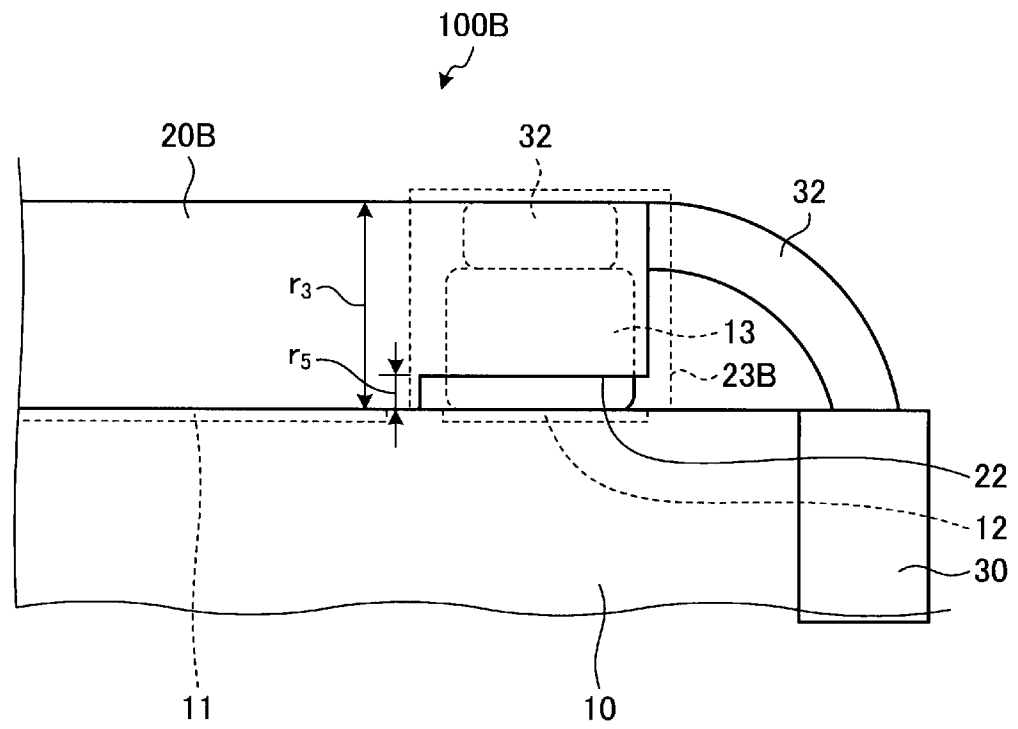
[図7]



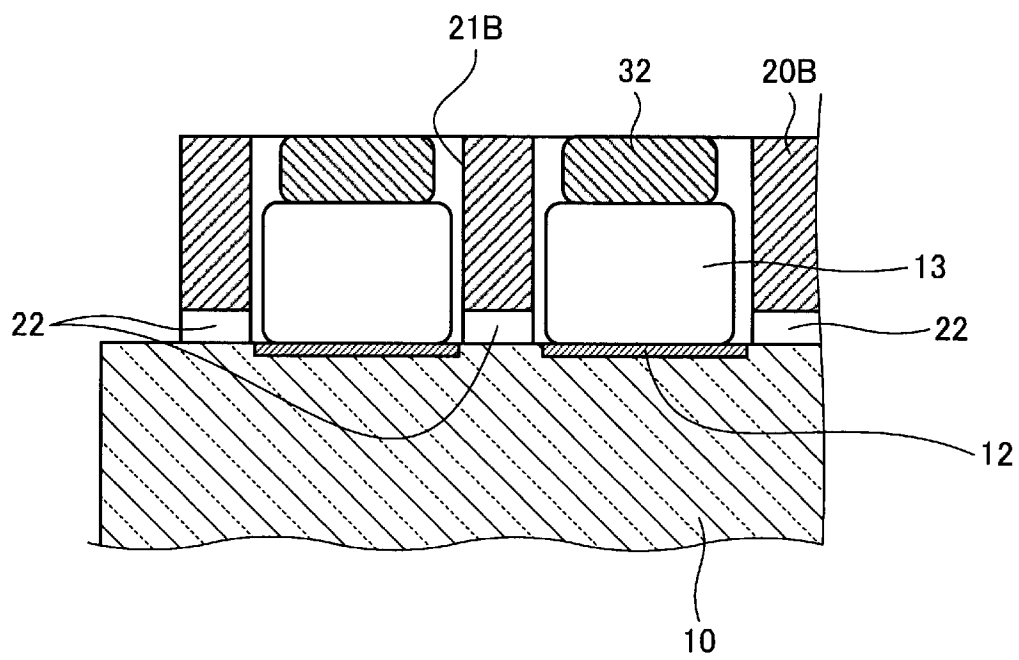
[図8]



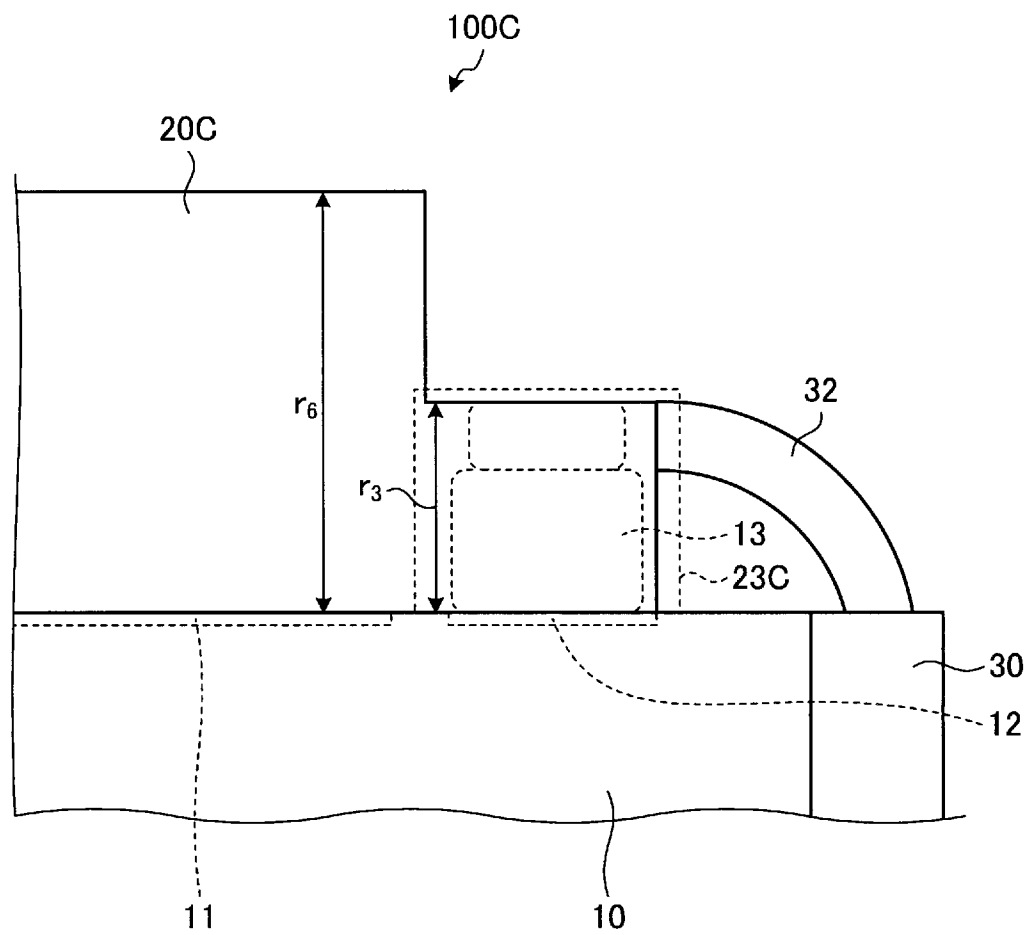
[図9]



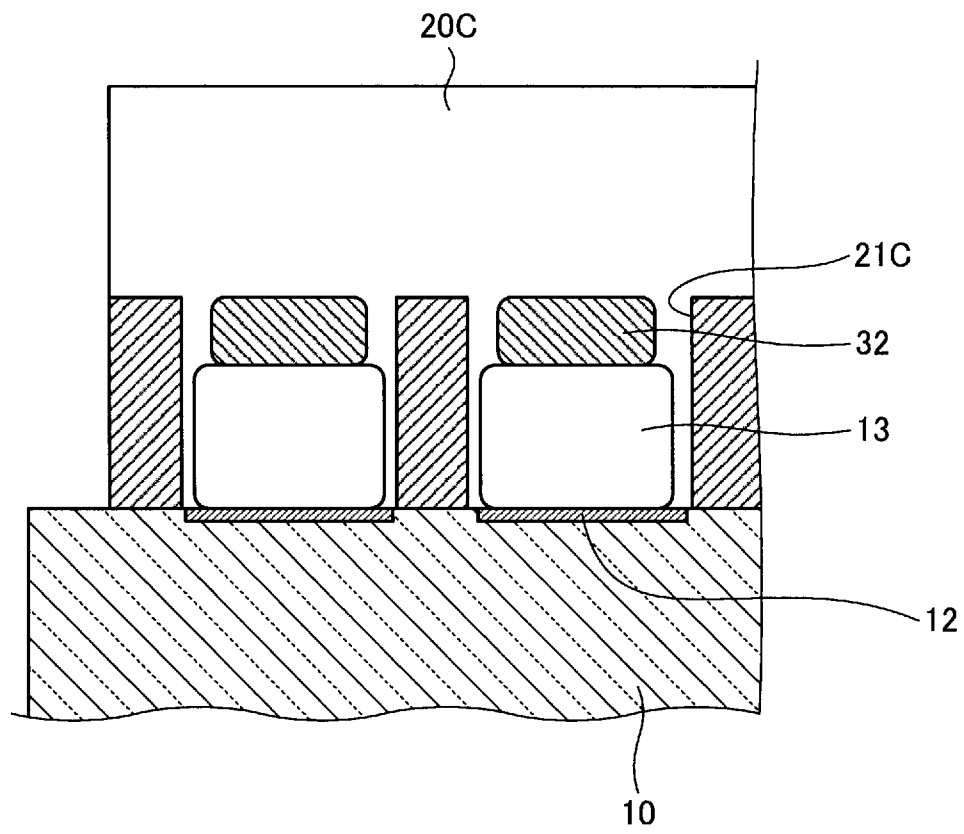
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/068070

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/60(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)

H01L21/60

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
Y A	JP 2015-66300 A (Olympus Corp.), 13 April 2015 (13.04.2015), paragraphs [0031], [0036] to [0046]; fig. 3 to 6 & WO 2015/045616 A1	1-5 6
Y A	JP 6-113214 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 22 April 1994 (22.04.1994), paragraphs [0007] to [0026], [0029]; fig. 1 to 4, 6 (Family: none)	1-5 6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 September 2015 (07.09.15)

Date of mailing of the international search report
15 September 2015 (15.09.15)

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（I P C））

Int.Cl. H01L21/60(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（I P C））

Int.Cl. H01L21/60

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	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015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
Y A	J P 2015-66300 A （オリンパス株式会社）2015.04.13、段落[0031]、[0036]-[0046]、図3-6 & WO 2015/045616 A1	1-5 6
Y A	J P 6-113214 A （オリンパス光学工業株式会社）1994.04.22、段落[0007]-[0026]、[0029]、図1-4、6（ファミリーなし）	1-5 6

☐ 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

「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

「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

「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）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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

「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

「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

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07.09.2015

国際調査報告の発送日

15.09.2015

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/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）

工藤 一光

50

9274

電話番号 03-3581-1101 内線 3559