

(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 7 月 28 日(28.07.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/117119 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 1/04 (2006.01) *H04N 5/369* (2011.01)
H01L 23/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/051879
- (22) 国際出願日: 2015 年 1 月 23 日(23.01.2015)
- (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二丁目 4 3 番 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 巢山 拓郎(SUYAMA Takuro); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目 4 3 番 2 号オリンパス株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 伊藤 進(ITO H Susumu); 〒1600023 東京都新宿区西新宿七丁目 4 番 4 号 武蔵ビル 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, 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).

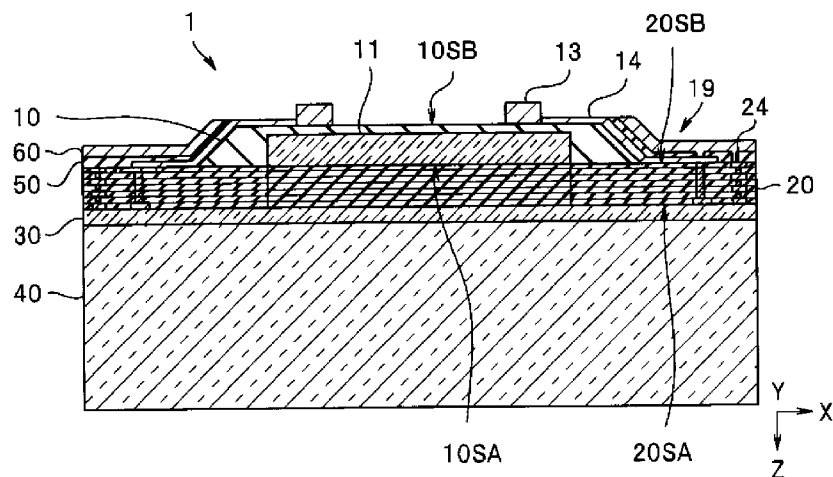
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: IMAGING DEVICE AND ENDOSCOPE

(54) 発明の名称: 撮像装置および内視鏡

【図2】



(57) Abstract: An imaging device 1 is equipped with a silicon layer 10, a rewiring layer 20 that includes an insulator having a dielectric constant lower than that of silicon oxide, and a cover glass 40. A cutout portion 19 is made in the silicon layer 10, the cutout portion 19 having wiring 14. At least a portion of the low-dielectric constant rewiring layer 20 exposed in the cutout portion 19 is not covered by the wiring 14. The cutout portion 19 is covered by a second protective film 60 formed from a metal material, over a first protective film 50 formed from an insulating material.

(57) 要約: 撮像装置 1 は、シリコン層 10 と、酸化シリコンよりも低誘電率の絶縁体を含む再配線層 20 と、カバーガラス 40 と、を具備し、シリコン層 10 に、切り欠き部 19 があり、切り欠き部 19 に配線 14 を有し、配線 14 が、切り欠き部 19 に露出している再配線層 20 の低誘電率の絶縁体の少なくとも一部を覆っておらず、切り欠き部 19 が、絶縁材料からなる第 1 の保護膜 50 を介して、金属材料からなる第 2 の保護膜 60 で覆われている。

WO 2016/117119 A1

明 細 書

発明の名称：撮像装置および内視鏡

技術分野

[0001] 本発明は、受光部が形成されたシリコン層と、前記シリコン層に配設された、複数の導体層および低誘電率材料を含む複数の絶縁層とを有する再配線層と、前記再配線層を覆うように接着されたカバーガラスと、を具備する撮像装置、および前記撮像装置を具備する内視鏡に関する。

背景技術

[0002] CMOS撮像素子等からなる受光部が主面に形成されたチップサイズパッケージ（CSP）型撮像装置は、小径であることから内視鏡に広く用いられている。半導体技術により作製された微細パターンからなる受光部と、信号ケーブル等が接続される大きな接合電極との整合性を取るために、CSP型撮像装置には、複数の導体層と複数の絶縁層とが積層された再配線層が不可欠である。CSP型撮像装置では、再配線層の側面が外周部に露出している。また、シリコン層に貫通孔等を形成している場合には、貫通孔の底面にも再配線層が露出している。

[0003] 近年、撮像装置の高性能化のために、再配線層の絶縁層として酸化シリコンよりも比誘電率 k が低い材料、いわゆるLow- k 材料を用いることが検討されている。

[0004] しかし、Low- k 材料は、耐湿性／耐水性、すなわち水分（水蒸気等）の浸透に対する耐性において従来の絶縁層材料よりも劣っている。Low- k 材料を絶縁層とする撮像装置は、Low- k 材料が露出しているため、信頼性が十分ではないおそれがあった。すなわち、Low- k 材料からなる絶縁層に水分が浸透すると、比誘電率が上昇して寄生容量が増加し信号遅延が生じることにより動作不良が発生したり、導体層の導体が腐食したりするといった問題が生じるおそれがあった。

[0005] なお、日本国特開2012-28359号公報には、接着剤を介してガラ

ス基板を接着した半導体基板に、裏面からのエッチングにより貫通孔を形成し、貫通孔に配線を配設するＣＳＰ型の半導体装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：日本国特開２０１２－２８３５９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明の実施形態は、小型で信頼性の高い撮像装置、および小径で信頼性の高い内視鏡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

[0008] 実施形態の撮像装置は、受光部が受光する光が入射する受光面と、複数の接続端子が配設された対向面と、を有するシリコン層と、前記受光部と電氣的に接続された導体を含む複数の導体層と、酸化シリコンよりも低誘電率の絶縁体を含む複数の絶縁層と、を有する、前記シリコン層の前記受光面に配設された再配線層と、前記再配線層を覆うように接着された透明部材と、を具備し、前記シリコン層の一部に、前記対向面側からエッチングされ前記再配線層まで到達しているエッチング領域があり、前記エッチング領域の底面に露出している前記再配線層の導体と電氣的に接続されており、前記エッチング領域の壁面を介して前記対向面の接続端子まで延設されている、配線を有する、撮像装置であって、

前記配線が、前記エッチング領域の前記底面に露出している前記再配線層の絶縁層の少なくとも一部を覆っておらず、前記エッチング領域が、絶縁材料からなる第１の保護膜を介して、金属材料からなる第２の保護膜で覆われている。

[0009] 別の実施形態の内視鏡は、受光部が受光する光が入射する受光面と、複数の接続端子が配設された対向面と、を有するシリコン層と、前記受光部と電氣的に接続された導体を含む複数の導体層と、酸化シリコンよりも低誘電率

の絶縁体を含む複数の絶縁層と、を有する、前記シリコン層の前記受光面に配設された再配線層と、前記再配線層を覆うように接着された透明部材と、を具備し、前記シリコン層の一部に、前記対向面側からエッチングされ前記再配線層まで到達しているエッチング領域があり、前記エッチング領域の底面に露出している前記再配線層の導体と電氣的に接続されており、前記エッチング領域の壁面を介して前記対向面の接続端子まで延設されている、配線を有する、撮像装置であって、前記配線が、前記エッチング領域の前記底面に露出している前記再配線層の絶縁層の少なくとも一部を覆っておらず、前記エッチング領域が、絶縁材料からなる第1の保護膜を介して、金属材料からなる第2の保護膜で覆われている撮像装置、を挿入部の先端部に具備する。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、小型で信頼性の高い撮像装置、および小径で信頼性の高い内視鏡を提供できる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]第1実施形態の撮像装置の斜視図である。

[図2]第1実施形態の撮像装置の図1のⅠⅠ－ⅠⅠ線に沿った断面図である。

[図3]第1実施形態の撮像装置の上面図である。

[図4]第1実施形態の撮像装置の部分断面図である。

[図5A]第1実施形態の撮像装置の製造方法を説明するための部分上面図である。

[図5B]第1実施形態の撮像装置の製造方法を説明するための部分断面図である。

[図6A]第1実施形態の撮像装置の製造方法を説明するための部分上面図である。

[図6B]第1実施形態の撮像装置の製造方法を説明するための部分断面図である。

[図7A]第1実施形態の撮像装置の製造方法を説明するための部分上面図であ

る。

[図7B]第1実施形態の撮像装置の製造方法を説明するための部分断面図である。

[図8]第1実施形態の変形例の撮像装置の部分断面図である。

[図9]第2実施形態の撮像装置の斜視図である。

[図10]第2実施形態の撮像装置の部分上面図である。

[図11]第2実施形態の撮像装置の部分断面図である。

[図12A]第2実施形態の変形例1の撮像装置の部分断面図である。

[図12B]第2実施形態の変形例1の撮像装置の部分上面図である。

[図13A]第2実施形態の変形例2の撮像装置の部分上面図である。

[図13B]第2実施形態の変形例3の撮像装置の部分上面図である。

[図14]第3実施形態の内視鏡の斜視図である。

発明を実施するための形態

[0012] <第1実施形態>

図1～図4に示すように、第1実施形態の撮像装置1は、シリコン層10と再配線層20と接着層30と透明部材であるカバーガラス40とを具備する。

[0013] なお、図面は、模式的なものであり、各部分の厚みと幅との関係、夫々の部分の厚みの比率、積層数等は現実のものとは異なることに留意すべきであり、図面の相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれている場合がある。また、図示および説明を省略する構成要素もある。例えば、シリコン層10の酸化処理により表面に形成された酸化シリコン層は図示も説明もしていない。また、多層構造の再配線層20は簡略化して図示している。

[0014] 例えば、シリコン層10の厚さ（Z方向）は $50\mu\text{m}$ ～ $100\mu\text{m}$ であり、再配線層20および接着層30の厚さは $5\mu\text{m}$ ～ $20\mu\text{m}$ 程度であり、カバーガラス40の厚さは $150\mu\text{m}$ ～ 5mm である。

[0015] シリコン層10にはCCD等からなる受光部11が形成されている。受光

部 1 1 が受光する光が入射する受光面 1 0 S A と対向する対向面 1 0 S B には、信号ケーブルの導線等と複数の接続端子 1 3 が配設されている。カバーガラス 4 0 は、接着層 3 0 を介してシリコン層 1 0 の受光面 1 0 S A 側の再配線層 2 0 に接着されている。

[0016] 再配線層 2 0 は、複数の導体層 2 1 A と複数の絶縁層 2 1 B とが積層された多層配線からなる。再配線層 2 0 は、受光部 1 1 の微細配線と接続端子 1 3 とを接続するための再配線回路を構成している。なお、図 4 に示すように、再配線層 2 0 において、導体層 2 1 A の導体 2 1 A A は、絶縁層 2 1 B の貫通孔に充填された導体を介して上下の導体と接続されている。また、導体層 2 1 A の導体 2 1 A A の側面は絶縁体 2 1 B A が配設されている。すなわち、導体層 2 1 A および絶縁層 2 1 B は、ともに導体 2 1 A A と絶縁体 2 1 B A とを含む層である。

[0017] そして、撮像装置 1 では、絶縁層 2 1 B は、酸化シリコンよりも低誘電率の材料、いわゆる L o w - k 材料からなる。

[0018] 低誘電率材料とは、酸化シリコン ($k = 4.0$) よりも比誘電率 k が低い材料であり、好ましくは比誘電率 k が 3.0 以下の材料である。低誘電率材料の比誘電率 k の下限値は、技術的限界により、1.5 以上、好ましくは 2.0 以上である。

[0019] 撮像装置 1 では、絶縁層 2 1 B の低誘電率材料は、多孔質（ポーラス状）の炭素ドーピングシリコン酸化膜（S i O C）である。ポーラス S i O C は、その構造上、空隙を有している多孔質体として形成され、比誘電率 k を 2.7 とすることも可能である。

[0020] 絶縁層 2 1 B の材料としては、S i O C の他、フッ素ドーピングシリコン酸化膜（S i O F / F S G）、水素含有ポリシロキサン（H S Q）系材料、メチル含有ポリシロキサン（M S Q）系材料、有機系（ポリイミド系、パリレン系、フッ素系）材料等も使用可能である。

[0021] なお、一部の絶縁層、例えば、シリコン層 1 0 と接している部分の絶縁体だけが、L o w - k 材料であってもよい。

- [0022] 撮像装置 1 は、小型で生産性に優れたチップサイズパッケージ（C S P）型である。C S P 型撮像装置は、多数の受光部 1 1 が形成され、多数の再配線層 2 0 も配設されている半導体ウエハとガラス基板とが接着された接合ウエハを切断することで製造される。また、撮像装置 1 のシリコン層 1 0 は接合ウエハの状態で、半導体ウエハを薄膜化加工されることで作製される。
- [0023] チップサイズパッケージ（C S P）型である撮像装置 1 では、カバーガラス 4 0 は、再配線層 2 0 の受光面側の表面 2 0 S A を完全に覆っている。また、図 3 等に応示するように、再配線層 2 0 には、外縁に沿った額縁状のガードリング 2 4 が形成されている。ガードリング 2 4 は、再配線層 2 0 を配設するときに導体層 2 1 A と同じ導体 2 1 A A により同時に形成される。ガードリング 2 4 は、再配線層 2 0 を貫通する防湿壁であり、ガードリング 2 4 の内側の低誘電率材料への水分の浸透を遮断している。
- [0024] そして、撮像装置 1 では、シリコン層 1 0 の端部に、対向面 1 0 S B 側からエッチングされることで、再配線層 2 0 まで到達しているエッチング領域である切り欠き部 1 9 が形成されている。シリコン層 1 0 を除去するのは、再配線層 2 0 の導体層 2 1 A の導体 2 1 A A を表面 2 0 S B に露出するためである。切り欠き部 1 9 の表面には、導体 2 1 A A だけでなく、L o w e r k 材料からなる絶縁層 2 1 B も露出する。
- [0025] 切り欠き部 1 9 に露出した導体 2 1 A A は配線 1 4 と接続されている。複数の配線 1 4 は、切り欠き部 1 9 の壁面を介して対向面 1 0 S B の、それぞれの接続端子 1 3 まで延設されている。言い替えれば、配線 1 4 により、再配線層 2 0 は接続端子 1 3 と接続されている。
- [0026] 撮像装置 1 は、切り欠き部 1 9 により導体 2 1 A A を表面 2 0 S B に露出しているため、貫通孔を形成する撮像装置よりも製造が容易で、小型化も容易である。しかし、切り欠き部 1 9 の表面を配線 1 4 の金属材料で完全に覆うことは出来ない。複数の配線 1 4 は互いに絶縁されていなければならないためである。
- [0027] 撮像装置 1 では、切り欠き部 1 9 の表面は、絶縁材料からなる第 1 の保護

膜 5 0 を介して金属材料からなる第 2 の保護膜 6 0 で覆われている。

[0028] 第 1 の保護膜 5 0 は、絶縁層 2 1 B よりも耐湿性に優れた、例えば、酸化シリコンまたは窒化シリコンからなる。第 2 の保護膜 6 0 は、導電性材料、例えば、銅からなる。

[0029] 第 1 の保護膜 5 0 は、導体からなる第 2 の保護膜 6 0 が配設されても、その下の複数の配線 1 4 の絶縁性を担保する機能を有する。さらに、2 種類の異なる物性の保護膜が積層された構成は、1 種類の材料からなる保護膜よりも防湿性に優れている。なお、第 2 の保護膜 6 0 が更に絶縁材料からなる第 3 の保護膜で覆われていてもよい。

[0030] なお、第 1 の保護膜 5 0 に貫通孔 5 0 H 1 を形成し、いずれかの配線 1 4 と第 2 の保護膜 6 0 とを電氣的に接続してもよい。例えば、接地電位の導体と接続されている配線 1 4 が第 2 の保護膜 6 0 と電氣的に接続されていると、シールド効果により撮像装置 1 の耐ノイズ性が向上する。

[0031] また、第 1 の保護膜 5 0 に貫通孔 5 0 H 2 を形成し、いずれかの配線 1 4 とガードリング 2 4 とを電氣的に接続してもよい。例えば、接地電位の導体と接続されている配線 1 4 がガードリング 2 4 と電氣的に接続されていると、シールド効果により撮像装置 1 の耐ノイズ性が向上する。

[0032] なお、撮像装置 1 では、第 1 の保護膜 5 0 に貫通孔 5 0 H 1 および貫通孔 5 0 H 2 が形成され、第 2 の保護膜 6 0 およびガードリング 2 4 が、1 本の接地電位の配線 1 4 と電氣的に接続されている。

[0033] 撮像装置 1 は、対向面 1 0 S B 側に複数の配線 1 4 を配設するために切り欠き部 1 9 が形成されている。そして、再配線層 2 0 の絶縁層 2 1 B が Low- κ 材料であっても、切り欠き部 1 9 からの水分の浸入が防止されているため、信頼性が高い。

[0034] 次に、撮像装置 1 の製造方法について簡単に説明する。なお、図 5 A、図 6 A、図 7 A は上面図であり、図 5 B、図 6 B、図 7 B は、それぞれ図 5 A、図 6 A、図 7 A の断面図である。また、図 5 A～図 7 B に示す工程は、接合ウエハの状態で行われるが、個々の撮像装置として説明する。

- [0035] 図5 Aおよび図5 Bに示すように、シリコン層10と再配線層20と接着層30とカバーガラス40とを具備する接合ウエハ10Wが作製される。
- [0036] 接合ウエハ10Wの作製では、最初にシリコンウエハに受光部11等の半導体回路が形成される。次に、シリコンウエハの上に再配線層20が配設される。なお図3に示したように、再配線層20には、受光部11を取り囲むように、環状のガードリング24が形成される。
- [0037] ガードリング24の材料は、低誘電率材料よりも耐湿性に優れた材料から、製造工程と撮像装置1の仕様とに応じて選択される。撮像装置1では、ガードリング24は、再配線層20の一部であり、ガードリング24は再配線層20を形成するときに、同時に形成される。すなわち、ガードリング24は、再配線層20の形成工程に準じて、複数の層が積層されることにより形成された額縁状の層からなる。なお、絶縁層21Bの一部は、ガードリング24の外側にも存在するが、ガードリング24の内部への水分の浸透は防止されている。
- [0038] そして、接着層30を介してガラスウエハが接合され接合ウエハが作製される。そして、接合ウエハのシリコンウエハが対向面10SBから研磨されシリコン層10に加工される。なお、接着層30は、絶縁層21Bの低誘電率材料よりも耐湿性に優れた、エポキシ樹脂またはシリコーン樹脂等の透明樹脂からなる。また、透明部材は、受光部11が受光する光の波長領域において透過率が高い材料であれば、樹脂等から構成されていてもよい。厚さが十分に厚い透明部材は受光面側からの水分の浸透を遮断している。
- [0039] 図5 Aに示すように、再配線層20のシリコン層10と接している面20SAには、受光部11と接続された導体21AAが接している。導体21AAは、周囲を絶縁体21BAで囲まれている
- [0040] 次に、シリコン層10の端面が、例えば、KOHまたはTMAH等のアルカリ溶液を用いたウエットエッチングにより除去され、切り欠き部19が形成される。なお、エッチング処理はウエハ状態で行われるため、厳密には、個片化後の撮像装置においてシリコン層10の端面となる領域がエッチング

される。シリコン層 10 は薄層化されているため、対向面 10SB の側からのエッチングにより再配線層 20 まで到達するエッチング領域を形成するのは容易である。

[0041] そして、図 6A および図 6B に示すように、切り欠き部 19 の表面に露出した導体 21AA と接続端子 13 とを電氣的に接続する配線 14 が配設される。例えば、配線 14 はスパッタ法またはめっき法により配設された銅パターンである。配線 14 は、エッチング領域から切り欠き部 19 の側面を介して、対向面 10SB まで延設されている。なお、配線 14 の配設と同時に接続端子 13 を配設してもよいし、配線 14 の配設後に接続端子 13 を配設してもよい。

[0042] ここで、図 6A に示すように、複数の配線 14 が配設された切り欠き部 19 の開口部である表面 19S には、配線 14 だけで無く、絶縁体 21BA も露出している。

[0043] 図 7A および図 7B に示すように、切り欠き部 19 の表面 19S が絶縁材料からなる第 1 の保護膜 50 で覆われる。第 1 の保護膜 50 は、表面 19S の少なくとも導体 21AA および絶縁体 21BA を覆っていればよい。第 1 の保護膜 50 は、例えば、厚さが $0.5\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下のスパッタ法により成膜された酸化シリコンからなる。第 1 の保護膜 50 は、フォトレジスト等の有機物により構成されていてもよい。

[0044] そして、第 1 の保護膜 50 の上に、さらに金属からなる第 2 の保護膜 60 が配設される。第 2 の保護膜 60 は、例えば、厚さが $0.5\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下のスパッタ法により成膜された銅からなる。第 2 の保護膜 60 は、カーボン等の導電体微粒子を含有する樹脂により構成されていてもよい。

[0045] そして、ウエハは、切断により図 1 等にした複数の撮像装置 1 に個片化される。

[0046] 撮像装置 1 の再配線層 20 は、側面からの水分の浸透はガードリング 24 により遮断され、受光面 10SA からの水分の浸透はカバーガラス 40 により遮断されている。そして、切り欠き部 19 からの水分の浸透は第 1 の保護

膜および第2の保護膜により遮断されている。

[0047] すなわち、撮像装置1は、絶縁層への水分の浸入が防止されているため信頼性が高い。

[0048] 撮像装置1は、例えば、85℃、湿度85%の高温多湿環境に1000時間放置しても特性が劣化することがなかった。

[0049] <第1実施形態の変形例>

次に、第1実施形態の変形例の撮像装置1Aについて説明する。撮像装置1Aは、第1実施形態の撮像装置1と類似しているので、同じ機能の構成要素には同じ符号を付し説明は省略する。

[0050] 図8に示すように、撮像装置1Aでは、ガードリング24Aが再配線層20を貫通するトレンチ（溝）に充填された金属材料により構成されている。

[0051] すなわち、再配線層20にガードリングが形成されていない場合には、切り欠き部19を形成した後に、再配線層20に受光部11を取り囲む額縁状のトレンチが形成される。トレンチは再配線層20を貫通し接着層30を底面とする。

[0052] そして、例えば、金属材料、例えば、銅からなる配線14を配設するときに、同時にトレンチに銅が充填される。なお、配線14の配設後に接続端子13が配設される場合には、接続端子13の配設と同時にトレンチに銅が充填されてもよい。

[0053] なお、側面からの水分の浸透を遮断するために、ガードリング24に替えて、撮像装置1の側面を絶縁材料または金属材料の少なくともいずれかからなる保護層で覆ってもよい。また、トレンチにリングを嵌合してもよい。

[0054] 切り欠き部19からの水分の浸透が第1の保護膜および第2の保護膜により遮断されおり、かつ、側面からの水分の浸透を遮断する構成を有する撮像装置は、いずれも撮像装置1の効果を有する。

[0055] <第2実施形態>

次に第2実施形態の撮像装置1Bについて説明する。撮像装置1Bは、第1実施形態の撮像装置1と類似しているので、同じ機能の構成要素には同じ

符号を付し説明は省略する。

[0056] 図9～図11に示すように、撮像装置1Bでは、エッチング領域が、シリコン層10を貫通する複数の貫通孔10Hである。壁面が傾斜面の貫通孔10Hは、アルカリ溶液を用いたウエットエッチングにより形成される。

[0057] 図10に示すように、貫通孔10Hの底面には、Low-k材料からなる絶縁体21BAが露出している。しかし、貫通孔10Hの開口は、絶縁材料からなる第1の保護膜である絶縁層50Bおよび金属材料からなる第2の保護膜である金属層60Bにより覆われている。

[0058] このため、撮像装置1Bは、対向面10SB側から、貫通孔10Hを介して水分が絶縁層21Bに浸透するおそれがなく、撮像装置1と同じように、信頼性が高い。

[0059] なお、貫通孔10Hの底面を、配線14Bで覆ったり、導体で充填したりすることも可能ではあるが、工程が繁雑となる。これに対して、絶縁層50Bおよび金属層60Bの配設は、容易である。

[0060] また、絶縁層50Bおよび金属層60Bは、少なくともLow-k材料からなる絶縁体21BAを覆っていればよいが、逆に、貫通孔10Hの開口だけでなく、対向面10SBを広く覆っていてもよい。

[0061] <第2実施形態の変形例>

次に、第2実施形態の変形例の撮像装置1C～1Eについて説明する。変形例の撮像装置1C～1Eは、第2実施形態の撮像装置1Bと類似しており、撮像装置1Bの効果を有するので、同じ機能の構成要素には同じ符号を付し説明は省略する。

[0062] <第2実施形態の変形例1>

撮像装置1Bでは貫通孔10Hはウエットエッチングにより形成されたため、壁面はテーパ形状であった。これに対して、図12Aおよび図12Bに示す変形例1の撮像装置1Cでは、貫通孔10HCはドライエッチングで形成されるため、その壁面は略垂直である。

[0063] ドライエッチングには、 CF_4 、 CHF_3 、または C_2F_6 等のフッ素系ガス

を用いる。ドライエッチングにより形成された貫通孔 10HC は、ウェットエッチングにより形成された貫通孔 10H よりも高密度に形成できるため、撮像装置 1C は撮像装置 1B よりも小型である。

[0064] <第2実施形態の変形例2、3>

撮像装置のガードリングは、側面からの水分の浸入を防止することができるのであれば、その形状は問わない。また、再配線層 20 の作成時に同時に形成されてもよいし、再配線層 20 を貫通するトレンチを用いて配設してもよい。

[0065] 図 13A に示すように、変形例 2 の撮像装置 1D のガードリング 24D は、貫通孔 10H を取り囲むように環状に形成されている。

[0066] また、図 13B に示す変形例 3 の撮像装置 1E のガードリング 24E は、貫通孔 10H を取り囲むように形成されている。

[0067] 切り欠き部 19 からの水分の浸透が第 1 の保護膜 50 および第 2 の保護膜 60 により遮断されおり、かつ、側面からの水分の浸透を遮断するガードリング 24D、24E を有する撮像装置 1D、1E は、いずれも撮像装置 1 の効果を有する。

[0068] <第3実施形態>

次に、第3実施形態の内視鏡 2 を含む内視鏡システム 9 について説明する。

[0069] 図 14 に示すように、内視鏡システム 9 は、内視鏡 2 と、プロセッサ 5A と、光源装置 5B と、モニタ 5C と、を具備する。内視鏡 2 は、挿入部 3 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。すなわち、内視鏡 2 は挿入部 3 の先端部に、撮像装置 1、1A～1E のいずれかを具備する。

[0070] 内視鏡 2 の挿入部 3 の基端側には、内視鏡 2 を操作する各種ボタン類が設けられた操作部 4 が配設されている。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チャンネルの処置具挿入口 4A がある。

- [0071] 挿入部 3 は、撮像装置 1 が配設されている先端部 3 A と、先端部 3 A の基端側に連設された湾曲自在な湾曲部 3 B と、この湾曲部 3 B の基端側に連設された可撓管部 3 C とによって構成される。湾曲部 3 B は、操作部 4 の操作によって湾曲する。
- [0072] 操作部 4 の基端部側に配設されたユニバーサルコード 4 B には、先端部 3 A の撮像装置 1 と接続された信号ケーブル 7 5 が挿通している。
- [0073] ユニバーサルコード 4 B は、コネクタ 4 C を介してプロセッサ 5 A および光源装置 5 B に接続される。プロセッサ 5 A は内視鏡システム 9 の全体を制御するとともに、撮像装置 1 が出力する撮像信号に信号処理を行い画像信号として出力する。モニタ 5 C は、プロセッサ 5 A が出力する画像信号を表示する。
- [0074] 光源装置 5 B は、例えば、白色 LED を有する。光源装置 5 B が出射する白色光は、ユニバーサルコード 4 B を挿通するライトガイド（不図示）を介して先端部 3 A の照明光学系 3 D（図 2 B 参照）に導光され、被写体を照明する。
- [0075] 内視鏡 2 は、挿入部の先端部に信頼性の高い撮像装置 1、1 A～1 E を具備するため、信頼性が高い。
- [0076] 本発明は上述した実施形態、又は変形例等に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等ができる。

符号の説明

- [0077] 1、1 A～1 E…撮像装置
2…内視鏡
9…内視鏡システム
10…シリコン層
10H…貫通孔
11…受光部
13…接続端子
14…配線

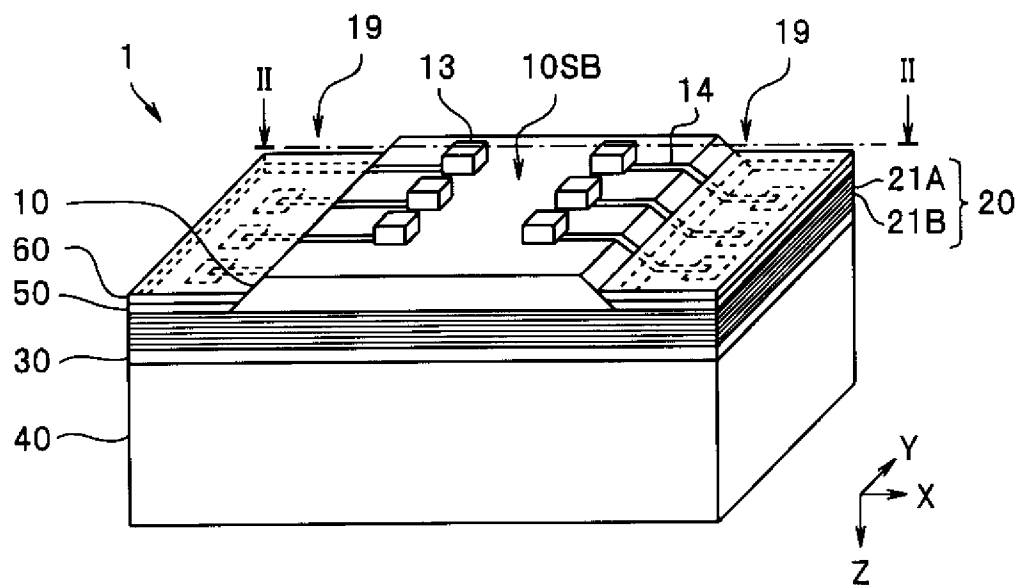
- 19…切り欠き部
- 20…再配線層
- 21A…導体層
- 21B…絶縁層
- 24…ガードリング
- 30…接着層
- 40…カバーガラス
- 50…第1の保護膜
- 60…第2の保護膜

請求の範囲

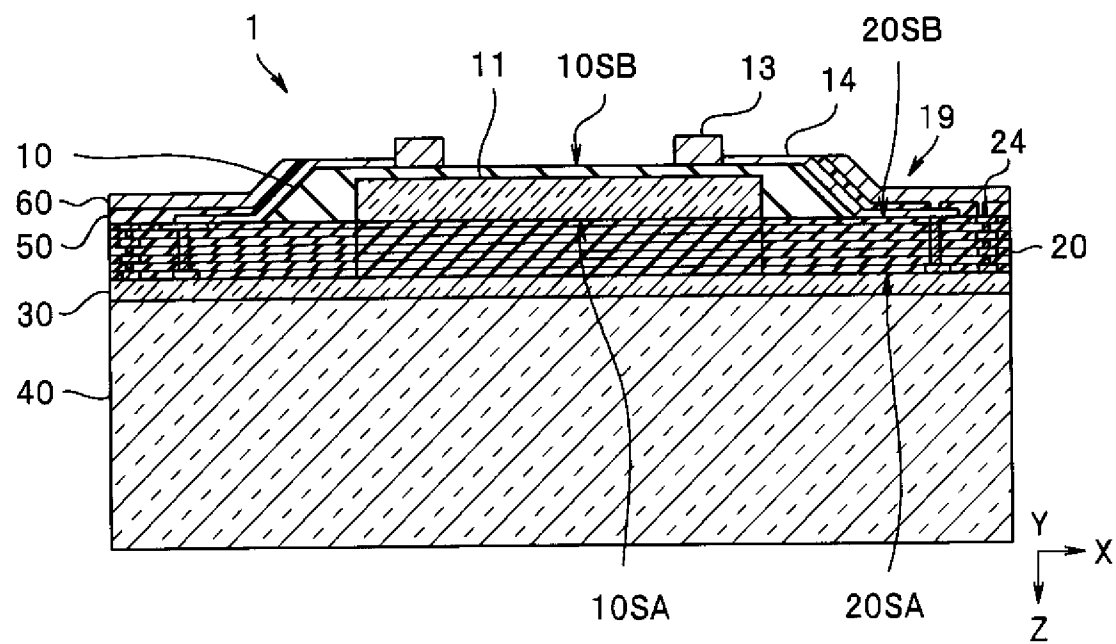
- [請求項1] 受光部が受光する光が入射する受光面と、複数の接続端子が配設された対向面と、を有するシリコン層と、
- 前記受光部と電氣的に接続された導体を含む複数の導体層と、酸化シリコンよりも低誘電率の絶縁体を含む複数の絶縁層と、を有する、前記シリコン層の前記受光面に配設された再配線層と、
- 前記再配線層を覆うように接着された透明部材と、を具備し、
- 前記シリコン層の一部に、前記対向面側からエッチングされ前記再配線層まで到達しているエッチング領域があり、
- 前記エッチング領域の底面に露出している前記再配線層の導体と電氣的に接続されており、前記エッチング領域の壁面を介して前記対向面の接続端子まで延設されている、配線を有する撮像装置であって、
- 前記配線が、前記エッチング領域の前記底面に露出している前記再配線層の絶縁層の少なくとも一部を覆っておらず、
- 前記エッチング領域が、絶縁材料からなる第1の保護膜を介して、金属材料からなる第2の保護膜で覆われていることを特徴とする撮像装置。
- [請求項2] 前記エッチング領域が、前記シリコン層の端部の切り欠き部であることを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。
- [請求項3] 前記エッチング領域が、前記シリコン層を貫通する貫通孔であることを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。
- [請求項4] 前記再配線層の複数の導体のいずれかと前記第2の保護膜とが、前記第1の保護膜の貫通孔を介して電氣的に接続されていることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の撮像装置。
- [請求項5] 前記配線と前記第2の保護膜とが同じ材料からなることを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の撮像装置。
- [請求項6] 前記再配線層に外縁に沿ったガードリングが形成されていることを特徴とする請求項1から請求項5のいずれか1項に記載の撮像装置。

- [請求項7] 前記第2の保護膜と前記ガードリングとが、前記第1の保護膜の貫通孔を介して電氣的に接続されていることを特徴とする請求項6に記載の撮像装置。
- [請求項8] 前記ガードリングが、前記再配線層を貫通するトレンチに充填された金属材料により構成されていることを特徴とする請求項6または請求項7に記載の撮像装置。
- [請求項9] 請求項1から請求項8のいずれか1項に記載の撮像装置を、挿入部の先端部に具備することを特徴とする内視鏡。

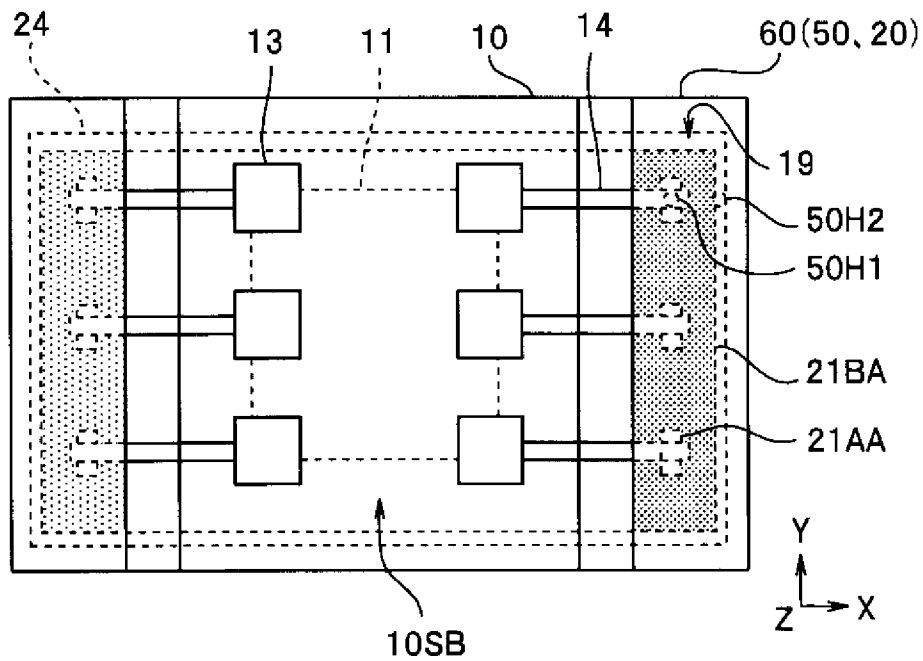
[図1]



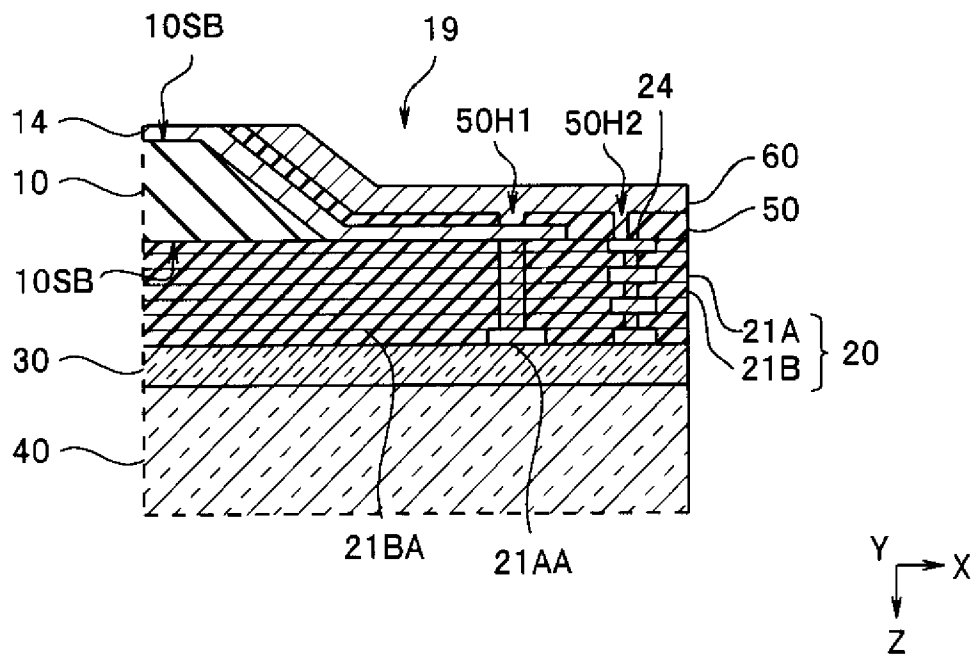
[図2]



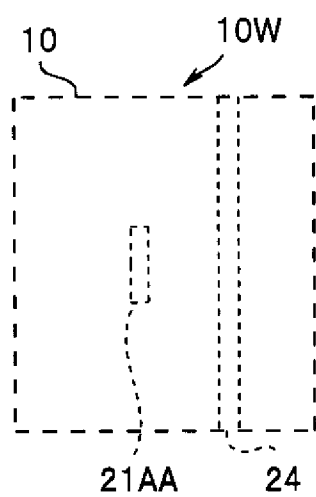
[図3]



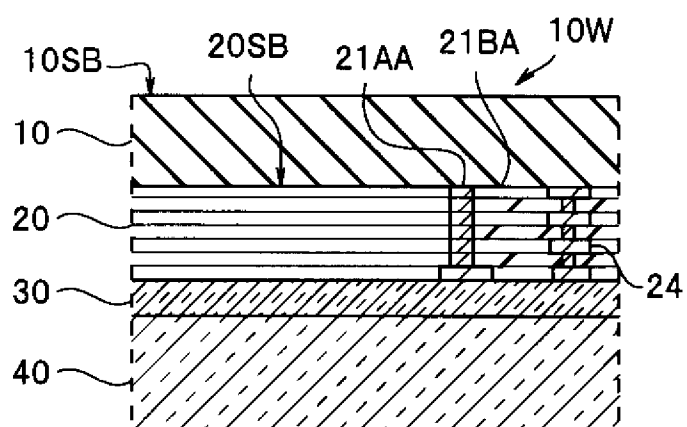
[図4]



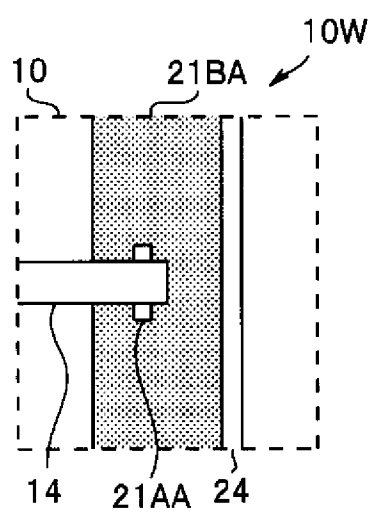
[図5A]



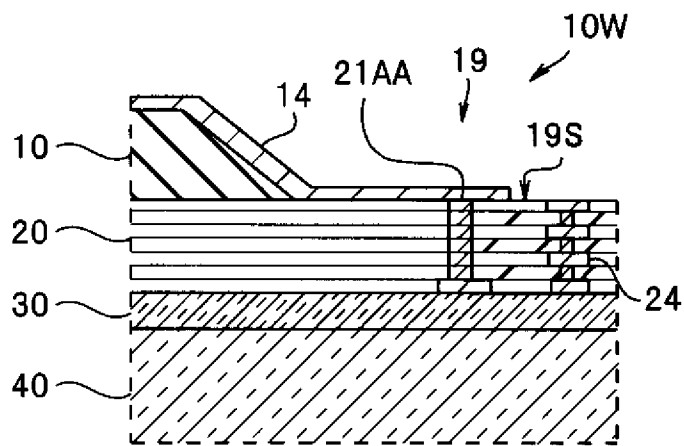
[図5B]



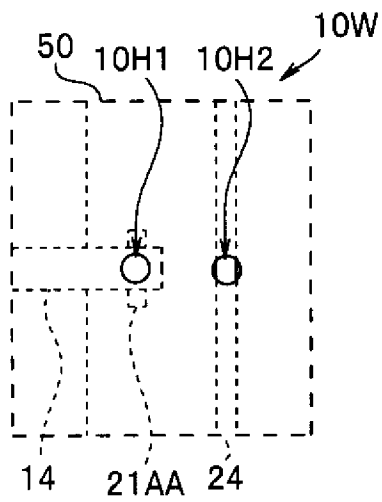
[図6A]



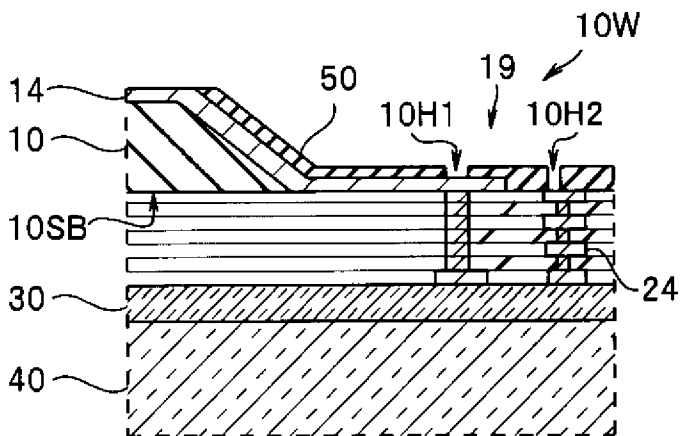
[図6B]



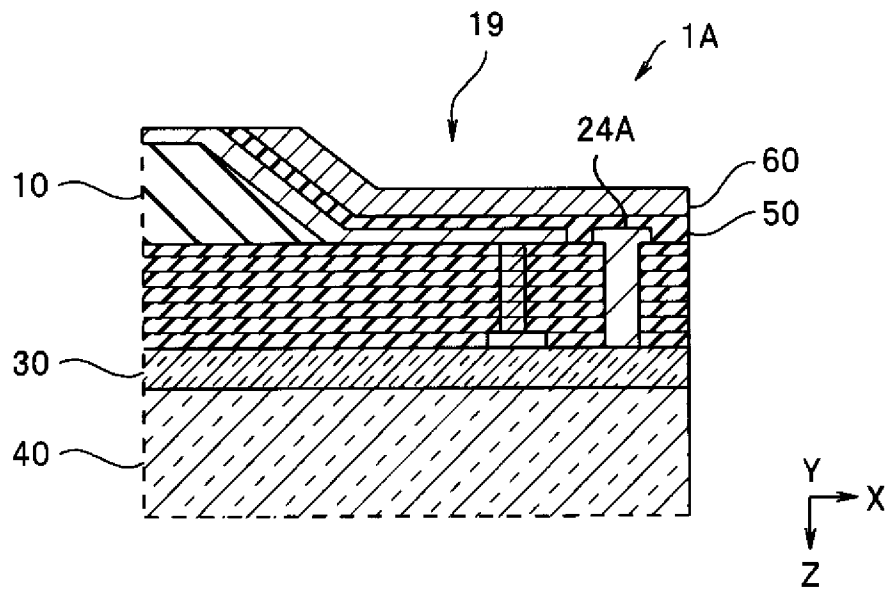
[図7A]



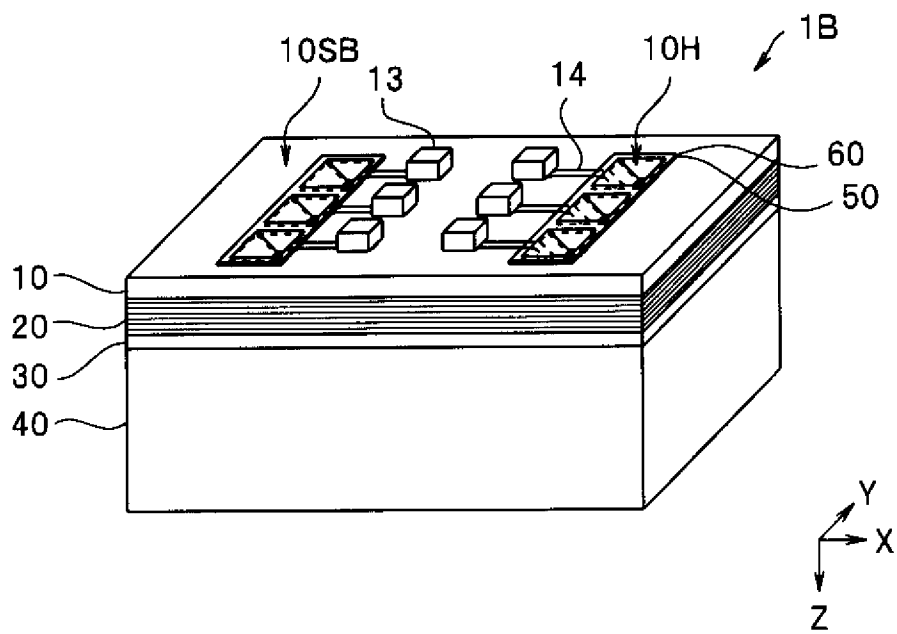
[図7B]



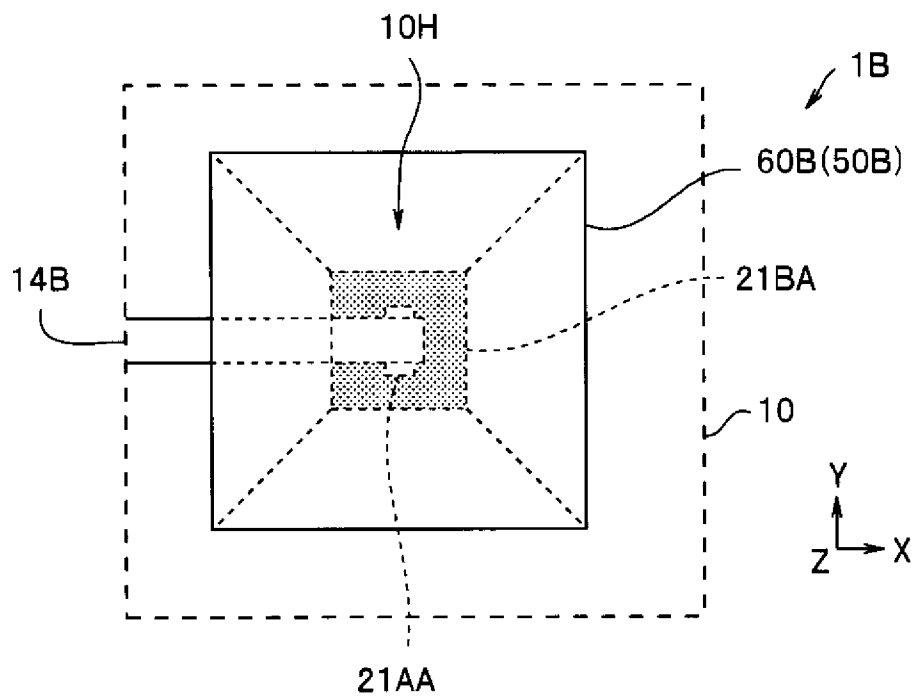
[図8]



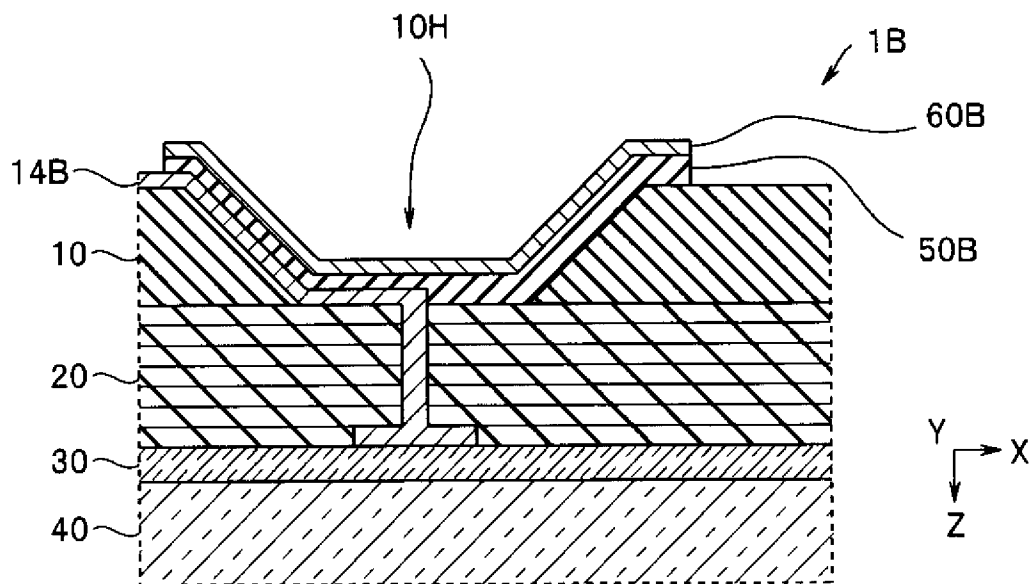
[図9]



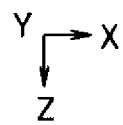
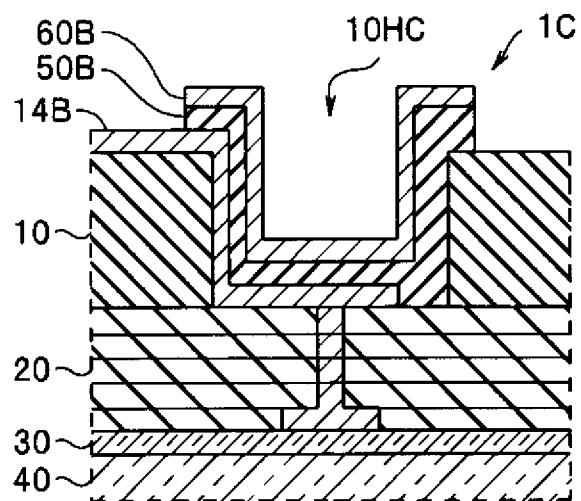
[図10]



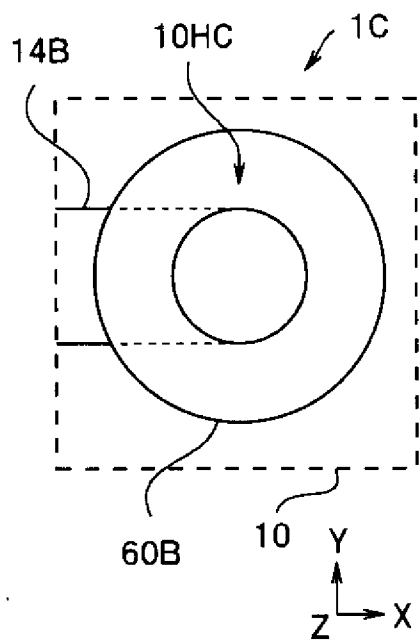
[図11]



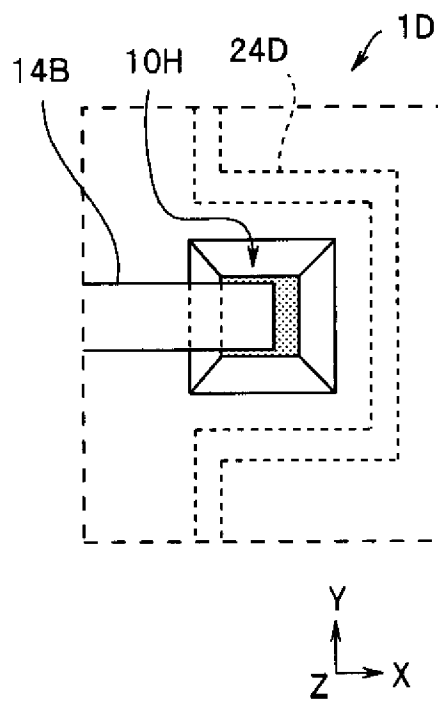
[図12A]



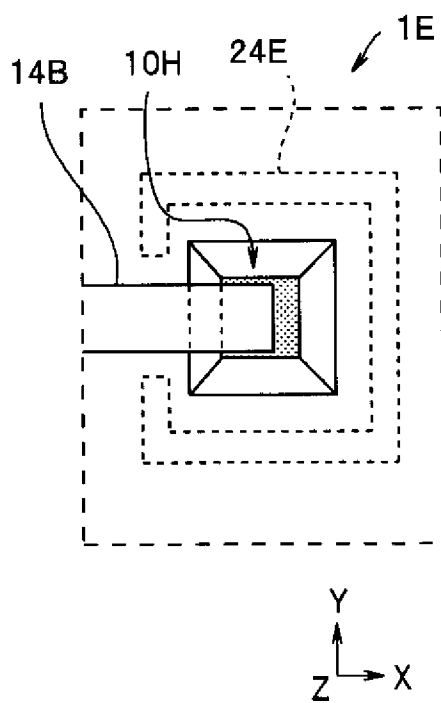
[図12B]



[図13A]



[図13B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/051879

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/04(2006.01)i, H01L23/12(2006.01)i, H04N5/369(2011.01)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, H01L23/12, H04N5/369

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.
A	JP 2009-16623 A (Olympus Corp.), 22 January 2009 (22.01.2009), paragraph [0016] & US 2009/0008732 A1 & WO 2009/004870 A1	1-9
A	JP 2013-41878 A (Sony Corp.), 28 February 2013 (28.02.2013), paragraphs [0020] to [0032] & US 2013/0194464 A1 & CN 102956621 A	1-9

☐ 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
10 April 2015 (10.04.15)

Date of mailing of the international search report
21 April 2015 (21.04.15)

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. A61B1/04(2006.01)i, H01L23/12(2006.01)i, H04N5/369(2011.01)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. A61B1/04, H01L23/12, H04N5/369

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 2009-16623 A（オリンパス株式会社）2009.01.22, 【0016】 & US 2009/0008732 A1 & WO 2009/004870 A1	1 - 9
A	JP 2013-41878 A（ソニー株式会社）2013.02.28, 【0020】～ 【0032】 & US 2013/0194464 A1 & CN 102956621 A	1 - 9

☐ 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

1 0 . 0 4 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 4 . 2 0 1 5

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）

伊藤 昭治

2 Q

4 0 7 7

電話番号 03-3581-1101 内線 3292