

(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
2020年5月7日(07.05.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/089960 A1

(51) 国際特許分類:

H04N 5/225 (2006.01) *G02B 23/24* (2006.01)
A61B 1/04 (2006.01) *G03B 17/17* (2006.01)
G02B 7/02 (2006.01) *H01L 27/146* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/040055

(22) 国際出願日: 2018年10月29日(29.10.2018)

(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]; 〒1928507 東京都八王子市石川町2951番地 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 巢山 拓郎 (**SUYAMA Takuro**); 〒1928507 東京都八王子市石川町2951番地オリンパス株式会社内 Tokyo (JP).

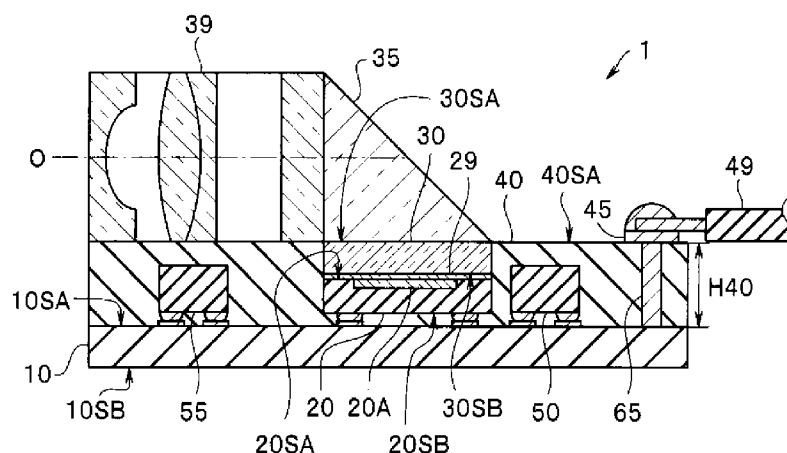
(74) 代理人: 伊藤 進 (**ITOH Susumu**); 〒1600023 東京都新宿区西新宿七丁目4番4号 武蔵ビル Tokyo (JP).

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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.

(54) **Title:** IMAGING DEVICE, ENDOSCOPE, AND METHOD FOR PRODUCING IMAGING DEVICE

(54) 発明の名称: 撮像装置、内視鏡、および、撮像装置の製造方法

[図2]



(57) **Abstract:** An imaging device 1 according to the present invention is provided with: a wiring board 10 which has a mounting surface 10SA; an imaging element 20 which has a light reception surface 20SA that is provided with a light reception part 20A, and which is mounted on the mounting surface 10SA; an optical part 30 which has a first main surface 30SA and a second main surface 30SB, with the second main surface 30SB being bonded to the light reception surface 20SA; an electronic component 50 which is mounted on the mounting surface 10SA; and a sealing resin 40 which is arranged on the mounting surface 10SA so as to cover the imaging element 20, and which has a resin upper surface 40SA that is on the same plane as the first main surface 30SA, while being parallel to the mounting surface 10SA.

[続葉有]

(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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 撮像装置 1 は、実装面 10SA を有する配線板 10 と、受光面 20SA に受光部 20A が配設されており、前記実装面 10SA に実装されている撮像素子 20 と、第 1 の主面 30SA と第 2 の主面 30SB とを有し、前記第 2 の主面 30SB が前記受光面 20SA に接着されている光学部 20 と、前記実装面 10SA に実装されている電子部品 50 と、前記実装面 10SA の上に配設され、前記撮像素子 20 を覆っており、前記第 1 の主面 30SA と同じ平面上にあり、前記実装面 10SA と平行な樹脂上面 40SA がある封止樹脂 40 と、を具備する。

明 細 書

発明の名称：撮像装置、内視鏡、および、撮像装置の製造方法 技術分野

[0001] 本発明は、撮像部が封止樹脂によって封止されている撮像装置、および、撮像部が封止樹脂によって封止されている撮像装置を含む内視鏡、および、撮像部が封止樹脂によって封止されている撮像装置の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 撮像装置を、挿入部の先端部に具備した電子内視鏡が普及している。医療用の内視鏡では、先端部に撮像装置が内蔵された可撓性を有する細長の挿入部を患者等の被検体の体腔内に挿入することによって、被検部位の観察および治療が行われる。

[0003] 日本国特開２０１５－１９８７２６号公報には、横置き型の撮像装置を含む内視鏡が開示されている。横置き型の撮像装置では、撮像素子の受光面にプリズムが接着されている。撮像素子が実装された配線板に応力が印加されると、配線板または撮像素子が損傷したり、配線板の変形のため、撮像素子の接合信頼性が低下したりするおそれがあった。

[0004] 日本国特開２００９－１７０４６９号公報には、遮光のため、撮像素子のカバーガラスの側面が、黒色樹脂によって覆われている撮像装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２０１５－１９８７２６号公報

特許文献２：特開２００９－１７０４６９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明の実施形態は、信頼性の高い撮像装置、信頼性の高い内視鏡、および、信頼性の高い撮像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

- [0007] 実施形態の撮像装置は、実装面を有する配線板と、受光面に受光部が配設されており、前記実装面に実装されている撮像部と、第1の主面と前記第1の主面と対向する第2の主面とを有し、前記第2の主面が前記受光面に接着されている光学部と、前記実装面に実装されている電子部品と、前記実装面の上に配設され、前記撮像部を覆っており、前記第1の主面と同じ平面上にあり、前記実装面と平行な樹脂上面がある封止樹脂と、を具備する。
- [0008] 実施形態の内視鏡は撮像装置を含み、前記撮像装置は、実装面を有する配線板と、受光面に受光部が配設されており、前記実装面に実装されている撮像部と、第1の主面と前記第1の主面と対向する第2の主面とを有し、前記第2の主面が前記受光面に接着されている光学部と、前記実装面に実装されている電子部品と、前記実装面の上に配設され、前記撮像部を覆っており、前記第1の主面と同じ平面上にあり、前記実装面と平行な樹脂上面がある封止樹脂と、を具備する。
- [0009] 実施形態の撮像装置の製造方法は、配線板の実装面に、受光面に光学部が接着されている撮像部が実装される実装工程と、前記実装面に封止樹脂が配設され、前記撮像部および前記光学部が前記封止樹脂によって覆われる封止工程と、前記封止樹脂が研磨されることによって前記光学部が研磨面に露出する第1の研磨工程と、前記研磨面に露出した前記光学部および前記封止樹脂が同時に研磨される第2の研磨工程と、を含む研磨工程と、を具備する。

発明の効果

- [0010] 本発明の実施形態によれば、信頼性の高い撮像装置、信頼性の高い内視鏡、および、信頼性の高い撮像装置の製造方法を提供できる。

図面の簡単な説明

- [0011] [図1]実施形態の内視鏡を含む内視鏡システムの外観図である。
- [図2]第1実施形態の撮像装置の断面図である。
- [図3]第1実施形態の撮像装置の製造方法を説明するためのフローチャートである。

[図4]第1実施形態の撮像装置の製造方法を説明するための断面図である。

[図5]第1実施形態の撮像装置の製造方法を説明するための断面図である。

[図6]第1実施形態の撮像装置の製造方法を説明するための断面図である。

[図7]第1実施形態の撮像装置の製造方法を説明するための断面図である。

[図8]第1実施形態の変形例1の撮像装置の断面図である。

[図9]第1実施形態の変形例2の撮像装置の製造方法を説明するための断面図である。

[図10]第1実施形態の変形例3の撮像装置の製造方法を説明するための断面図である。

[図11]第2実施形態の撮像装置の断面図である。

[図12]第2実施形態の撮像装置の製造方法を説明するための断面図である。

[図13]第2実施形態の変形例の撮像装置の断面図である。

発明を実施するための形態

[0012] <内視鏡の構成>

図1に示すように、内視鏡システム3は、実施形態の内視鏡9と、プロセッサ80と、光源装置81と、モニタ82と、を具備する。例えば、内視鏡9は、可撓性の挿入部90が被検体の体腔内に挿入され、被検体の体内画像を撮影し撮像信号を出力する。

[0013] 内視鏡9の挿入部90の基端部には、内視鏡9を操作する各種ボタン類が設けられた操作部（中間部）91が配設されている。操作部91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を挿入するチャンネル94の処置具挿入口がある。

[0014] 挿入部90は、撮像装置1が配設されている硬性の先端部90Aと、先端部90Aの基端部に連設された湾曲自在な湾曲部90Bと、湾曲部90Bの基端部に連設された可撓性の軟性部90Cとによって構成される。湾曲部90Bは、操作部91の操作によって湾曲する。先端部90Aに配設されている撮像装置1は複数の信号ケーブル49を経由することによって撮像信号を伝送する。

- [0015] 操作部 9 1 から延設されているユニバーサルコード 9 2 は、コネクタ 9 3 を経由することによってプロセッサ 8 0 および光源装置 8 1 に接続されている。
- [0016] プロセッサ 8 0 は内視鏡システム 3 の全体を制御するとともに、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 8 2 は、プロセッサ 8 0 が出力する画像信号を表示する。
- [0017] 光源装置 8 1 は、例えば、白色 LED を有する。光源装置 8 1 が出射する照明光は、ユニバーサルコード 9 2 および挿入部 9 0 を挿通するライトガイド（不図示）を経由することによって先端部 9 0 A の照明光学系（不図示）に導光され、被写体を照明する。
- [0018] 後述するように、撮像装置 1 は、信頼性が高いため、内視鏡 9 は信頼性が高い。
- [0019] なお、内視鏡 9 は、硬性鏡であってもよいし、カプセル型でもよい。また、その用途は医療用でも工業用でもよい。
- [0020] <第 1 実施形態>
- 図 2 に示すように、本実施形態の撮像装置 1 は、対物光学系であるレンズユニット 3 9 の光軸 0 が撮像部である撮像素子 2 0 の受光面 2 0 S A に対して平行な、いわゆる「横置き型」である。
- [0021] 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など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。
- [0022] 撮像装置 1 は、配線板 1 0 と、撮像素子 2 0 と、光学部であるカバーガラス 3 0 と、電子部品 5 0、5 5 と、封止樹脂 4 0 と、プリズム 3 5 と、を具備する。
- [0023] 配線板 1 0 は、実装面 1 0 S A と実装面 1 0 S A と対向する対向面 1 0 S B とを有する。撮像素子 2 0 は、受光面 2 0 S A と受光面 2 0 S A と対向する裏面 2 0 S B とを有し、受光面 2 0 S A に受光部 2 0 A が配設されている

。撮像素子20は、裏面20SBが実装面10SAに対向する状態に配設され、実装面10SAの電極（不図示）と電氣的に接続されている。すなわち、撮像素子20は、実装面10SAに電氣的に実装されている。

[0024] カバーガラス30は、第1の主面30SAと第1の主面30SAと対向する第2の主面30SBとを有し、透明材料である平板状部材である。第2の主面30SBは受光部20Aを覆う状態になるように受光面20SAに透明な接着層29によって接着されている。なお、カバーガラス30に替えて、例えば、透明樹脂板が設けられていてもよい。

[0025] チップコンデンサ等の電子部品50、55は、実装面10SAに実装されている。

[0026] 封止樹脂40は、実装面10SAの上に配設され、撮像素子20および電子部品50、55を覆っている。封止樹脂40は、実装面10SAと対向している樹脂上面40SAを有する。樹脂上面40SAは、第1の主面30SAと同じ平面上にあり、実装面10SAと平行である。すなわち、カバーガラス30は、側面は封止樹脂40に覆われているが、第1の主面30SAは封止樹脂40に覆われていない露出面である。樹脂上面40SAと第1の主面30SAとは同時に研磨された研磨面であるため、両者の間に段差はなく、両者は実装面10SAと平行な1つの平面を構成している。

[0027] 撮像素子20および電子部品50、55の耐湿性を向上している封止樹脂40は、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、またはスチレン樹脂等の、水蒸気透過度が低い熱硬化性樹脂である。封止樹脂40は撮像装置1の機械的強度を担保するために硬い材料であることが好ましい。

[0028] さらに、封止樹脂40は、遮光粒子が分散された、光透過性の低い遮光樹脂であることが好ましい。遮光樹脂により封止された撮像素子20は外光の影響を受けにくい。

[0029] 例えば、封止樹脂40はJIS Z 0208に定められる水蒸気透湿度試験における透湿度が、 $50\text{ g} / (\text{m}^2 \times \text{day})$ 以下であることが好ましい。さらに、封止樹脂40は、ピッカース硬度Hvが、例えば、40以上である

ことが好ましく、100以上が特に好ましい。硬度Hvは、JIS Z2244に準じて、ビッカース硬度計を用いて、25℃、荷重1kg、押し込み時間15秒の条件において試料に挿入し発生した圧痕から測定される。

[0030] なお、後述するように、封止樹脂40の樹脂上面40SAと、カバーガラス30の第1の主面30SAとは、CMP (Chemical Mechanical Polishing) 加工による研磨(Polishing)面である。言い換えれば、樹脂上面40SAと第1の主面30SAとによって構成されている平面は、研磨加工によって同時に研磨された面である。

[0031] カバーガラス30の第1の主面30SAは樹脂上面40SAよりも、表面粗さが小さいことが、光学的な特性および接着性の観点から特に好ましい。

[0032] 横置き型の撮像装置1は、プリズム35と、レンズユニット39と、複数の信号ケーブル49と、を更に具備する。プリズム35は、カバーガラス3030の第1の主面30SAに透明な接着層29によって接着されている。

[0033] なお、カバーガラス30の第1の主面30SAと接着されているプリズム35の接着面(出射面)は、カバーガラス30の第1の主面30SAよりも外寸が大きく面積が広い場合もある。言い換えるとプリズム35の出射面が第1の主面30SAからはみ出していることがある。しかし、第1の主面30SAは周囲の樹脂上面40SAと同一平面上にあるため、プリズム35は正確に配置される。

[0034] 詳細は図示しないが、レンズユニット39は、複数のレンズ、スペーサ、絞りおよびフィルタを含んでおり、被写体像を集光する。レンズユニット39が集光した被写体像はプリズム35に入射する。被写体像は、プリズム35によって、光路が90度曲がり、カバーガラス30を透過することによって撮像素子20の受光部20Aに入射する。

[0035] 撮像装置1では、撮像素子20は、シリコン等の半導体からなるイメージャーである。受光部20Aは、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 型の半導体受光回路、またはCCD (Charge Coupled Device) である。撮像素子20の裏面20SBには、受光部2

０Ａと電氣的に接続された複数の電極が配設されている。撮像素子２０の電極は、配線板１０の実装面１０ＳＡの電極と接合されることによって電氣的に接続されている。なお、受光面２０ＳＡに配設された電極が、配線板１０の実装面１０ＳＡの電極と、ボンディングワイヤによって接続されていてもよい。

[0036] 樹脂上面４０ＳＡに配設されている複数の接合電極４５は、それぞれが配線板１０と接続されている、それぞれの貫通配線６５を経由して、受光部２０Ａおよび電子部品５０、５５と電氣的に接続されている。撮像素子２０が出力する撮像信号は、配線板１０の実装面１０ＳＡの複数の電極、複数の貫通配線６５および複数の接合電極４５を経由することによって複数の信号ケーブル４９に伝送される。

[0037] 電子部品５０、５５は、信号処理用の半導体素子または受動素子であり、撮像信号の一部が電子部品５０、５５を経由していてもよい。配線板１０に実装されている電子部品の数は、１つ、または、３つ以上でもよい。電子部品を含む撮像装置１は、撮像特性がよい。

[0038] 撮像装置１は、撮像素子２０および電子部品５０、５５が、水蒸気透過度が低い封止樹脂４０によって封止されているため、信頼性が高い。さらに、撮像装置１は、薄い配線板１０が封止樹脂４０によって補強されているため、小型であり、かつ、応力が印加されても、配線板１０または撮像素子２０が損傷したり、撮像素子２０の接合信頼性が低下したりするおそれがない。このため、撮像装置１および撮像装置１を含む内視鏡９は、小型で信頼性が高い。

[0039] ＜撮像装置の製造方法＞

次に、撮像装置１の製造方法について図３のフローチャートに沿って説明する。撮像装置１では、配線板１０の実装面１０ＳＡに、カバーガラス３０が接着されている撮像素子２０と電子部品５０、５５とが実装され、カバーガラス３０と撮像素子２０と電子部品５０、５５とが封止樹脂４０によって封止されている構成の要部２（図７等参照）が、ウエハプロセスにて作製さ

れる。

[0040] <ステップS 1 0>実装工程

図4に示すように、配線板10となる配線ウエハ10Wの実装面10SAに、電子部品50、55と、ガラスチップ30Pが接着されているチップサイズパッケージの撮像素子20と、が実装され、撮像装置1の要部2となる構成(2)が作製される。例えば、ガラスチップ30Pは、研磨工程において加工されると、要部2のカバーガラス30となる。

[0041] 配線ウエハ10Wは、樹脂基板、セラミック基板、ガラスエポキシ基板、ガラス基板、または、シリコン基板を基体とする。撮像装置1の小型化のためには、厚さの薄い可撓性の樹脂基板を基体とすることが好ましい。薄い配線ウエハ10Wは硬質のサポートウエハに貼付して用いられる。また、硬質のサポートウエハに配線と絶縁層を含む配線層を配設し、後の工程においてサポートウエハを分離することによって、配線層を配線ウエハ10Wとして用いることもできる。サポートウエハから分離された配線層は非常に薄いが、封止樹脂40Wによって強度が担保されている。

[0042] ガラスチップ30Pによって覆われた撮像素子20は、ウエハプロセスによって作製される。すなわち、公知の半導体技術を用いて複数の受光部20A等が形成された撮像ウエハが作製される。撮像ウエハに透明な接着層29によってガラスウエハが接着される。ガラスウエハが接着された撮像ウエハの個片化によって、受光面20SAが、ガラスチップ30Pによって覆われた撮像素子20が作製される。

[0043] 電子部品50、55は、チップコンデンサ、チップインダクタ、チップ抵抗、または、IC等である。これらの電子部品により、撮像素子20が出力する撮像信号の1次信号処理および増幅等が行われる。

[0044] なお、実装面10SAからガラスチップ30Pのガラス上面30PSAまでの高さH30Pは、実装面10SAから電子部品50、55の上面50SA、55SAまでの高さH50、H55よりも高い。

[0045] <ステップS 2 0>封止工程

図5に示すように、配線ウエハ10Wの実装面10SAに、未硬化の封止樹脂40Wが配設され、熱硬化処理が行われる。撮像素子20、ガラスチップ30Pおよび電子部品50、55は、それらの全面（上面および側面）が、封止樹脂40Wによって覆われる。

[0046] <ステップS30>研磨工程

研磨工程S30は、第1の研磨工程と第2の研磨工程とを含む。

[0047] 第1の研磨工程では、配線ウエハ10W（図5参照）の封止樹脂40Wの樹脂上面40PSAが研磨される。封止樹脂40Wが研磨されることによってガラスチップ30Pのガラス上面30PSAが研磨面に露出する。

[0048] 図6に示すように、第2の研磨工程では、封止樹脂40Wおよびガラスチップ30Pが同時に研磨される。

[0049] 第2の研磨工程において、封止樹脂40Wが所定の厚さH40になるまで研磨が行われると、ガラスチップ30Pは第1の主面30SAが鏡面のカバーガラス30となる。また、樹脂上面40SAは、第1の主面30SAと同じ平面上に位置しており、樹脂上面40SAおよび第1の主面30SAは、配線ウエハ10Wの実装面10SAと平行である。

[0050] 電子部品50、55の高さH50、H55は、厚さH40よりも小さいため、第2の研磨工程後も、電子部品50、55は、全体が封止樹脂40Wによって覆われている。

[0051] 第2の研磨工程では、研磨面を鏡面化し、かつ、封止樹脂40Wの研磨速度とガラスチップ30Pの研磨速度とが同じになる条件のCMP加工が用いられることが好ましい。第1の研磨工程は、第2の研磨工程と同じCMP加工を用いてもよいし、機械研磨加工を用いてもよい。

[0052] 次に、封止樹脂40Wを貫通する貫通配線65が配設され、貫通配線65に接合電極45が配設される。

[0053] フォトリソグラフィ法によってパターニングされたエッチングマスクを用いたエッチング、または、レーザ加工等によって、封止樹脂40に貫通孔を形成してから、貫通孔にめっき法によって導体を配設することによって、貫

通配線 65 は配設される。なお、封止工程の前に、配線ウエハ 10W に、めっき法によって柱を配設したりして導電材料からなる柱を配設しておいて、研磨工程にて、柱の柱上面を露出することにより貫通配線 65 を配設してもよい。貫通配線 65 は、チタン、ニッケル、銅、銀、アルミニウム、金等の導電性材料からなる。

[0054] 貫通配線 65 と接続された接合電極 45 は、信号ケーブル 49 と接合される。接合電極 45 は、例えば、パターンめっき法、スパッタ膜のパターニング、または、導電性ペースト等による直接描写法により配設される。接合電極 45 は、チタン、ニッケル、銅、銀、アルミニウム、金等の導電性材料からなる。

[0055] <ステップ S40>切断工程

図示しないが、複数の撮像素子 20 と複数のカバーガラス 30 と複数の電子部品 50、55 と封止樹脂 41W とが配設された配線ウエハ 10W が、切断されることによって、要部 2 が作製される。要部 2 は、配線板 10 の実装面 10SA に撮像素子 20 とカバーガラス 30 と電子部品 50、55 とが実装され封止樹脂 40 によって封止されている。

[0056] <ステップ S50>組立工程

図 7 に示すように、要部 2 に、プリズム 35 およびレンズユニット 39 が配設される。レンズユニット 39 の下に電子部品 55 が配設されているため、撮像装置 1 は小型である。

[0057] また、接合電極 45 に信号ケーブル 49 が接合される。接合電極 45 と信号ケーブル 49 との間に、例えば可撓性配線板が配設されていてもよい。すなわち、接合電極 45 に、可撓性配線板の第 1 電極が接合され、第 1 電極と接続されている第 2 電極に電気ケーブルが接合されていてもよい。

[0058] 配線板 10 が封止樹脂 40 によって補強されているため、撮像装置 1 は機械的強度が担保されている。このため、配線板 10 に応力が印加されても、配線板 10 または撮像素子 20 が損傷したり、配線板 10 の変形のため、要部 2 内の電氣的接続部分、例えば、撮像素子 20 の電極と配線板 10 の実装

面 10SA の電極との間や、電子デバイスと配線板との間、貫通配線と配線板、貫通配線とケーブル接続用の接合電極間の接合信頼性が低下したりするおそれがない。撮像装置 1 は、要部 2 がウエハプロセスにて作製されるため、製造が容易である。

[0059] <第 1 実施形態の変形例>

第 1 実施形態の変形例の撮像装置 1A、1B、1C は、第 1 実施形態の撮像装置 1 と構成が類似し、撮像装置 1 と同じ効果を有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。

[0060] <第 1 実施形態の変形例 1>

図 8 に示す本変形例の撮像装置 1A では、レンズユニット 39A は要部 2 の上に配設されていない。良好な撮像性能を得るため、大きなレンズユニット 39A は、要部 2 にプリズム 35 を接着した後にプリズム 35 に、別の透明接着剤を用いて接着される。

[0061] <第 1 実施形態の変形例 2>

本変形例の撮像装置 1B は、封止樹脂 40 を貫通している複数の貫通配線が、それぞれが銅からなる複数の柱 65B によって構成されている。図 9 に示すように、柱 65B は、実装工程 S10 において、配線ウエハ 10W の実装面 10SA に実装される。柱 65B の高さ H65 は、研磨後の封止樹脂 40W の厚さより僅かに大きく、ガラスチップ 30P のガラス上面 30PSA までの高さ H30P 未満に設定されている。詳細には、柱 65B の高さ H65 は、研磨速度を考慮して適宜設定される。

[0062] CMP は、研磨条件によって各材料の研磨速度が異なる。変形例 2 の研磨条件では、封止樹脂 40W およびガラスチップ 30P に比べて、柱 65B は、CMP における研磨速度が非常に遅い。例えば、封止樹脂 40W およびガラスチップ 30P の研磨速度に対して、銅からなる柱 65B の研磨速度は、 $1/5$ 以下であることが好ましく、特に好ましくは $1/10$ 以下である。

[0063] 第 2 研磨工程において、封止樹脂 40W およびガラスチップ 30P が研磨されて、柱 65B の柱上面 65SA が露出すると、封止樹脂 40W およびガ

ラスチップ30Pの研磨速度は非常に遅くなり、実質的に研磨工程が終了する。

[0064] 撮像装置1Bは、銅からなる柱65Bの高さH65が、カバーガラス30の厚さと撮像素子20の厚さの加算値、および、封止樹脂40の厚さと略同じになるため、封止樹脂40Wおよびガラスチップ30Pを、所定の厚さに加工することが容易である。また、研磨工程後に貫通配線を配設する工程が不要である。このため、撮像装置1Bは、撮像装置1よりも製造が容易である。

[0065] <第1実施形態の変形例3>

本変形例の撮像装置1Cでは、図10に示すように実装工程S10において、配線ウエハ10Wの実装面10SAに、電子部品50Cが実装される。実装面10SAから電子部品50Cの部品上面50CSAまでの高さH50Cは、研磨後の封止樹脂40Wの厚さに設定されている。

[0066] 電子部品50Cの部品上面50CSAは、封止樹脂40Wおよびガラスチップ30Pに比べて、本変形例の条件のCMPにおける研磨速度が非常に遅い材料、例えば、シリコンからなる。このため、第2研磨工程において、封止樹脂40Wおよびガラスチップ30Pが研磨されて、電子部品50Cの部品上面50CSAが露出すると、研磨速度が非常に遅くなり、研磨工程が実質的に終了する。

[0067] 撮像装置1Cは、封止樹脂40Wおよびガラスチップ30Pを、所定の厚さに加工することが容易である。このため、撮像装置1Bは、撮像装置1よりも製造が容易である。

[0068] 以上の説明のように、変形例の撮像装置1B、1Cでは、封止樹脂40を貫通する導電材料からなる柱65Bの柱上面65BSAまたは電子部品50Cの部品上面50CSBが露出すると、第2の研磨工程が終了する。

[0069] なお、本変形例の撮像装置1Cは、電子部品55の高さが電子部品50Cと同じでもよいし、電子部品55を有していなくともよい。

[0070] <第2実施形態>

第2実施形態の撮像装置1Dは、第1実施形態の撮像装置1と類似し同じ効果を有しているのと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。

[0071] 図11に示すように、撮像装置1Dでは、光学部が、カバーガラス30を含むレンズユニット39Dである。対物光学系であるレンズユニット39Dは、その光軸Oが撮像素子20の受光面20SAに対して垂直に配置されている。いわゆる「縦置き型」である撮像装置1Dはプリズムを具備していない。

[0072] レンズユニット39Dは、カバーガラス30に透明な接着層（不図示）によって接着されている。見方を変えれば、撮像装置1Dは、光学部が、カバーガラス30および複数のレンズ等を含むレンズユニット39Dであり、第1の主面はレンズユニット39Dの入射面39SAである。入射面39SAを構成している最前面の光学素子（レンズ）は、透明材料であるガラスまたは樹脂材料からなるレンズである。

[0073] 撮像装置1Dは、配線板10Dの実装面10SAに実装されている電子部品である照明部65（65A、65B）を有する。照明部65（65A、65B）は、発光素子60（60A、60B）と、導光部70（70A、70B）を更に具備する。なお、以下、複数の同じ構成要素のそれぞれを言うときは、末尾の1文字を省略する。例えば、複数の発光素子60A、60Bのそれぞれを発光素子60という。

[0074] 発光面60SAと、発光面60SAと対向する後面60SBと、を有する発光素子60は、例えば、LEDであり、発光部61から照明光を発生する。導光部70は、第3の主面70SAと対向する第4の主面70SBとを有する。導光部70は、研磨速度が略同じであれば、レンズユニットの入射面39SAとは別の材料を用いてもよいが、同じ透明材料、例えばガラスであることが好ましい。導光部70は第4の主面70SBが、発光素子60の発光面60SAに透明な接着層（不図示）によって接着されている。導光部70は照明光を導光し第3の主面70SAから出射する。導光部70は、レン

ズ機能を有していてもよい。

[0075] 発光素子60は、撮像素子20とは厚さが異なるため、発光素子60の発光面60SAと撮像素子20の受光面20SAとは異なる平面上にある。導光部70の第3の主面70SAは、レンズユニット39Dの第1の主面（入射面）39SAおよび封止樹脂40Dの樹脂上面40SAと、同じ平面上にあり、実装面10SAに対して平行な露出面である。実装面10SAから樹脂上面40SAまでの高さH40Dは、レンズユニット39Dの第1の主面（入射面）39SAまでの高さ、および、導光部70の第3の主面70SAまでの高さと同じである。

[0076] 第3の主面70SAと樹脂上面40SAと第1の主面（入射面39SA）との間に段差はなく、これらの面は1つの平面を構成している。なお、撮像装置1Dでは、照明光が受光部20Aに受光されるのを防止するため、封止樹脂40は遮光樹脂であることが特に好ましい。

[0077] 受光部20Aまたは発光部61と、それぞれが接続されている複数の接合電極45Dは、配線板10Dの対向面10SBに配設されている。接合電極45Dは、例えば可撓性配線板を経由して電源部および後段回路部と接続されている。

[0078] 照明部65が撮像素子20の周囲に配設されている撮像装置1Dは、特にカプセル型内視鏡の小型化、および信頼性に大きく寄与できる。また、光学部がカバーガラス30を含む複数の光学素子が積層されたレンズユニット39Dである撮像装置1Dは、小型化および製造が容易である。

[0079] 図12に示すように、撮像装置1Dの製造方法では、実装工程S10において、導光部70Pが接着されている発光素子60と、カバーガラス30を含むレンズユニット39Pが接着されている撮像素子20とが、配線ウエハ10DWの実装面10SAに配設される。なお、導光部70Pのガラス上面70PSAとレンズユニット39Pのガラス上面39PSAとは実装面10SAからの高さが異なる。例えば、レンズユニット39Pのガラス上面39PSAが、導光部70Pのガラス上面70PSAよりも高さが高い。

[0080] 封止工程S20において、導光部70Pも封止樹脂40Wに覆われる。研磨工程S30において、導光部70Pは、研磨されることによって、露出面である出射面70SAを有する導光部70となる。

[0081] 撮像装置1Dの研磨工程では、第1の研磨工程においては、封止樹脂40Wだけが研磨され、レンズユニット39Pのガラス上面39PSAが露出する。第2の研磨工程においては、封止樹脂40Wとレンズユニット39Pとが研磨され、導光部70Pのガラス上面70PSAが露出する。さらに研磨されることで、図11に示した状態になる。もちろん、レンズユニット39Pのガラス上面39PSAが、導光部70Pのガラス上面70PSAよりも高さが低い場合には、導光部70Pのガラスが露出してから、レンズユニット39Pのガラスが研磨される。

[0082] なお、撮像素子20の周囲に実装される電子部品は、撮像素子20からの画像信号を処理する半導体素子でもよいし、撮像回路を構成する受動部品でもよい。

[0083] <第2実施形態の変形例>

図13に示すように、本変形例の撮像装置1Eでは、撮像部20Eは、撮像素子20を含む複数の半導体素子20-24が積層された積層半導体である。

[0084] 半導体素子21-24は、それぞれがAD変換処理回路等の半導体回路を含んでおり、例えば、受光部20Aが出力した撮像信号の1次処理を行う。半導体素子21-24は、伝送バッファ、抵抗、またはキャパシタを含んでもよい。半導体素子の数、およびそれぞれが含まれている半導体回路の種類等は撮像装置の仕様に応じて設定される。また、半導体素子の両面に半導体回路が形成されていてもよい。

[0085] 撮像装置1Eは、撮像素子20が出力する撮像信号が、伝送される前に、1次処理されるため、信号の劣化が少ない。

[0086] なお、例えば、撮像装置1、1A-1Dの撮像部が、撮像素子を含む複数の半導体素子が積層された積層半導体でもよい。また、例えば、撮像装置1

、１Ａ－１Ｃ、１Ｅの光学部が、複数のレンズ等を含むレンズユニットでもよい。

[0087] また、撮像装置１Ａ－１Ｅを含む内視鏡９Ａ－９Ｅが、内視鏡９の効果および撮像装置１Ａ－１Ｅの効果を有することは言うまでも無い。

[0088] 本発明は上述した実施形態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

[0089] １、１Ａ－１Ｅ…撮像装置
２…撮像装置の要部
３…内視鏡システム
９、９Ａ－９Ｅ…内視鏡
１０…配線板
１０ＳＡ…実装面
１０ＳＢ…対向面
１０Ｗ…配線ウエハ
２０…撮像素子（撮像部）
２０ＳＡ…受光面
２０ＳＢ…裏面
２９…接着層
３０…光学部（カバーガラス）
３０Ｐ…ガラスチップ
３０ＳＡ…第１の主面
３０ＳＢ…第２の主面
３５…プリズム
３９…レンズユニット
４０…封止樹脂
４０ＳＡ…樹脂上面
４５…接合電極

4 9 … 信号ケーブル

5 0、5 5、5 0 C … 電子部品

6 0 … 発光素子

6 5 … 照明部

7 0 … 導光部

請求の範囲

- [請求項1] 実装面を有する配線板と、
受光面に受光部が配設されており、前記実装面に実装されている撮像部と、
第1の主面と前記第1の主面と対向する第2の主面とを有し、前記第2の主面が前記受光面に接着されている光学部と、
前記実装面に実装されている電子部品と、
前記実装面の上に配設され、前記撮像部を覆っており、前記第1の主面と同じ平面上にあり、前記実装面と平行な樹脂上面がある封止樹脂と、を具備することを特徴とする撮像装置。
- [請求項2] 前記電子部品が、発光素子と導光部とを含む照明部であり、
前記発光素子は発光面と前記発光面と対向する後面とを有し、前記導光部は第3の主面と前記第3の主面と対向する第4の主面とを有し、
前記第4の主面が前記発光面に接着されており、
前記発光面と前記受光面とが異なる平面上にあり、
前記第3の主面が、前記第1の主面および前記樹脂上面と、同じ平面上に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] 前記光学部が、カバーガラスであることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の撮像装置。
- [請求項4] 前記光学部が、カバーガラスを含む複数の光学素子が積層されたレンズユニットであることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の撮像装置。
- [請求項5] 前記撮像部が、撮像素子、または、前記撮像素子を含む複数の半導体素子が積層された積層半導体であ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] 前記第1の主面と前記樹脂上面とが研磨面であ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] 請求項1から請求項6のいずれか1項に記載の撮像装置を含むこと

を特徴とする内視鏡。

[請求項8] 配線板の実装面に、受光面に光学部が接着されている撮像部が実装される実装工程と、

前記実装面に封止樹脂が配設され、前記撮像部および前記光学部が前記封止樹脂によって覆われる封止工程と、

前記封止樹脂が研磨されることによって前記光学部が研磨面に露出する第1の研磨工程と、前記研磨面に露出した前記光学部および前記封止樹脂が同時に研磨される第2の研磨工程と、を含む研磨工程と、を具備することを特徴とする撮像装置の製造方法。

[請求項9] 前記実装工程において、導電材料からなる柱、または、電子部品が前記配線板に実装され、

前記柱、または、前記電子部品の部品上面が、前記研磨面に露出すると前記第2の研磨工程が終了することを特徴とする請求項8に記載の撮像装置の製造方法。

[請求項10] 前記実装工程において、発光素子と導光部とを含む照明部が前記実装面に実装され、

前記発光素子は発光面と前記発光面と対向する後面とを有し、前記発光面に前記照明部が接着されており、前記発光面は、前記実装面からの高さが、前記受光面とは異なり、

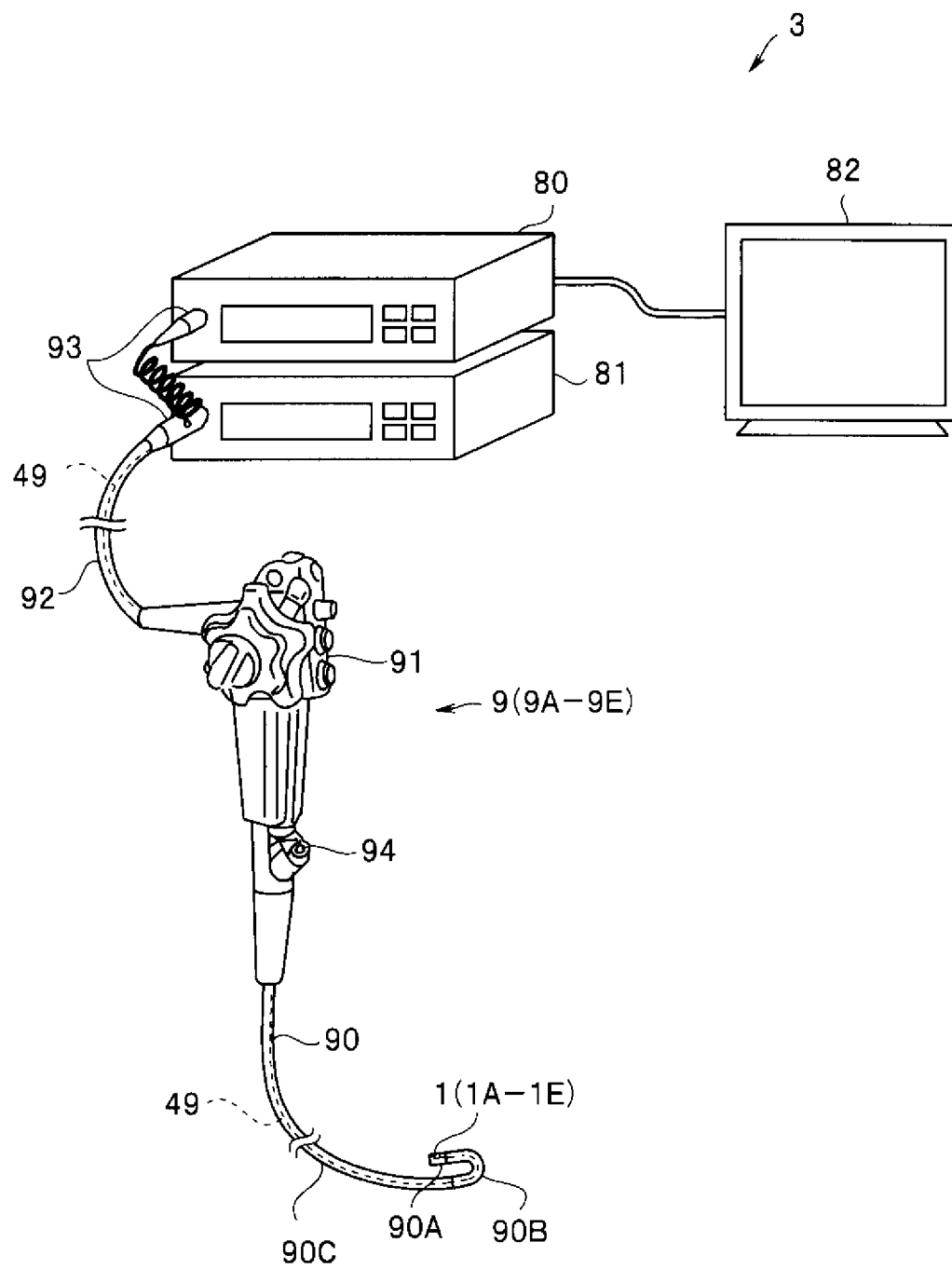
前記封止工程において、前記照明部が前記封止樹脂に覆われ、

前記第2の研磨工程において、前記研磨面に露出した前記導光部が研磨されることを特徴とする請求項8または請求項9に記載の撮像装置の製造方法。

[請求項11] 前記実装工程、前記封止工程および前記研磨工程が、ウエハプロセスであり、

複数の撮像部と複数の光学部とを含む要部ウエハを個片化する切断工程を更に具備することを特徴とする請求項8から請求項10のいずれか1項に記載の撮像装置の製造方法。

[図1]

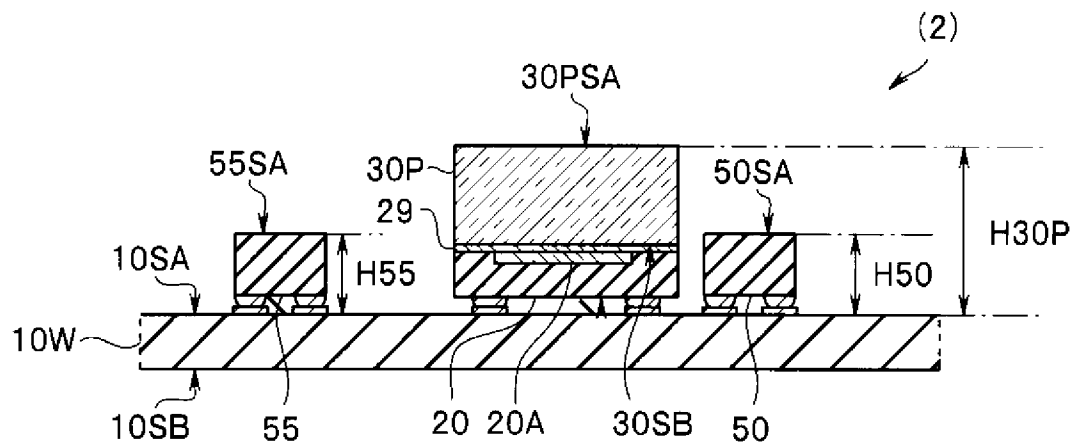


[illegible]

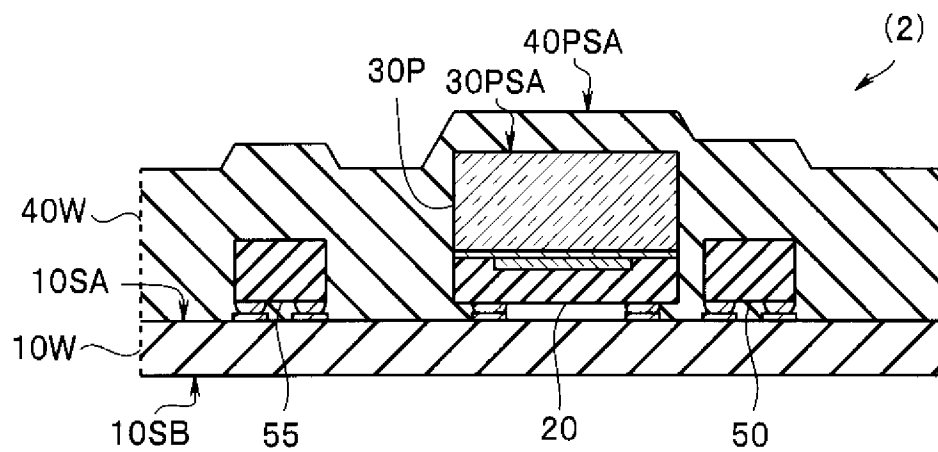
```
graph TD; START([START]) --> UEP[ウエハプロセス]; subgraph UEP [ウエハプロセス]; S10[S10 実装] --> S20[S20 封止]; S20 --> S30[S30 研磨]; end; S30 --> CUT[S40 切断]; CUT --> ASSEMBLY[S50 組立]; ASSEMBLY --> END([END]);
```

The flowchart illustrates the manufacturing process for a resin-coated substrate. It begins with a 'START' terminal, leading to the 'ウエハプロセス' (Wafer Process) block. This block contains three sequential steps: 'S10 実装' (Mounting), 'S20 封止' (Sealing), and 'S30 研磨' (Polishing). After 'S30', the process moves to 'S40 切断' (Cutting), followed by 'S50 組立' (Assembly), and finally ends at the 'END' terminal.

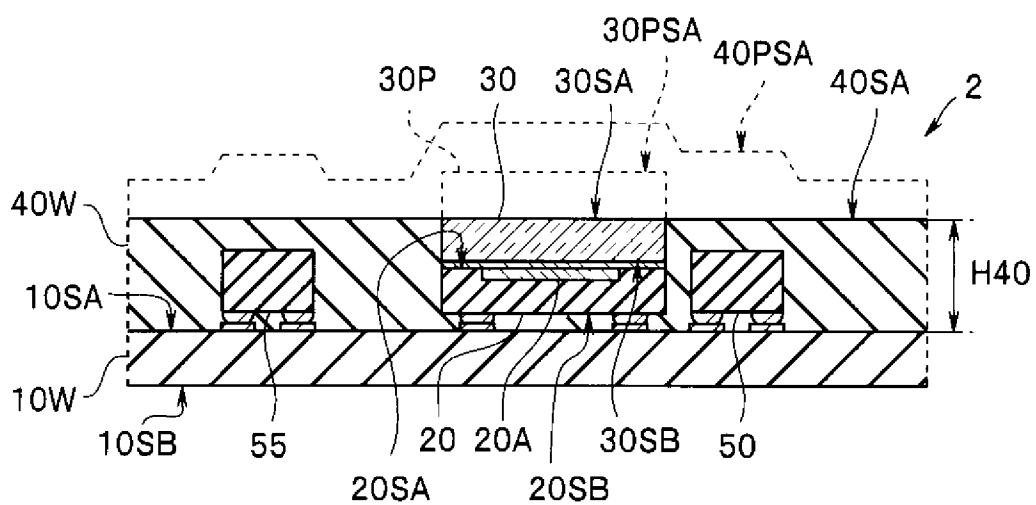
[図4]



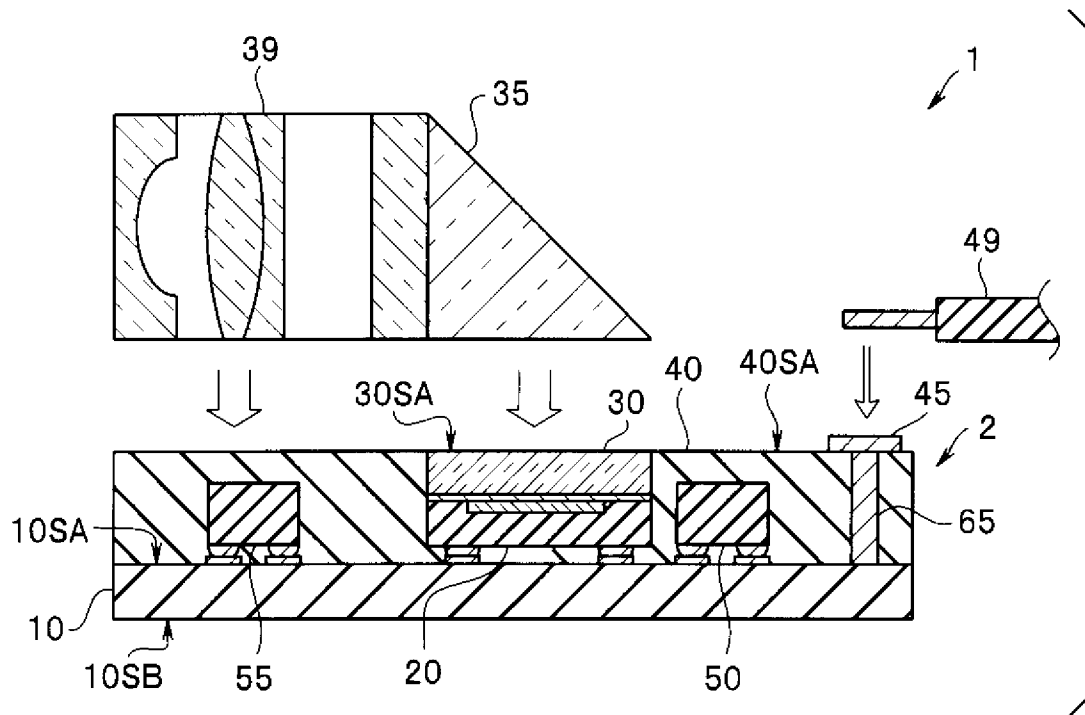
[図5]



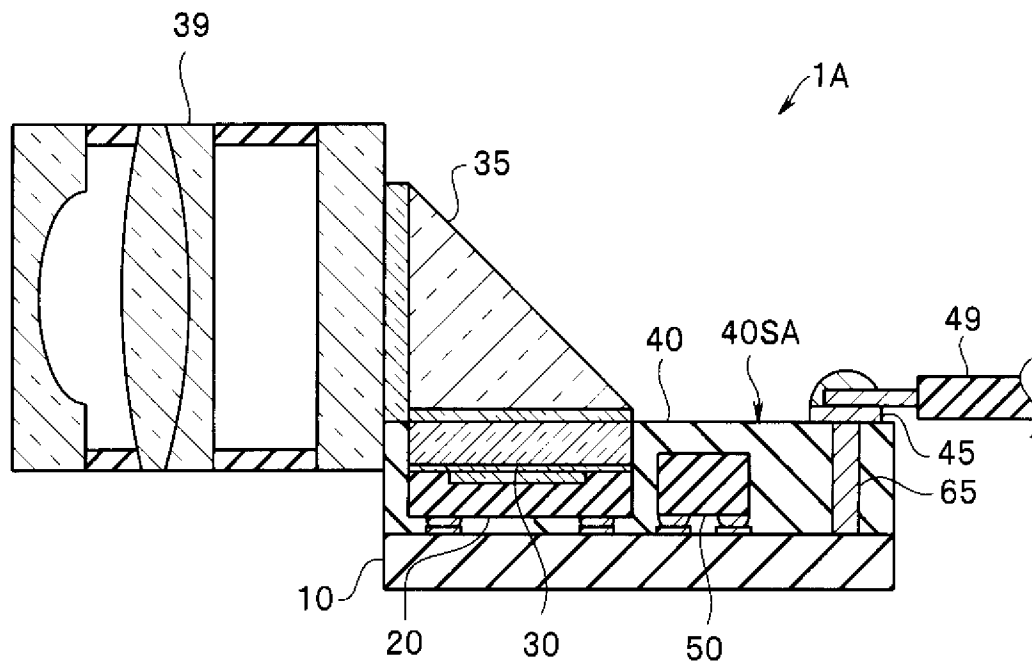
[図6]



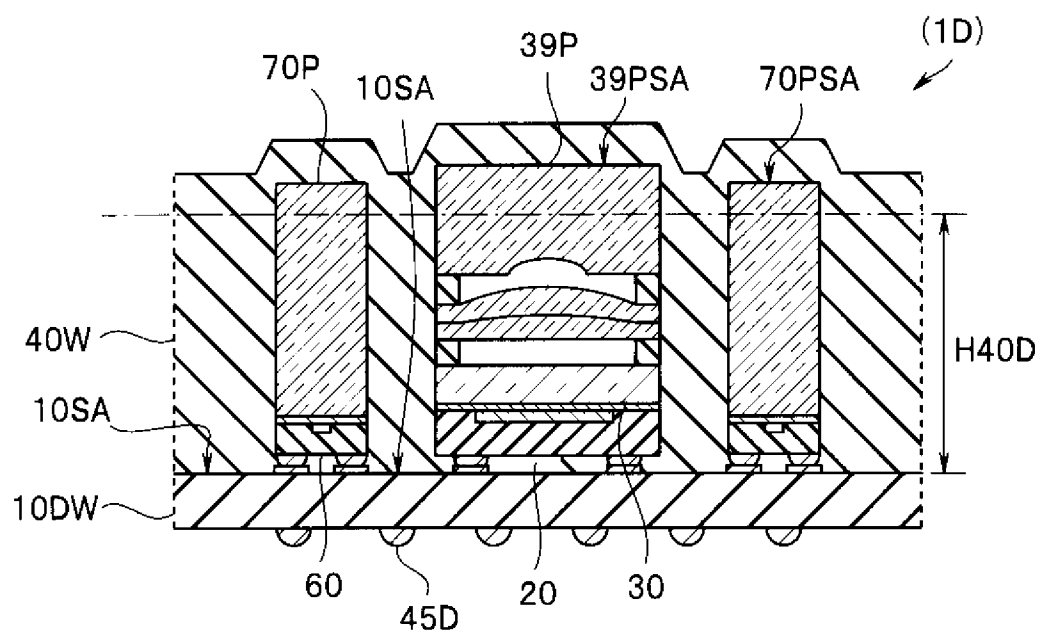
[図7]



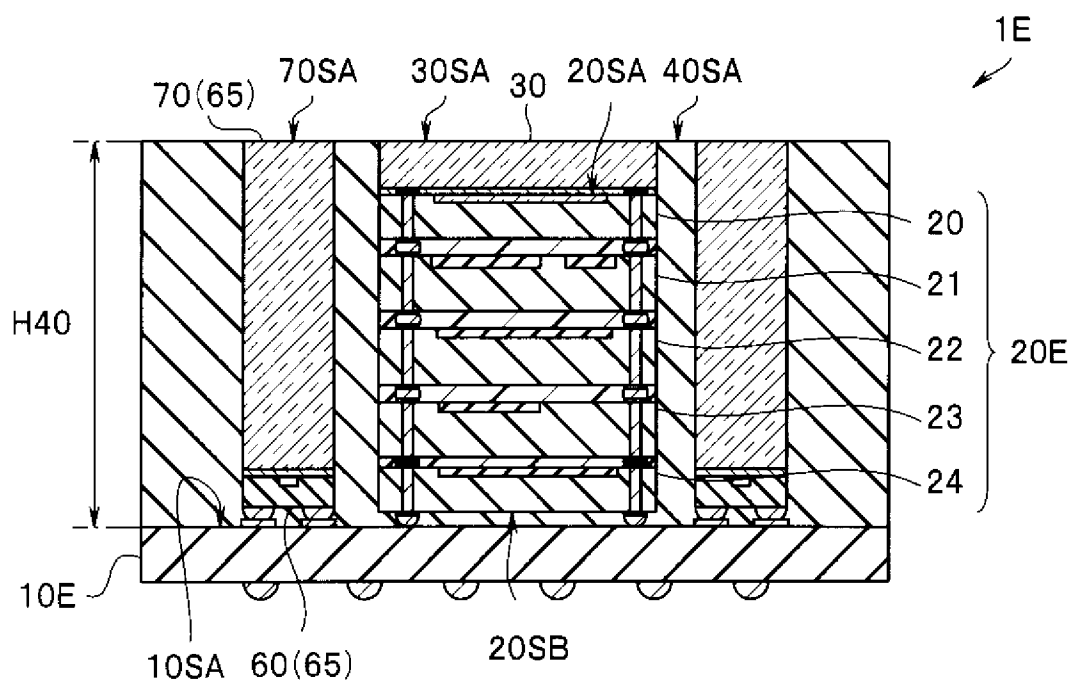
[図8]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/040055

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H04N5/225(2006.01)i, A61B1/04(2006.01)i, G02B7/02(2006.01)i, G02B23/24(2006.01)i, G03B17/17(2006.01)i, H01L27/146(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)

Int. Cl. H04N5/225, A61B1/04, G02B7/02, G02B23/24, G03B17/17, H01L27/146

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 2007-42879 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 15 February 2007, paragraphs [0026]-[0035], [0040], [0049]-[0054], [0066], [0067], [0080], etc. & US 2007/0029582 A1, paragraphs [0033]-[0042], [0047], [0056]-[0061], [0073], [0074], [0087], etc. & US 2010/0190287 A1 & CN 1909237 A	1, 3, 5-9, 11 2, 4, 10
Y A	JP 2010-147200 A (PANASONIC CORP.) 01 July 2010, claims, paragraphs [0002], [0018] (Family: none)	1, 3, 5-9, 11 2, 4, 10
A	JP 2018-160763 A (OLYMPUS CORP.) 11 October 2018, paragraphs [0015], [0063] & US 2018/0278816 A1, paragraphs [0027], [0076], etc.	4



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
07.01.2019

Date of mailing of the international search report
15.01.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/040055

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-150697 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 09 June 2005, paragraphs [0038], [0039] & US 2005/0088753 A1, paragraphs [0065], [0065], etc. & KR 10-2005-0039670 A & CN 1610125 A	4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04N5/225(2006.01)i, A61B1/04(2006.01)i, G02B7/02(2006.01)i, G02B23/24(2006.01)i, G03B17/17(2006.01)i, H01L27/146(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. H04N5/225, A61B1/04, G02B7/02, G02B23/24, G03B17/17, H01L27/146

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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	JP 2007-42879 A（松下電器産業株式会社）2007.02.15, [0026]-[0035][0040][0049]-[0054][0066][0067][0080]他 & US 2007/0029582 A1, [0033]-[0042][0047][0056]-[0061][0073][0074][0087]etc. & US 2010/0190287 A1 & CN 1909237 A	1, 3, 5-9, 11 2, 4, 10
Y A	JP 2010-147200 A（パナソニック株式会社）2010.07.01, [特許請求の範囲][0002][0018]他 (ファミリーなし)	1, 3, 5-9, 11 2, 4, 10

☑ 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

07.01.2019

国際調査報告の発送日

15.01.2019

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）

吉川 康男

5 P

4238

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

C (続き) . 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 2018-160763 A (オリンパス株式会社) 2018. 10. 11, [0015][0063]他 & US 2018/0278816 A1, [0027][0076]etc.	4
A	JP 2005-150697 A (三洋電機株式会社) 2005. 06. 09, [0038][0039]他 & US 2005/0088753 A1, [0065][0065]etc. & KR 10-2005-0039670 A & CN 1610125 A	4