

(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  
2019年12月19日(19.12.2019)



(10) 国際公開番号  
**WO 2019/239767 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*H01L 27/146* (2006.01)    *H01L 23/532* (2006.01)  
*H01L 21/768* (2006.01)    *H04N 5/369* (2011.01)  
*H01L 23/12* (2006.01)
- (21) 国際出願番号:                    PCT/JP2019/019076
- (22) 国際出願日:                    2019年5月14日(14.05.2019)
- (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 2018-114251    2018年6月15日(15.06.2018) JP
- (71) 出願人: ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社(SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2430014

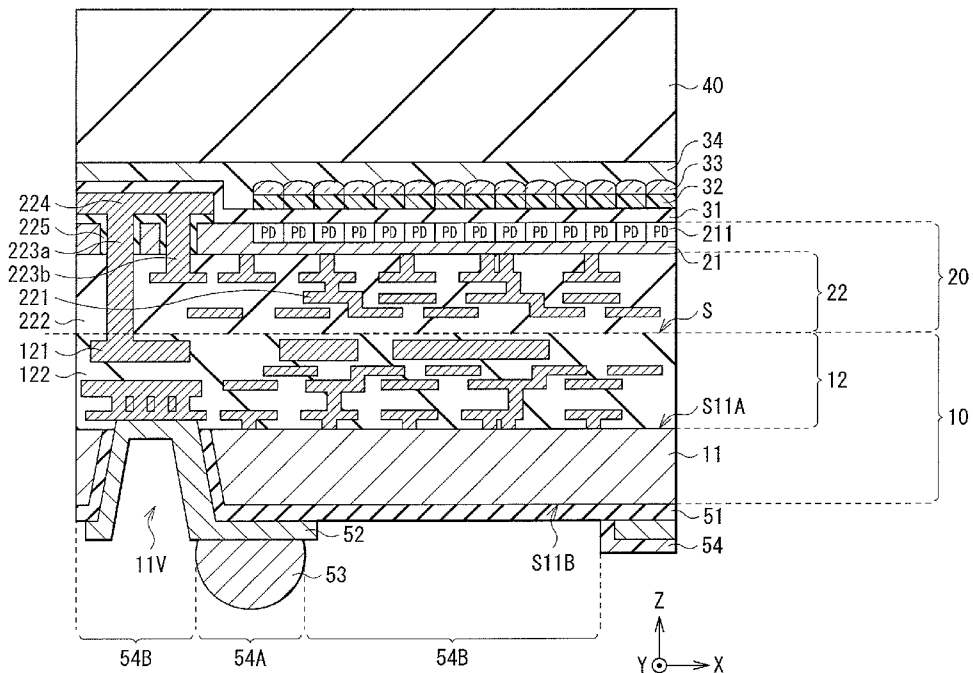
神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 榎田 佳明 (MASUDA, Yoshiaki); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP). 金口時久(KANEGUCHI, Tokihisa); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人つばさ国際特許事務所 (TSUBASA PATENT PROFESSIONAL CORPORATION); 〒1600022 東京都新宿

(54) Title: IMAGE CAPTURING DEVICE

(54) 発明の名称: 撮像装置



(57) Abstract: This image capturing device is provided with: a photoelectric conversion unit; a protection member provided on a light incident side of the photoelectric conversion unit; a substrate that faces the protection member with the photoelectric conversion unit therebetween, and has a first surface on the photoelectric conversion unit side and a second surface opposite to the first surface; a rewiring layer provided on a selective region of the second surface of the substrate; and a protection resin layer provided on the second surface of the substrate, wherein the second surface of the substrate



WO 2019/239767 A1

区新宿1丁目15番9号さわだビル3階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, 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.
- (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))

---

has: an external terminal connection region exposed from the protection resin layer; and a stress relaxation region exposed from the protection resin layer and disposed at a different position from the external terminal connection region.

(57) 要約: 光電変換部と、前記光電変換部の光入射側に設けられた保護部材と、前記光電変換部を間にして前記保護部材に対向し、前記光電変換部側の第1面および前記第1面に対向する第2面を有する基板と、前記基板の前記第2面の選択的な領域に設けられた再配線層と、前記基板の前記第2面に設けられた保護樹脂層とを備え、前記基板の前記第2面は、前記保護樹脂層から露出された外部端子接続領域と、前記保護樹脂層から露出されるとともに前記外部端子接続領域とは異なる位置に配置された応力緩和領域とを有する撮像装置。

## 明 細 書

**発明の名称：撮像装置**

**技術分野**

[0001] 本開示は、例えばWCSP (Wafer level Chip Size Package) 等に好適な撮像装置に関する。

**背景技術**

[0002] 近年、WCSP等の撮像装置の開発が進められている（例えば、特許文献1参照）。この撮像装置は、例えば、フォトダイオード (Photo Diode) 等の光電変換部を覆う保護部材と、光電変換部を間にして保護部材に対向する基板とを有している。

[0003] 基板の一方の面（光電変換部側の面と反対の面）には、再配線層および外部接続用の端子が設けられている。再配線層は、保護樹脂層に覆われている。

**先行技術文献**

**特許文献**

[0004] 特許文献1：特開2012-191055号公報

**発明の概要**

[0005] このような撮像装置では、基板の変形を抑えることが望まれている。

[0006] したがって、基板の変形を抑えることが可能な撮像装置を提供することが望ましい。

[0007] 本開示の一実施の形態に係る撮像装置は、光電変換部と、光電変換部の光入射側に設けられた保護部材と、光電変換部を間にして保護部材に対向し、光電変換部側の第1面および第1面に対向する第2面を有する基板と、基板の第2面の選択的な領域に設けられた再配線層と、基板の第2面に設けられた保護樹脂層とを備え、基板の第2面は、保護樹脂層から露出された外部端子接続領域と、保護樹脂層から露出されるとともに外部端子接続領域とは異なる位置に配置された応力緩和領域とを有するものである。

[0008] 本開示の一実施の形態に係る撮像装置では、基板の第2面が、保護樹脂層から露出された応力緩和領域を有しているため、保護樹脂層に起因して基板にかかる応力が低減される。

[0009] 本開示の一実施の形態に係る撮像装置によれば、基板の第2面が、保護樹脂層から露出された応力緩和領域を有するようにしたので、基板にかかる応力を低減することができる。よって、基板の変形を抑えることが可能となる。

[0010] 尚、上記内容は本開示の一例である。本開示の効果は、上述したものに限り、他の異なる効果であってもよいし、更に他の効果を含んでいてもよい。

### 図面の簡単な説明

[0011] [図1]本開示の一実施の形態に係る撮像装置の機能構成の一例を表すブロック図である。

[図2]図1に示した撮像装置の要部の断面構成を表す模式図である。

[図3]図2に示した再配線層および半田ボールの構成の一例を表す平面模式図である。

[図4]図2に示した保護樹脂層の構成を、再配線層および半田ボールとともに表す平面模式図である。

[図5]図4に示したV-V'線に沿った断面を表す模式図である。

[図6A]比較例に係る撮像装置の要部の構成を表す平面模式図である。

[図6B]図6Aに示したB-B'線に沿った断面構成を表す模式図である。

[図7]図6Aに示した撮像装置の課題を説明するための断面模式図である。

[図8A]変形例1に係る撮像装置の要部の構成を表す平面模式図である。

[図8B]図8Aに示したB-B'線に沿った断面構成を表す模式図である。

[図9A]変形例2に係る撮像装置の要部の構成を表す平面模式図である。

[図9B]図9Aに示したB-B'線に沿った断面構成を表す模式図である。

[図10]図9Aに示した保護樹脂層の構成の他の例(1)を、再配線層および半田ボールとともに表す平面模式図である。

[図11]図9 Aに示した保護樹脂層の構成の他の例(2)を、再配線層および半田ボールとともに表す平面模式図である。

[図12]変形例3に係る撮像装置の要部の構成を表す平面模式図である。

[図13A]図12に示したA-A'線に沿った断面構成を表す模式図である。

[図13B]図12に示したB-B'線に沿った断面構成を表す模式図である。

[図14]変形例4に係る撮像装置の要部の構成を表す断面模式図である。

[図15]変形例5に係る撮像装置の要部の構成を表す断面模式図である。

[図16]図1等に示した撮像装置を含む電子機器の一例を表す機能ブロック図である。

[図17]体内情報取得システムの概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図18]内視鏡手術システムの概略的な構成の一例を示す図である。

[図19]カメラヘッド及びCCUの機能構成の一例を示すブロック図である。

[図20]車両制御システムの概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図21]車外情報検出部及び撮像部の設置位置の一例を示す説明図である。

### 発明を実施するための形態

[0012] 以下、本開示における実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、説明する順序は、下記の通りである。

1. 実施の形態(基板の第2面に応力緩和領域を有する撮像装置)
2. 変形例1(狭ピッチ領域にも応力緩和領域を有する例)
3. 変形例2(半田ボールを囲むように保護樹脂層を設けた例)
4. 変形例3(再配線層に重ならない位置に応力緩和領域を設けた例)
5. 変形例4(1つのチップを有する例)
6. 変形例5(3つのチップを有する例)
7. 適用例(電子機器)
8. 応用例

[0013] <1. 実施の形態>

(撮像装置1の機能構成)

図1は、本開示の一実施の形態に係る撮像装置（撮像装置1）の機能構成の一例を表したものである。この撮像装置1は、画素部200Pと、画素部200Pを駆動するための回路部200Cとを有している。画素部200Pは、例えば、2次元配置された複数の受光単位領域（画素P）を有している。回路部200Cは、例えば行走査部201、水平選択部203、列走査部204およびシステム制御部202を含んでいる。

[0014] 画素部200Pには、例えば画素行ごとに画素駆動線L read（例えば、行選択線およびリセット制御線）が配線され、画素列ごとに垂直信号線L sigが配線されている。画素駆動線L readは、画素部200Pからの信号読み出しのための駆動信号を伝送するものである。画素駆動線L readの一端は、行走査部201の各行に対応した出力端に接続されている。画素部200Pは、例えば、画素P毎に設けられた画素回路を有している。

[0015] 行走査部201は、シフトレジスタやアドレスデコーダ等によって構成され、画素部200Pの各画素Pを、例えば行単位で駆動する画素駆動部である。行走査部201によって選択走査された画素行の各画素Pから出力される信号は、垂直信号線L sigの各々を通して水平選択部203に供給される。水平選択部203は、垂直信号線L sigごとに設けられたアンプや水平選択スイッチ等によって構成されている。

[0016] 列走査部204は、シフトレジスタやアドレスデコーダ等によって構成され、水平選択部203の各水平選択スイッチを走査しつつ順番に駆動するものである。この列走査部204による選択走査により、垂直信号線L sigの各々を通して伝送される各画素Pの信号が順番に水平信号線205に出力され、当該水平信号線205を通して図示しない信号処理部等へ入力される。

[0017] システム制御部202は、外部から与えられるクロックや、動作モードを指令するデータなどを受け取り、また、撮像装置1の内部情報などのデータを出力するものである。システム制御部202はさらに、各種のタイミング信号を生成するタイミングジェネレータを有し、当該タイミングジェネレー

タで生成された各種のタイミング信号を基に行走査部201、水平選択部203および列走査部204などの駆動制御を行う。

[0018] (撮像装置1の要部構成)

図2は、撮像装置1の要部の構成を表す断面模式図である。図2を用いて、撮像装置1の具体的な構成を説明する。

[0019] 撮像装置1は、WCSPであり、例えば、ロジックチップ10(第2チップ)、センサチップ20(第1チップ)および保護部材40をこの順に有している。センサチップ20と保護部材40との間には、センサチップ20側から、平坦化膜31、カラーフィルタ32、オンチップレンズ33および封止樹脂34がこの順に設けられている。撮像装置1は、例えば、ロジックチップ10側がマザーボード等のプリント基板へ実装されるように構成されており、ロジックチップ10側に、絶縁膜51、再配線層52、半田ボール53および保護樹脂層54を有している。

[0020] ロジックチップ10は、例えば、半導体基板11および多層配線層12を含み、これらの積層構造を有している。ロジックチップ10は、例えば、ロジック回路および制御回路を含んでいる。回路部200C(図1)全てがロジックチップ10に設けられていてもよい。あるいは、回路部200Cの一部をセンサチップ20に設け、残りの回路部200Cをロジックチップ10に設けるようにしてもよい。

[0021] 半導体基板11は、多層配線層12およびセンサチップ20を間にして保護部材40に対向している。半導体基板11は、センサチップ20側の第1面S11Aと、第1面S11Aに対向する第2面S11Bとを有している。半導体基板11の第1面S11Aには多層配線層12が設けられ、半導体基板11の第2面S11Bには絶縁膜51が設けられている。この半導体基板11は、例えば、シリコン(Si)基板により構成されている。ここでは、半導体基板11が、本開示の「基板」の一具体例に対応する。

[0022] 多層配線層12は、半導体基板11とセンサチップ20との間に設けられている。多層配線層12は、複数の配線121と、この複数の配線121を

分離する層間絶縁膜 122 とを含んでいる。配線 121 は、例えば、銅 (Cu)、アルミニウム (Al) またはタングステン (W) 等により構成されている。層間絶縁膜 122 は、例えば、シリコン酸化膜 (SiO) またはシリコン窒化膜 (SiN) 等により構成されている。

[0023] 半導体基板 11 の所定の位置には、貫通孔 11V が設けられている。この貫通孔 11V は、半導体基板 11 の第 2 面 S11B から第 1 面 S11A まで貫通し、多層配線層 12 の配線 121 またはパッド電極に達している。

[0024] 絶縁膜 51 は、半導体基板 11 の第 2 面 S11B から貫通孔 11V の側壁を覆っている。絶縁膜 51 は、例えば、シリコン酸化膜 (SiO) またはシリコン窒化膜 (SiN) 等により構成されている。

[0025] 再配線層 52 は、絶縁膜 51 を間にして貫通孔 11V の側壁を覆うとともに、貫通孔 11V の底面を覆っている。貫通孔 11V の底面では、再配線層 52 が多層配線層 12 の配線 121 またはパッド電極に接している。再配線層 52 は、貫通孔 11V から半導体基板 11 の第 2 面 S11B に延設され、半田ボール 53 の形成領域まで引き出されている。半導体基板 11 の第 2 面 S11B では、再配線層 52 が、絶縁膜 51 を間にして第 2 面 S11B の選択的な領域に配置されている。再配線層 52 は、例えば、銅 (Cu)、タングステン (W)、チタン (Ti)、タンタル (Ta)、チタンタングステン合金 (TiW) またはポリシリコン等により構成されている。

[0026] 図 3 は、再配線層 52 の平面構成の一例を、半田ボール 53 とともに表したものである。このように、半導体基板 11 の第 2 面 S11B には、互いに略平行方向 (図 3 の Y 方向) に延在する複数の再配線層 52 が設けられている。半導体基板 11 の第 2 面 S11B は、例えば、狭ピッチ領域 52N および広ピッチ領域 52W を有している。狭ピッチ領域 52N では、隣り合う再配線層 52 が所定の間隔 (ピッチ  $P_n$ ) で配置されている。広ピッチ領域 52W では、隣り合う再配線層 52 が、狭ピッチ領域 52N のピッチ  $P_n$  よりも広い間隔 (ピッチ  $P_w$ ) で配置されている。再配線層 52 の幅 (図 3 の X 方向の大きさ) は例えば  $20\mu\text{m} \sim 40\mu\text{m}$  であり、ピッチ  $P_n$  は  $20\mu\text{m} \sim 40\mu$

mであり、ピッチ $P_w$ は $100\mu m\sim 200\mu m$ である。

[0027] 半田ボール53は、半導体基板11の第2面S11B上に引きだされた再配線層52に接続されている(図2)。この半田ボール53は、プリント基板へ実装するための外部接続端子として機能するものであり、例えばSn-Ag-Cu等の無鉛高融点はんだ等よりなる。例えば、複数の半田ボール53が、半導体基板11の第2面S11Bに、所定のピッチで規則的に配列して設けられている。この半田ボール53の配列は、実装されるプリント基板(図示せず)側の接合パッドの位置に応じて適宜設定されている。この半田ボール53は、再配線層52を介して多層配線層12の配線121またはパッド電極と電氣的に接続されている。ここでは、半田ボール53が、本開示の「外部端子」の一具体例に対応する。

[0028] 半導体基板11の第2面S11Bに設けられた保護樹脂層54は、再配線層52を保護するためのものである。半導体基板11の第2面S11Bのうち、半田ボール53が設けられた領域には、この保護樹脂層54が設けられていない。即ち、半田ボール53は、保護樹脂層54から露出された部分の再配線層52に接続されている。換言すれば、半導体基板11の第2面S11Bは、保護樹脂層54から再配線層52を露出させる外部端子接続領域54Aを有しており、この外部端子接続領域54Aで半田ボール53が再配線層52に接続されている。この保護樹脂層54は、例えばソルダーレジストであり、エポキシ系、ポリイミド系、シリコン系、アクリル系の樹脂等を含んでいる。

[0029] 本実施の形態では、半導体基板11の第2面S11Bが、外部端子接続領域54Aに加えて、応力緩和領域54Bを有している。応力緩和領域54Bは、半導体基板11の第2面S11Bのうち保護樹脂層54から露出された領域であり、かつ、平面(図2のXY平面)視で、外部端子接続領域54Aと重ならない位置に配置されている。この応力緩和領域54Bでは、例えば、保護樹脂層54が設けられておらず、再配線層52または絶縁膜51が露出されている。詳細は後述するが、半導体基板11の第2面S11Bにこの

ような応力緩和領域54Bを設けることにより、半導体基板11にかかる応力を低減することができる。

[0030] 図4および図5は、応力緩和領域54Bの配置の一例を表したものである。図4は、再配線層52、半田ボール53および保護樹脂層54の平面構成の一例を表し、図5は図4に示したV-V'線に沿った断面構成を表している。このように、平面視で狭ピッチ領域52Nに重なる位置に保護樹脂層54を設け、広ピッチ領域52Wに重なる位置に応力緩和領域54Bを配置するようにしてもよい。狭ピッチ領域52Nでは、再配線層52に起因してマイグレーション（腐食）が生じやすい。この狭ピッチ領域52Nに選択的に保護樹脂層54を設けることにより、マイグレーションの発生を抑えることができる。

[0031] ロジックチップ10と保護部材40との間に設けられたセンサチップ20は、例えば、ロジックチップ10側から、多層配線層22および半導体基板21をこの順に有している。

[0032] センサチップ20の多層配線層22は、ロジックチップ10の多層配線層12と接しており、これらの上にセンサチップ20とロジックチップ10との接合面Sが設けられている。この多層配線層22は、複数の配線221と、この複数の配線221を分離する層間絶縁膜222とを含んでいる。複数の配線221は、画素部200P（図1）の画素回路を構成している。この配線221は、例えば、銅（Cu）、アルミニウム（Al）またはタングステン（W）等により構成されている。層間絶縁膜222は、例えば、シリコン酸化膜（SiO）またはシリコン窒化膜（SiN）等により構成されている。

[0033] 多層配線層22と平坦化膜31との間に設けられた半導体基板21は、例えば、シリコン（Si）基板により構成されている。このセンサチップ20の半導体基板21には、画素P毎にフォトダイオード（PD）211が設けられている。PD211は、半導体基板21の受光面（多層配線層22側の面と反対の面）近傍に設けられている。ここでは、PD211が、本開示の

光電変換部の一具体例に対応する。

- [0034] センサチップ20には、貫通電極223a, 223bが設けられている。この貫通電極223a, 223bは、半導体基板21と平坦化膜31との間に設けられた接続用配線224を介して互いに接続されている。接続用配線224は、例えば、平面視で、PD211に重ならない位置に配置されている。貫通電極223aは、半導体基板21および多層配線層22を貫通し、ロジックチップ10の配線121に接続されている。貫通電極223bは、半導体基板11を貫通し、センサチップ20の配線221に接続されている。即ち、センサチップ20の多層配線層22は、貫通電極223a, 223bおよび接続用配線224を介してロジックチップ10の多層配線層12に電氣的に接続されている。貫通電極223a, 223bと半導体基板21の間には、絶縁膜225が設けられている。
- [0035] 半導体基板21とカラーフィルタ32との間に設けられた平坦化膜31は、半導体基板21の受光面を平坦化するためのものである。平坦化膜31は、例えば酸化シリコン(SiO)等により構成されている。
- [0036] センサチップ20の受光面に設けられたカラーフィルタ32は、例えば赤色(R)フィルタ、緑色(G)フィルタ、青色(B)フィルタおよび白色フィルタ(W)のいずれかであり、例えば画素P毎に設けられている。これらのカラーフィルタ32は、規則的な色配列(例えばベイヤー配列)で設けられている。このようなカラーフィルタ32を設けることにより、撮像装置1では、その色配列に対応したカラーの受光データが得られる。
- [0037] カラーフィルタ32上のオンチップレンズ33は、画素P毎に、センサチップ20のPD211に対向する位置に設けられている。このオンチップレンズ33に入射した光は、画素P毎にPD211に集光されるようになっている。このオンチップレンズ33のレンズ系は、画素Pのサイズに応じた値に設定されている。オンチップレンズ33のレンズ材料としては、例えば有機材料やシリコン酸化膜(SiO)等が挙げられる。
- [0038] オンチップレンズ33を間にしてセンサチップ20を覆う保護部材40は

、ロジックチップ10およびセンサチップ20の厚みよりも十分に大きい厚みを有している。保護部材40は、例えば、ガラス基板により構成されている。センサチップ20の光入射側に設けられた保護部材40の表面（センサチップ20側の面と反対の面）に、例えば、IR（赤外線）カットフィルタなどが設けられていてもよい。保護部材40は、センサチップ20を間にし、ロジックチップ10に対向している。

[0039] 保護部材40とオンチップレンズ33との間に設けられた封止樹脂34は、例えば、保護部材40の屈折率と略同じ屈折率を有している。この封止樹脂34は、保護部材40とセンサチップ20との間の空間を埋めるように設けられている。保護部材40とセンサチップ20とは、例えば、互いの周縁で接着されている。撮像装置1は、保護部材40とセンサチップ20との間が気密空間であるキャビティ構造を有していてもよい。

[0040] （撮像装置1の作用および効果）

撮像装置1では、ロジックチップ10の多層配線層12に設けられた配線121またはパッド電極が、貫通孔11Vに設けられた再配線層52により、半導体基板11の第2面S11Bに引き出されている。このため、半導体基板11の第2面S11B側から外部とセンサチップ20との間の信号の入出力がなされる。このような撮像装置1では、センサチップ20の受光面側に、パッド電極接続用の開口部が不要となるので、チップサイズを縮小化することが可能である。

[0041] また、撮像装置1では、センサチップ20とロジックチップ10とが積層されているので、1つの半導体基板に、画素部200Pおよび回路部200Cを設ける場合に比べて、撮像装置1のサイズを小型化することができる。

[0042] 特に、本実施の形態の撮像装置1では、半導体基板11の第2面S11Bが、保護樹脂層54から露出された応力緩和領域54Bを有しているので、保護樹脂層54に起因して半導体基板11にかかる応力が低減される。よって、半導体基板11の変形を抑えることが可能となる。以下、この作用・効果について、比較例を用いて説明する。

[0043] 図6A、図6Bは、比較例に係る撮像装置（撮像装置100）の要部の構成を模式的に表したものである。図6Aは、半導体基板11の第2面S11B側の平面構成を表し、図6Bは、図6Aに示したB-B'線に沿った断面構成を表している。この撮像装置100は、撮像装置1と同様に、半導体基板11の第2面S11Bに、再配線層52、半田ボール53および保護樹脂層54を有している。

[0044] この撮像装置100では、半導体基板11の第2面S11Bのうち、半田ボール53が設けられた領域のみ保護樹脂層54から露出されており、それ以外の領域は保護樹脂層54に覆われている。換言すれば、撮像装置100では、半導体基板11の第2面S11Bが、外部端子接続領域54Aのみを有しており、応力緩和領域（図2の応力緩和領域54B）を有していない。

[0045] このような撮像装置100では、例えば、製造工程中に、図7に示したように、半導体基板11が大きく反るおそれがある。これは、保護樹脂層54の熱膨張率と、半導体基板11の熱膨張率との差に起因して、半導体基板11に応力がかかるためである。半導体基板11の第2面S11Bに設けられた保護樹脂層54の面積が大きいほど、半導体基板11にかかる応力が大きくなる。したがって、半導体基板11の第2面S11B略全面に保護樹脂層54が設けられた撮像装置100では、保護樹脂層54に起因して半導体基板11に大きな応力がかかる。半導体基板11が変形すると、製造工程での取り扱いが難しくなる。また、信頼性が低下するおそれもある。

[0046] これに対し、本実施の形態の撮像装置1では、半導体基板11の第2面S11Bが、外部端子接続領域54Aに加えて応力緩和領域54Bを有している。この応力緩和領域54Bでは、半導体基板11の第2面S11Bが保護樹脂層54から露出されている。したがって、撮像装置1では、撮像装置100に比べて、半導体基板11の第2面S11Bに設けられた保護樹脂層54の面積が小さくなり、保護樹脂層54に起因して半導体基板11にかかる応力が低減される。よって、半導体基板11の変形を抑えることができる。したがって、製造工程で扱いやすくなり、また、信頼性の低下も抑えること

ができる。

[0047] 以上説明したように、本実施の形態に係る撮像装置 1 では、半導体基板 1 1 の第 2 面 S 1 1 B が、保護樹脂層 5 4 から露出された応力緩和領域 5 4 B を有するようにしたので、半導体基板 1 1 にかかる応力を低減することができる。よって、半導体基板 1 1 の変形を抑えることが可能となる。

[0048] また、例えば、広ピッチ領域 5 2 W に重なる位置に、応力緩和領域 5 4 B を配置し、狭ピッチ領域 5 2 N に保護樹脂層 5 4 を設ける。これにより、半導体基板 1 1 にかかる応力を低減しつつ、狭ピッチ領域 5 2 N の再配線層 5 2 を保護樹脂層 5 4 により保護することができる。したがって、半導体基板 1 1 の変形を低減し、かつ、再配線層 5 2 のマイグレーションの発生を抑えることができる。

[0049] 以下、上記実施の形態の変形例について説明するが、以降の説明において上記実施の形態と同一構成部分については同一符号を付してその説明は適宜省略する。

[0050] <変形例 1 >

図 8 A、図 8 B は、上記実施の形態の変形例 1 に係る撮像装置 1 の要部の構成を表したものである。図 8 A は、半導体基板 1 1 (第 2 面 S 1 1 B)、再配線層 5 2、半田ボール 5 3 および保護樹脂層 5 4 の平面構成を表し、図 8 B は、図 8 A に示した B - B' 線に沿った断面構成を表している。ここでは、保護樹脂層 5 4 が、狭ピッチ領域 5 2 N のうち、隣り合う再配線層 5 2 の間に設けられている。即ち、平面視で狭ピッチ領域 5 2 N に重なる位置にも応力緩和領域 5 4 B が設けられている。この点を除き、変形例 1 に係る撮像装置 1 は、上記実施の形態の撮像装置 1 と同様の構成を有し、その作用および効果も同様である。

[0051] 保護樹脂層 5 4 は、矩形状の平面形状を有しており、平面視で、再配線層 5 2 に重ならない位置に設けられている。半導体基板 1 1 の第 2 面 S 1 1 B には、例えば、複数の矩形の保護樹脂層 5 4 がストライプ状に配置されている。各々の保護樹脂層 5 4 の幅 (図 8 A、図 8 B の X 方向の大きさ) は、狭

ピッチ領域 5 2 N のピッチ  $P_n$  よりも小さく、例えば  $20 \mu\text{m} \sim 40 \mu\text{m}$  である。

[0052] 狭ピッチ領域 5 2 N のうち、平面視で再配線層 5 2 に重なる位置には、応力緩和領域 5 4 B が設けられている。このように、応力緩和領域 5 4 B を、広ピッチ領域 5 2 W に重なる位置に加えて、狭ピッチ領域 5 2 N の一部に重なる位置に設けるようにしてもよい。

[0053] <変形例 2>

図 9 A、図 9 B は、上記実施の形態の変形例 2 に係る撮像装置 1 の要部の構成を表したものである。図 9 A は、半導体基板 1 1 (第 2 面 S 1 1 B)、再配線層 5 2、半田ボール 5 3 および保護樹脂層 5 4 の平面構成を表し、図 9 B は、図 9 A に示した B-B' 線に沿った断面構成を表している。ここでは、保護樹脂層 5 4 が、半田ボール 5 3 を囲むように設けられている。この点を除き、変形例 2 に係る撮像装置 1 は、上記実施の形態の撮像装置 1 と同様の構成を有し、その作用および効果も同様である。

[0054] 保護樹脂層 5 4 は、環状の平面形状を有している。半導体基板 1 1 の第 2 面 S 1 1 B には、複数の環状の保護樹脂層 5 4 が設けられている。半導体基板 1 1 の第 2 面 S 1 1 B のうち、保護樹脂層 5 4 が設けられた領域以外の領域は、外部端子接続領域 5 4 A または応力緩和領域 5 4 B である。例えば、複数の環状の保護樹脂層 5 4 各々の内側に外部端子接続領域 5 4 A が設けられ、外側に応力緩和領域 5 4 B が設けられている。

[0055] 半田ボール 5 3 を囲むように保護樹脂層 5 4 を設けることにより、半田ボール 5 3 半田ボール 5 3 を精確な位置に形成しやすくなる。

[0056] 図 1 0 および図 1 1 は、図 9 A に示した保護樹脂層 5 4 の構成の他の例を表している。

[0057] 図 1 0 に示したように、本変形例で説明した保護樹脂層 5 4 の構成を、上記実施の形態で説明した保護樹脂層 5 4 の構成に組み合わせるようにしてもよい。具体的には、半導体基板 1 1 の第 2 面 S 1 1 B に、半田ボール 5 3 を囲む保護樹脂層 5 4 と、狭ピッチ領域 5 2 N に重なる位置の保護樹脂層 5 4

とを設けるようにしてもよい。応力緩和領域 5 4 B は、環状の保護樹脂層 5 4 の外側の領域、かつ、広ピッチ領域 5 2 W に重なる位置に設けられる。

[0058] 図 1 1 に示したように、本変形例で説明した保護樹脂層 5 4 の構成を、上記変形例 1 で説明した保護樹脂層 5 4 の構成に組み合わせるようにしてもよい。具体的には、半導体基板 1 1 の第 2 面 S 1 1 B に、半田ボール 5 3 を囲む保護樹脂層 5 4 と、狭ピッチ領域 5 2 N の隣り合う再配線層 5 2 の間に配置された保護樹脂層 5 4 とを設けるようにしてもよい。応力緩和領域 5 4 B は、環状の保護樹脂層 5 4 の外側の領域、かつ、広ピッチ領域 5 2 W に重なる位置と、環状の保護樹脂層 5 4 の外側の領域、かつ、狭ピッチ領域 5 2 N の再配線層 5 2 に重なる位置とに設けられる。

[0059] <変形例 3>

図 1 2 は、上記実施の形態の変形例 3 に係る撮像装置 1 の要部の平面構成を模式的に表したものである。ここでは、応力緩和領域 5 4 B が、再配線層 5 2 に重ならない位置に設けられている。この点を除き、変形例 3 に係る撮像装置 1 は、上記実施の形態の撮像装置 1 と同様の構成を有し、その作用および効果も同様である。

[0060] 図 1 3 A は、図 1 2 に示した A - A' 線に沿った断面構成を表し、図 1 3 B は、図 1 2 に示した B - B' 線に沿った断面構成を表している。例えば、保護樹脂層 5 4 は、全ての再配線層 5 2 を覆っている。応力緩和領域 5 4 B は、例えば、広ピッチ領域 5 2 W のうち、再配線層 5 2 に重ならない位置に設けられている。応力緩和領域 5 4 B は、例えば、保護樹脂層 5 4 のスリットにより構成されている。

[0061] 応力緩和領域 5 4 B を、再配線層 5 2 に重ならない位置に設けることにより、再配線層 5 2 が保護樹脂層 5 4 により保護される。したがって、再配線層 5 2 のマイグレーションの発生を抑えることができる。

[0062] <変形例 4>

図 1 4 は、上記実施の形態の変形例 4 に係る撮像装置 1 の要部の断面構成を模式的に表したものである。この撮像装置 1 は、1 つのチップ（センサチ

ップ20)を有している。即ち、この撮像装置1は、ロジックチップ(図2のロジックチップ10)を有していない。この点を除き、変形例4に係る撮像装置1は、上記実施の形態の撮像装置1と同様の構成を有し、その作用および効果も同様である。

[0063] センサチップ20は、例えば、支持基板23、多層配線層22および半導体基板21をこの順に有している。支持基板23は、多層配線層22および半導体基板21を間にして、保護部材40に対向している。この支持基板23は、半導体基板21側の第1面S23Aと、第1面S23Aに対向する第2面S23Bとを有している。支持基板23は、例えば、シリコン(Si)基板により構成されている。支持基板23の第2面S23Bに、半田ボール53等が設けられている。この撮像装置1では、支持基板23の第2面S23Bが、外部端子接続領域54Aおよび応力緩和領域54Bを有している。

[0064] <変形例5>

図15は、上記実施の形態の変形例5に係る撮像装置1の要部の断面構成を模式的に表したものである。この撮像装置1は、3つのチップ(ロジックチップ10、センサチップ20およびメモリチップ60)を有している。撮像装置1は、例えば、メモリチップ60(第2チップ)、ロジックチップ10(第3チップ)、センサチップ20(第1チップ)および保護部材40をこの順に有している。この点を除き、変形例5に係る撮像装置1は、上記実施の形態の撮像装置1と同様の構成を有し、その作用および効果も同様である。

[0065] メモリチップ60は、例えば、メモリ回路を有している。このメモリチップ60は、ロジックチップ10およびセンサチップ20を間にして、保護部材40に対向している。メモリチップ60は、例えば、ロジックチップ10側から、多層配線層62および半導体基板61をこの順に有している。この半導体基板61は、センサチップ20側の第1面S61Aと、第1面S61Aに対向する第2面S61Bとを有している。半導体基板61は、例えば、シリコン(Si)基板により構成されている。半導体基板61の第2面S6

1 Bに、半田ボール53等が設けられている。この撮像装置1では、半導体基板61の第2面S61Bが、外部端子接続領域54Aおよび応力緩和領域54Bを有している。

[0066] メモリチップ60に代えて、ロジック回路を有するロジックチップを設けるようにしてもよい。即ち、撮像装置1は、センサチップ20と、2つのロジックチップとを有していてもよい。

[0067] <適用例>

上述の撮像装置1は、例えば可視領域の波長の光を撮像可能なカメラなど、様々なタイプの電子機器に適用することができる。図16に、その一例として、電子機器3（カメラ）の概略構成を示す。この電子機器3は、例えば静止画または動画を撮影可能なカメラであり、撮像装置1と、光学系（光学レンズ）310と、シャッタ装置311と、撮像装置1およびシャッタ装置311を駆動する駆動部313と、信号処理部312とを有する。

[0068] 光学系310は、被写体からの像光（入射光）を撮像装置1へ導くものである。この光学系310は、複数の光学レンズから構成されていてもよい。シャッタ装置311は、撮像装置1への光照射期間および遮光期間を制御するものである。駆動部313は、撮像装置1の転送動作およびシャッタ装置311のシャッタ動作を制御するものである。信号処理部312は、撮像装置1から出力された信号に対し、各種の信号処理を行うものである。信号処理後の映像信号Doutは、メモリなどの記憶媒体に記憶されるか、あるいは、モニタ等へ出力される。

[0069] <体内情報取得システムへの応用例>

更に、本開示に係る技術（本技術）は、様々な製品へ応用することができる。例えば、本開示に係る技術は、内視鏡手術システムに適用されてもよい。

[0070] 図17は、本開示に係る技術（本技術）が適用され得る、カプセル型内視鏡を用いた患者の体内情報取得システムの概略的な構成の一例を示すブロック図である。

- [0071] 体内情報取得システム10001は、カプセル型内視鏡10100と、外部制御装置10200とから構成される。
- [0072] カプセル型内視鏡10100は、検査時に、患者によって飲み込まれる。カプセル型内視鏡10100は、撮像機能及び無線通信機能を有し、患者から自然排出されるまでの間、胃や腸等の臓器の内部を蠕動運動等によって移動しつつ、当該臓器の内部の画像（以下、体内画像ともいう）を所定の間隔で順次撮像し、その体内画像についての情報を体外の外部制御装置10200に順次無線送信する。
- [0073] 外部制御装置10200は、体内情報取得システム10001の動作を統括的に制御する。また、外部制御装置10200は、カプセル型内視鏡10100から送信されてくる体内画像についての情報を受信し、受信した体内画像についての情報に基づいて、表示装置（図示せず）に当該体内画像を表示するための画像データを生成する。
- [0074] 体内情報取得システム10001では、このようにして、カプセル型内視鏡10100が飲み込まれてから排出されるまでの間、患者の体内の様子を撮像した体内画像を随時得ることができる。
- [0075] カプセル型内視鏡10100と外部制御装置10200の構成及び機能についてより詳細に説明する。
- [0076] カプセル型内視鏡10100は、カプセル型の筐体10101を有し、その筐体10101内には、光源部10111、撮像部10112、画像処理部10113、無線通信部10114、給電部10115、電源部10116、及び制御部10117が収納されている。
- [0077] 光源部10111は、例えばLED（light emitting diode）等の光源から構成され、撮像部10112の撮像視野に対して光を照射する。
- [0078] 撮像部10112は、撮像素子、及び当該撮像素子の前段に設けられる複数のレンズからなる光学系から構成される。観察対象である体組織に照射された光の反射光（以下、観察光という）は、当該光学系によって集光され、当該撮像素子に入射する。撮像部10112では、撮像素子において、そこ

に入射した観察光が光電変換され、その観察光に対応する画像信号が生成される。撮像部10112によって生成された画像信号は、画像処理部10113に提供される。

[0079] 画像処理部10113は、CPU (Central Processing Unit) やGPU (Graphics Processing Unit) 等のプロセッサによって構成され、撮像部10112によって生成された画像信号に対して各種の信号処理を行う。画像処理部10113は、信号処理を施した画像信号を、RAWデータとして無線通信部10114に提供する。

[0080] 無線通信部10114は、画像処理部10113によって信号処理が施された画像信号に対して変調処理等の所定の処理を行い、その画像信号を、アンテナ10114Aを介して外部制御装置10200に送信する。また、無線通信部10114は、外部制御装置10200から、カプセル型内視鏡10100の駆動制御に関する制御信号を、アンテナ10114Aを介して受信する。無線通信部10114は、外部制御装置10200から受信した制御信号を制御部10117に提供する。

[0081] 給電部10115は、受電用のアンテナコイル、当該アンテナコイルに発生した電流から電力を再生する電力再生回路、及び昇圧回路等から構成される。給電部10115では、いわゆる非接触充電の原理を用いて電力が生成される。

[0082] 電源部10116は、二次電池によって構成され、給電部10115によって生成された電力を蓄電する。図17では、図面が煩雑になることを避けるために、電源部10116からの電力の供給先を示す矢印等の図示を省略しているが、電源部10116に蓄電された電力は、光源部10111、撮像部10112、画像処理部10113、無線通信部10114、及び制御部10117に供給され、これらの駆動に用いられ得る。

[0083] 制御部10117は、CPU等のプロセッサによって構成され、光源部10111、撮像部10112、画像処理部10113、無線通信部10114、及び、給電部10115の駆動を、外部制御装置10200から送信さ

れる制御信号に従って適宜制御する。

[0084] 外部制御装置10200は、CPU、GPU等のプロセッサ、又はプロセッサとメモリ等の記憶素子が混載されたマイクロコンピュータ若しくは制御基板等で構成される。外部制御装置10200は、カプセル型内視鏡10100の制御部10117に対して制御信号を、アンテナ10200Aを介して送信することにより、カプセル型内視鏡10100の動作を制御する。カプセル型内視鏡10100では、例えば、外部制御装置10200からの制御信号により、光源部10111における観察対象に対する光の照射条件が変更され得る。また、外部制御装置10200からの制御信号により、撮像条件（例えば、撮像部10112におけるフレームレート、露出値等）が変更され得る。また、外部制御装置10200からの制御信号により、画像処理部10113における処理の内容や、無線通信部10114が画像信号を送信する条件（例えば、送信間隔、送信画像数等）が変更されてもよい。

[0085] また、外部制御装置10200は、カプセル型内視鏡10100から送信される画像信号に対して、各種の画像処理を施し、撮像された体内画像を表示装置に表示するための画像データを生成する。当該画像処理としては、例えば現像処理（デモザイク処理）、高画質化処理（帯域強調処理、超解像処理、NR（Noise reduction）処理及び／又は手ブレ補正処理等）、並びに／又は拡大処理（電子ズーム処理）等、各種の信号処理を行うことができる。外部制御装置10200は、表示装置の駆動を制御して、生成した画像データに基づいて撮像された体内画像を表示させる。あるいは、外部制御装置10200は、生成した画像データを記録装置（図示せず）に記録させたり、印刷装置（図示せず）に印刷出力させてもよい。

[0086] 以上、本開示に係る技術が適用され得る体内情報取得システムの一例について説明した。本開示に係る技術は、以上説明した構成のうち、例えば、撮像部10112に適用され得る。これにより、検出精度が向上する。

[0087] <内視鏡手術システムへの応用例>

本開示に係る技術（本技術）は、様々な製品へ応用することができる。例

例えば、本開示に係る技術は、内視鏡手術システムに適用されてもよい。

[0088] 図18は、本開示に係る技術（本技術）が適用され得る内視鏡手術システムの概略的な構成の一例を示す図である。

[0089] 図18では、術者（医師）11131が、内視鏡手術システム11000を用いて、患者ベッド11133上の患者11132に手術を行っている様子が図示されている。図示するように、内視鏡手術システム11000は、内視鏡11100と、気腹チューブ11111やエネルギー処置具11112等の、その他の術具11110と、内視鏡11100を支持する支持アーム装置11120と、内視鏡下手術のための各種の装置が搭載されたカート11200と、から構成される。

[0090] 内視鏡11100は、先端から所定の長さの領域が患者11132の体腔内に挿入される鏡筒11101と、鏡筒11101の基端に接続されるカメラヘッド11102と、から構成される。図示する例では、硬性の鏡筒11101を有するいわゆる硬性鏡として構成される内視鏡11100を図示しているが、内視鏡11100は、軟性の鏡筒を有するいわゆる軟性鏡として構成されてもよい。

[0091] 鏡筒11101の先端には、対物レンズが嵌め込まれた開口部が設けられている。内視鏡11100には光源装置11203が接続されており、当該光源装置11203によって生成された光が、鏡筒11101の内部に延設されるライトガイドによって当該鏡筒の先端まで導光され、対物レンズを介して患者11132の体腔内の観察対象に向かって照射される。なお、内視鏡11100は、直視鏡であってもよいし、斜視鏡又は側視鏡であってもよい。

[0092] カメラヘッド11102の内部には光学系及び撮像素子が設けられており、観察対象からの反射光（観察光）は当該光学系によって当該撮像素子に集光される。当該撮像素子によって観察光が光電変換され、観察光に対応する電気信号、すなわち観察像に対応する画像信号が生成される。当該画像信号は、RAWデータとしてカメラコントロールユニット（CCU: Camera Cont

rol Unit) 11201に送信される。

- [0093] CCU11201は、CPU (Central Processing Unit) やGPU (Graphics Processing Unit) 等によって構成され、内視鏡11100及び表示装置11202の動作を統括的に制御する。さらに、CCU11201は、カメラヘッド11102から画像信号を受け取り、その画像信号に対して、例えば現像処理（デモザイク処理）等の、当該画像信号に基づく画像を表示するための各種の画像処理を施す。
- [0094] 表示装置11202は、CCU11201からの制御により、当該CCU11201によって画像処理が施された画像信号に基づく画像を表示する。
- [0095] 光源装置11203は、例えばLED (light emitting diode) 等の光源から構成され、術部等を撮影する際の照射光を内視鏡11100に供給する。
- [0096] 入力装置11204は、内視鏡手術システム11000に対する入力インタフェースである。ユーザは、入力装置11204を介して、内視鏡手術システム11000に対して各種の情報の入力や指示入力を行うことができる。例えば、ユーザは、内視鏡11100による撮像条件（照射光の種類、倍率及び焦点距離等）を変更する旨の指示等を入力する。
- [0097] 処置具制御装置11205は、組織の焼灼、切開又は血管の封止等のためのエネルギー処置具11112の駆動を制御する。気腹装置11206は、内視鏡11100による視野の確保及び術者の作業空間の確保の目的で、患者11132の体腔を膨らめるために、気腹チューブ11111を介して当該体腔内にガスを送り込む。レコーダ11207は、手術に関する各種の情報を記録可能な装置である。プリンタ11208は、手術に関する各種の情報を、テキスト、画像又はグラフ等各種の形式で印刷可能な装置である。
- [0098] なお、内視鏡11100に術部を撮影する際の照射光を供給する光源装置11203は、例えばLED、レーザ光源又はこれらの組み合わせによって構成される白色光源から構成することができる。RGBレーザ光源の組み合わせにより白色光源が構成される場合には、各色（各波長）の出力強度及び

出力タイミングを高精度に制御することができるため、光源装置 11203 において撮像画像のホワイトバランスの調整を行うことができる。また、この場合には、RGBレーザ光源それぞれからのレーザ光を時分割で観察対象に照射し、その照射タイミングに同期してカメラヘッド 11102 の撮像素子の駆動を制御することにより、RGBそれぞれに対応した画像を時分割で撮像することも可能である。当該方法によれば、当該撮像素子にカラーフィルタを設けなくても、カラー画像を得ることができる。

[0099] また、光源装置 11203 は、出力する光の強度を所定の時間ごとに変更するようにその駆動が制御されてもよい。その光の強度の変更のタイミングに同期してカメラヘッド 11102 の撮像素子の駆動を制御して時分割で画像を取得し、その画像を合成することにより、いわゆる黒つぶれ及び白とびのない高ダイナミックレンジの画像を生成することができる。

[0100] また、光源装置 11203 は、特殊光観察に対応した所定の波長帯域の光を供給可能に構成されてもよい。特殊光観察では、例えば、体組織における光の吸収の波長依存性を利用して、通常の観察時における照射光（すなわち、白色光）に比べて狭帯域の光を照射することにより、粘膜表層の血管等の所定の組織を高コントラストで撮影する、いわゆる狭帯域光観察（Narrow Band Imaging）が行われる。あるいは、特殊光観察では、励起光を照射することにより発生する蛍光により画像を得る蛍光観察が行われてもよい。蛍光観察では、体組織に励起光を照射し当該体組織からの蛍光を観察すること（自家蛍光観察）、又はインドシアニンググリーン（ICG）等の試薬を体組織に局注するとともに当該体組織にその試薬の蛍光波長に対応した励起光を照射し蛍光像を得ること等を行うことができる。光源装置 11203 は、このような特殊光観察に対応した狭帯域光及び／又は励起光を供給可能に構成され得る。

[0101] 図 19 は、図 18 に示すカメラヘッド 11102 及び CCU 11201 の機能構成の一例を示すブロック図である。

[0102] カメラヘッド 11102 は、レンズユニット 11401 と、撮像部 114

02と、駆動部11403と、通信部11404と、カメラヘッド制御部11405と、を有する。CCU11201は、通信部11411と、画像処理部11412と、制御部11413と、を有する。カメラヘッド11102とCCU11201とは、伝送ケーブル11400によって互いに通信可能に接続されている。

[0103] レンズユニット11401は、鏡筒11101との接続部に設けられる光学系である。鏡筒11101の先端から取り込まれた観察光は、カメラヘッド11102まで導光され、当該レンズユニット11401に入射する。レンズユニット11401は、ズームレンズ及びフォーカスレンズを含む複数のレンズが組み合わされて構成される。

[0104] 撮像部11402を構成する撮像素子は、1つ（いわゆる単板式）であってもよいし、複数（いわゆる多板式）であってもよい。撮像部11402が多板式で構成される場合には、例えば各撮像素子によってRGBそれぞれに対応する画像信号が生成され、それらが合成されることによりカラー画像が得られてもよい。あるいは、撮像部11402は、3D（dimensional）表示に対応する右目用及び左目用の画像信号をそれぞれ取得するための1対の撮像素子を有するように構成されてもよい。3D表示が行われることにより、術者11131は術部における生体組織の奥行きをより正確に把握することが可能になる。なお、撮像部11402が多板式で構成される場合には、各撮像素子に対応して、レンズユニット11401も複数系統設けられ得る。

[0105] また、撮像部11402は、必ずしもカメラヘッド11102に設けられなくてもよい。例えば、撮像部11402は、鏡筒11101の内部に、対物レンズの直後に設けられてもよい。

[0106] 駆動部11403は、アクチュエータによって構成され、カメラヘッド制御部11405からの制御により、レンズユニット11401のズームレンズ及びフォーカスレンズを光軸に沿って所定の距離だけ移動させる。これにより、撮像部11402による撮像画像の倍率及び焦点が適宜調整され得る。

- [0107] 通信部 11404 は、CCU 11201 との間で各種の情報を送受信するための通信装置によって構成される。通信部 11404 は、撮像部 11402 から得た画像信号を RAW データとして伝送ケーブル 11400 を介して CCU 11201 に送信する。
- [0108] また、通信部 11404 は、CCU 11201 から、カメラヘッド 11102 の駆動を制御するための制御信号を受信し、カメラヘッド制御部 11405 に供給する。当該制御信号には、例えば、撮像画像のフレームレートを指定する旨の情報、撮像時の露出値を指定する旨の情報、並びに／又は撮像画像の倍率及び焦点を指定する旨の情報等、撮像条件に関する情報が含まれる。
- [0109] なお、上記のフレームレートや露出値、倍率、焦点等の撮像条件は、ユーザによって適宜指定されてもよいし、取得された画像信号に基づいて CCU 11201 の制御部 11413 によって自動的に設定されてもよい。後者の場合には、いわゆる AE (Auto Exposure) 機能、AF (Auto Focus) 機能及び AWB (Auto White Balance) 機能が内視鏡 11100 に搭載されていることになる。
- [0110] カメラヘッド制御部 11405 は、通信部 11404 を介して受信した CCU 11201 からの制御信号に基づいて、カメラヘッド 11102 の駆動を制御する。
- [0111] 通信部 11411 は、カメラヘッド 11102 との間で各種の情報を送受信するための通信装置によって構成される。通信部 11411 は、カメラヘッド 11102 から、伝送ケーブル 11400 を介して送信される画像信号を受信する。
- [0112] また、通信部 11411 は、カメラヘッド 11102 に対して、カメラヘッド 11102 の駆動を制御するための制御信号を送信する。画像信号や制御信号は、電気通信や光通信等によって送信することができる。
- [0113] 画像処理部 11412 は、カメラヘッド 11102 から送信された RAW データである画像信号に対して各種の画像処理を施す。

- [0114] 制御部 11413 は、内視鏡 11100 による術部等の撮像、及び、術部等の撮像により得られる撮像画像の表示に関する各種の制御を行う。例えば、制御部 11413 は、カメラヘッド 11102 の駆動を制御するための制御信号を生成する。
- [0115] また、制御部 11413 は、画像処理部 11412 によって画像処理が施された画像信号に基づいて、術部等が映った撮像画像を表示装置 11202 に表示させる。この際、制御部 11413 は、各種の画像認識技術を用いて撮像画像内における各種の物体を認識してもよい。例えば、制御部 11413 は、撮像画像に含まれる物体のエッジの形状や色等を検出することにより、鉗子等の術具、特定の生体部位、出血、エネルギー処置具 11112 の使用時のミスト等を認識することができる。制御部 11413 は、表示装置 11202 に撮像画像を表示させる際に、その認識結果を用いて、各種の手術支援情報を当該術部の画像に重畳表示させてもよい。手術支援情報が重畳表示され、術者 11131 に提示されることにより、術者 11131 の負担を軽減することや、術者 11131 が確実に手術を進めることが可能になる。
- [0116] カメラヘッド 11102 及び CCU 11201 を接続する伝送ケーブル 11400 は、電気信号の通信に対応した電気信号ケーブル、光通信に対応した光ファイバ、又はこれらの複合ケーブルである。
- [0117] ここで、図示する例では、伝送ケーブル 11400 を用いて有線で通信が行われていたが、カメラヘッド 11102 と CCU 11201 との間の通信は無線で行われてもよい。
- [0118] 以上、本開示に係る技術が適用され得る内視鏡手術システムの一例について説明した。本開示に係る技術は、以上説明した構成のうち、撮像部 11402 に適用され得る。撮像部 11402 に本開示に係る技術を適用することにより、検出精度が向上する。
- [0119] なお、ここでは、一例として内視鏡手術システムについて説明したが、本開示に係る技術は、その他、例えば、顕微鏡手術システム等に適用されてもよい。

[0120] <移動体への応用例>

本開示に係る技術は、様々な製品へ応用することができる。例えば、本開示に係る技術は、自動車、電気自動車、ハイブリッド電気自動車、自動二輪車、自転車、パーソナルモビリティ、飛行機、ドローン、船舶、ロボット、建設機械、農業機械（トラクター）などのいずれかの種類の移動体に搭載される装置として実現されてもよい。

[0121] 図20は、本開示に係る技術が適用され得る移動体制御システムの一例である車両制御システムの概略的な構成例を示すブロック図である。

[0122] 車両制御システム12000は、通信ネットワーク12001を介して接続された複数の電子制御ユニットを備える。図20に示した例では、車両制御システム12000は、駆動系制御ユニット12010、ボディ系制御ユニット12020、車外情報検出ユニット12030、車内情報検出ユニット12040、及び統合制御ユニット12050を備える。また、統合制御ユニット12050の機能構成として、マイクロコンピュータ12051、音声画像出力部12052、及び車載ネットワークI/F（interface）12053が図示されている。

[0123] 駆動系制御ユニット12010は、各種プログラムにしたがって車両の駆動系に関連する装置の動作を制御する。例えば、駆動系制御ユニット12010は、内燃機関又は駆動用モータ等の車両の駆動力を発生させるための駆動力発生装置、駆動力を車輪に伝達するための駆動力伝達機構、車両の舵角を調節するステアリング機構、及び、車両の制動力を発生させる制動装置等の制御装置として機能する。

[0124] ボディ系制御ユニット12020は、各種プログラムにしたがって車体に装備された各種装置の動作を制御する。例えば、ボディ系制御ユニット12020は、キーレスエントリーシステム、スマートキーシステム、パワーウィンドウ装置、あるいは、ヘッドランプ、バックランプ、ブレーキランプ、ウinker又はフォグランプ等の各種ランプの制御装置として機能する。この場合、ボディ系制御ユニット12020には、鍵を代替する携帯機から発信

される電波又は各種スイッチの信号が入力され得る。ボディ系制御ユニット 12020 は、これらの電波又は信号の入力を受け付け、車両のドアロック装置、パワーウィンドウ装置、ランプ等を制御する。

[0125] 車外情報検出ユニット 12030 は、車両制御システム 12000 を搭載した車両の外部の情報を検出する。例えば、車外情報検出ユニット 12030 には、撮像部 12031 が接続される。車外情報検出ユニット 12030 は、撮像部 12031 に車外の画像を撮像させるとともに、撮像された画像を受信する。車外情報検出ユニット 12030 は、受信した画像に基づいて、人、車、障害物、標識又は路面上の文字等の物体検出処理又は距離検出処理を行ってもよい。

[0126] 撮像部 12031 は、光を受光し、その光の受光量に応じた電気信号を出力する光センサである。撮像部 12031 は、電気信号を画像として出力することもできるし、測距の情報として出力することもできる。また、撮像部 12031 が受光する光は、可視光であっても良いし、赤外線等の非可視光であっても良い。

[0127] 車内情報検出ユニット 12040 は、車内の情報を検出する。車内情報検出ユニット 12040 には、例えば、運転者の状態を検出する運転者状態検出部 12041 が接続される。運転者状態検出部 12041 は、例えば運転者を撮像するカメラを含み、車内情報検出ユニット 12040 は、運転者状態検出部 12041 から入力される検出情報に基づいて、運転者の疲労度合い又は集中度合いを算出してもよいし、運転者が居眠りをしていないかを判別してもよい。

[0128] マイクロコンピュータ 12051 は、車外情報検出ユニット 12030 又は車内情報検出ユニット 12040 で取得される車内外の情報に基づいて、駆動力発生装置、ステアリング機構又は制動装置の制御目標値を演算し、駆動系制御ユニット 12010 に対して制御指令を出力することができる。例えば、マイクロコンピュータ 12051 は、車両の衝突回避あるいは衝撃緩和、車間距離に基づく追従走行、車速維持走行、車両の衝突警告、又は車両

のレーン逸脱警告等を含むADAS (Advanced Driver Assistance System) の機能実現を目的とした協調制御を行うことができる。

[0129] また、マイクロコンピュータ12051は、車外情報検出ユニット12030又は車内情報検出ユニット12040で取得される車両の周囲の情報に基づいて駆動力発生装置、ステアリング機構又は制動装置等を制御することにより、運転者の操作に拠らずに自律的に走行する自動運転等を目的とした協調制御を行うことができる。

[0130] また、マイクロコンピュータ12051は、車外情報検出ユニット12030で取得される車外の情報に基づいて、ボディ系制御ユニット12020に対して制御指令を出力することができる。例えば、マイクロコンピュータ12051は、車外情報検出ユニット12030で検知した先行車又は対向車の位置に応じてヘッドランプを制御し、ハイビームをロービームに切り替える等の防眩を図ることを目的とした協調制御を行うことができる。

[0131] 音声画像出力部12052は、車両の搭乗者又は車外に対して、視覚的又は聴覚的に情報を通知することが可能な出力装置へ音声及び画像のうちの少なくとも一方の出力信号を送信する。図20の例では、出力装置として、オーディオスピーカ12061、表示部12062及びインストルメントパネル12063が例示されている。表示部12062は、例えば、オンボードディスプレイ及びヘッドアップディスプレイの少なくとも一つを含んでもよい。

[0132] 図21は、撮像部12031の設置位置の例を示す図である。

[0133] 図21では、撮像部12031として、撮像部12101, 12102, 12103, 12104, 12105を有する。

[0134] 撮像部12101, 12102, 12103, 12104, 12105は、例えば、車両12100のフロントノーズ、サイドミラー、リアバンパ、バックドア及び車室内のフロントガラスの上部等の位置に設けられる。フロントノーズに備えられる撮像部12101及び車室内のフロントガラスの上部に備えられる撮像部12105は、主として車両12100の前方の画像

を取得する。サイドミラーに備えられる撮像部12102, 12103は、主として車両12100の側方の画像を取得する。リアバンパ又はバックドアに備えられる撮像部12104は、主として車両12100の後方の画像を取得する。車室内のフロントガラスの上部に備えられる撮像部12105は、主として先行車両又は、歩行者、障害物、信号機、交通標識又は車線等の検出に用いられる。

[0135] なお、図21には、撮像部12101ないし12104の撮影範囲の一例が示されている。撮像範囲12111は、フロントノーズに設けられた撮像部12101の撮像範囲を示し、撮像範囲12112, 12113は、それぞれサイドミラーに設けられた撮像部12102, 12103の撮像範囲を示し、撮像範囲12114は、リアバンパ又はバックドアに設けられた撮像部12104の撮像範囲を示す。例えば、撮像部12101ないし12104で撮像された画像データが重ね合わせられることにより、車両12100を上方から見た俯瞰画像が得られる。

[0136] 撮像部12101ないし12104の少なくとも1つは、距離情報を取得する機能を有していてもよい。例えば、撮像部12101ないし12104の少なくとも1つは、複数の撮像素子からなるステレオカメラであってもよいし、位相差検出用の画素を有する撮像素子であってもよい。

[0137] 例えば、マイクロコンピュータ12051は、撮像部12101ないし12104から得られた距離情報を基に、撮像範囲12111ないし12114内における各立体物までの距離と、この距離の時間的変化（車両12100に対する相対速度）を求めることにより、特に車両12100の進行路上にある最も近い立体物で、車両12100と略同じ方向に所定の速度（例えば、0km/h以上）で走行する立体物を先行車として抽出することができる。さらに、マイクロコンピュータ12051は、先行車の手前に予め確保すべき車間距離を設定し、自動ブレーキ制御（追従停止制御も含む）や自動加速制御（追従発進制御も含む）等を行うことができる。このように運転者の操作に拠らずに自律的に走行する自動運転等を目的とした協調制御を行う

ことができる。

[0138] 例えば、マイクロコンピュータ12051は、撮像部12101ないし12104から得られた距離情報を元に、立体物に関する立体物データを、2輪車、普通車両、大型車両、歩行者、電柱等その他の立体物に分類して抽出し、障害物の自動回避に用いることができる。例えば、マイクロコンピュータ12051は、車両12100の周辺の障害物を、車両12100のドライバが視認可能な障害物と視認困難な障害物とに識別する。そして、マイクロコンピュータ12051は、各障害物との衝突の危険度を示す衝突リスクを判断し、衝突リスクが設定値以上で衝突可能性がある状況であるときには、オーディオスピーカ12061や表示部12062を介してドライバに警報を出力することや、駆動系制御ユニット12010を介して強制減速や回避操舵を行うことで、衝突回避のための運転支援を行うことができる。

[0139] 撮像部12101ないし12104の少なくとも1つは、赤外線を検出する赤外線カメラであってもよい。例えば、マイクロコンピュータ12051は、撮像部12101ないし12104の撮像画像中に歩行者が存在するかどうかを判定することで歩行者を認識することができる。かかる歩行者の認識は、例えば赤外線カメラとしての撮像部12101ないし12104の撮像画像における特徴点を抽出する手順と、物体の輪郭を示す一連の特徴点にパターンマッチング処理を行って歩行者か否かを判別する手順によって行われる。マイクロコンピュータ12051が、撮像部12101ないし12104の撮像画像中に歩行者が存在すると判定し、歩行者を認識すると、音声画像出力部12052は、当該認識された歩行者に強調のための方形輪郭線を重畳表示するように、表示部12062を制御する。また、音声画像出力部12052は、歩行者を示すアイコン等を所望の位置に表示するように表示部12062を制御してもよい。

[0140] 以上、本開示に係る技術が適用され得る車両制御システムの一例について説明した。本開示に係る技術は、以上説明した構成のうち、撮像部12031に適用され得る。撮像部12031に本開示に係る技術を適用することにより、より見

やすい撮影画像を得ることができるため、ドライバの疲労を軽減することが可能になる。

[0141] 以上、実施の形態および変形例を挙げて説明したが、本開示内容は上記実施の形態等に限定されるものではなく、種々変形が可能である。例えば、上記実施の形態において説明した撮像装置の構成は一例であり、更に他の層を備えていてもよい。また、各層の材料や厚みも一例であって、上述のものに限定されるものではない。

[0142] また、上記実施の形態等では、応力緩和領域 5 4 B の構成について、例を挙げて説明したが、応力緩和領域 5 4 B の構成はこれらの例に限られない。

[0143] また、上記実施の形態等では、半導体基板 1 1 の貫通孔 1 1 V に再配線層 5 2 を設ける場合（図 2）について説明したが、貫通孔 1 1 V を、再配線層 5 2 とは別の導電体により埋め込み、この導電体を再配線層 5 2 に接続するようにしてもよい。

[0144] また、上記実施の形態等では、ロジックチップ 1 0 とセンサチップ 2 0 とを貫通電極 2 2 3 a, 2 2 3 b により電氣的に接続する場合（図 2）について説明したが、ロジックチップ 1 0 とセンサチップ 2 0 とは、他の方法を用いて電氣的に接続するようにしてもよい。例えば、ロジックチップ 1 0 とセンサチップ 2 0 とを、CuCu 接合等の金属直接接合を用いて電氣的に接続するようにしてもよい。

[0145] また、上記実施の形態等では、撮像装置 1 が、単一のチップ（センサチップ 2 0）を有する例（図 1 4）および、2 つまたは 3 つの積層されたチップ（ロジックチップ 1 0、センサチップ 2 0 およびメモリチップ 6 0）を有する例（図 2、図 1 5）について説明した。この他、撮像装置 1 は、4 つ以上の積層されたチップを有していてもよい。

[0146] 上記実施の形態等において説明した効果は一例であり、他の効果であってもよいし、更に他の効果を含んでいてもよい。

[0147] 尚、本開示は、以下のような構成であってもよい。

(1)

光電変換部と、  
前記光電変換部の光入射側に設けられた保護部材と、  
前記光電変換部を間にして前記保護部材に対向し、前記光電変換部側の第1面および前記第1面に対向する第2面を有する基板と、  
前記基板の前記第2面の選択的な領域に設けられた再配線層と、  
前記基板の前記第2面に設けられた保護樹脂層とを備え、  
前記基板の前記第2面は、前記保護樹脂層から露出された外部端子接続領域と、前記保護樹脂層から露出されるとともに前記外部端子接続領域とは異なる位置に配置された応力緩和領域とを有する

撮像装置。

(2)

更に、前記基板の前記第2面に設けられた外部端子を有し、  
前記外部端子接続領域では、前記外部端子が前記保護樹脂層から露出されている

前記(1)に記載の撮像装置。

(3)

前記保護樹脂層は、前記外部端子を囲むように設けられている

前記(2)に記載の撮像装置。

(4)

前記基板の前記第2面のうち、前記外部端子を囲むように前記保護樹脂層が設けられた領域以外の領域は、前記外部端子接続領域または前記応力緩和領域である

前記(3)に記載の撮像装置。

(5)

前記応力緩和領域は、前記再配線層と重ならない位置に設けられている

前記(1)または(2)に記載の撮像装置。

(6)

更に、前記基板の前記第2面は、隣り合う前記再配線層が所定の間隔で配

置された狭ピッチ領域と、前記狭ピッチ領域の前記間隔よりも大きい間隔で隣り合う前記再配線層が配置された広ピッチ領域とを有する

前記（１）ないし（３）のうちいずれか１つに記載の撮像装置。

（７）

前記狭ピッチ領域に前記保護樹脂層が設けられ、

前記広ピッチ領域に重なる位置に前記応力緩和領域が配置されている

前記（６）に記載の撮像装置。

（８）

前記狭ピッチ領域の隣り合う前記再配線層の間に前記保護樹脂層が設けられ、

前記狭ピッチ領域の前記再配線層に重なる位置にも前記応力緩和領域が配置されている

前記（７）に記載の撮像装置。

（９）

更に、前記光電変換部が設けられた第１チップと、

前記基板を有する第２チップとを含む

前記（１）ないし（８）のうちいずれか１つに記載の撮像装置。

（１０）

更に、前記第１チップと前記第２チップとの間に設けられた第３チップを有する

前記（９）に記載の撮像装置。

（１１）

前記再配線層は銅を含む

前記（１）ないし（１０）のうちいずれか１つに記載の撮像装置。

（１２）

前記基板はシリコン基板である

前記（１）ないし（１１）のうちいずれか１つに記載の撮像装置。

[0148] 本出願は、日本国特許庁において2018年6月15日に出願された日本

特許出願番号第2018-114251号を基礎として優先権を主張するものであり、この出願の全ての内容を参照によって本出願に援用する。

[0149] 当業者であれば、設計上の要件や他の要因に応じて、種々の修正、コンビネーション、サブコンビネーション、および変更を想到し得るが、それらは添付の請求の範囲やその均等物の範囲に含まれるものであることが理解される。

## 請求の範囲

- [請求項1] 光電変換部と、  
前記光電変換部の光入射側に設けられた保護部材と、  
前記光電変換部を間にして前記保護部材に対向し、前記光電変換部側の第1面および前記第1面に対向する第2面を有する基板と、  
前記基板の前記第2面の選択的な領域に設けられた再配線層と、  
前記基板の前記第2面に設けられた保護樹脂層とを備え、  
前記基板の前記第2面は、前記保護樹脂層から露出された外部端子接続領域と、前記保護樹脂層から露出されるとともに前記外部端子接続領域とは異なる位置に配置された応力緩和領域とを有する  
撮像装置。
- [請求項2] 更に、前記基板の前記第2面に設けられた外部端子を有し、  
前記外部端子接続領域では、前記外部端子が前記保護樹脂層から露出されている  
請求項1に記載の撮像装置。
- [請求項3] 前記保護樹脂層は、前記外部端子を囲むように設けられている  
請求項2に記載の撮像装置。
- [請求項4] 前記基板の前記第2面のうち、前記外部端子を囲むように前記保護樹脂層が設けられた領域以外の領域は、前記外部端子接続領域または前記応力緩和領域である  
請求項3に記載の撮像装置。
- [請求項5] 前記応力緩和領域は、前記再配線層と重ならない位置に設けられている  
請求項1に記載の撮像装置。
- [請求項6] 更に、前記基板の前記第2面は、隣り合う前記再配線層が所定の間隔で配置された狭ピッチ領域と、前記狭ピッチ領域の前記間隔よりも大きい間隔で隣り合う前記再配線層が配置された広ピッチ領域とを有する

請求項 1 に記載の撮像装置。

[請求項7] 前記狭ピッチ領域に前記保護樹脂層が設けられ、  
前記広ピッチ領域に重なる位置に前記応力緩和領域が配置されている

請求項 6 に記載の撮像装置。

[請求項8] 前記狭ピッチ領域の隣り合う前記再配線層の間に前記保護樹脂層が設けられ、  
前記狭ピッチ領域の前記再配線層に重なる位置にも前記応力緩和領域が配置されている

請求項 7 に記載の撮像装置。

[請求項9] 更に、前記光電変換部が設けられた第 1 チップと、  
前記基板を有する第 2 チップとを含む

請求項 1 に記載の撮像装置。

[請求項10] 更に、前記第 1 チップと前記第 2 チップとの間に設けられた第 3 チップを有する

請求項 9 に記載の撮像装置。

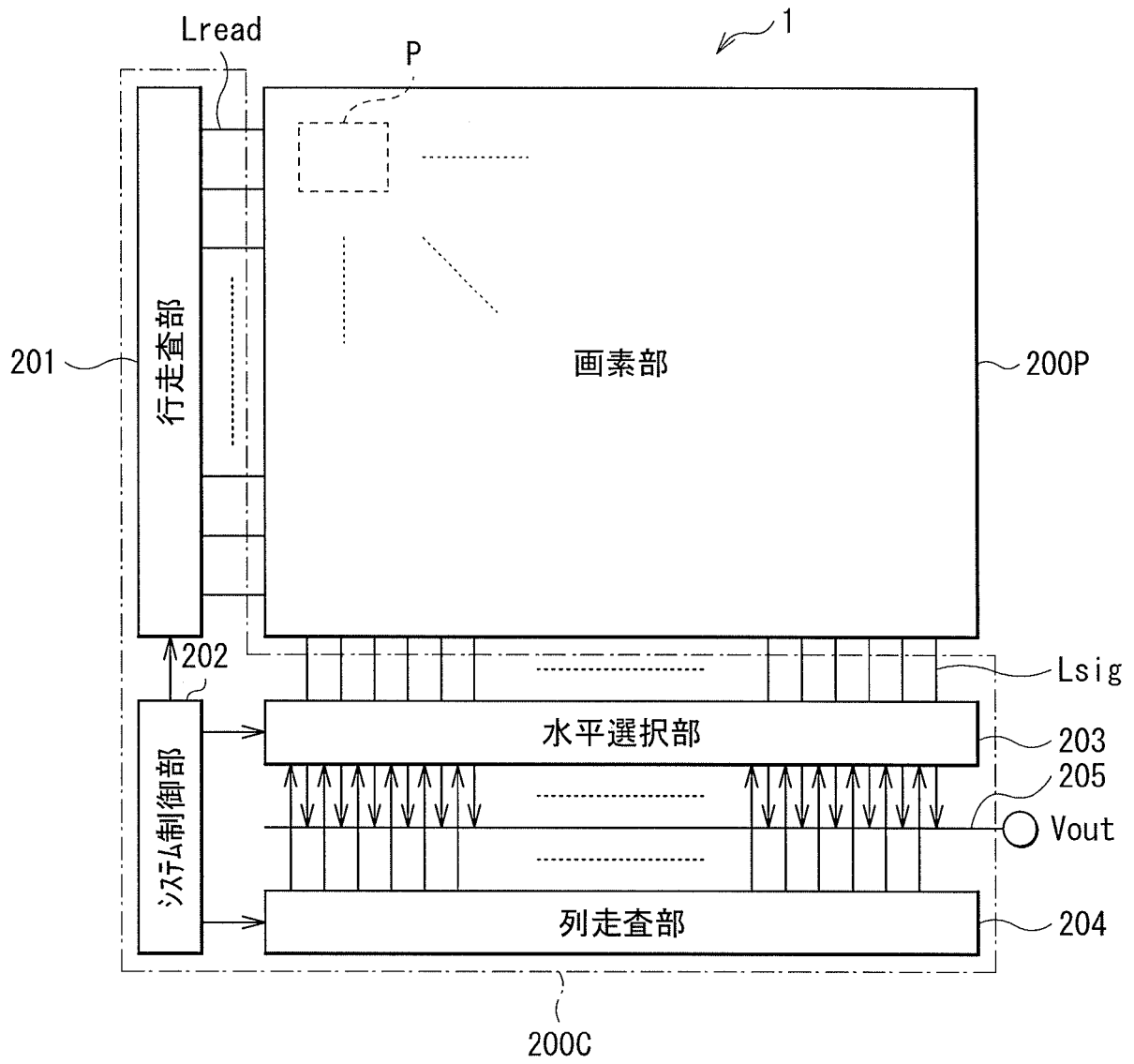
[請求項11] 前記再配線層は銅を含む

請求項 1 に記載の撮像装置。

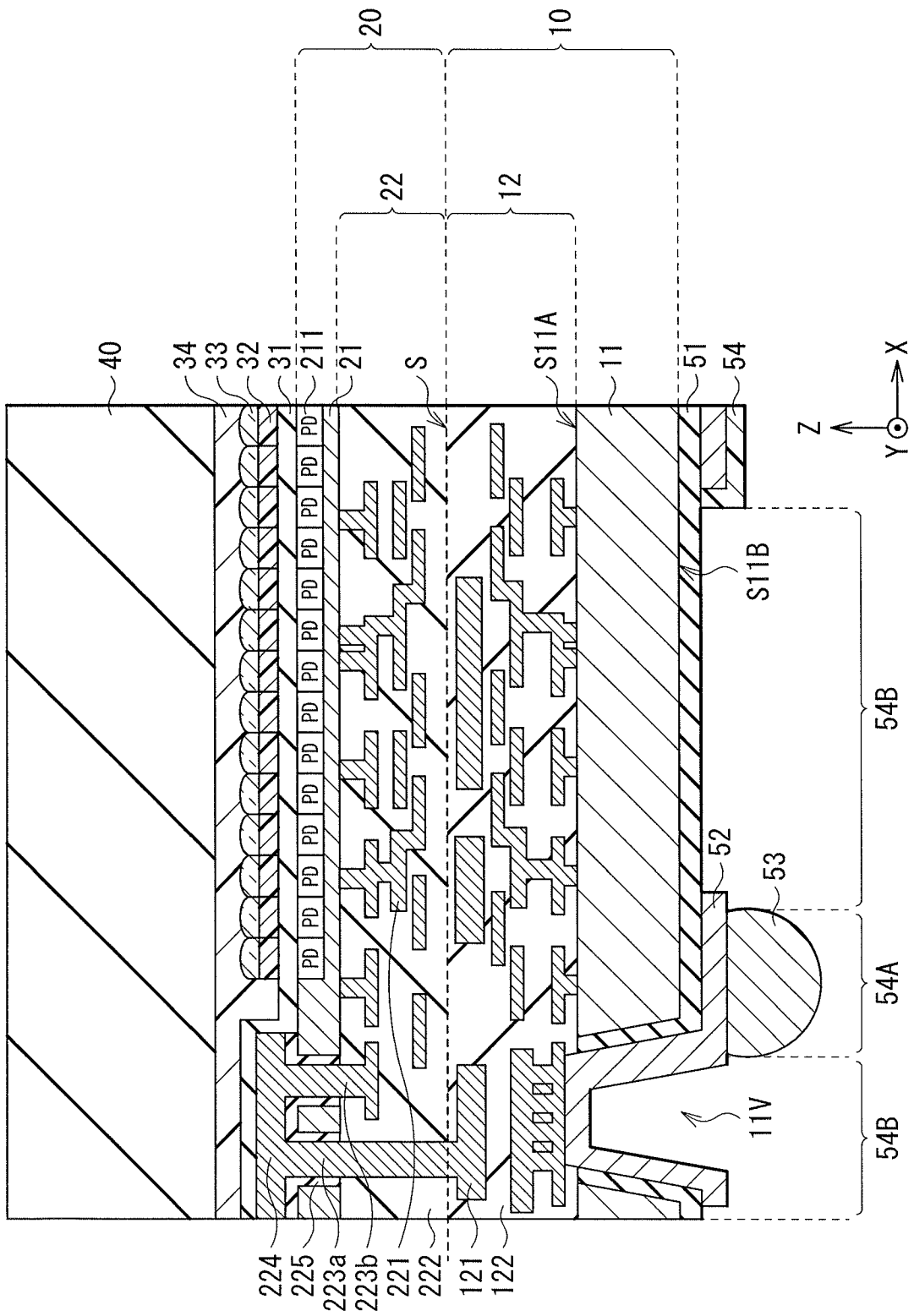
[請求項12] 前記基板はシリコン基板である

請求項 1 に記載の撮像装置。

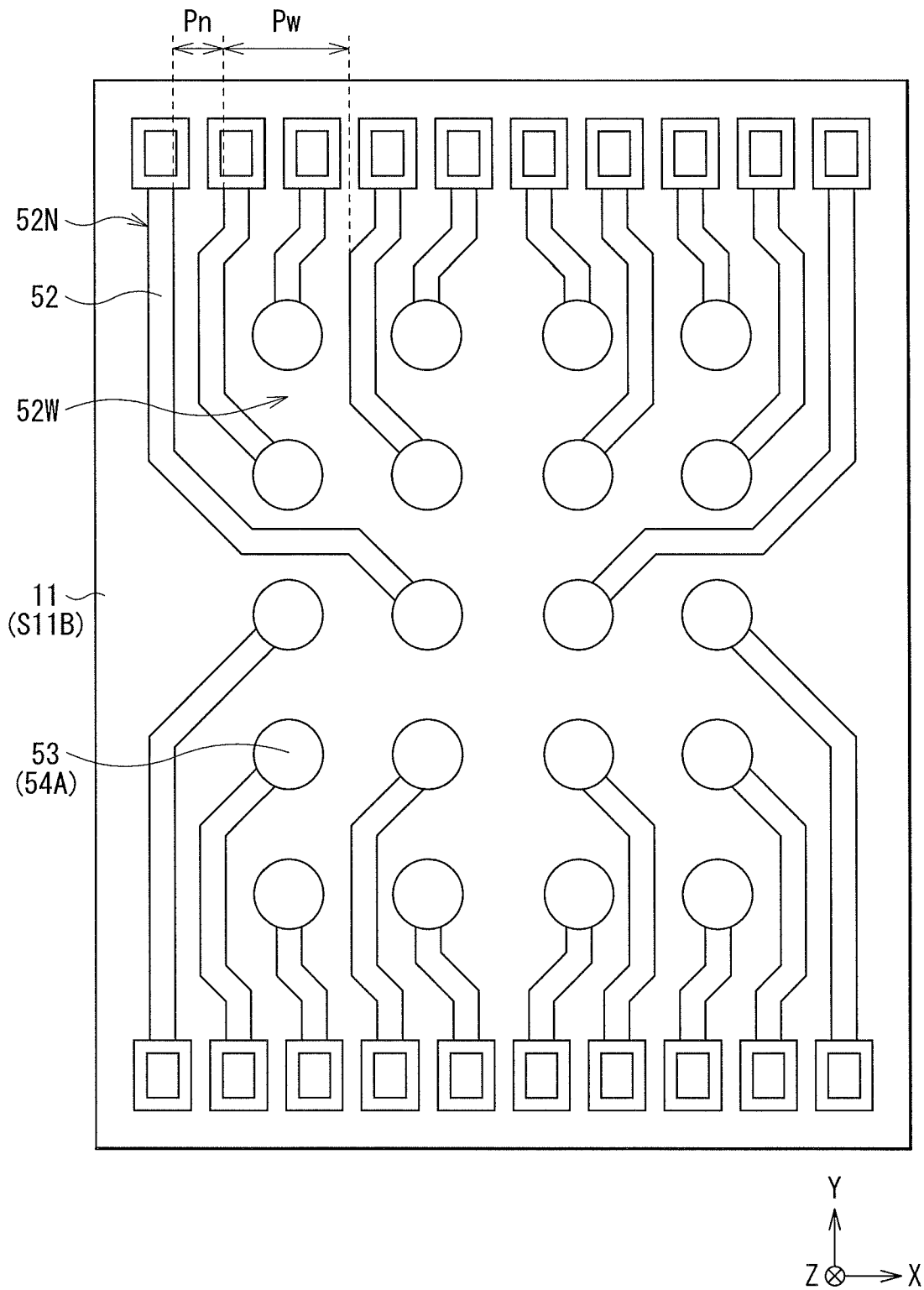
[図1]



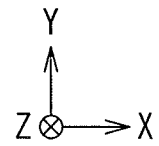
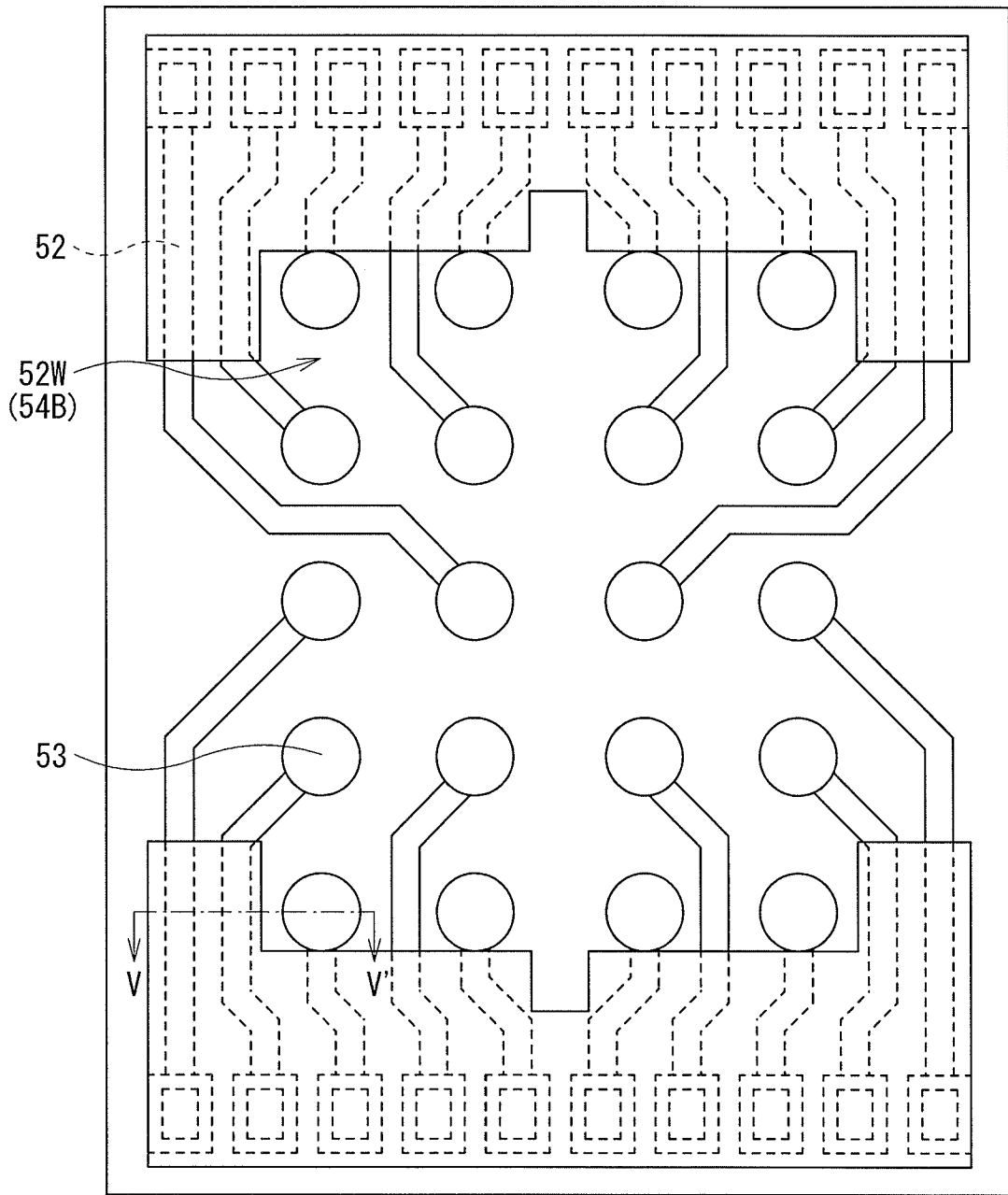
[図2]



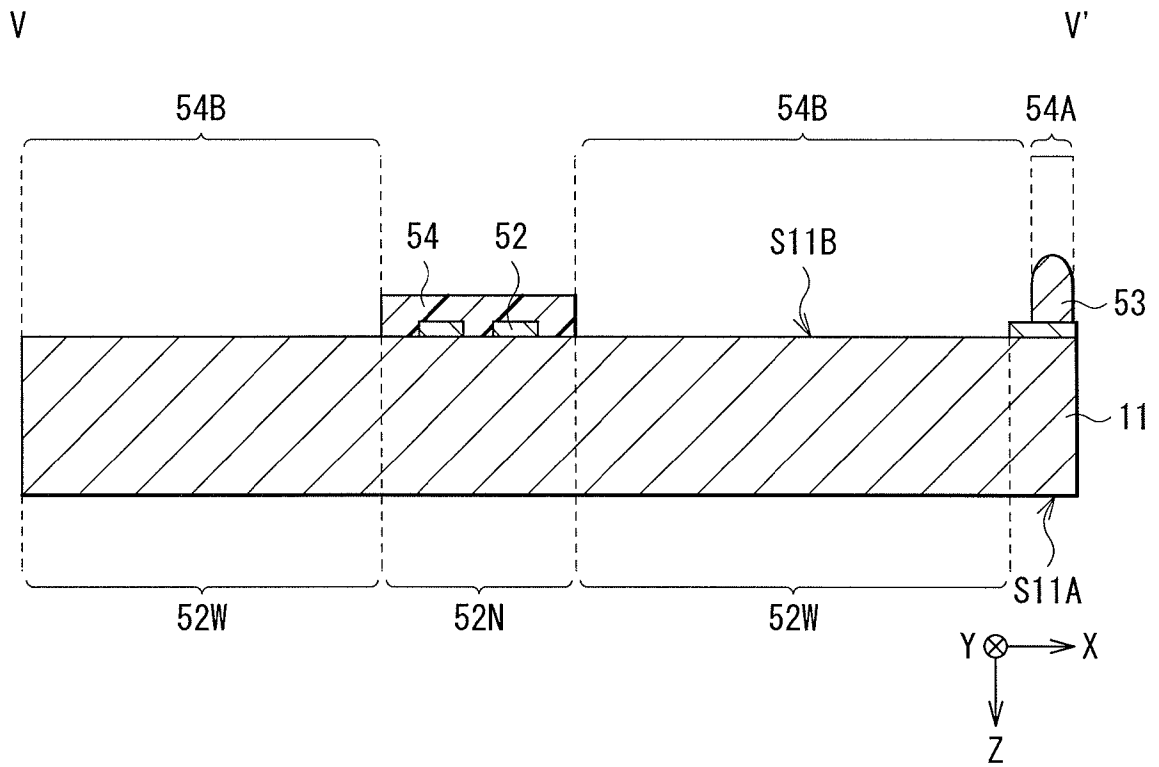
[図3]



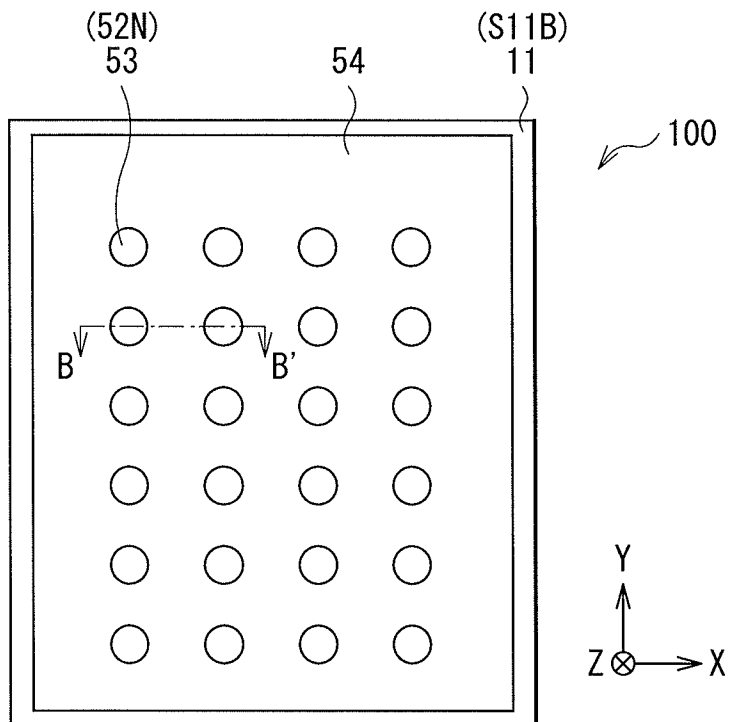
[図4]



[図5]

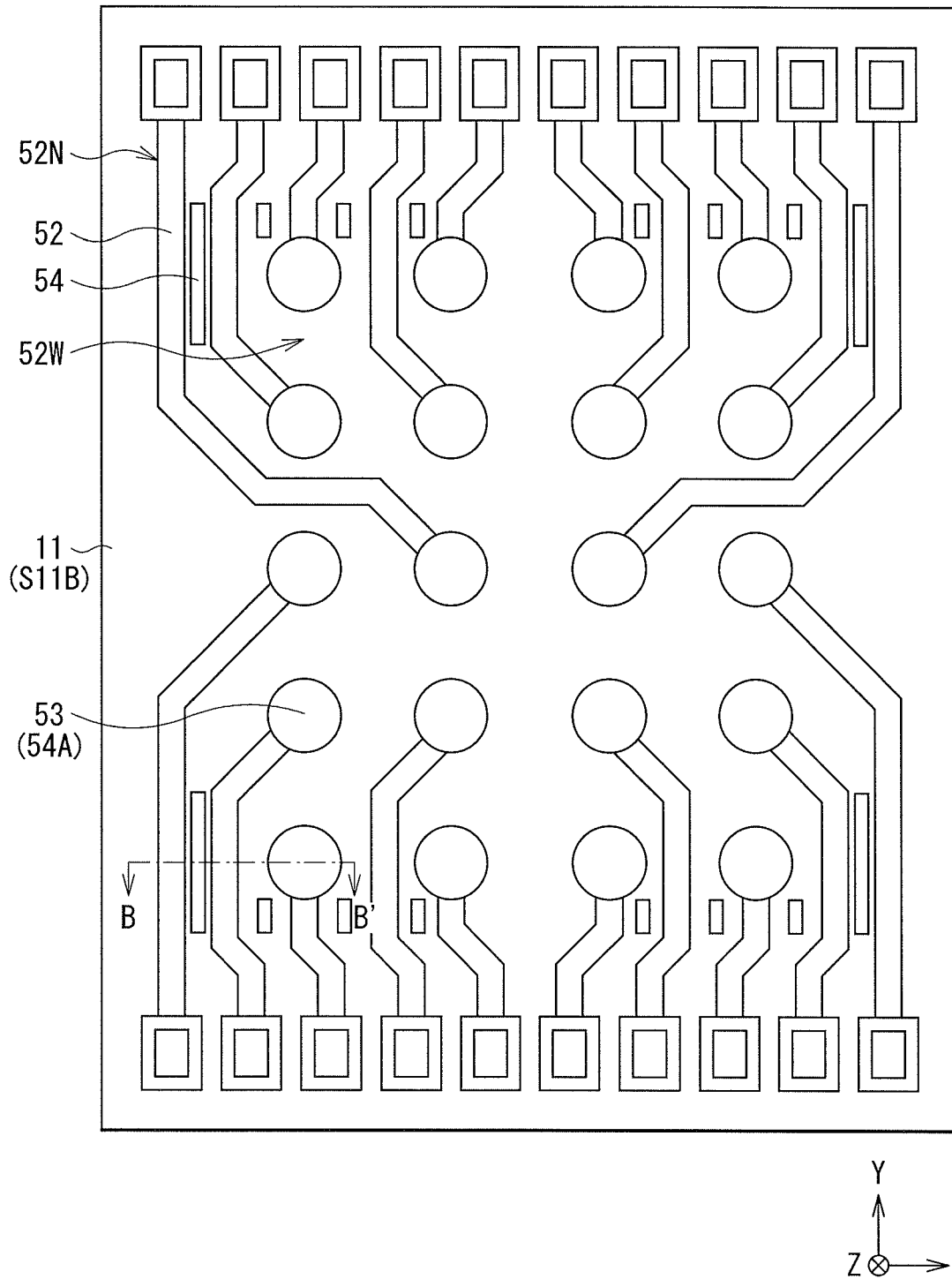


[図6A]

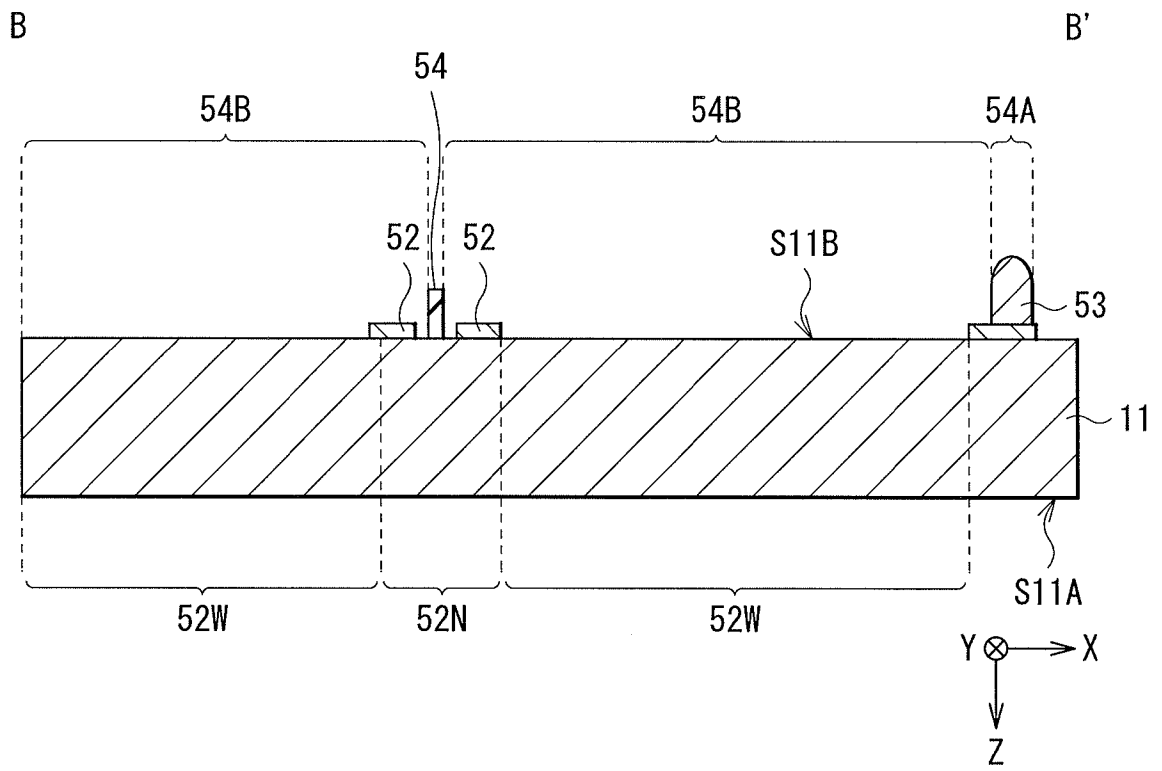




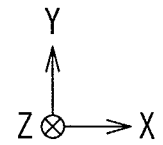
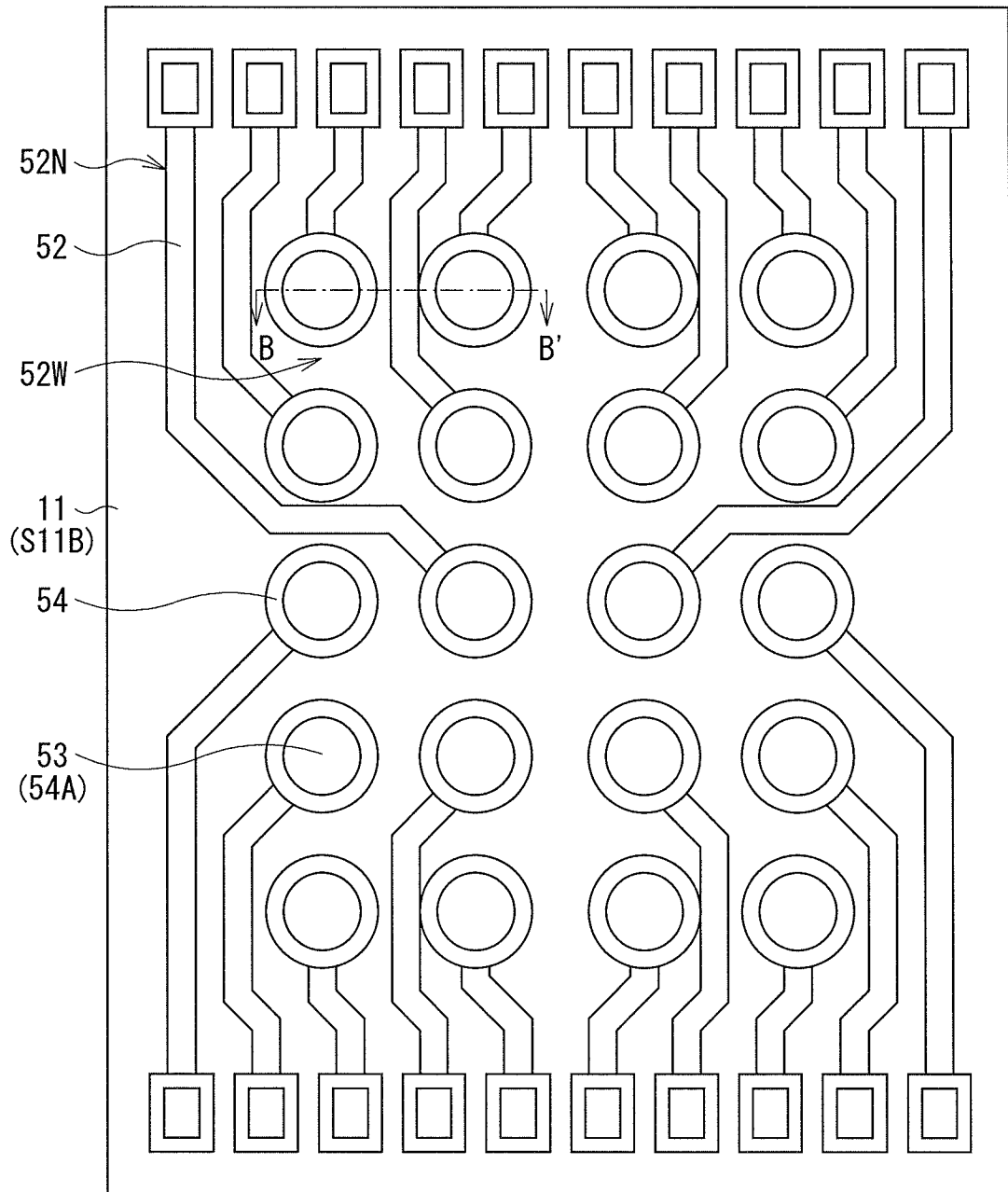
[図8A]



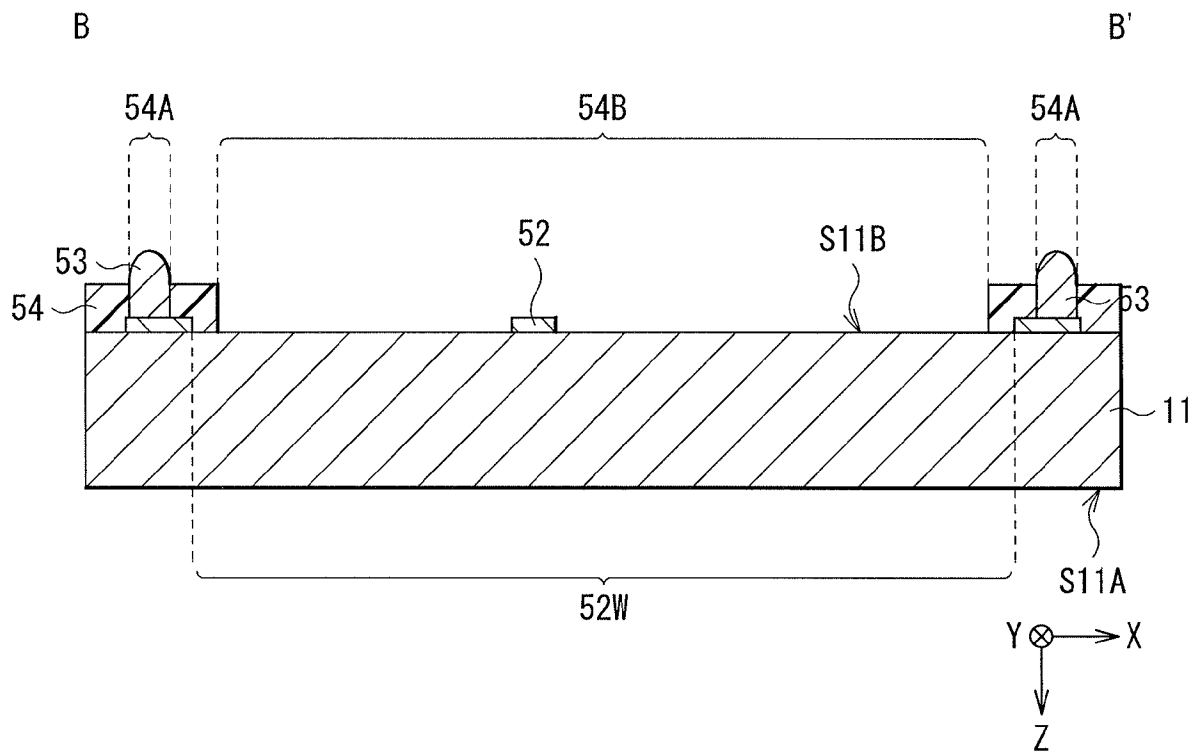
[図8B]



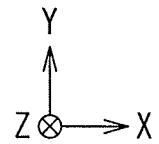
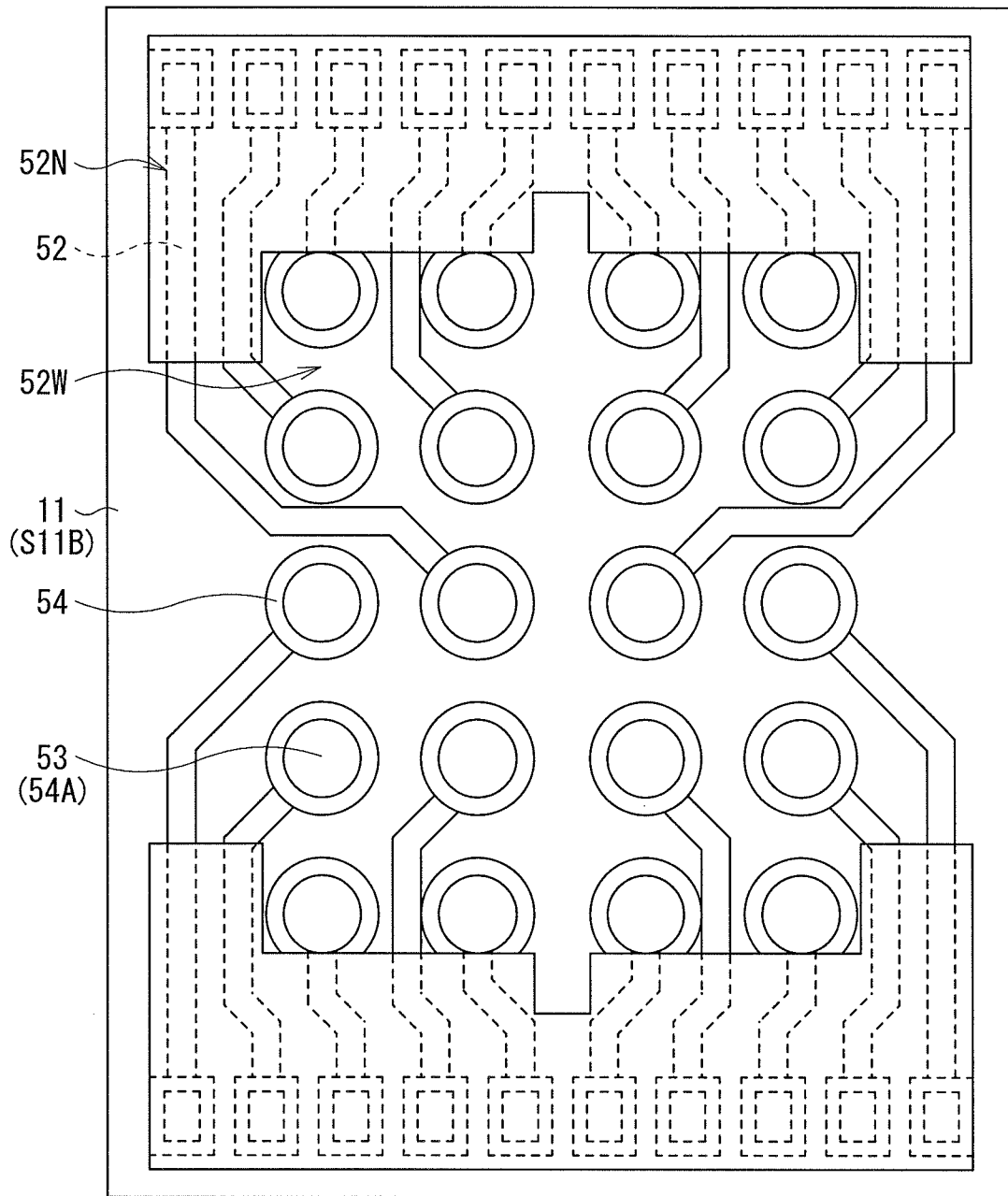
[図9A]



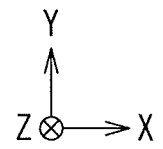
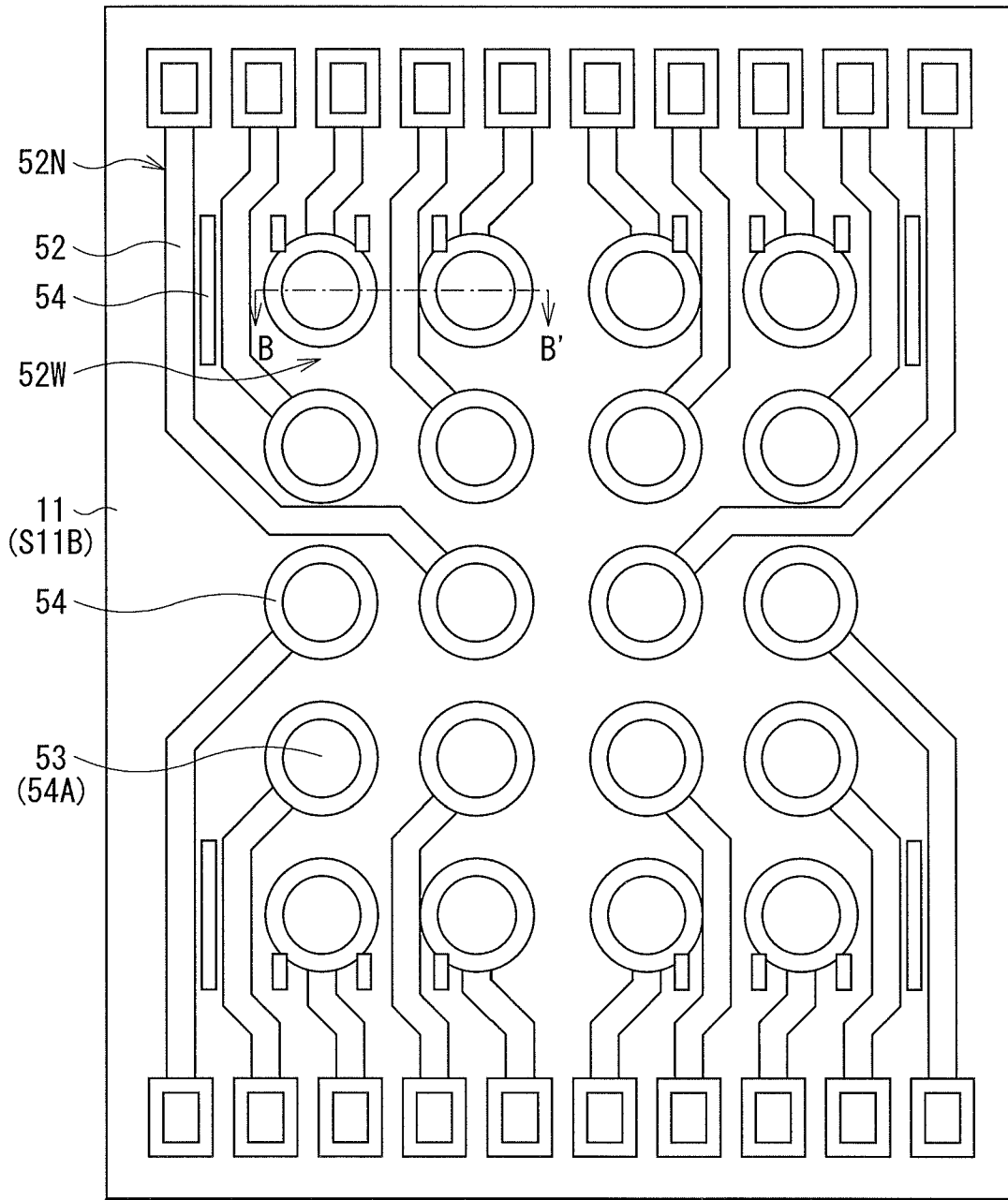
[図9B]



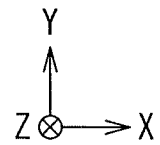
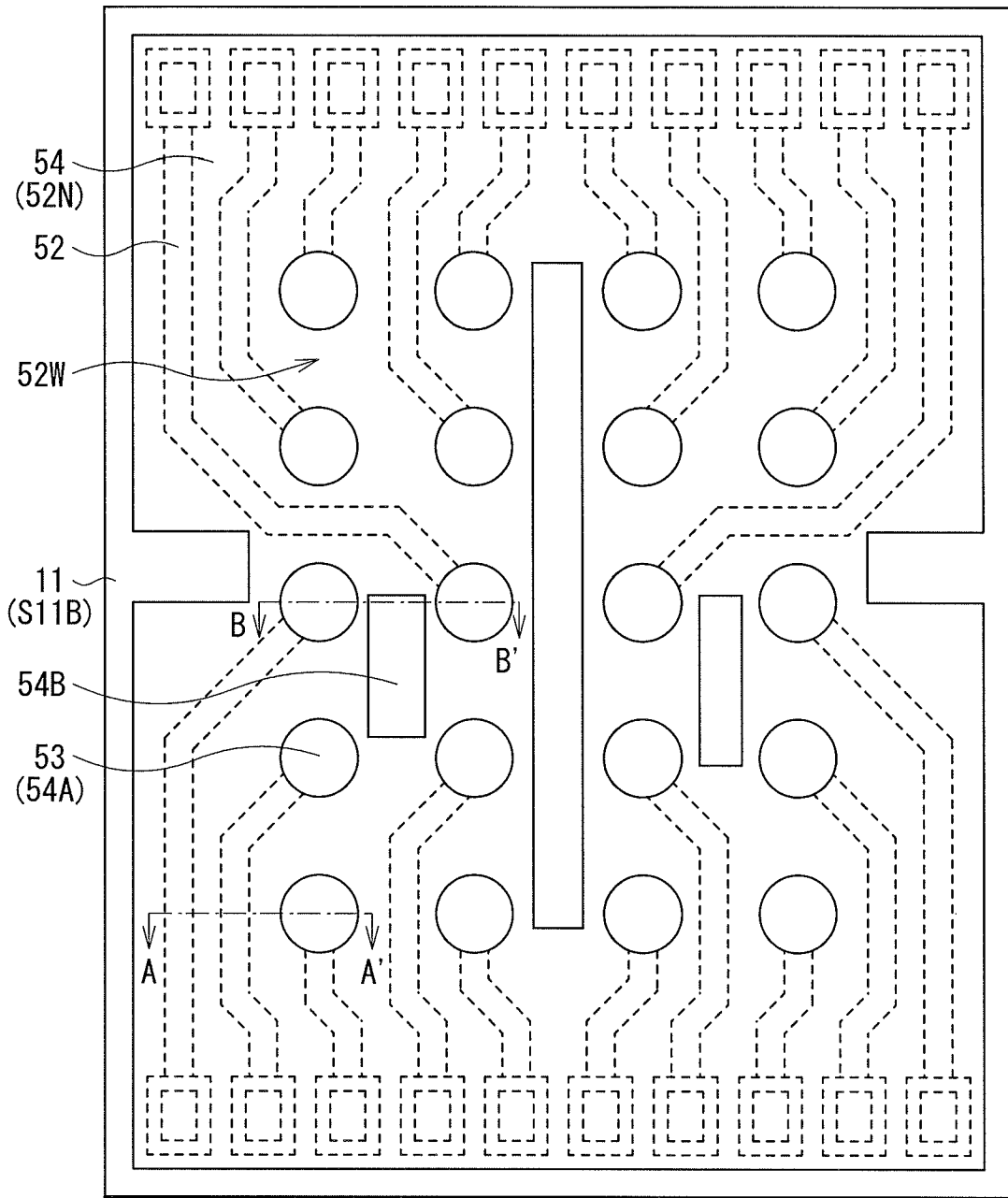
[図10]



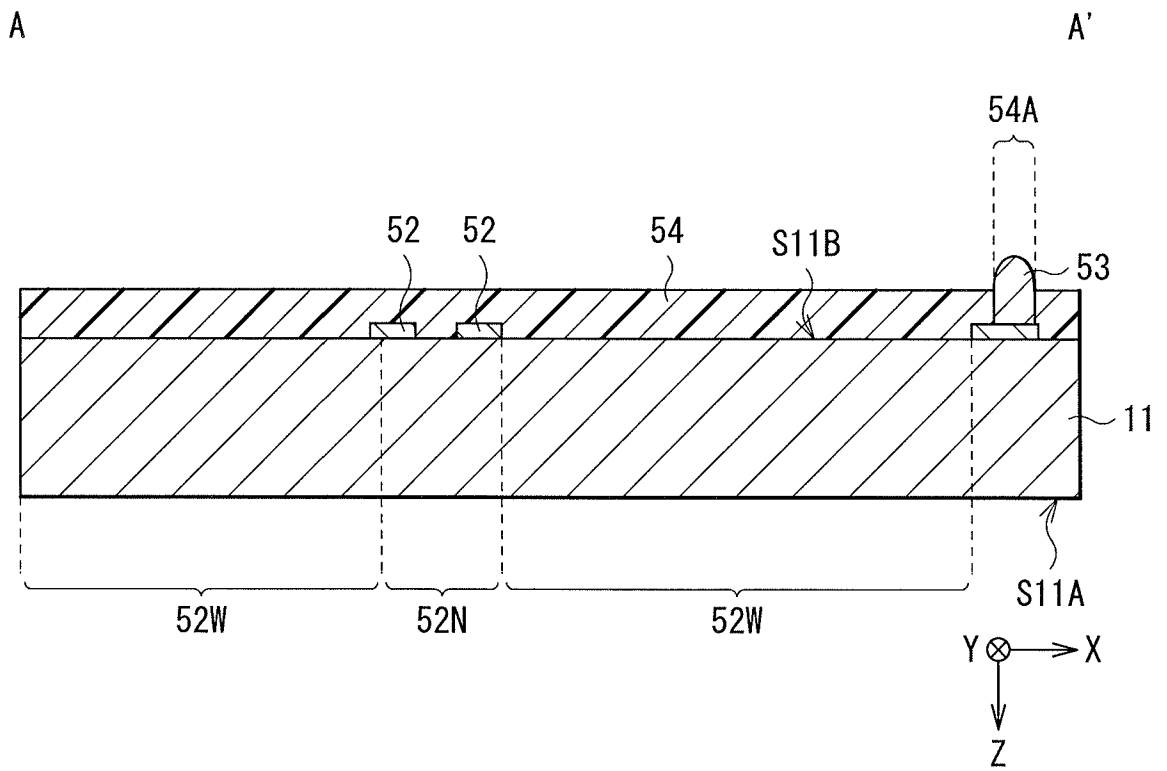
[図11]



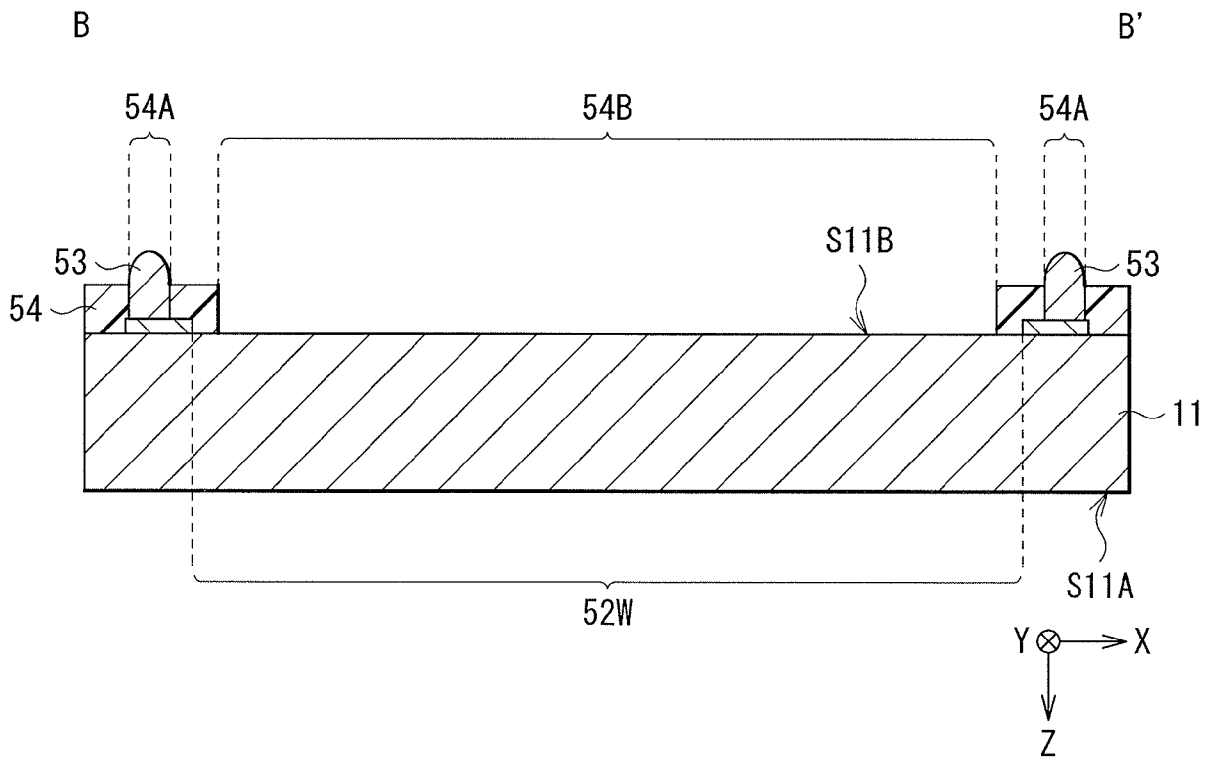
[図12]



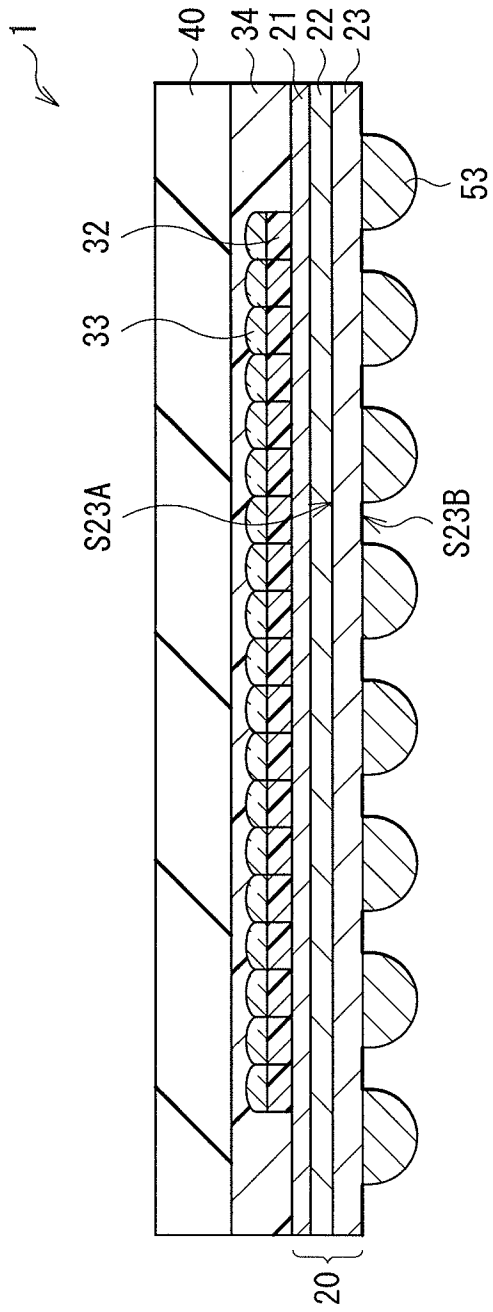
[図13A]



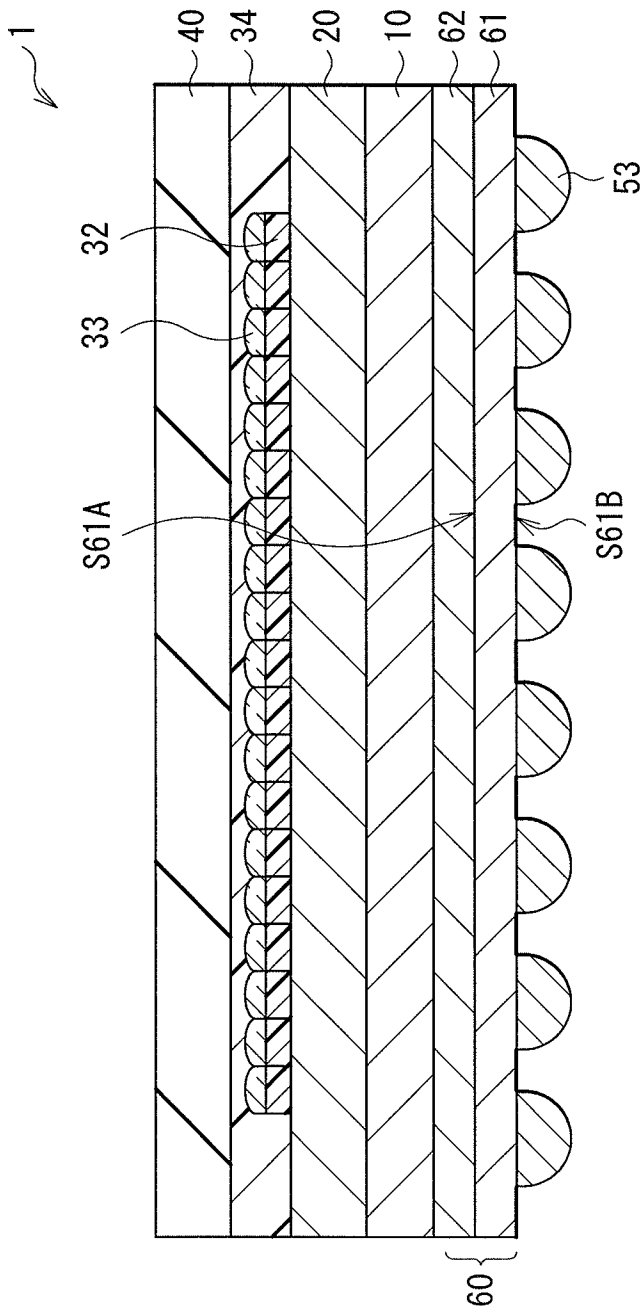
[図13B]



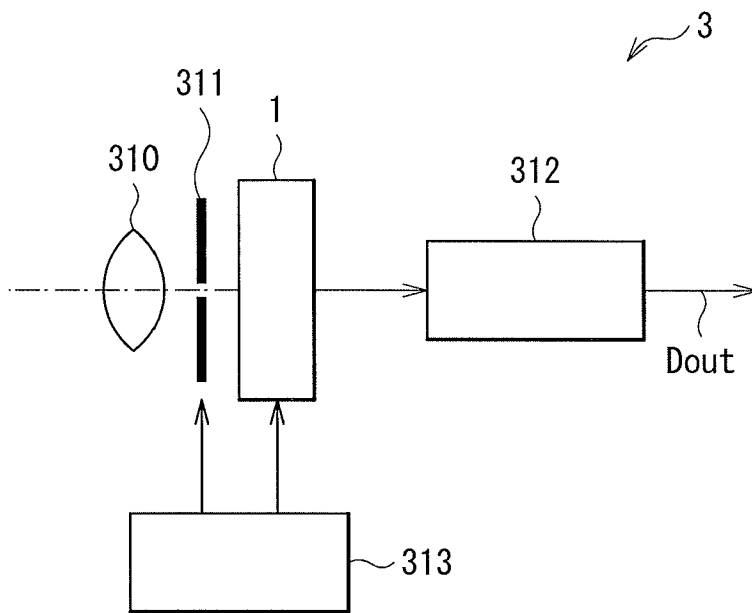
[図14]



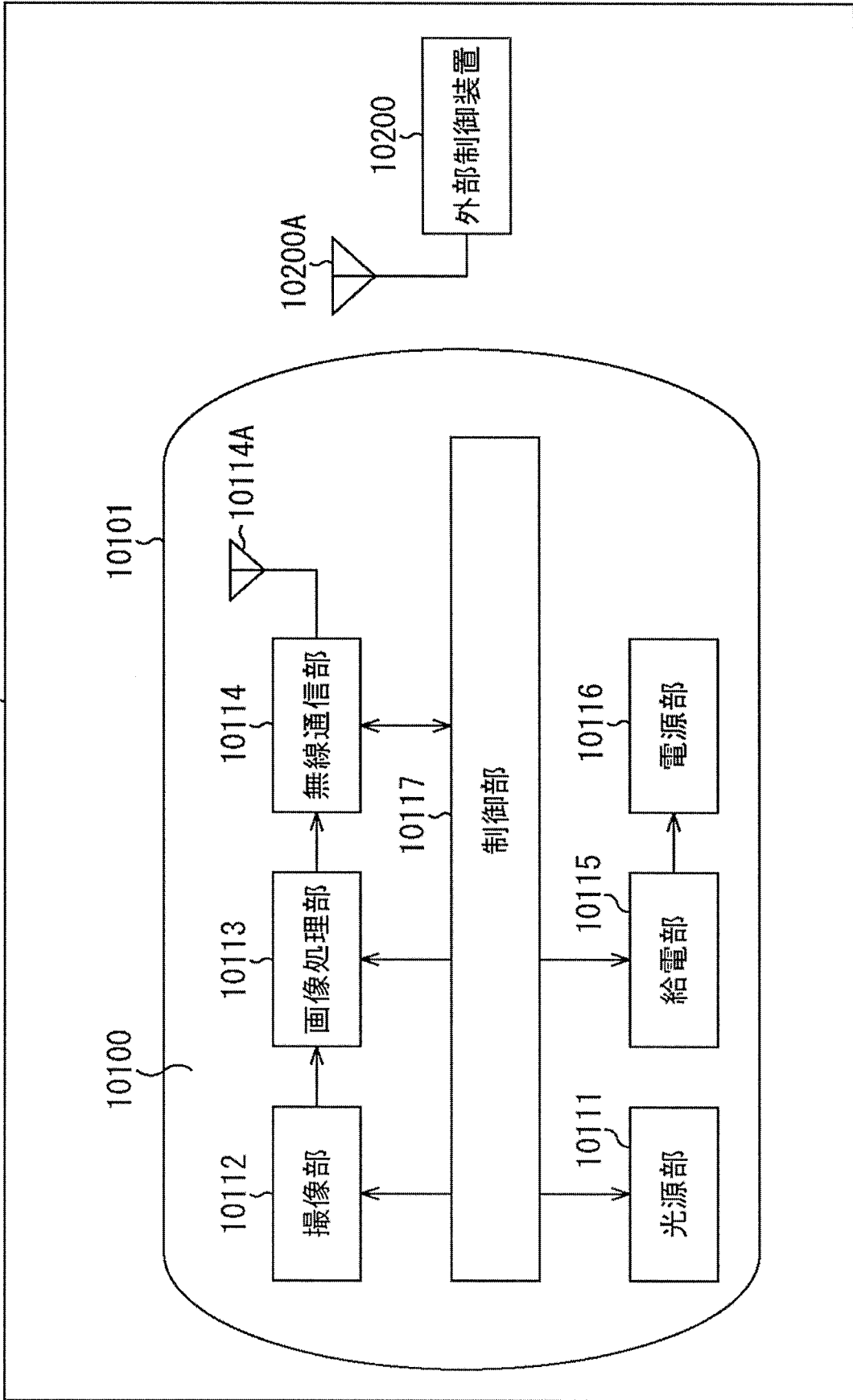
[図15]



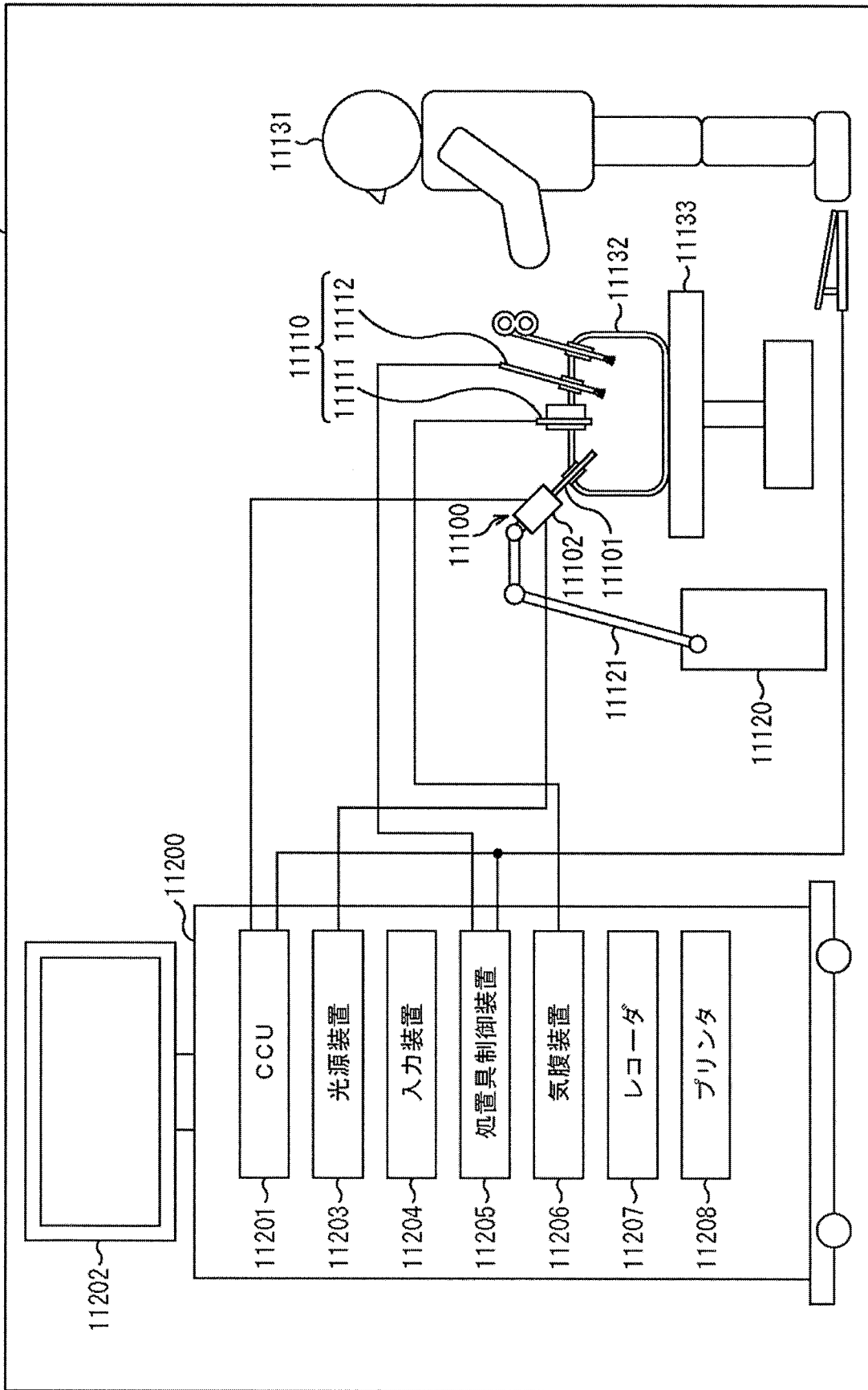
[図16]



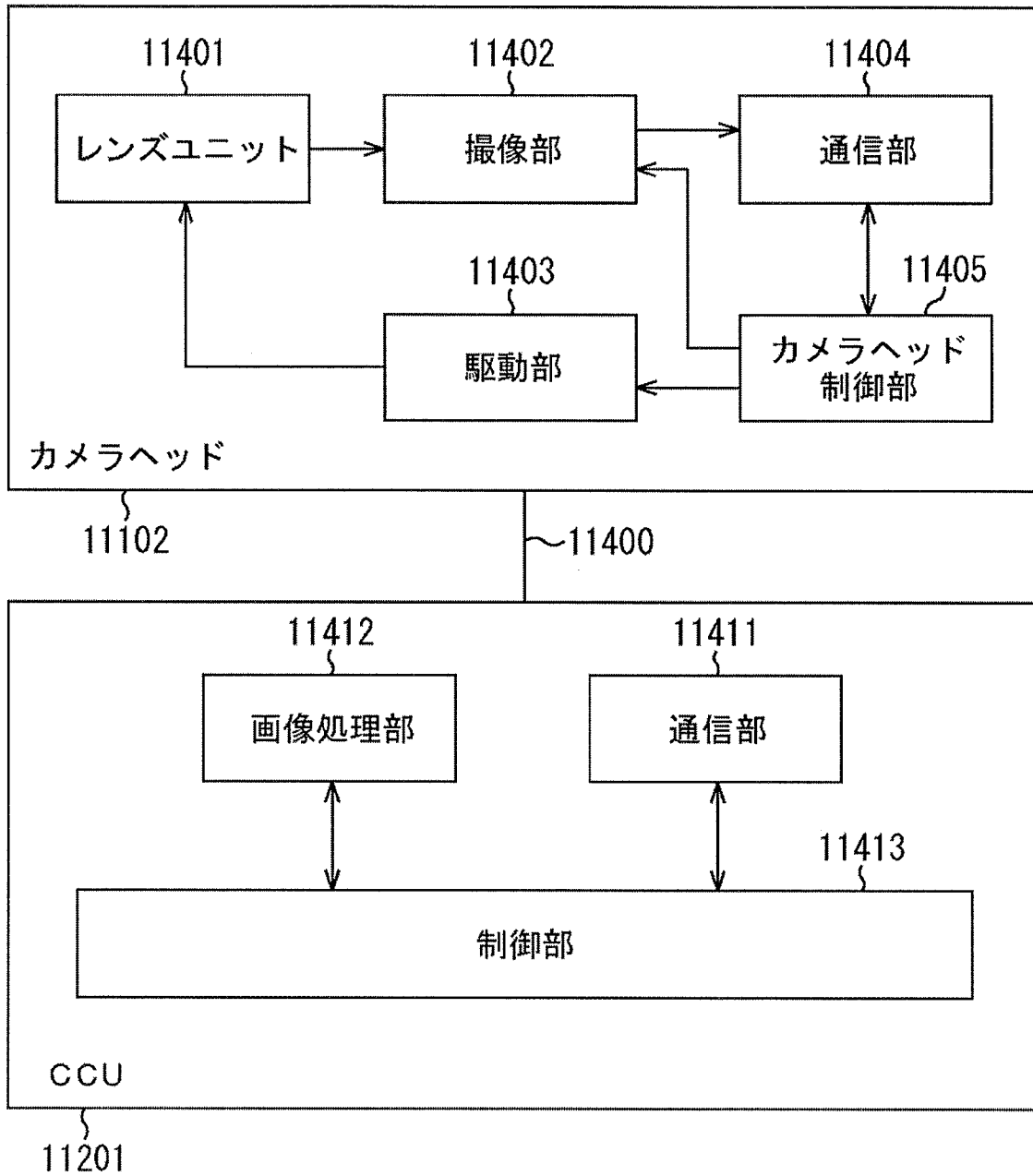
[図17]



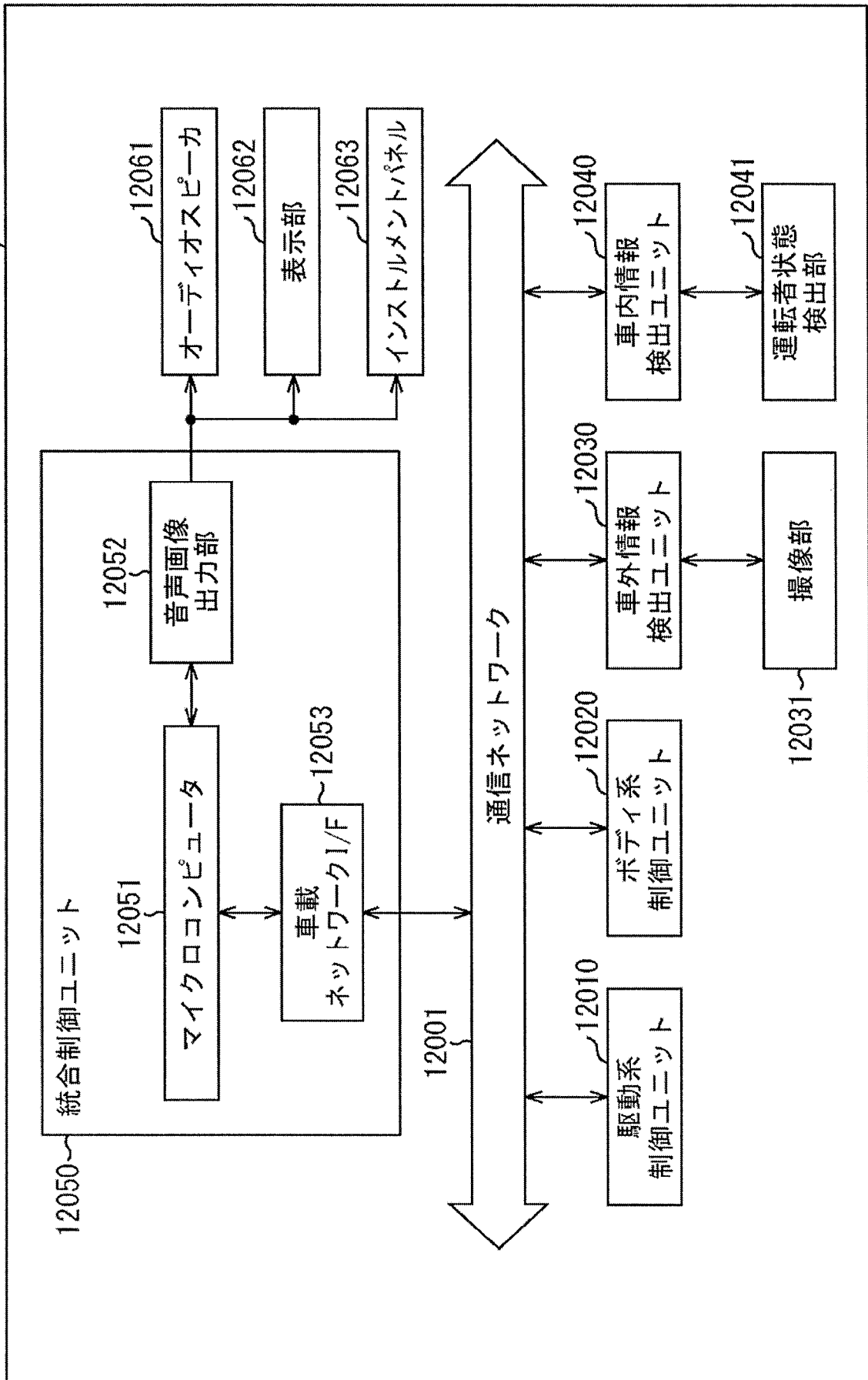
[図18]



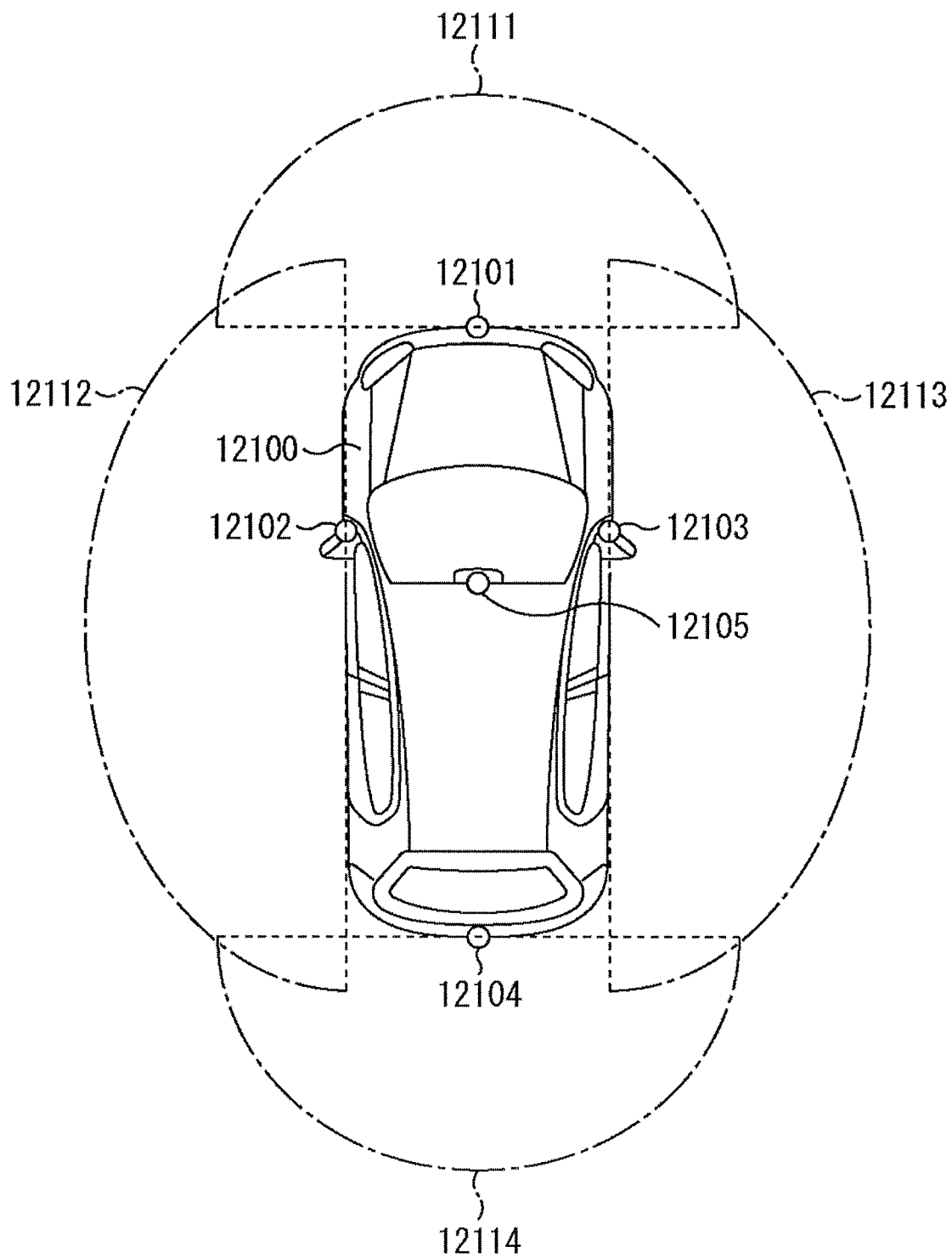
[図19]



[図20]



[図21]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2019/019076

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl. H01L27/146(2006.01) i, H01L21/768(2006.01) i, H01L23/12(2006.01) i, H01L23/532(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)

Int.Cl. H01L27/146, H01L21/768, H01L23/12, H01L23/532, H04N5/369

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.
A	WO 2018/061481 A1 (SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORP.) 05 April 2018, paragraphs [0011]-[0025], [0113], [0114], fig. 1, 5, 33 & JP 2018-61000 A	1-12
A	JP 2011-071542 A (RENESAS ELECTRONICS CORP.) 07 April 2011, paragraphs [0020]-[0022], fig. 1, 33-35 & US 6624504 B1, column 4, line 50 to column 5, line 58, fig. 1, 33a-35 & US 6770547 B1 & US 2004/0195687 A1 & US 6822317 B1 & TW 478089 B & TW 498468 B & TW 529115 B & TW 543137 B & KR 10-2001-0051327 A & KR 10-2001-0051328 A & KR 10-2001-0051329 A	1-12

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 06.08.2019	Date of mailing of the international search report 13.08.2019
-------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------

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/JP2019/019076

## 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 2016-122758 A (IBIDEN CO., LTD.) 07 July 2016, paragraphs [0044]-[0047], fig. 10 (Family: none)	1-12
A	JP 2005-109135 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 21 April 2005, paragraphs [0028]-[0048], fig. 1 (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01L27/146(2006.01)i, H01L21/768(2006.01)i, H01L23/12(2006.01)i, H01L23/532(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（IPC））

Int.Cl. H01L27/146, H01L21/768, H01L23/12, H01L23/532, 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	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
A	WO 2018/061481 A1（ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社） 2018.04.05, 段落 [0011] - [0025], [0113] - [0114], [図 1], [図 5], [図 33] & JP 2018-61000 A	1-12
A	JP 2011-071542 A（ルネサスエレクトロニクス株式会社） 2011.04.07, 段落 [0020] - [0022], [図 1], [図 33] - [図 35] & US 6624504 B1, 第 4 欄第 50 行-第 5 欄第 58 行, 図 1, 33a-35	1-12

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

06.08.2019

国際調査報告の発送日

13.08.2019

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）

田邊 顕人

電話番号 03-3581-1101 内線 3516

5 F

5894

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
	& US 6770547 B1 & US 2004/0195687 A1 & US 6822317 B1 & TW 478089 B & TW 498468 B & TW 529115 B & TW 543137 B & KR 10-2001-0051327 A & KR 10-2001-0051328 A & KR 10-2001-0051329 A	
A	JP 2016-122758 A (イビデン株式会社) 2016.07.07, 段落 [0044] - [0047], [図 10] (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2005-109135 A (松下電器産業株式会社) 2005.04.21, 段落 [0028] - [0048], [図 1] (ファミリーなし)	1-12