

(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  
2015年7月23日(23.07.2015)

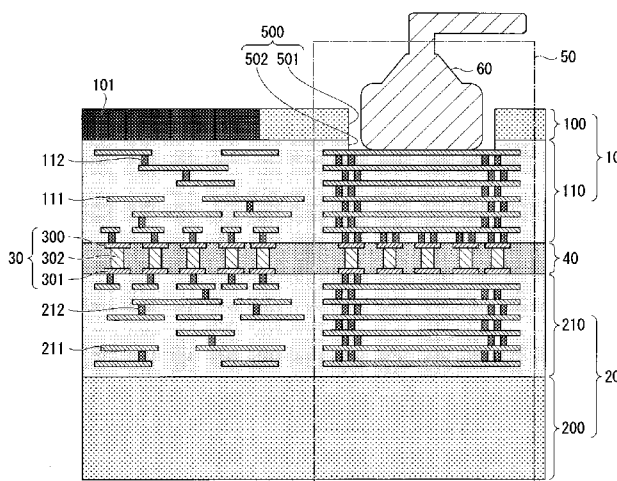


(10) 国際公開番号  
WO 2015/108024 A1

- (51) 国際特許分類:  
H01L 21/60 (2006.01) H01L 27/14 (2006.01)  
H01L 23/12 (2006.01) H04N 5/335 (2011.01)
  - (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/050617
  - (22) 国際出願日: 2015年1月13日(13.01.2015)
  - (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 2014-005596 2014年1月16日(16.01.2014) JP
  - (71) 出願人: オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 Tokyo (JP).
  - (72) 発明者: 高澤 直裕 (TAKAZAWA Naohiro); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP).
  - (74) 代理人: 棚井 澄雄, 外 (TANAI Sumio et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 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, 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: SEMICONDUCTOR DEVICE, SOLID-STATE IMAGING DEVICE, AND IMAGING DEVICE

(54) 発明の名称: 半導体装置、固体撮像装置、および撮像装置



(57) Abstract: This semiconductor device has: a plurality of substrates having a semiconductor layer and a wiring layer overlapping the semiconductor layer and having formed thereon wiring for transmitting a signal, the substrates overlapping each other so as to be set apart from each other in the direction across the main surfaces, the wiring layer of an edge substrate positioned on one of the two ends of the plurality of substrates being disposed between the semiconductor layer of the edge substrate and the substrate adjacent to the edge substrate; a connection part for electrically connecting two adjacent substrates; a resin layer disposed between the two adjacent substrates, the resin layer covering at least a part of the surface of the connection part; and a first opening formed in the semiconductor layer of the edge substrate so as to expose the wiring layer of the edge substrate, the first opening being shaped as a circle or a polygon having five or more sides when viewed in a direction facing the main surface of the edge substrate.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2015/108024 A1

本半導体装置は、半導体層と、信号を伝送する配線が形成され、前記半導体層と重なる配線層と、を有する複数の基板であって、それぞれの基板が主面を横切る方向に離れて重なり、前記複数の基板の両端のいずれかに位置する基板であるエッジ基板の前記半導体層と、前記エッジ基板に隣接する基板との間に前記エッジ基板の前記配線層が配置される前記複数の基板と、前記複数の基板の隣接する2枚の基板を電氣的に接続する接続部と、前記複数の基板の隣接する2枚の基板の間に配置され、前記接続部の表面の少なくとも一部を覆う樹脂層と、前記エッジ基板の前記半導体層に形成され、前記エッジ基板の前記配線層を露出させる第1の開口部であって、前記エッジ基板の主面に正対する方向に見た形状が五角形以上の多角形または円で前記第1の開口部とを有する。

## 明 細 書

**発明の名称**：半導体装置、固体撮像装置、および撮像装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、重なった(積層された)複数の基板を有する半導体装置、固体撮像装置、および撮像装置に関する。

本願は、2014年1月16日に、日本国に出願された特願2014-005596号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

### 背景技術

[0002] 半導体層(半導体層が支持基板である場合を含む)と配線層とを有する複数の基板が重なった(積層された)構造を有する装置が知られている。特許文献1に記載された固体撮像装置では、最も上側に配置されている基板の半導体層に開口部が形成され、配線層が露出している。開口部が形成された部分は、外部と電気的に接続するためのパッドとして機能する。外部との電気的な接続を確保する一般的な方法として、ワイヤーボンディングがある。ワイヤーボンディングでは、開口部の形成によって露出した配線層に対して金属のワイヤーが接続される。

[0003] 上記のように開口部が形成された装置では、開口部の形状は一般的に四角形である。また、複数の基板が重なった構造を有する装置では、一般的に、隣接する2枚の基板の接合強度を増加させるためにそれらの間に樹脂が注入されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特開2009-277732号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 樹脂の弾性率は配線層の弾性率よりも低いため、ワイヤーボンディングを行う際に印加した超音波がワイヤーと配線層との間の接続部に伝わり難く、

超音波の出力や荷重を増加させなければ、ワイヤーと配線層との間で接続不良が生じる。しかし、ワイヤーボンディングを行う際、超音波の出力や荷重を増加させると、開口部の形状が四角形であるため、四角形の角部に応力が集中する。その結果、角部を起点として半導体層にクラックが発生しやすくなる。

[0006] 最も下側に配置されている基板の半導体層である支持基板に開口部を形成し、スタッドバンプを用いたフリップチップボンディング等を行う場合も、同様に支持基板にクラックが発生しやすくなる。

[0007] 本発明は、クラックの発生を抑制することができる技術を提供する。

### 課題を解決するための手段

[0008] 本発明の第1の態様によれば、半導体装置は、半導体層と、信号を伝送する配線が形成され、前記半導体層と重なる配線層と、を有する複数の基板であって、それぞれの基板が主面を横切る方向に離れて重なり、前記複数の基板の両端のいずれかに位置する基板であるエッジ基板の前記半導体層と、前記エッジ基板に隣接する基板との間に前記エッジ基板の前記配線層が配置される前記複数の基板と、前記複数の基板の隣接する2枚の基板を電氣的に接続する接続部と、前記複数の基板の隣接する2枚の基板の間に配置され、前記接続部の表面の少なくとも一部を覆う樹脂層と、前記エッジ基板の前記半導体層に形成され、前記エッジ基板の前記配線層を露出させる第1の開口部であって、前記エッジ基板の主面に正対する方向に見た形状が五角形以上の多角形または円である前記第1の開口部と、を有する。

[0009] 本発明の第2の態様によれば、上記第1の態様に係る半導体装置において、前記エッジ基板の主面に正対する方向に見た場合に前記第1の開口部の中心から前記第1の開口部の複数の角部のそれぞれまでの距離が同一であってもよい。

[0010] 本発明の第3の態様によれば、上記第1の態様に係る半導体装置において、前記エッジ基板の主面に正対する方向に見た前記第1の開口部の形状が五角形以上の正多角形であってもよい。

- [0011] 本発明の第４の態様によれば、上記第１の態様に係る半導体装置において、前記エッジ基板の前記配線層に、前記第１の開口部と少なくとも一部が重なるように形成され、前記配線を露出させる第２の開口部であって、前記エッジ基板の主面に正対する方向に見た形状が五角形以上の多角形または円である前記第２の開口部をさらに有してもよい。
- [0012] 本発明の第５の態様によれば、上記第１の態様に係る半導体装置において、前記多角形の全ての内角が９０度以上であってもよい。
- [0013] 本発明の第６の態様によれば、固体撮像装置は、上記第１の態様に記載の前記半導体装置を有し、前記エッジ基板の前記半導体層に、光を信号に変換する光電変換部が形成され、前記エッジ基板とは異なる基板の前記半導体層および前記配線層に、前記光電変換部で生成された信号を処理する信号処理部が形成されている。
- [0014] 本発明の第７の態様によれば、固体撮像装置は、上記第１の態様に記載の前記半導体装置を有し、前記エッジ基板とは異なる基板の前記半導体層に、光を信号に変換する光電変換部が形成され、前記エッジ基板の前記半導体層および前記配線層に、前記光電変換部で生成された信号を処理する信号処理部が形成されている。
- [0015] 本発明の第８の態様によれば、撮像装置は、上記第６の態様または第７の態様に記載の固体撮像装置を有する。

### 発明の効果

- [0016] 本発明によれば、エッジ基板の主面に正対する方向に見た第１の開口部の形状が五角形以上の多角形または円であるため、クラックの発生を抑制することができる。

### 図面の簡単な説明

- [0017] [図１]本発明の第１の実施形態による固体撮像装置の構成例を示す断面図である。
- [図２]本発明の第１の実施形態による固体撮像装置の開口部の形状を示す平面図である。

[図3]本発明の第1の実施形態による固体撮像装置の開口部の形状を示す平面図である。

[図4]本発明の第1の実施形態による固体撮像装置の開口部の形状を示す平面図である。

[図5]本発明の第1の実施形態による固体撮像装置の開口部の形状を示す平面図である。

[図6]本発明の第1の実施形態による固体撮像装置の開口部の形状を示す平面図である。

[図7]本発明の第1の実施形態による固体撮像装置の全体の構成例を示すブロック図である。

[図8]本発明の第2の実施形態による固体撮像装置の構成例を示す断面図である。

[図9]本発明の第3の実施形態による撮像装置の構成例を示すブロック図である。

### 発明を実施するための形態

[0018] 以下、図面を参照し、本発明の実施形態を説明する。

[0019] (第1の実施形態)

まず、本発明の第1の実施形態を説明する。本実施形態では、本発明を、半導体装置の一例である固体撮像装置に適用した例を説明する。

[0020] 図1は、本実施形態による固体撮像装置の構成例を示している。図1では固体撮像装置の断面が示されている。図1に示す固体撮像装置は、重なった(積層された)複数の基板(第1の基板10、第2の基板20)と、接続部30と、樹脂層40とを有する。

[0021] 図1に示す固体撮像装置を構成する部分の寸法とは、図1に示される寸法に従うわけではない。図1に示す固体撮像装置を構成する部分の寸法は任意であってよい。なお、以下の全ての図面においては、図面を見やすくするため、各構成要素の寸法の比率は適宜異ならせてある。

[0022] 第1の基板10および第2の基板20は、各基板の主面(基板の表面を構

成する複数の面のうち最も広い面)を横切る方向(例えば、主面にほぼ垂直な方向)に離れて重なっている。

[0023] 第1の基板10は、半導体層100と、配線層110とを有する。半導体層100と配線層110とは、第1の基板10の主面を横切る方向(例えば、主面にほぼ垂直な方向)に重なっている。また、半導体層100と配線層110とは互いに接触している。

[0024] 半導体層100は、入射した光を信号に変換する光電変換部101を有する。半導体層100は、シリコン(Si)等の半導体を含む材料で構成されている。光電変換部101は、例えば半導体層100を構成する半導体材料とは不純物濃度が異なる半導体材料で構成されている。半導体層100は、配線層110に接触している第1の面と、第1の面の反対側にあり、外部に露出している第2の面とを有する。半導体層100の第2の面に入射した光が、半導体層100内を進んで光電変換部101に入射する。

[0025] 固体撮像装置は、複数の光電変換部101を有する。図1では4つの光電変換部101が示されている。図1では、代表として1つの光電変換部101の符号が示されている。第1の基板10の主面に正対する方向に見た場合、すなわち第1の基板10を平面的に見た場合に、複数の光電変換部101は行列状に配置されている。

[0026] 配線層110は、配線111と、ビア112とを有する。配線111は、光電変換部101で生成された信号やその他の信号を伝送する。ビア112は、異なる層の配線111を接続する。図1では複数の配線111が存在するが、代表として1つの配線111の符号が示されている。また、図1では複数のビア112が存在するが、代表として1つのビア112の符号が示されている。配線111は、導電性を有する材料(例えば、アルミニウム(Al)または銅(Cu)等の金属)で構成されている。配線層110は、樹脂層40に接触している第1の面と、第1の面の反対側にあり、半導体層100に接触している第2の面とを有する。

[0027] 配線111は、配線パターンが形成された薄膜である。1層のみの配線1

11が形成されていてもよいし、複数層の配線111が形成されていてもよい。図1に示す例では、6層の配線111が形成されている。異なる層の配線111はビア112で接続されている。ビア112は、導電性を有する材料で構成されている。配線層110において、配線111およびビア112以外の部分は、例えば二酸化珪素(SiO<sub>2</sub>)等の層間絶縁膜で構成されている。

[0028] 第2の基板20は、半導体層200と、配線層210とを有する。半導体層200と配線層210とは、第2の基板20の主面を横切る方向（例えば、主面にほぼ垂直な方向）に重なっている。また、半導体層200と配線層210とは互いに接触している。

[0029] 半導体層200は、支持基板として機能する。半導体層200は、シリコン(Si)等の半導体を含む材料で構成されている。半導体層200は、配線層210に接触している第1の面と、第1の面の反対側にあり、外部に露出している第2の面とを有する。

[0030] 配線層210は、配線211と、ビア212とを有する。配線211は、第1の基板10の光電変換部101で生成された信号やその他の信号を伝送する。ビア212は、異なる層の配線211を接続する。図1では複数の配線211が存在するが、代表として1つの配線211の符号が示されている。また、図1では複数のビア212が存在するが、代表として1つのビア212の符号が示されている。配線211は、導電性を有する材料（例えば、アルミニウム(Al)または銅(Cu)等の金属)で構成されている。配線層210は、樹脂層40に接触している第1の面と、第1の面の反対側にあり、半導体層200と接触している第2の面とを有する。

[0031] 配線211は、配線パターンが形成された薄膜である。1層のみの配線211が形成されていてもよいし、複数層の配線211が形成されていてもよい。図1に示す例では、6層の配線211が形成されている。異なる層の配線211はビア212で接続されている。ビア212は、導電性を有する材料で構成されている。配線層210において、配線211およびビア212

以外の部分は、例えば二酸化珪素（ $\text{SiO}_2$ ）等の層間絶縁膜で構成されている。

[0032] 接続部30は、固体撮像装置が有する複数の基板の隣接する2枚の基板の間に配置され、その2枚の基板を電氣的に接続する。図1では、接続部30は、第1の基板10と第2の基板20との間に配置され、第1の基板10と第2の基板20とを電氣的に接続する。図1では複数の接続部30が存在するが、代表として1つの接続部30の符号が示されている。接続部30は、導電性を有する材料（例えば、金（Au）または銅（Cu）等の金属）で構成されている。

[0033] 接続部30は、接続電極300、301と、バンプ302とを有する。接続電極300は配線層110のビア112と接続されている。接続電極301は配線層210のビア212と接続されている。接続部30の表面の少なくとも一部は樹脂層40によって覆われている。前述する接続部30の表面の少なくとも一部は、配線層110と接触している表面と、配線層210と接触している表面とを除く接続部30の表面である。

[0034] 樹脂層40は、固体撮像装置が有する複数の基板の隣接する2枚の基板の間に配置され、その2枚の基板を接続する。図1では、樹脂層40は、第1の基板10と第2の基板20との間に配置され、第1の基板10と第2の基板20とを接続する。樹脂層40は、例えばエポキシ樹脂で構成されている。樹脂層40によって、基板間の接合強度がより増加している。

[0035] 第1の基板10と第2の基板20とは、第1の基板10の配線層110と第2の基板20の配線層210とが向かい合った状態で、樹脂層40を介して接続されている。樹脂層40は、配線層110の第1の面と配線層210の第1の面とに接触している。また、樹脂層40は、接続部30の表面の少なくとも一部を覆っている。

[0036] 半導体層100において、外部と電氣的に接続するためのパッド領域50には、開口部500が形成されている。開口部500が形成されることによって、パッド領域50における配線層110が露出している。図1では、配

線層 110 の最も上側の配線 111 が露出している。

[0037] 開口部 500 は、半導体層 100 の側壁と、配線層 110 の側壁とを含む。半導体層 100 の側壁は、半導体層 100 を貫通する穴が形成されることによって露出している。配線層 110 の側壁は、配線層 110 に溝が形成されることによって露出している。すなわち、開口部 500 は、第 1 の開口部 501 と、第 2 の開口部 502 とを含む。第 1 の開口部 501 は、半導体層 100 に形成され、配線層 110 を露出させるように形成される。第 2 の開口部 502 は、配線層 110 に、第 1 の開口部 501 と少なくとも一部が重なるように形成され、配線 111 を露出させるように形成される。露出している配線 111 は、外部と電氣的に接続する電極であるパッドとして機能する。配線 111 に対して、ワイヤーボンディングによって、ワイヤー 60 が接続されている。

[0038] 配線層 110 の第 2 の面に配線 111 が露出している等の構造によって配線層 110 の第 2 の面の位置で配線層 110 とワイヤー 60 とを接続することが可能である場合、第 2 の開口部 502 は形成されていなくてもよい。したがって、本実施形態において、第 2 の開口部 502 は必須の構造ではない。

[0039] 本実施形態では、バンプ 302 を含む接続部 30 によって第 1 の基板 10 と第 2 の基板 20 とが電氣的に接続されているが、隣接する 2 枚の基板を電氣的に接続する接続部の実装方法は、本実施形態で示した方法に限らない。例えば、シリコン貫通電極 (TSV : Through-Silicon Via) によって、隣接する 2 枚の基板を電氣的に接続してもよい。また、バンプを形成せず、隣接する 2 枚の基板のそれぞれに形成された接続電極を直接接合することによって、隣接する 2 枚の基板を電氣的に接続してもよい。

[0040] 図 1 に示す固体撮像装置は 2 枚の基板を有しているが、固体撮像装置が 3 枚以上の基板を有していてもよい。固体撮像装置が有する複数の基板はそれぞれ、半導体層と配線層とを有していればよい。

[0041] 固体撮像装置が有する複数の基板の両端のいずれかに位置する基板は、エ

ッジ基板である。本実施形態では、エッジ基板の半導体層と、エッジ基板に隣接する基板との間にエッジ基板の配線層が配置されていればよい。エッジ基板は、複数の基板のうち最も外側に配置された基板であって、複数の基板のうち、他の基板と接触していない主面を有する基板である。言い換えると、エッジ基板は、複数の基板のうち少なくともいずれかの主面が水平面にほぼ平行となるように複数の基板が配置された場合に複数の基板のうち最も上側または最も下側に配置された基板である。固体撮像装置が2枚の基板を有する場合、その2枚の基板のいずれかがエッジ基板である。図1に示す固体撮像装置では、第1の基板10がエッジ基板である。

[0042] エッジ基板が有する半導体層は、エッジ基板が有する配線層よりも外側に配置されていればよい。また、エッジ基板の半導体層に、光を信号に変換する光電変換部が形成されていればよい。

[0043] 図2は、第1の基板10の主面に正対する方向（第1の基板10の主面にほぼ垂直な方向）に見た場合の開口部500の形状、すなわち開口部500の平面的な形状を示している。図2に示すように、半導体層100に開口部500が形成され、配線111の表面111aが露出している。露出している配線111の表面111aの中心にワイヤー60が接続されている。

[0044] 図2に示すように、開口部500の形状は正八角形である。開口部500は、正八角形の頂点に位置する8個の角部を有すると共に、正八角形の辺である8本の直線部を有する。角部の数が従来よりも増加することで、ワイヤーボンディングの際に応力が集中しやすい角部における応力を分散させることができる。この構成によって、クラックの発生を抑制することができる。

[0045] 8本の直線部の垂直二等分線の交点に開口部500の中心P1がある。中心P1から角部C1までの距離D1と、中心P1から角部C2までの距離D2とは同一である。中心P1から残りの6つの角部のそれぞれまでの距離も距離D1、D2と同一である。中心P1から角部までの距離が同一であることで、ワイヤーボンディングの際の半導体層100のたわみが均一となり、角部における応力を均一化することができる。これによって、クラックの発

生を抑制することができる。中心P1は開口部500の重心であってもよい。

[0046] 図2では、半導体層100に形成され、開口部500を構成する第1の開口部501の形状と、配線層110に形成された第2の開口部502の形状とが同一である。第1の開口部501の形状のみが正八角形であってもよい。第1の開口部501の形状を正八角形に設定することで、ワイヤーボンディングの際に半導体層100に発生する応力による、半導体層100におけるクラックの発生を抑制することができる。第2の開口部502の形状を正八角形に設定することで、ワイヤーボンディングの際に配線層110に発生する応力による、配線層110におけるクラックの発生を抑制することができる。

[0047] 開口部500の形状は正八角形以外の多角形であってもよい。図3、図4、図5は、第1の基板10の主面に正対する方向に見た場合の開口部500の他の形状を示している。図3、図4、図5において、半導体層100に開口部500が形成され、配線111の表面111aが露出している。また、露出している配線111の表面111aの中心にワイヤー60が接続されている。

[0048] 図3では、開口部500の形状は正五角形である。図4では、開口部500の形状は正六角形である。図5では、開口部500の形状は正七角形である。開口部500の形状が正五角形、正六角形、正七角形のいずれの場合でも、角部の数が従来よりも増加することで、クラックの発生を抑制することができる。また、開口部500の形状が正五角形、正六角形、正七角形のいずれの場合でも、中心から角部までの距離が同一であることで、クラックの発生を抑制することができる。

[0049] 開口部500の形状は、五角形以上の多角形であればよい。開口部500を構成する多角形の角は丸みを帯びていてもよい。開口部500を構成する多角形は、互いに方向の異なる直線部を5本以上有していればよい。開口部500を構成する多角形は正多角形でなくてもよい。開口部500の中心か

ら開口部500の複数の角部のそれぞれまでの距離は同一であることが望ましい。開口部500を構成する多角形の全ての内角は90度以上であることが望ましい。

[0050] 開口部500の形状は円であってもよい。図6は、第1の基板10の主に正対する方向に見た場合の開口部500の形状を示している。図6では、開口部500の形状は円である。開口部500の中心P2から開口部500の周までの距離D3は均一である。中心P2から開口部500の周までの距離が均一であることで、ワイヤーボンディングの際の半導体層100のたわみが均一であり、開口部500の周上に発生する応力を均一に制御することができる。これによって、クラックの発生を抑制することができる。

[0051] 図7は、固体撮像装置の全体の構成例を示している。図7に示す固体撮像装置は、画素部70（画素アレイ）、垂直走査回路71、列処理回路72、水平走査回路73、および出力アンプ74を備えている。図7に示す各回路要素の配置位置は実際の配置位置と必ずしも一致するわけではない。

[0052] 画素部70は、2次元の行列状に配列された画素700と、列毎に設けられた電流源701とを有する。画素700は、図1に示される光電変換部101を有する。垂直走査回路71は行単位で画素部70の駆動制御を行う。この駆動制御を行うために、垂直走査回路71は、行数と同じ数の単位回路71-1, 71-2, ..., 71-n (nは行数) で構成されている。

[0053] 各単位回路71-i (i=1, 2, ..., n) は、1行分の画素700を制御するための制御信号を、行毎に設けられている信号線702へ出力する。信号線702は画素700に接続されており、単位回路71-iから出力された制御信号を画素700に供給する。図7では、各行に対応する各信号線702が1本の線で表現されているが、各信号線702は複数の信号線を含む。制御信号により選択された行の画素700の信号は、列毎に設けられている垂直信号線703へ出力される。

[0054] 電流源701は垂直信号線703に接続されており、画素700内の増幅トランジスタとソースフォロア回路を構成する。列処理回路72は、垂直信

号線 703 に出力された画素信号に対してノイズ抑圧などの信号処理を行う。水平走査回路 73 は、垂直信号線 703 に出力されて列処理回路 72 によって処理された 1 行分の画素 700 の画素信号を時系列に出力アンプ 74 へ出力する。出力アンプ 74 は、水平走査回路 73 から出力された画素信号を増幅し、画像信号として固体撮像装置の外部へ出力する。

[0055] 画素部 70 は第 1 の基板 10 に配置されている。垂直走査回路 71、水平走査回路 73、および出力アンプ 74 は、それぞれ第 1 の基板 10 と第 2 の基板 20 とのどちらかに配置されていてもよい。列処理回路 72 は、光電変換部 101 で生成された信号を処理する信号処理部である。列処理回路 72 は、光電変換部 101 が形成された第 1 の基板 10 とは異なる第 2 の基板 20 の半導体層 200 および配線層 210 に形成されている。

[0056] 本実施形態では、光電変換部を有する固体撮像装置に本発明を適用した例を説明したが、本発明は、半導体層と配線層とを有する複数の基板を有する半導体装置に対して適用することが可能である。

[0057] 本実施形態によれば、半導体層 100、200 と、信号を伝送する配線 111、211 が形成され、半導体層 100、200 と重なる配線層 110、210 と、を有する複数の基板（第 1 の基板 10、第 2 の基板 20）であって、それぞれの基板が主面を横切る方向に離れて重なり、複数の基板の両端のいずれかに位置する基板であるエッジ基板（第 1 の基板 10）の半導体層 100 と、エッジ基板に隣接する基板（第 2 の基板 20）との間にエッジ基板の配線層 110 が配置される複数の基板と、複数の基板の隣接する 2 枚の基板を電氣的に接続する接続部 30 と、複数の基板の隣接する 2 枚の基板の間に配置され、接続部 30 の表面の少なくとも一部を覆う樹脂層 40 と、エッジ基板の半導体層 100 に形成され、エッジ基板の配線層 110 を露出させる第 1 の開口部 501 であって、エッジ基板の主面に正対する方向に見た形状が五角形以上の多角形または円である第 1 の開口部 501 と、を有する半導体装置が構成される。

[0058] 本実施形態では、第 1 の基板 10 の主面に正対する方向に見た第 1 の開口

部501の形状が五角形以上の多角形または円であるため、クラックの発生を抑制することができる。

[0059] 第1の基板10の主面に正対する方向に見た場合に第1の開口部501の中心から第1の開口部501の複数の角部のそれぞれまでの距離が同一であるため、ワイヤーボンディングの際の半導体層100のたわみが均一であり、角部における応力が均一である。このため、クラックの発生をより抑制することができる。

[0060] 第1の基板10の主面に正対する方向に見た第1の開口部501の形状が五角形以上の正多角形である。そのため、第1の開口部501の形状が正多角形以外の多角形である場合と比較して、ワイヤーボンディングの際の半導体層100のたわみが均一であり、角部における応力が均一である。このため、クラックの発生をより抑制することができる。

[0061] 第1の基板10の配線層110に、第1の開口部501と少なくとも一部が重なるように形成され、配線111を露出させる第2の開口部502であって、第1の基板10の主面に正対する方向に見た形状が五角形以上の多角形または円である第2の開口部502が形成されているため、配線層110におけるクラックの発生を抑制することができる。

[0062] 第1の開口部501または第2の開口部502を構成する多角形の全ての内角が90度以上であるため、クラックの発生をより抑制することができる。

[0063] (第2の実施形態)

次に、本発明の第2の実施形態を説明する。本実施形態では、本発明を、半導体装置の一例である固体撮像装置に適用した例を説明する。

[0064] 図8は、本実施形態による固体撮像装置の構成例を示している。図8では固体撮像装置の断面が示されている。図8に示す固体撮像装置は、重なった(積層された)複数の基板(第1の基板11、第2の基板21)と、接続部30と、樹脂層40とを有する。以下では、既に説明した構成については、説明を省略する。

- [0065] 図8に示す固体撮像装置を構成する部分の寸法とは、図8に示される寸法に従うわけではない。図8に示す固体撮像装置を構成する部分の寸法は任意であってよい。
- [0066] 第1の基板11および第2の基板21は、各基板の主面を横切る方向（例えば、主面にほぼ垂直な方向）に離れて重なっている。
- [0067] 第1の基板11は、半導体層105と、配線層115とを有する。半導体層105と配線層115とは、第1の基板11の主面を横切る方向（例えば、主面にほぼ垂直な方向）に重なっている。半導体層105と配線層115とは互いに接触している。
- [0068] 半導体層105は、光電変換部101を有する。本実施形態では、図1に示される開口部500は形成されていない。開口部500の有無以外の点については、半導体層105は図1に示される半導体層100と同様である。
- [0069] 配線層115は、配線111とビア112とを有する。図8では複数の配線111が存在するが、代表として1つの配線111の符号が示されている。また、図8では複数のビア112が存在するが、代表として1つのビア112の符号が示されている。開口部500の有無以外の点については、配線層115は図1に示される配線層110と同様である。
- [0070] 第2の基板21は、半導体層205と、配線層215とを有する。半導体層205と配線層215とは、第2の基板21の主面を横切る方向（例えば、主面にほぼ垂直な方向）に重なっている。また、半導体層205と配線層215とは互いに接触している。
- [0071] 半導体層205は、支持基板として機能する。半導体層205は、図1に示される半導体層200よりも薄く形成されている。本実施形態では、後述する開口部510が形成されている。開口部510の有無以外の点については、半導体層205は図1に示される半導体層100と同様である。
- [0072] 配線層215は、配線211とビア212とを有する。図8では複数の配線211が存在するが、代表として1つの配線211の符号が示されている。また、図8では複数のビア212が存在するが、代表として1つのビア2

12の符号が示されている。開口部510の有無以外の点については、配線層215は図1に示される配線層210と同様である。

[0073] 半導体層205において、外部と電氣的に接続するためのパッド領域51には、開口部510が形成されている。開口部510が形成されることによって、パッド領域51における配線層215が露出している。図8では、配線層215の最も下側の配線211が露出している。

[0074] 開口部510は、半導体層205の側壁と、配線層215の側壁とを含む。半導体層205の側壁は、半導体層205を貫通する穴が形成されることによって露出している。配線層215の側壁は、配線層215に溝が形成されることによって露出している。すなわち、開口部510は、第1の開口部511と、第2の開口部512とを含む。第1の開口部511は、半導体層205に形成され、配線層215を露出させるように形成されている。第2の開口部512は、配線層215に、第1の開口部511と少なくとも一部が重なるように形成され、配線211を露出させるように形成される。露出している配線211は、外部と電氣的に接続する電極であるパッドとして機能する。配線211に対して、スタッドバンプボンディングによって、スタッドバンプ61が接続されている。回路基板に対して、フリップチップボンディング等の方法によってスタッドバンプ61を電氣的に接続することで、固体撮像装置を回路基板に実装することができる。

[0075] 配線層215の第2の面に配線211が露出している等の構造によって配線層215の第2の面の位置で配線層215とスタッドバンプ61とを接続することが可能である場合、第2の開口部512は形成されていなくてもよい。したがって、本実施形態において、第2の開口部512は必須の構造ではない。

[0076] 本実施形態では、バンプ302を含む接続部30によって第1の基板11と第2の基板21とが電氣的に接続されているが、隣接する2枚の基板を電氣的に接続する接続部の実装方法は、本実施形態で示した方法に限らない。例えば、シリコン貫通電極によって、隣接する2枚の基板を電氣的に接続し

てもよい。また、バンプを形成せず、隣接する2枚の基板のそれぞれに形成された接続電極を直接接合することによって、隣接する2枚の基板を電氣的に接続してもよい。

[0077] 図8に示す固体撮像装置は2枚の基板を有しているが、固体撮像装置が3枚以上の基板を有していてもよい。固体撮像装置が有する複数の基板はそれぞれ、半導体層と配線層とを有していればよい。

[0078] 固体撮像装置が有する複数の基板の両端のいずれかに位置する基板は、エッジ基板である。本実施形態では、エッジ基板の半導体層と、エッジ基板に隣接する基板との間にエッジ基板の配線層が配置されていけばよい。エッジ基板は、複数の基板のうち最も外側に配置された基板であって、複数の基板のうち、他の基板と接触していない主面を有する基板である。言い換えると、エッジ基板は、複数の基板のうち少なくともいずれかの主面が水平面にほぼ平行となるように複数の基板が配置された場合に複数の基板のうち最も上側または最も下側に配置された基板である。固体撮像装置が2枚の基板を有する場合、その2枚の基板のいずれかがエッジ基板である。図8に示す固体撮像装置では、第2の基板21がエッジ基板である。

[0079] エッジ基板が有する半導体層は、エッジ基板が有する配線層よりも外側に配置されていけばよい。また、エッジ基板とは異なる基板の半導体層に、光を信号に変換する光電変換部が形成されていけばよい。

[0080] 第2の基板21の主面に正対する方向（第2の基板21の主面にほぼ垂直な方向）に見た場合の開口部510の形状は、図1に示される開口部500の形状と同様である。すなわち、開口部510の形状は、五角形以上の多角形であればよい。開口部510を構成する多角形の角は丸みを帯びていてもよい。開口部510を構成する多角形は、互いに方向の異なる直線部を5本以上有していればよい。開口部510を構成する多角形は正多角形でなくてもよい。開口部510の中心から開口部510の複数の角部のそれぞれまでの距離は同一であることが望ましい。開口部510を構成する多角形の全ての内角は90度以上であることが望ましい。また、開口部510の形状は円

であってもよい。

[0081] 図8では、半導体層205に形成され、開口部510を構成する第1の開口部511の形状と、配線層215に形成された第2の開口部512の形状とが同一である。第1の開口部511の形状を五角形以上の多角形に設定することで、フリップチップボンディング等の際に半導体層205に発生する応力による、半導体層205におけるクラックの発生を抑制することができる。第2の開口部512の形状を五角形以上の多角形に設定することで、フリップチップボンディング等の際に配線層215に発生する応力による、配線層215におけるクラックの発生を抑制することができる。

[0082] 本実施形態による固体撮像装置の全体の構成は、図7に示す構成と同様である。図7に示される画素部70は第1の基板11に配置されている。図7に示される垂直走査回路71、水平走査回路73、および出力アンプ74は、それぞれ第1の基板11と第2の基板21とのどちらに配置されていてもよい。列処理回路72は、光電変換部101で生成された信号を処理する信号処理部である。列処理回路72は、光電変換部101が形成された第1の基板11とは異なる第2の基板21の半導体層205または配線層215に形成されている。

[0083] 本実施形態では、光電変換部を有する固体撮像装置に本発明を適用した例を説明したが、本発明は、半導体層と配線層とを有する複数の基板を有する半導体装置に対して適用することが可能である。

[0084] 本実施形態によれば、半導体層105、205と、信号を伝送する配線111、211が形成され、半導体層105、205と重なる配線層115、215と、を有する複数の基板（第1の基板11、第2の基板21）であって、それぞれの基板が主面を横切る方向に離れて重なり、複数の基板の両端のいずれかに位置する基板であるエッジ基板（第2の基板21）の半導体層205と、エッジ基板に隣接する基板（第1の基板11）との間にエッジ基板の配線層215が配置される複数の基板と、複数の基板の隣接する2枚の基板を電氣的に接続する接続部30と、複数の基板の隣接する2枚の基板の

間に配置され、接続部30の表面の少なくとも一部を覆う樹脂層40と、エッジ基板の半導体層205に形成され、エッジ基板の配線層215を露出させる第1の開口部511であって、エッジ基板の主面に正対する方向に見た形状が五角形以上の多角形または円である第1の開口部511と、を有する半導体装置が構成される。

[0085] 本実施形態では、第2の基板21の主面に正対する方向に見た第1の開口部511の形状が五角形以上の多角形または円であるため、クラックの発生を抑制することができる。

[0086] 第2の基板21の主面に正対する方向に見た場合に第1の開口部511の中心から第1の開口部511の複数の角部のそれぞれまでの距離が同一であるため、フリップチップボンディング等の際の半導体層205のたわみが均一であり、角部における応力が均一である。このため、クラックの発生をより抑制することができる。

[0087] 第2の基板21の主面に正対する方向に見た第1の開口部511の形状が五角形以上の正多角形であるため、第1の開口部511の形状が正多角形以外の多角形である場合と比較して、フリップチップボンディング等の際の半導体層205のたわみが均一であり、角部における応力が均一である。このため、クラックの発生をより抑制することができる。

[0088] 第2の基板21の配線層215に、第1の開口部511と少なくとも一部が重なるように形成され、配線211を露出させる第2の開口部512であって、第2の基板21の主面に正対する方向に見た形状が五角形以上の多角形または円である第2の開口部512が形成されているため、配線層215におけるクラックの発生を抑制することができる。

[0089] 第1の開口部511または第2の開口部512を構成する多角形の全ての内角が90度以上であるため、クラックの発生をより抑制することができる。

[0090] (第3の実施形態)

次に、本発明の第3の実施形態を説明する。本実施形態では、本発明を、

固体撮像装置を有する撮像装置に適用した例を説明する。

[0091] 図9は、本実施形態による撮像装置の構成例を示している。本実施形態による撮像装置は、撮像機能を有する電子機器であればよく、デジタルカメラのほか、デジタルビデオカメラ、内視鏡等であってもよい。

[0092] 図9に示す撮像装置は、レンズ81と、撮像部82と、画像処理部83と、表示部84と、駆動制御部85と、レンズ制御部86と、カメラ制御部87と、カメラ操作部88とを有する。図9にはメモリカード89も示されているが、このメモリカード89を撮像装置に対して着脱可能に構成してもよい。つまり、メモリカード89は撮像装置に固有の構成でなくても構わない。

[0093] レンズ81は、固体撮像装置を構成する撮像部82の撮像面に被写体の光学像を結像するための撮影レンズである。撮像部82は、レンズ81によって結像された被写体の光学像を光電変換によりデジタルの画像信号に変換して出力する。撮像部82は、第1の実施形態または第2の実施形態による固体撮像装置である。画像処理部83は、撮像部82から出力される画像信号に種々のデジタル的な画像処理を施す。

[0094] 表示部84は、画像処理部83により表示用に画像処理された画像信号に基づき画像を表示する。表示部84は、静止画像を表示することができると共に、被撮像範囲の画像をリアルタイムに表示する動画（ライブビュー）表示を行うことができる。駆動制御部85は、カメラ制御部87からの指示に基づいて撮像部82の動作を制御する。レンズ制御部86は、カメラ制御部87からの指示に基づいて、レンズ81の絞りや焦点位置を制御する。

[0095] カメラ制御部87は、撮像装置全体を制御する。カメラ制御部87の動作は、撮像装置が内蔵するROMに格納されているプログラムに規定されている。カメラ制御部87は、このプログラムを読み出して、プログラムが規定する内容に従って、各種の制御を行う。

[0096] カメラ操作部88は、ユーザが撮像装置に対する各種の操作入力を行うための操作用の各種部材を有し、操作入力の結果に基づく信号をカメラ制御部

８７へ出力する。カメラ操作部８８の具体例として、撮像装置の電源をオン・オフするための電源スイッチ、静止画撮影を指示するためのリリースボタン、静止画撮影モードを単写モードと連写モードとの間で切り替えるための静止画撮影モードスイッチなどが挙げられる。メモリカード８９は、画像処理部８３により記録用に処理された画像信号を保存するための記録媒体である。

[0097] 本実施形態では、第１の実施形態または第２の実施形態による固体撮像装置のいずれかが撮像部８２に使用されている。このため、固体撮像装置におけるクラックの発生を抑制することができる。

[0098] 以上、図面を参照して本発明の実施形態について詳述してきたが、具体的な構成は上記の実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。本発明は前述した説明に限定されることなく、添付のクレームの範囲によってのみ限定される。

### 産業上の利用可能性

[0099] 上記各実施形態は、クラックの発生を抑制できる半導体装置、固体撮像装置、および撮像装置を提供できる。

### 符号の説明

- [0100] １０， １１ 第１の基板  
２０， ２１ 第２の基板  
３０ 接続部  
４０ 樹脂層  
５０， ５１ パッド領域  
６０ ワイヤー  
６１ スタッドバンプ  
７０ 画素部  
７１ 垂直走査回路  
７２ 列処理回路  
７３ 水平走査回路

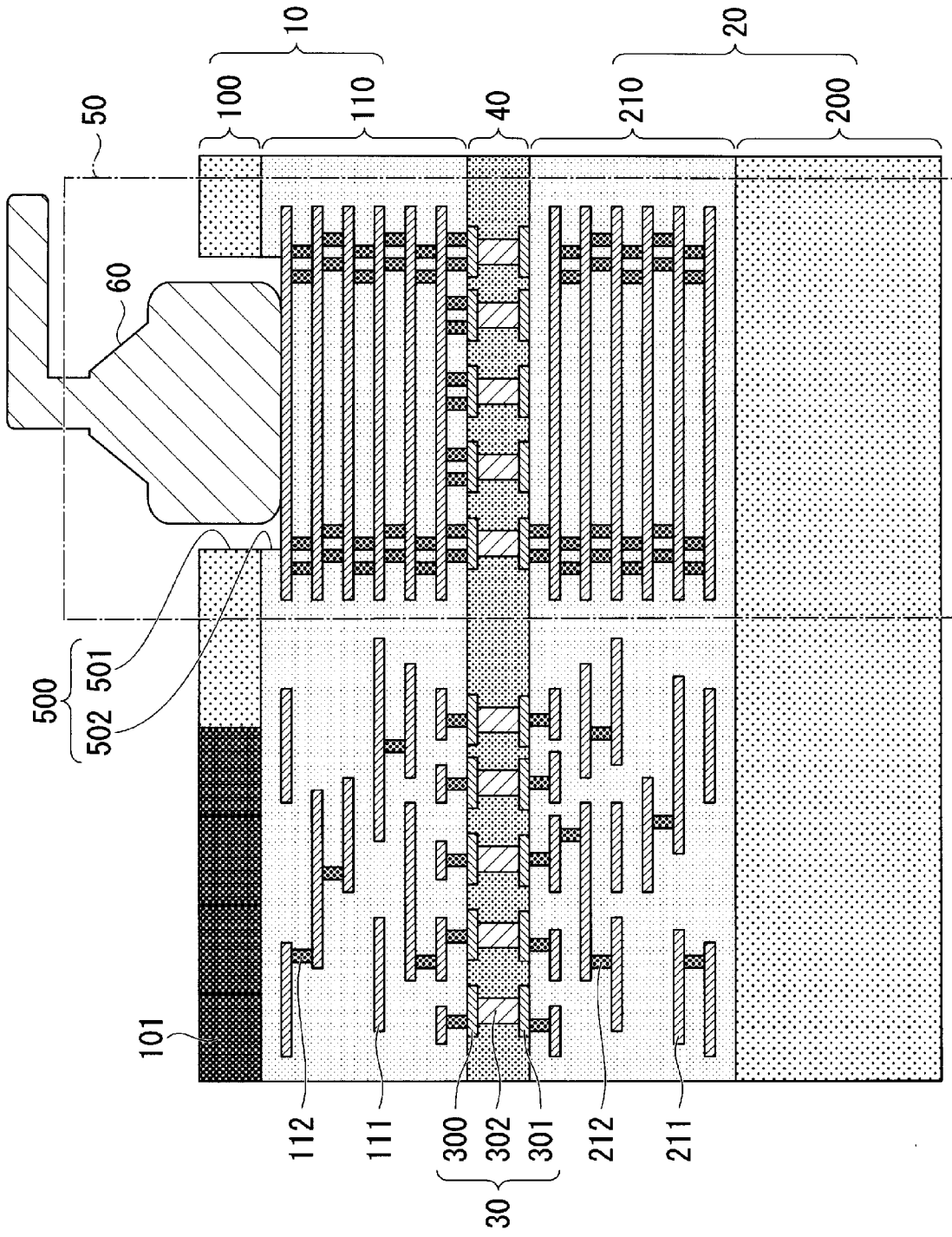
- 7 4 出力アンプ
- 8 1 レンズ
- 8 2 撮像部
- 8 3 画像処理部
- 8 4 表示部
- 8 5 駆動制御部
- 8 6 レンズ制御部
- 8 7 カメラ制御部
- 8 8 カメラ操作部
- 8 9 メモリカード
- 1 0 0, 1 0 5, 2 0 0, 2 0 5 半導体層
- 1 0 1 光電変換部
- 1 1 0, 1 1 5, 2 1 0, 2 1 5 配線層
- 1 1 1, 2 1 1 配線
- 1 1 2, 2 1 2 ビア
- 3 0 0, 3 0 1 接続電極
- 3 0 2 バンプ
- 5 0 0, 5 1 0 開口部
- 5 0 1, 5 1 1 第1の開口部
- 5 0 2, 5 1 2 第2の開口部
- 7 0 0 画素
- 7 0 1 電流源
- 7 0 2 信号線
- 7 0 3 垂直信号線

## 請求の範囲

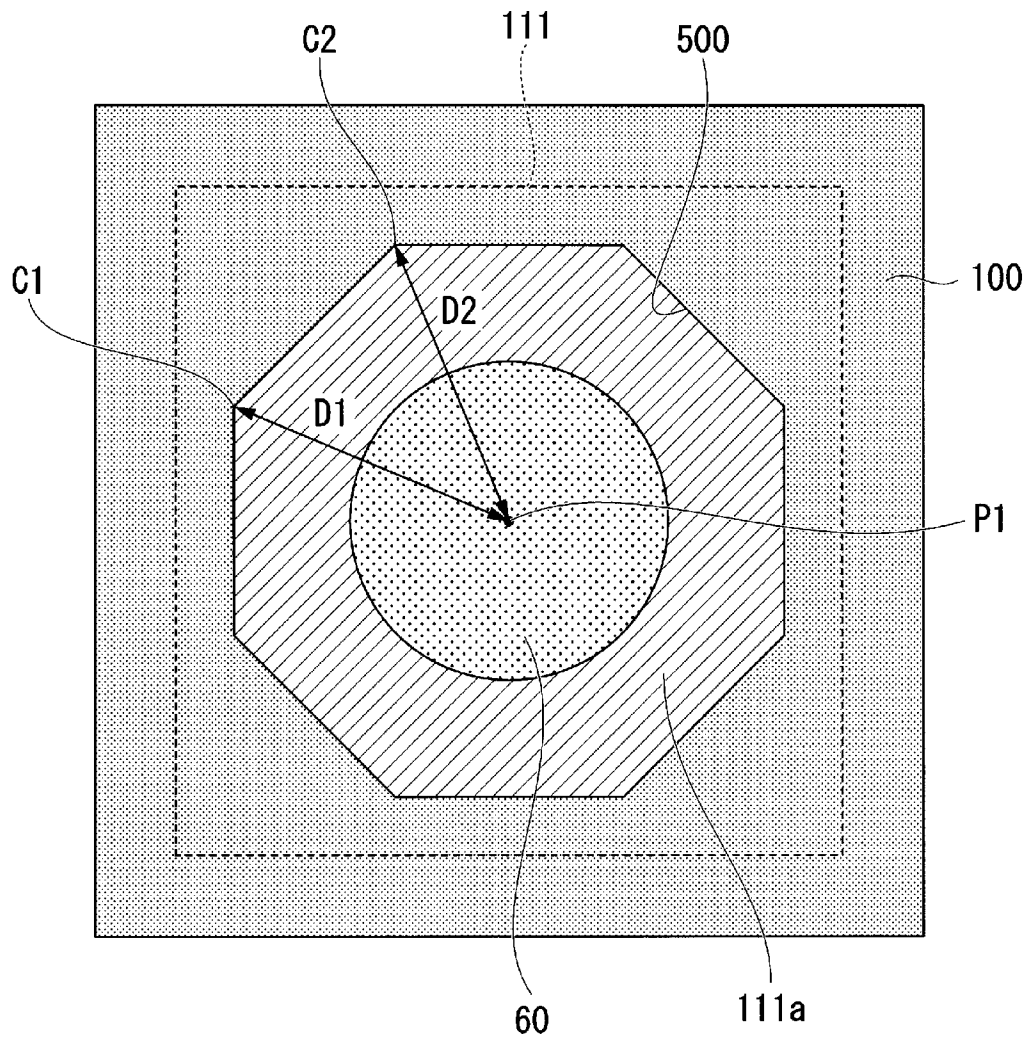
- [請求項1] 半導体層と、信号を伝送する配線が形成され、前記半導体層と重なる配線層と、を有する複数の基板であって、それぞれの基板が主面を横切る方向に離れて重なり、前記複数の基板の両端のいずれかに位置する基板であるエッジ基板の前記半導体層と、前記エッジ基板に隣接する基板との間に前記エッジ基板の前記配線層が配置される前記複数の基板と、
- 前記複数の基板の隣接する2枚の基板を電氣的に接続する接続部と、
- 前記複数の基板の隣接する2枚の基板の間に配置され、前記接続部の表面の少なくとも一部を覆う樹脂層と、
- 前記エッジ基板の前記半導体層に形成され、前記エッジ基板の前記配線層を露出させる第1の開口部であって、前記エッジ基板の主面に正対する方向に見た形状が五角形以上の多角形または円である前記第1の開口部と、
- を有する半導体装置。
- [請求項2] 前記エッジ基板の主面に正対する方向に見た場合に前記第1の開口部の中心から前記第1の開口部の複数の角部のそれぞれまでの距離が同一である請求項1に記載の半導体装置。
- [請求項3] 前記エッジ基板の主面に正対する方向に見た前記第1の開口部の形状が五角形以上の正多角形である請求項1に記載の半導体装置。
- [請求項4] 前記エッジ基板の前記配線層に、前記第1の開口部と少なくとも一部が重なるように形成され、前記配線を露出させる第2の開口部であって、前記エッジ基板の主面に正対する方向に見た形状が五角形以上の多角形または円である前記第2の開口部をさらに有する請求項1に記載の半導体装置。
- [請求項5] 前記多角形の全ての内角が90度以上である請求項1に記載の半導体装置。

- [請求項6]           請求項 1 に記載の半導体装置を有し、  
前記エッジ基板の前記半導体層に、光を信号に変換する光電変換部  
が形成され、  
前記エッジ基板とは異なる基板の前記半導体層および前記配線層に  
、前記光電変換部で生成された信号を処理する信号処理部が形成され  
ている固体撮像装置。
- [請求項7]           請求項 1 に記載の半導体装置を有し、  
前記エッジ基板とは異なる基板の前記半導体層に、光を信号に変換  
する光電変換部が形成され、  
前記エッジ基板の前記半導体層および前記配線層に、前記光電変換  
部で生成された信号を処理する信号処理部が形成されている固体撮像  
装置。
- [請求項8]           請求項 6 または請求項 7 に記載の固体撮像装置を有する撮像装置。

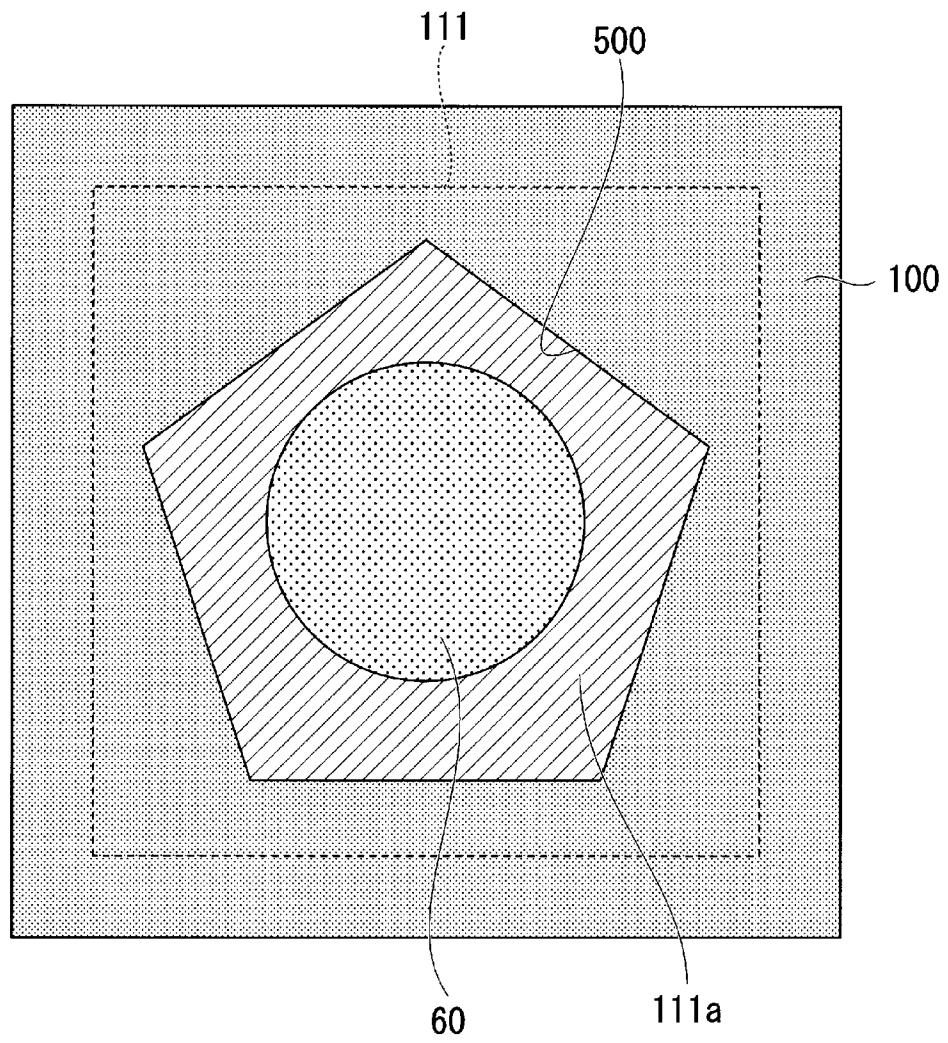
[図1]



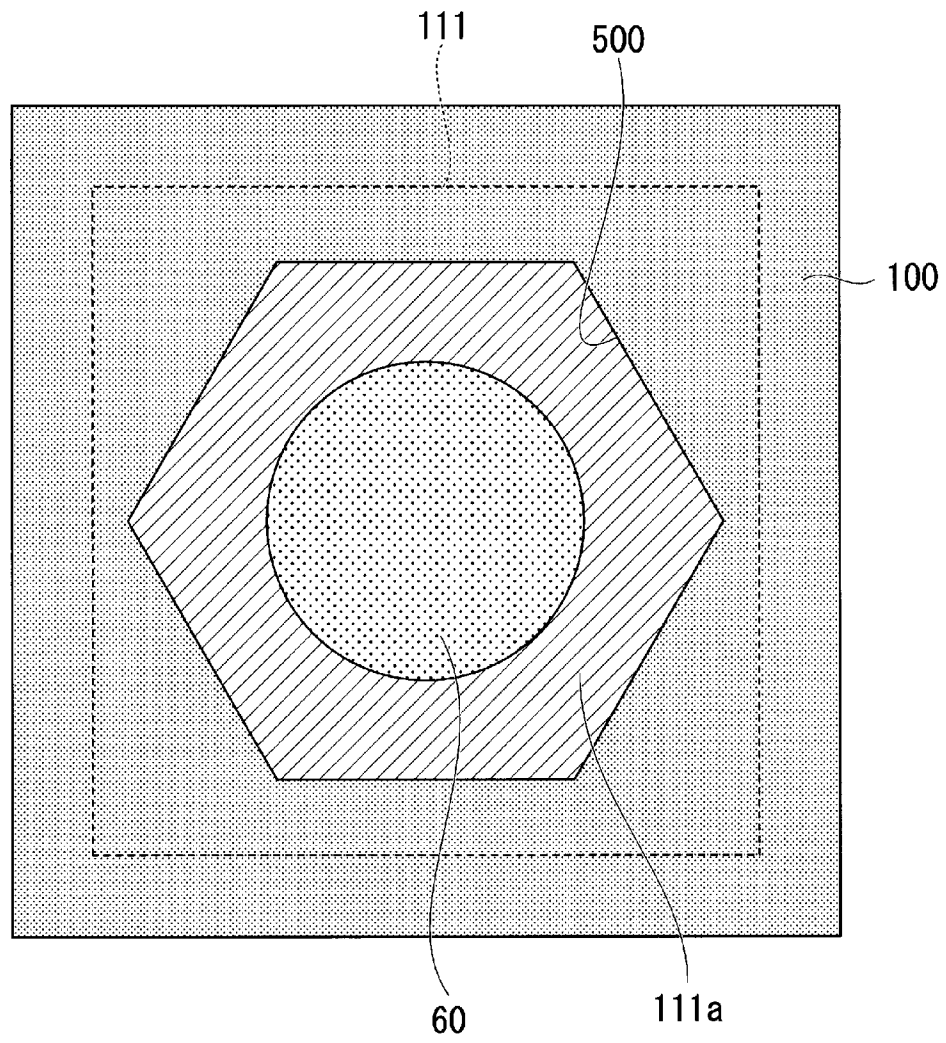
[図2]



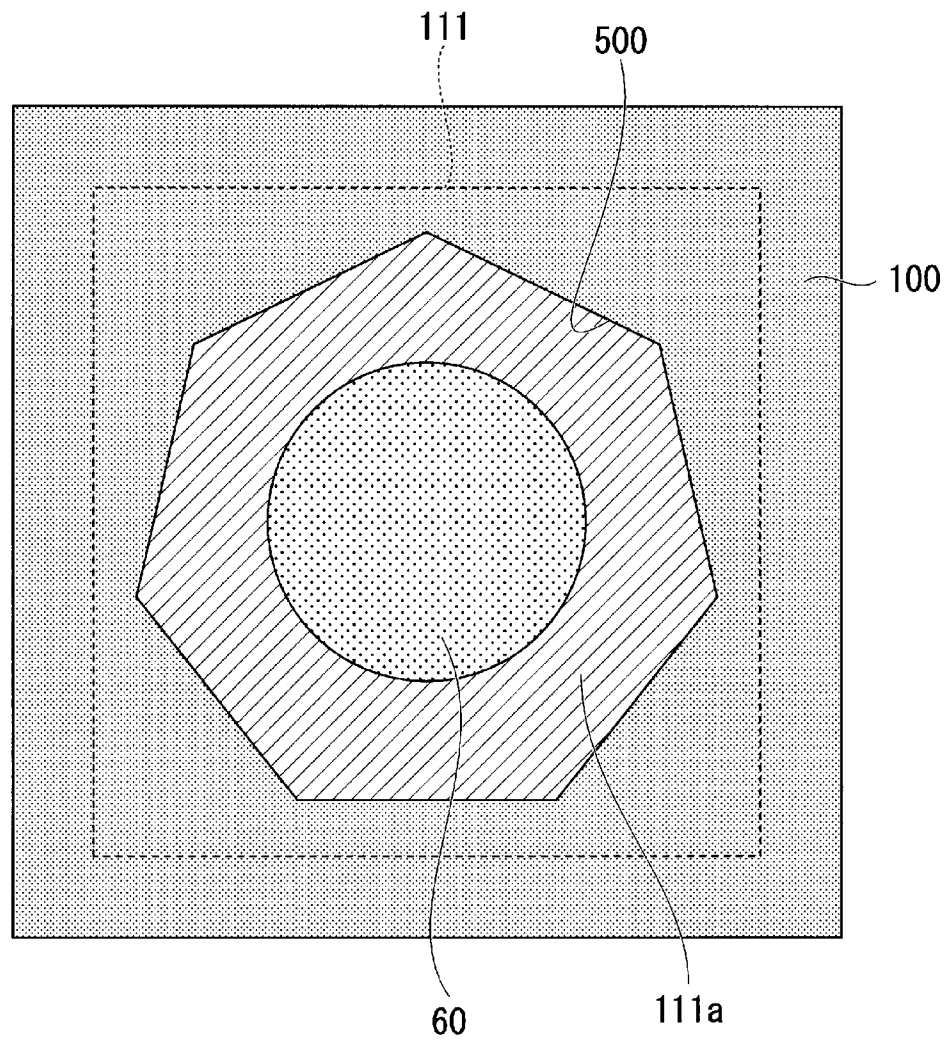
[図3]



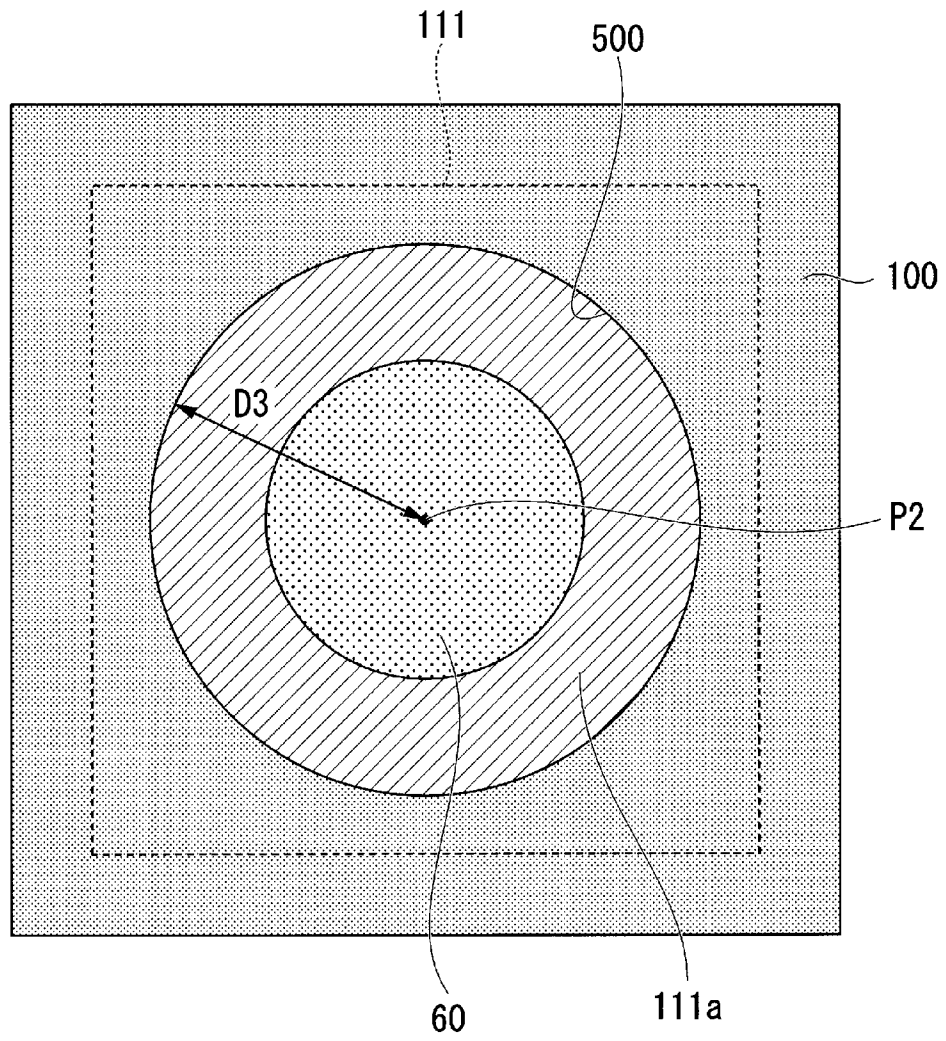
[図4]



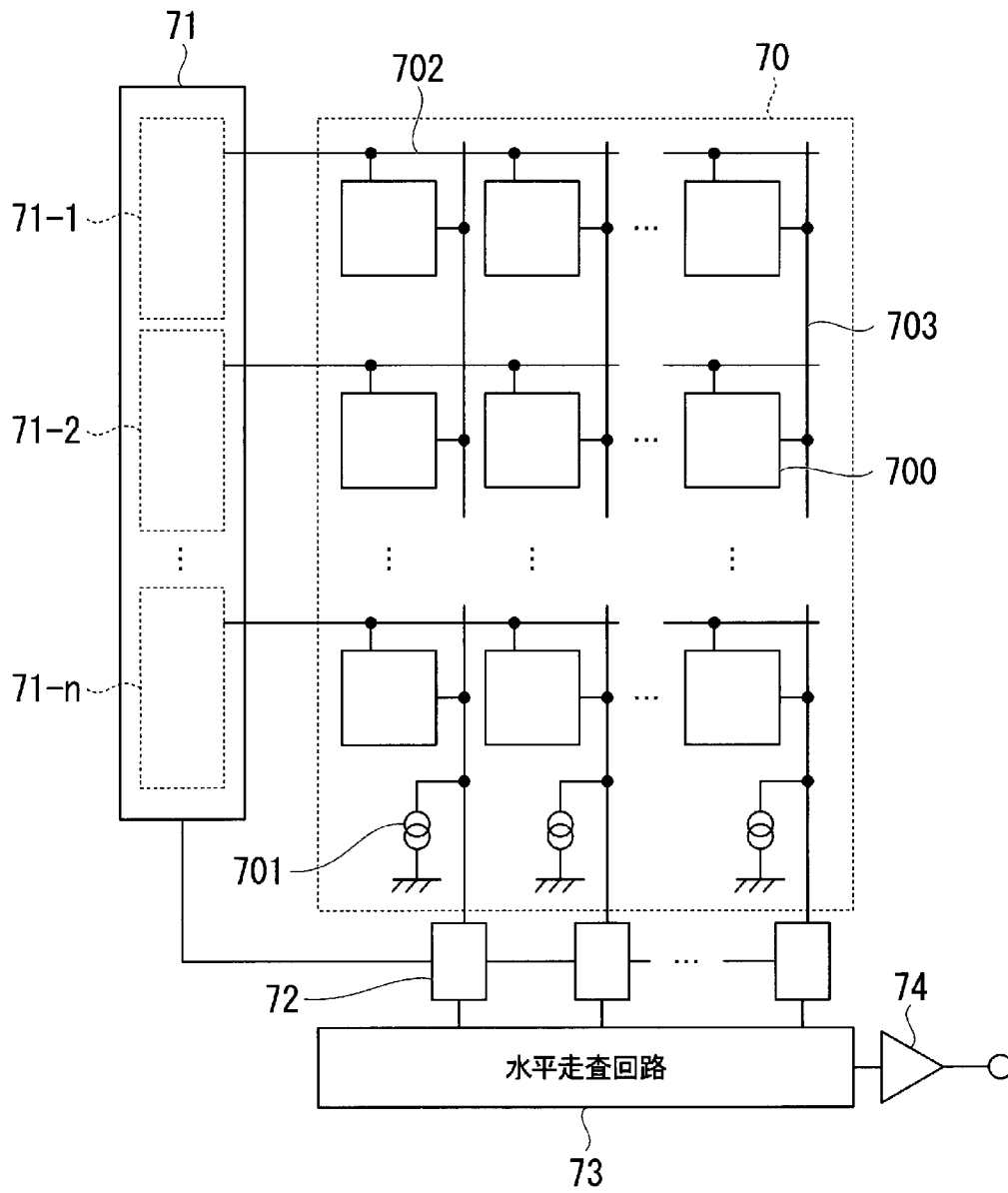
[図5]



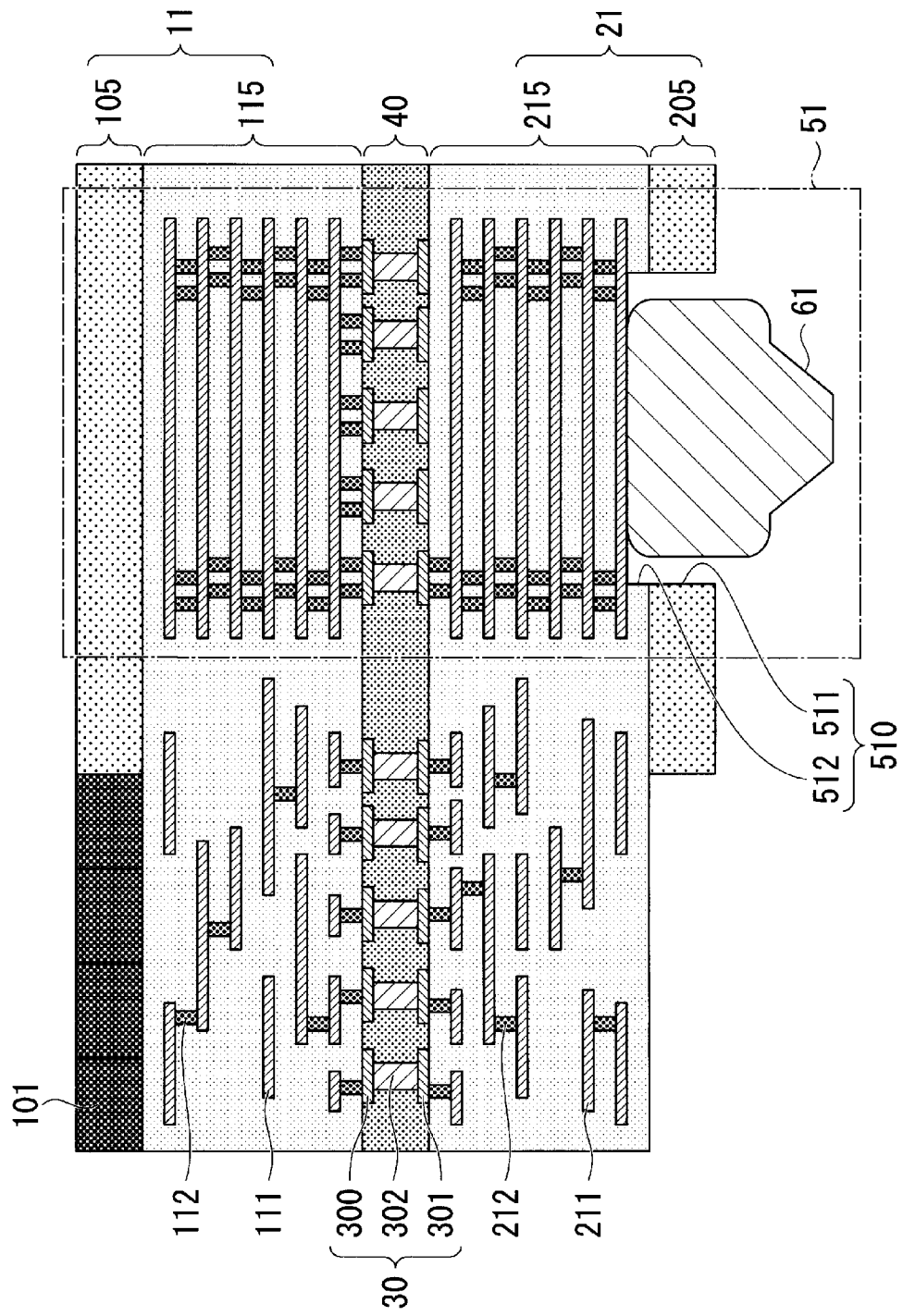
[図6]



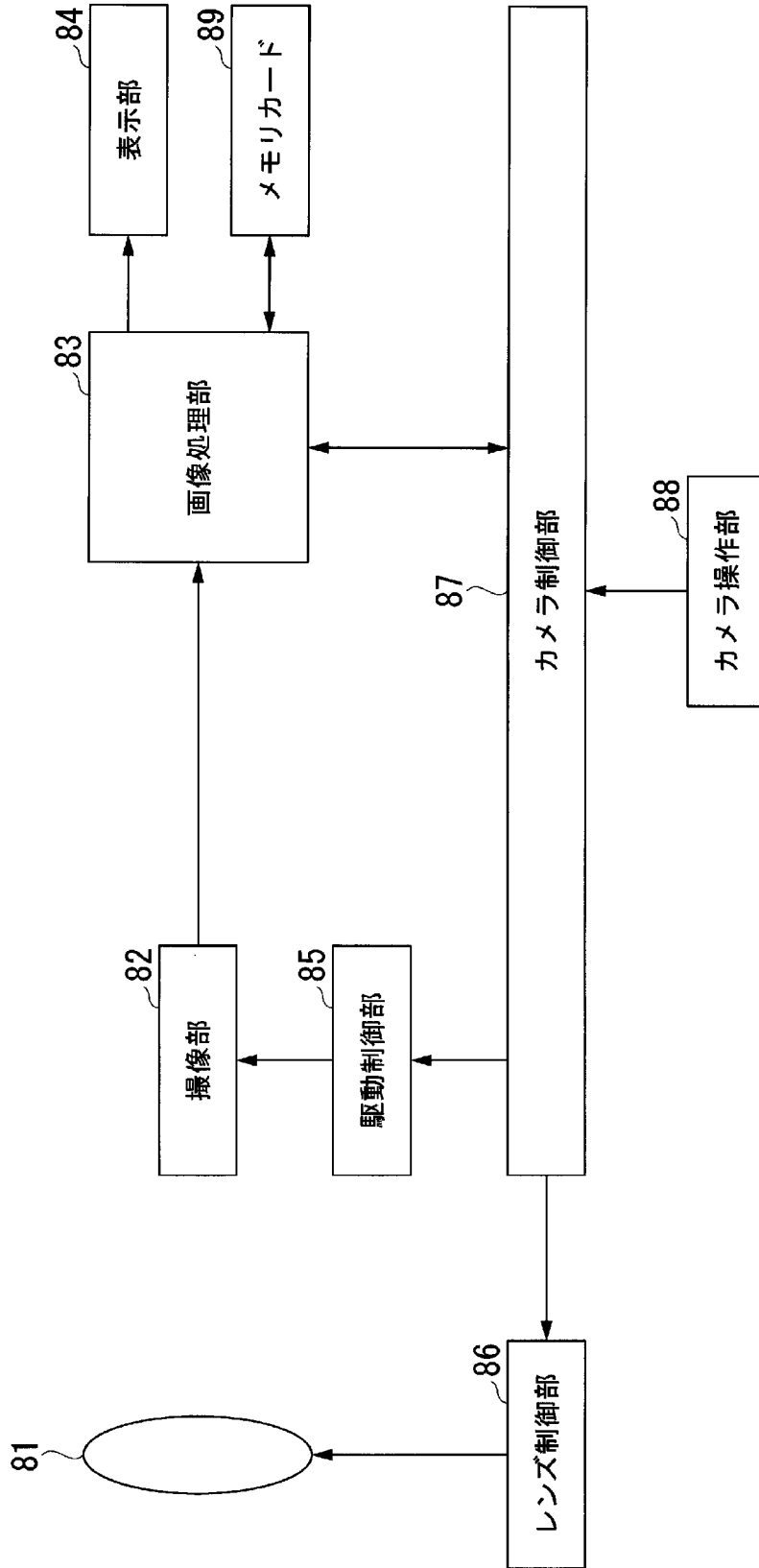
[図7]



[図8]



[図9]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2015/050617

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
H01L21/60(2006.01)i, H01L23/12(2006.01)i, H01L27/14(2006.01)i, H04N5/335(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)  
H01L21/60, H01L23/12, H01L27/14, H04N5/335

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-33894 A (Canon Inc.), 16 February 2012 (16.02.2012), paragraphs [0010] to [0061]; fig. 1 to 4 & US 2013/0105667 A1 & WO 2012/001935 A1	1-8
Y	JP 2011-238951 A (Renesas Electronics Corp.), 24 November 2011 (24.11.2011), fig. 1 to 10; paragraphs [0059] to [0071] (Family: none)	1-8
Y	JP 2013-182941 A (Canon Inc.), 12 September 2013 (12.09.2013), fig. 10 & US 2013/0222657 A1	7

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

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

Date of the actual completion of the international search 13 April 2015 (13.04.15)	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.
--	---

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2015/050617

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 2007-103656 A (Denso Corp.), 19 April 2007 (19.04.2007), fig. 1 to 4 (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））  
 Int.Cl. H01L21/60(2006.01)i, H01L23/12(2006.01)i, H01L27/14(2006.01)i, H04N5/335(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. H01L21/60, H01L23/12, H01L27/14, H04N5/335

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの  
 日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2015年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2015年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2015年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2012-33894 A (キヤノン株式会社) 2012.02.16, [0010] - [0061], [図1] - [図4] & US 2013/0105667 A1 & WO 2012/001935 A1	1-8
Y	JP 2011-238951 A (ルネサスエレクトロニクス株式会社) 2011.11.24, [図1] - [図10], [0059] - [0071] (ファミリーなし)	1-8

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 13.04.2015	国際調査報告の発送日 21.04.2015
--------------------------	--------------------------

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) 行武 哲太郎 電話番号 03-3581-1101 内線 3516	5 F 4447
---	---	-------------

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
Y	JP 2013-182941 A (キヤノン株式会社) 2013. 09. 12, [図 10] & US 2013/0222657 A1	7
A	JP 2007-103656 A (株式会社デンソー) 2007. 04. 19, [図 1] - [図 4] (ファミリーなし)	1-8