

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年6月30日(30.06.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/103365 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 27/146 (2006.01) *H01L 25/18* (2006.01)
H01L 25/065 (2006.01) *H01L 27/14* (2006.01)
H01L 25/07 (2006.01) *H04N 5/369* (2011.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/084142
- (22) 国際出願日: 2014年12月24日(24.12.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 月村 光宏 (TSUKIMURA Mitsuhiro); 〒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, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

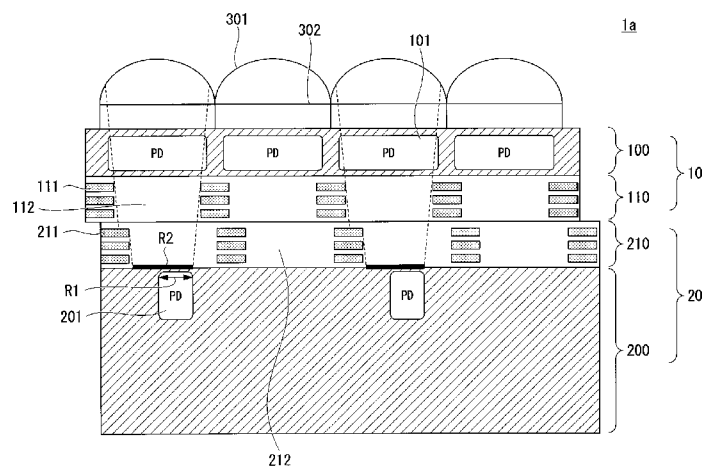
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,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

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: SOLID-STATE IMAGE PICKUP DEVICE, AND IMAGE PICKUP DEVICE

(54) 発明の名称: 固体撮像装置および撮像装置



(57) Abstract: This solid-state image pickup device has a first substrate and a second substrate. The first substrate has a plurality of first photoelectric conversion sections to which first light is inputted. The second substrate has a second semiconductor layer to which second light is inputted. The second semiconductor layer has a plurality of second photoelectric conversion sections to which the second light is inputted, said second light having been inputted to the second semiconductor layer. The second light is the first light that has passed through the first photoelectric conversion sections. A first dimension of a first range is smaller than a second dimension of a second range. The first range is the whole part of each of the second photoelectric conversion sections. The first dimension is a dimension of the first range, said dimension being in the direction parallel to a main surface of the second substrate. The second range is a range to which the second light is inputted, said range being a part of the second semiconductor layer. The second dimension is a dimension of the second range, said dimension being in the direction parallel to the main surface of the second substrate.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2016/103365 A1



固体撮像装置は、第 1 の基板と、第 2 の基板とを有する。前記第 1 の基板は、第 1 の光が入射する複数の第 1 の光電変換部を有する。前記第 2 の基板は、第 2 の光が入射する第 2 の半導体層を有する。前記第 2 の半導体層は、前記第 2 の半導体層に入射した前記第 2 の光が入射する複数の第 2 の光電変換部を有する。前記第 2 の光は、前記複数の第 1 の光電変換部を透過した前記第 1 の光である。第 1 の範囲の第 1 の寸法は第 2 の範囲の第 2 の寸法よりも小さい。前記第 1 の範囲は、前記第 2 の光電変換部の全体である。前記第 1 の寸法は、前記第 2 の基板の主面に平行な方向の前記第 1 の範囲の寸法である。前記第 2 の範囲は、前記第 2 の半導体層において前記第 2 の光が入射する範囲である。前記第 2 の寸法は、前記第 2 の基板の主面に平行な方向の前記第 2 の範囲の寸法である。

明 細 書

発明の名称： 固体撮像装置および撮像装置

技術分野

[0001] 本発明は、複数の基板が積層された構造を有する固体撮像装置および撮像装置に関する。

背景技術

[0002] 複数の基板を有する固体撮像装置が開示されている。例えば、第1の基板と第2の基板とが積層された固体撮像装置が特許文献1に開示されている。特許文献1に開示された固体撮像装置では、複数の画素が第1の基板と第2の基板とに別々に配置されている。このため、撮像信号の解像度が向上する。

[0003] 複数の基板を有する固体撮像装置の1つの例を説明する。図9は、固体撮像装置1000の構成を示している。図9では固体撮像装置1000の断面が示されている。図9に示すように、固体撮像装置1000は、第1の基板70と、第2の基板80と、マイクロレンズ901と、カラーフィルタ902とを有する。第1の基板70と、第2の基板80とは積層されている。

[0004] 第1の基板70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）にカラーフィルタ902が配置され、カラーフィルタ902上にマイクロレンズ901が配置されている。図9では複数のマイクロレンズ901が存在するが、代表として1つのマイクロレンズ901の符号が示されている。また、図9では複数のカラーフィルタ902が存在するが、代表として1つのカラーフィルタ902の符号が示されている。

[0005] 固体撮像装置1000の光学的前方に配置された撮像レンズを通過した、被写体からの光がマイクロレンズ901に入射する。マイクロレンズ901は、撮像レンズを透過した光を結像する。カラーフィルタ902は、所定の色に対応した波長の光を透過させる。

[0006] 第1の基板70は、第1の半導体層700と、第1の配線層710とを有

する。第1の半導体層700は、第1の光電変換部701を有する。図9では複数の第1の光電変換部701が存在するが、代表として1つの第1の光電変換部701の符号が示されている。第1の光電変換部701は、入射した光を信号に変換する。

[0007] 第1の配線層710は、第1の配線711と、第1の層間絶縁膜712とを有する。図9では複数の第1の配線711が存在するが、代表として1つの第1の配線711の符号が示されている。

[0008] 第1の配線711は、配線パターンが形成された薄膜である。第1の配線711は、第1の光電変換部701で生成された信号と、その他の信号（電源電圧、グランド電圧等）とを伝送する。図9に示す例では、3層の第1の配線711が形成されている。第1の配線層710において、第1の配線711以外の部分は、第1の層間絶縁膜712で構成されている。

[0009] 第2の基板80は、第2の半導体層800と、第2の配線層810とを有する。第2の半導体層800は、第2の光電変換部801を有する。図9では複数の第2の光電変換部801が存在するが、代表として1つの第2の光電変換部801の符号が示されている。第2の光電変換部801は、入射した光を信号に変換する。

[0010] 第2の配線層810は、第2の配線811と、第2の層間絶縁膜812とを有する。図9では複数の第2の配線811が存在するが、代表として1つの第2の配線811の符号が示されている。

[0011] 第2の配線811は、配線パターンが形成された薄膜である。第2の配線811は、第2の光電変換部801で生成された信号と、その他の信号（電源電圧、グランド電圧等）とを伝送する。図9に示す例では、3層の第2の配線811が形成されている。第2の配線層810において、第2の配線811以外の部分は、第2の層間絶縁膜812で構成されている。

[0012] 第1の基板70と第2の基板80とは、第1の基板70と第2の基板80との界面で電氣的に接続されている。第1の光電変換部701が撮像信号を取得し、第2の光電変換部801が焦点検出用の信号を取得してもよい。

先行技術文献

特許文献

[0013] 特許文献1：日本国特開2013-70030号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0014] 固体撮像装置1000の製造において、第1の基板70と第2の基板80とが接合されるとき、第1の基板70と第2の基板80との位置のずれが発生しうる。図10は、図9に示す固体撮像装置1000において第1の基板70と第2の基板80との位置のずれが発生している状態を示している。図10では、第2の基板80が第1の基板70に対して右方向にずれている。
- [0015] マイクロレンズ901を透過した光は、カラーフィルタ902を透過する。カラーフィルタ902を透過した光は、第1の半導体層700に入射する。第1の半導体層700に入射した光は、第1の半導体層700内を進んで第1の光電変換部701に入射する。第1の光電変換部701を透過した光は、第1の配線層710と、第2の配線層810とを透過する。第2の配線層810を透過した光は第2の半導体層800の第2の範囲R102に入射する。第2の範囲R102に入射した光は第2の光電変換部801の第1の範囲R101に入射する。第2の基板80の主面に平行な方向の第2の光電変換部801の寸法は、第1の基板70の主面に平行な方向の第1の光電変換部701の寸法とほぼ等しい。
- [0016] 第1の範囲R101は、第2の光電変換部201において光が入射する範囲である。図10では複数の第1の範囲R101が存在するが、代表として1つの第1の範囲R101の符号が示されている。第2の範囲R102は、第2の半導体層800において光が入射する範囲である。図10では複数の第2の範囲R102が存在するが、代表として1つの第2の範囲R102の符号が示されている。
- [0017] 第1の基板70と第2の基板80との位置のずれがない場合、以下の条件

が満たされる。複数の第１の光電変換部７０１と複数の第２の光電変換部８０１とを第１の基板７０または第２の基板８０の主面に垂直な方向に見た場合に、複数の第１の光電変換部７０１のそれぞれの中心と複数の第２の光電変換部８０１のそれぞれの中心とは、ほぼ一致する。また、複数の第２の光電変換部８０１と複数の第２の範囲Ｒ１０２とを第２の基板８０の主面に垂直な方向に見た場合に、複数の第２の光電変換部８０１のそれぞれの中心と複数の第２の範囲Ｒ１０２のそれぞれの中心とは、ほぼ一致する。

[0018] 図１０では、第１の基板７０と第２の基板８０との位置のずれがある。図１０では、複数の第１の光電変換部７０１と複数の第２の光電変換部８０１とを第１の基板７０または第２の基板８０の主面に垂直な方向に見た場合に、複数の第１の光電変換部７０１のそれぞれの中心と複数の第２の光電変換部８０１のそれぞれの中心とは、一致しない。また、図１０では、複数の第２の光電変換部８０１と複数の第２の範囲Ｒ１０２とを第２の基板８０の主面に垂直な方向に見た場合に、複数の第２の光電変換部８０１のそれぞれの中心と複数の第２の範囲Ｒ１０２のそれぞれの中心とは、一致しない。

[0019] 第１の基板７０と第２の基板８０との位置のずれが小さい場合、第１の光電変換部７０１を透過した光の大部分は第２の光電変換部８０１に入射する。しかし、図１０に示すように、第１の基板７０と第２の基板８０との位置のずれが大きい場合、第２の配線８１１が、第１の光電変換部７０１を透過した光の光路と重なる。このため、光の一部は第２の配線８１１によって遮られる。この結果、光の一部は第２の光電変換部８０１に入射しない。

[0020] 図１０では、第２の範囲Ｒ１０２の一部は、第２の光電変換部８０１が形成されている領域よりも外側（図１０では左側）にある。このため、第２の配線８１１が存在しない場合でも、光の一部は第２の光電変換部８０１に入射しない。

[0021] したがって、第１の基板７０と第２の基板８０との位置のずれがある場合、第２の半導体層８００に入射する光の一部は第２の光電変換部８０１に入射しない可能性がある。ずれの量に応じて、第２の光電変換部８０１に入射

する光の量が異なる。半導体ウェハの面内でずれが均一ではない場合がある。つまり、ずれのばらつきが発生する場合がある。この場合、空間的に均一な光によって第2の光電変換部801において得られる信号がチップ毎に、または画素毎に異なる可能性がある。

[0022] 本発明は、第1の基板と第2の基板との位置のずれによる信号のばらつきを低減することができる固体撮像装置および撮像装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0023] 本発明の第1の態様によれば、固体撮像装置は、第1の基板と、第2の基板とを有する。前記第1の基板は、第1の光が入射する複数の第1の光電変換部を有する。前記複数の第1の光電変換部は、前記第1の光を信号に変換する。前記第2の基板は、第2の光が入射する第2の半導体層を有する。前記第2の半導体層は、前記第2の半導体層に入射した前記第2の光が入射する複数の第2の光電変換部を有する。前記複数の第2の光電変換部は、前記第2の光を信号に変換する。前記第2の光は、前記複数の第1の光電変換部を透過した前記第1の光である。第1の範囲の第1の寸法は第2の範囲の第2の寸法よりも小さい。前記第1の範囲は、前記第2の光電変換部の全体である。前記第1の寸法は、前記第2の基板の主面に平行な方向の前記第1の範囲の寸法である。前記第2の範囲は、前記第2の半導体層において前記第2の光が入射する範囲である。前記第2の寸法は、前記第2の基板の主面に平行な方向の前記第2の範囲の寸法である。

[0024] 本発明の第2の態様によれば、固体撮像装置は、第1の基板と、第2の基板とを有する。前記第1の基板は、第1の光が入射する複数の第1の光電変換部を有する。前記複数の第1の光電変換部は、前記第1の光を信号に変換する。前記第2の基板は、第2の光が入射する複数の第2の光電変換部を有する。前記複数の第2の光電変換部は、前記第2の光を信号に変換する。前記第2の光は、前記複数の第1の光電変換部を透過した前記第1の光である。前記第1の基板または前記第2の基板は、複数の開口部が形成された遮光層をさらに有する。前記遮光層は、前記第1の光電変換部を透過した前記第

2の光の一部を反射する。前記遮光層によって反射された光を除く前記第2の光は前記複数の開口部を通過する。前記複数の開口部を通過した前記第2の光は前記複数の第2の光電変換部に入射する。第1の範囲の第1の寸法は第2の範囲の第2の寸法よりも小さい。前記第1の範囲は、前記第2の光電変換部において前記第2の光が入射する範囲である。前記第1の寸法は、前記第2の基板の主面に平行な方向の前記第1の範囲の寸法である。前記第2の範囲は、前記第2の光電変換部の全体である。前記第2の寸法は、前記第2の基板の主面に平行な方向の前記第2の範囲の寸法である。

[0025] 本発明の第3の態様によれば、第1の態様または第2の態様において、前記第1の範囲と前記第2の範囲とを前記第2の基板の主面に垂直な方向に見た場合に、前記第1の範囲は前記第2の範囲の内部にあってもよい。

[0026] 本発明の第4の態様によれば、第2の態様において、前記第2の基板は、前記遮光層を有してもよい。前記複数の第2の光電変換部と前記複数の開口部とを前記第2の基板の主面に垂直な方向に見た場合に、前記複数の第2の光電変換部のそれぞれと前記複数の開口部のそれぞれとが重なる領域の中心は前記複数の第2の光電変換部のそれぞれの中心とほぼ一致してもよい。

[0027] 本発明の第5の態様によれば、第2の態様において、前記第1の基板は、前記遮光層を有してもよい。前記複数の第1の光電変換部と前記複数の開口部とを前記第1の基板の主面に垂直な方向に見た場合に、前記複数の第1の光電変換部のそれぞれと前記複数の開口部のそれぞれとが重なる領域の中心は前記複数の第1の光電変換部のそれぞれの中心とほぼ一致してもよい。

[0028] 本発明の第6の態様によれば、第2の態様において、前記第2の基板は、表面照射型撮像素子であってもよい。前記第2の基板は、第2の半導体層と、第2の配線層とを有してもよい。前記第2の半導体層は前記複数の第2の光電変換部を有してもよい。前記第2の配線層は、前記遮光層を含んでもよい。

[0029] 本発明の第7の態様によれば、第2の態様において、前記第1の基板は、裏面照射型撮像素子であってもよい。前記第1の基板は、第1の半導体層と

、第1の配線層とを有してもよい。前記第1の半導体層は前記複数の第1の光電変換部を有してもよい。

[0030] 本発明の第8の態様によれば、撮像装置は、前記固体撮像装置を有する。

発明の効果

[0031] 上記の各態様によれば、第1の範囲の第1の寸法は第2の範囲の第2の寸法よりも小さい。このため、第2の光電変換部に入射する光の量が第1の基板と第2の基板との位置のずれの量に依存しにくい。この結果、第1の基板と第2の基板との位置のずれによる信号のばらつきを低減することができる。

図面の簡単な説明

[0032] [図1]本発明の第1の実施形態の固体撮像装置の断面図である。

[図2]本発明の第1の実施形態の固体撮像装置における第1の基板の平面図である。

[図3]本発明の第1の実施形態の固体撮像装置における第2の基板の平面図である。

[図4]本発明の第2の実施形態の固体撮像装置の断面図である。

[図5]本発明の第2の実施形態の固体撮像装置における第2の基板の平面図である。

[図6]本発明の第3の実施形態の固体撮像装置の断面図である。

[図7]本発明の第3の実施形態の固体撮像装置における第1の基板の平面図である。

[図8]本発明の第4の実施形態の撮像装置の構成を示すブロック図である。

[図9]従来の固体撮像装置の断面図である。

[図10]従来の固体撮像装置の断面図である。

発明を実施するための形態

[0033] 図面を参照し、本発明の実施形態を説明する。

[0034] (第1の実施形態)

図1は、本発明の第1の実施形態の固体撮像装置1aの構成を示している

。図1では固体撮像装置1aの断面が示されている。図1に示すように、固体撮像装置1aは、第1の基板10と、第2の基板20と、マイクロレンズ301と、カラーフィルタ302とを有する。第1の基板10と、第2の基板20とは積層されている。

[0035] 固体撮像装置1aを構成する部分の寸法は、図1に示される寸法に従うわけではない。固体撮像装置1aを構成する部分の寸法は任意であってよい。本明細書では、特定の領域における特定の方向の寸法が説明される。2つの特定の領域の寸法が比較される場合、比較される寸法は特定の方向の最大寸法であってよい。

[0036] 第1の基板10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）にカラーフィルタ302が配置され、カラーフィルタ302上にマイクロレンズ301が配置されている。図1では複数のマイクロレンズ301が存在するが、代表として1つのマイクロレンズ301の符号が示されている。また、図1では複数のカラーフィルタ302が存在するが、代表として1つのカラーフィルタ302の符号が示されている。

[0037] 固体撮像装置1aの光学的前方に配置された撮像レンズを通過した、被写体からの光がマイクロレンズ301に入射する。マイクロレンズ301は、撮像レンズを透過した光を結像する。カラーフィルタ302は、所定の色に対応した波長の光を透過させる。

[0038] 第1の基板10は、第1の半導体層100と、第1の配線層110とを有する。第1の半導体層100と第1の配線層110とは、第1の基板10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）に重なっている。また、第1の半導体層100と第1の配線層110とは互いに接触している。

[0039] 第1の半導体層100は、第1の光電変換部101を有する。図1では複数の第1の光電変換部101が存在するが、代表として1つの第1の光電変換部101の符号が示されている。第1の半導体層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。例えば、第1の光電変換部1

01は、第1の半導体層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。第1の半導体層100は、第1の配線層110と接触している第1の面を有する。第1の半導体層100の第1の面と反対側の第2の面は、カラーフィルタ302と接触している。第1の半導体層100の第2の面は第1の基板10の主面の1つを構成する。

[0040] マイクロレンズ301とカラーフィルタ302とを透過した光は、第1の半導体層100に入射する。第1の半導体層100に入射した光は、第1の半導体層100内を進んで第1の光電変換部101に入射する。第1の光電変換部101は、入射した光を信号に変換する。

[0041] 第1の配線層110は、第1の配線111と、第1の層間絶縁膜112とを有する。図1では複数の第1の配線111が存在するが、代表として1つの第1の配線111の符号が示されている。

[0042] 第1の配線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。第1の配線層110は、第1の面と第2の面とを有する。第1の配線層110の第1の面は第2の基板20と接触している。第1の配線層110の第1の面と反対側の第2の面は第1の半導体層100と接触している。第1の配線層110の第1の面は第1の基板10の主面の1つを構成する。

[0043] 第1の配線111は、配線パターンが形成された薄膜である。第1の配線111は、第1の光電変換部101で生成された信号と、その他の信号（電源電圧、グランド電圧等）とを伝送する。1層のみの第1の配線111が形成されていてもよいし、複数層の第1の配線111が形成されていてもよい。図1に示す例では、3層の第1の配線111が形成されている。複数層の第1の配線111は、図示されていないビアによって接続されている。

[0044] 第1の配線層110において、第1の配線111以外の部分は、二酸化珪素（SiO₂）等で形成された第1の層間絶縁膜112で構成されている。

[0045] 第2の基板20は、第2の半導体層200と、第2の配線層210とを有する。第2の半導体層200と第2の配線層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、第2の半導体層200と第2の配線層210とは互いに接触している。

[0046] 第2の半導体層200は、第2の光電変換部201を有する。図1では複数の第2の光電変換部201が存在するが、代表として1つの第2の光電変換部201の符号が示されている。第2の半導体層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。例えば、第2の光電変換部201は、第2の半導体層200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。第1の光電変換部101に対応する領域に第2の光電変換部201が形成されている。つまり、第2の光電変換部201は、第1の光電変換部101を透過した光が入射する位置に形成されている。第2の半導体層200は、第1の面と第2の面とを有する。第2の半導体層200の第1の面は第2の配線層210と接触している。第2の半導体層200の第2の面は第2の基板20の主面の1つを構成する。第2の光電変換部201は、第2の半導体層200において、光が入射する第1の面の近傍に形成されている。

[0047] 第1の光電変換部101を透過した光は、第1の配線層110を透過し、第2の基板20の第2の配線層210に入射する。第2の配線層210に入射した光は、第2の配線層210を透過し、第2の半導体層200に入射する。第2の半導体層200に入射した光は、第2の半導体層200内を進んで第2の光電変換部201に入射する。第2の光電変換部201は、入射した光を信号に変換する。

[0048] 第2の配線層210は、第2の配線211と、第2の層間絶縁膜212とを有する。図1では複数の第2の配線211が存在するが、代表として1つの第2の配線211の符号が示されている。

[0049] 第2の配線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。第2の配線層210は、第1の面と第2の面とを有する。第2の配線層210の第1の面は第1の配線層110と接触している。第2の配線層210の第1の面と反対側の第2

の面は第2の半導体層200と接触している。第2の配線層210の第1の面は第2の基板20の主面の1つを構成する。

[0050] 第2の配線211は、配線パターンが形成された薄膜である。第2の配線211は、第2の光電変換部201で生成された信号と、その他の信号（電源電圧、グランド電圧等）とを伝送する。1層のみの第2の配線211が形成されていてもよいし、複数層の第2の配線211が形成されていてもよい。図1に示す例では、3層の第2の配線211が形成されている。複数層の第2の配線211は、図示されていないビアによって接続されている。

[0051] 第2の配線層210において、第2の配線211以外の部分は、二酸化珪素（SiO₂）等で形成された第2の層間絶縁膜212で構成されている。

[0052] 第1の基板10と第2の基板20とは、第1の基板10の第1の配線層110と第2の基板20の第2の配線層210とが向かい合った状態で積層されている。第1の基板10と第2の基板20とは、電氣的に接続されている。

[0053] 固体撮像装置1aは、以下の特徴を有する。第1の基板10は、第1の光が入射する複数の第1の光電変換部101を有する。複数の第1の光電変換部101は、第1の光を信号に変換する。第2の基板20は、第2の光が入射する第2の半導体層200を有する。第2の半導体層200は、第2の半導体層200に入射した第2の光が入射する複数の第2の光電変換部201を有する。複数の第2の光電変換部201は、第2の光を信号に変換する。第2の光は、複数の第1の光電変換部101を透過した第1の光である。

[0054] 第1の範囲R1の第1の寸法は第2の範囲R2の第2の寸法よりも小さい。第1の範囲R1は、第2の光電変換部201の全体である。第1の寸法は、第2の基板20の主面に平行な方向の第1の範囲R1の寸法（最大寸法）である。第2の範囲R2は、第2の半導体層200において第2の光が入射する範囲である。第2の寸法は、第2の基板20の主面に平行な方向の第2の範囲R2の寸法（最大寸法）である。第1の範囲R1と第2の範囲R2とを第2の基板20の主面に垂直な方向に見た場合に、第1の範囲R1は第2

の範囲R 2の内部にあることが望ましい。図1では複数の第1の範囲R 1が存在するが、代表として1つの第1の範囲R 1の符号が示されている。また、図1では複数の第2の範囲R 2が存在するが、代表として1つの第2の範囲R 2の符号が示されている。

[0055] 固体撮像装置1 aは、第1の光が入射する複数のマイクロレンズ3 0 1を有する。複数のマイクロレンズ3 0 1を透過した第1の光は複数の第1の光電変換部1 0 1に入射する。

[0056] 第2の半導体層2 0 0の第2の範囲R 2の大きさは、マイクロレンズ3 0 1の形状、カラーフィルタ3 0 2と第1の半導体層1 0 0との屈折率および透過率、マイクロレンズ3 0 1から第3の範囲R 3までの距離等により算出できる。また、その算出には、光線追跡法またはF D T D (F i n i t e - d i f f e r e n c e t i m e - d o m a i n) 法を用いた光学シミュレーションが用いられる。F D T D法は、電磁場解析の一手法である。

[0057] 第2の光電変換部2 0 1の第1の範囲R 1の第1の寸法は、第2の基板2 0の主面に平行な方向の第2の光電変換部2 0 1の寸法である。つまり、第2の光電変換部2 0 1の領域全体に第2の光が入射することが可能である。第1の寸法は第1の光電変換部1 0 1の寸法よりも小さい。第1の光電変換部1 0 1の寸法は、第1の基板1 0の主面に平行な方向の第1の光電変換部1 0 1の寸法である。

[0058] 第1の基板1 0と第2の基板2 0との位置のずれがない場合、以下の条件が満たされる。複数の第1の光電変換部1 0 1と複数の第2の光電変換部2 0 1とを第1の基板1 0または第2の基板2 0の主面に垂直な方向に見た場合に、複数の第1の光電変換部1 0 1のそれぞれの中心と複数の第2の光電変換部2 0 1のそれぞれの中心とは、ほぼ一致する。また、複数の第2の光電変換部2 0 1と複数の第2の範囲R 2とを第2の基板2 0の主面に垂直な方向に見た場合に、複数の第2の光電変換部2 0 1のそれぞれの中心と複数の第2の範囲R 2のそれぞれの中心とは、ほぼ一致する。

[0059] 第1の基板1 0または第2の基板2 0は、配線、すなわち第1の配線1 1

1または第2の配線211を有する。第1の基板10と第2の基板20との位置のずれがない場合、第1の配線111と第2の配線211とは、第1の光電変換部101を透過した第2の光の進行を妨げない位置に配置されている。

[0060] 図1では、第1の基板10と第2の基板20との位置のずれが発生している。図1では、第2の基板20が第1の基板10に対して右方向にずれている。図1では、複数の第1の光電変換部101と複数の第2の光電変換部201とを第1の基板10または第2の基板20の主面に垂直な方向に見た場合に、複数の第1の光電変換部101のそれぞれの中心と複数の第2の光電変換部201のそれぞれの中心とは、一致しない。また、図1では、複数の第2の光電変換部201と複数の第2の範囲R2とを第2の基板20の主面に垂直な方向に見た場合に、複数の第2の光電変換部201のそれぞれの中心と複数の第2の範囲R2のそれぞれの中心とは、一致しない。

[0061] 第2の半導体層200の第2の範囲R2と比較して、第2の光電変換部201の第1の範囲R1は小さい。このため、第1の基板10と第2の基板20との位置のずれがある場合、第1の範囲R1と第2の範囲R2とを第2の基板20の主面に垂直な方向に見たときに第1の範囲R1が第2の範囲R2の内部に含まれやすい。つまり、第2の光電変換部201に入射する光の量が第1の基板10と第2の基板20との位置のずれの量に依存しにくい。

[0062] 第1の基板10と第2の基板20との位置のずれが小さい場合、第1の光電変換部101を透過した第2の光の大部分は第2の光電変換部201に入射する。しかし、図1に示すように、第1の基板10と第2の基板20との位置のずれが大きい場合、第2の配線211が、第1の光電変換部101を透過した第2の光の光路と重なる。このため、第2の光の一部は第2の配線211によって遮られる。第2の光電変換部201の第1の範囲R1は、第2の半導体層200の第2の範囲R2の第3の寸法よりも小さい。このため、第2の光電変換部201に入射する第2の光の量は、第2の配線211によって遮られる第2の光の量に依存しにくい。

[0063] 図2は、複数の第1の光電変換部101の配列を示している。図2では、第1の基板10の主面に垂直な方向に見た第1の基板10が示されている。図2では、第1の半導体層100の表面が示されている。図2に示すように、第1の基板10は、複数の第1の光電変換部101と複数のマイクロレンズ301とを有する。図2では代表として1つの第1の光電変換部101と1つのマイクロレンズ301との符号が示されている。複数の第1の光電変換部101は行列状に配置されている。また、複数のマイクロレンズ301は行列状に配置されている。また、図2では、第1の配線111の位置が示されている。

[0064] 図3は、複数の第2の光電変換部201の配列を示している。図3では、第2の基板20の主面に垂直な方向に見た第2の基板20が示されている。図3では、第2の配線層210の表面が示されている。図3に示すように、第2の基板20は、複数の第2の光電変換部201と複数の第2の配線211とを有する。図3では代表として1つの第2の光電変換部201と1つの第2の配線211との符号が示されている。複数の第2の光電変換部201は行列状に配置されている。また、図3では、第1の光電変換部101と第2の半導体層200の第2の範囲R2との位置が示されている。

[0065] 第1の基板10と第2の基板20との位置のずれがある。このため、図3に示すように、第2の光電変換部201は第1の光電変換部101に対して右方向にずれている。また、第2の光電変換部201は第2の範囲R2に対して右方向にずれている。しかし、第2の光電変換部201は第2の範囲R2の内部にある。第1の基板10と第2の基板20との位置のずれが小さい場合、そのずれの量によらず、第2の光電変換部201は第2の範囲R2の内部にある。このため、第2の光電変換部201に入射する第2の光の量が第1の基板10と第2の基板20との位置のずれの量に依存しにくい。

[0066] 図2と図3とに示すように、第1の光電変換部101と第2の光電変換部201とは矩形状である。また、第2の範囲R2は、円の一部が欠けた形状である。第1の光電変換部101と、第2の光電変換部201と、第2の範

図 R 2 との形状は、図 2 と図 3 とに示す形状に限らない。これらの形状とずれの量とによっては、第 2 の光電変換部 201 の第 1 の範囲 R 1 の一部が第 2 の範囲 R 2 に収まらない可能性がある。しかし、第 1 の範囲 R 1 に入射する光の減少量は小さい。

[0067] 例えば、第 2 の範囲 R 2 の第 2 の寸法（円状の部分の直径）は R である。例えば、第 1 の基板 10 と第 2 の基板 20 との位置のずれの量は D である。第 1 の範囲 R 1 の第 1 の寸法が $R - 2D$ よりも小さい場合、第 1 の範囲 R 1 と第 2 の範囲 R 2 とを第 2 の基板 20 の主面に垂直な方向に見たときに第 1 の範囲 R 1 が第 2 の範囲 R 2 の内部に含まれやすい。

[0068] 第 2 の光電変換部 201 の第 1 の範囲 R 1 の第 1 の寸法は 0 よりも大きい。例えば、固体撮像装置 1a の設計時に、第 1 の範囲 R 1 の第 1 の寸法が $R - 2D_{max}$ 以上となるように、その寸法が決定される。 D_{max} は、第 1 の基板 10 と第 2 の基板 20 との位置のずれの許容量の最大値である。例えば、第 1 の基板 10 と第 2 の基板 20 とがバンプによって電氣的に接続される場合、 D_{max} はバンプの寸法と同じであってもよい。あるいは、 D_{max} は、第 1 の基板 10 と第 2 の基板 20 との位置のずれの量の測定結果から求められた値であってもよい。

[0069] 本発明の各態様の固体撮像装置は、第 1 の配線層 110 と、第 2 の配線層 210 と、マイクロレンズ 301 と、カラーフィルタ 302 との少なくとも 1 つに対応する構成を有していなくてもよい。

[0070] 第 1 の実施形態によれば、第 1 の基板 10 と、第 2 の基板 20 とを有する固体撮像装置 1a が構成される。

[0071] 第 1 の実施形態では、第 2 の光電変換部 201 に入射する光の量が第 1 の基板 10 と第 2 の基板 20 との位置のずれの量に依存しにくい。この結果、第 1 の基板 10 と第 2 の基板 20 との位置のずれによる信号のばらつきを低減することができる。

[0072] （第 2 の実施形態）

図 4 は、本発明の第 2 の実施形態の固体撮像装置 1b の構成を示している

。図4では固体撮像装置1bの断面が示されている。図4に示すように、固体撮像装置1bは、第1の基板10と、第2の基板20と、マイクロレンズ301と、カラーフィルタ302とを有する。第1の基板10と、第2の基板20とは積層されている。

[0073] 図4に示す構成について、図1に示す構成と異なる点を説明する。

[0074] 第2の基板20は、複数の開口部2110が形成された遮光層211aを有する。図4では代表として1つの開口部2110の符号が示されている。遮光層211aは、第1の光電変換部101を透過した第2の光の進行を妨げる位置に配置されている。遮光層211aは、第1の光電変換部101を透過した第2の光の一部を反射する。遮光層211aによって反射された光を除く第2の光は複数の開口部2110を通過する。複数の開口部2110を通過した第2の光は複数の第2の光電変換部201に入射する。

[0075] 第1の範囲R1の第1の寸法は第2の範囲R2の第2の寸法よりも小さい。第1の範囲R1は、第2の光電変換部201において第2の光が入射する範囲である。第1の寸法は、第2の基板20の主面に平行な方向の第1の範囲R1の寸法（最大寸法）である。第2の範囲R2は、第2の光電変換部201の全体である。第2の寸法は、第2の基板20の主面に平行な方向の第2の範囲R2の寸法（最大寸法）である。第1の範囲R1と第2の範囲R2とを第2の基板20の主面に垂直な方向に見た場合に、第1の範囲R1は第2の範囲R2の内部にあることが望ましい。図4では複数の第1の範囲R1が存在するが、代表として1つの第1の範囲R1の符号が示されている。また、図4では複数の第2の範囲R2が存在するが、代表として1つの第2の範囲R2の符号が示されている。

[0076] 複数の第2の光電変換部201と複数の開口部2110とを第2の基板20の主面に垂直な方向に見た場合に、複数の第2の光電変換部201のそれぞれと複数の開口部2110のそれぞれとが重なる領域の中心は複数の第2の光電変換部201のそれぞれの中心とほぼ一致する。

[0077] 第1の基板10は、裏面照射（BSI：Back Side Illum

ination) 型撮像素子である。第1の基板10は、第1の半導体層100と、第1の配線層110とを有する。第1の半導体層100は複数の第1の光電変換部101を有する。第2の基板20は、表面照射(FSI: Front Side Illumination) 型撮像素子である。第2の基板20は、第2の半導体層200と、第2の配線層210とを有する。第2の半導体層200は複数の第2の光電変換部201を有する。第2の配線層210は、遮光層211aを含む。

[0078] 図4では、遮光層211aは第2の配線211の1つの層である。図4では、遮光層211aは、第2の光電変換部201に最も近い第2の配線211の層である。遮光層211aは、第2の配線211とは別の構造であってもよい。

[0079] 第2の光電変換部201の第1の範囲R1の第1の寸法は開口部2110の寸法よりも小さい。開口部2110の寸法は、第2の基板20の主面に平行な方向の開口部2110の寸法である。

[0080] 第2の光電変換部201の第2の範囲R2の第2の寸法は、第1の基板10の主面に平行な方向の第1の光電変換部101の寸法とほぼ等しい。第2の寸法は、開口部2110の寸法よりも大きい。

[0081] 上記以外の点については、図4に示す構成は図1に示す構成と同様である。

[0082] 第2の光電変換部201の第2の範囲R2と比較して、第2の光電変換部201の第1の範囲R1は小さい。このため、第1の基板10と第2の基板20との位置のずれがある場合、第1の範囲R1と第2の範囲R2とを第2の基板20の主面に垂直な方向に見たときに第1の範囲R1が第2の範囲R2の内部に含まれやすい。つまり、第2の光電変換部201に入射する光の量が第1の基板10と第2の基板20との位置のずれの量に依存しにくい。

[0083] 複数の第1の光電変換部101の配列は、図2に示す配列と同様である。

[0084] 図5は、複数の第2の光電変換部201の配列を示している。図5では、第2の基板20の主面に垂直な方向に見た第2の基板20が示されている。

図5では、第2の配線層210の表面が示されている。図5に示すように、第2の基板20は、複数の第2の光電変換部201と、複数の第2の配線211と、複数の遮光層211aとを有する。図5では代表として1つの第2の光電変換部201と、1つの第2の配線211と、1つの遮光層211aとの符号が示されている。複数の第2の光電変換部201は行列状に配置されている。また、図5では、第1の光電変換部101の位置が示されている。

[0085] 複数の第2の光電変換部201のそれぞれと複数の開口部2110のそれぞれとが重なる領域R10の中心は複数の第2の光電変換部201のそれぞれの中心とほぼ一致する。図5では代表として1つの領域R10の符号が示されている。

[0086] 第1の基板10と第2の基板20との位置のずれがある。このため、図5に示すように、第2の光電変換部201は第1の光電変換部101に対して右方向にずれている。しかし、遮光層211aが有する開口部2110と第2の光電変換部201とが重なる領域R10は第1の光電変換部101の内部にある。第1の基板10と第2の基板20との位置のずれが小さい場合、そのずれの量によらず、領域R10は第1の光電変換部101の内部にある。このため、第2の光電変換部201に入射する第2の光の量が第1の基板10と第2の基板20との位置のずれの量に依存しにくい。

[0087] 第2の光電変換部201を第2の基板20の主面に垂直な方向に見た場合に、第2の光電変換部201の第1の範囲R1が、第1の実施形態における第2の半導体層200の第2の範囲R2と同等の第3の範囲に含まれることが望ましい。例えば、第2の範囲R2の第2の寸法（円状の部分の直径）はRである。例えば、第1の基板10と第2の基板20との位置のずれの量はDである。第1の範囲R1の第1の寸法が $R - 2D$ よりも小さい場合、第2の光電変換部201を第2の基板20の主面に垂直な方向に見たときに第1の範囲R1が第2の範囲R2の内部に含まれやすい。

[0088] 第2の光電変換部201の第1の範囲R1の第1の寸法は0よりも大きい

。例えば、固体撮像装置 1 b の設計時に、第 1 の範囲 R 1 の第 1 の寸法が $R - 2 D_{max}$ 以上となるように、その寸法が決定される。 D_{max} は、第 1 の基板 1 0 と第 2 の基板 2 0 との位置のずれの許容量の最大値である。例えば、第 1 の基板 1 0 と第 2 の基板 2 0 とがバンプによって電氣的に接続される場合、 D_{max} はバンプの寸法と同じであってもよい。あるいは、 D_{max} は、第 1 の基板 1 0 と第 2 の基板 2 0 との位置のずれの量の測定結果から求められた値であってもよい。第 1 の範囲 R 1 の第 1 の寸法が決定された寸法になるように、開口部 2 1 1 0 の寸法が決定される。

[0089] 第 2 の実施形態によれば、第 1 の基板 1 0 と、第 2 の基板 2 0 とを有する固体撮像装置 1 b が構成される。

[0090] 第 2 の実施形態では、第 2 の光電変換部 2 0 1 に入射する光の量が第 1 の基板 1 0 と第 2 の基板 2 0 との位置のずれの量に依存しにくい。この結果、第 1 の基板 1 0 と第 2 の基板 2 0 との位置のずれによる信号のばらつきを低減することができる。

[0091] (第 3 の実施形態)

図 6 は、本発明の第 3 の実施形態の固体撮像装置 1 c の構成を示している。図 6 では固体撮像装置 1 c の断面が示されている。図 6 に示すように、固体撮像装置 1 c は、第 1 の基板 1 0 と、第 2 の基板 2 0 と、マイクロレンズ 3 0 1 と、カラーフィルタ 3 0 2 とを有する。第 1 の基板 1 0 と、第 2 の基板 2 0 とは積層されている。

[0092] 図 6 に示す構成について、図 1 に示す構成と異なる点を説明する。

[0093] 第 1 の基板 1 0 は、複数の開口部 1 1 1 0 が形成された遮光層 1 1 1 a を有する。図 6 では代表として 1 つの開口部 1 1 1 0 の符号が示されている。遮光層 1 1 1 a は、第 1 の光電変換部 1 0 1 を透過した第 2 の光の進行を妨げる位置に配置されている。遮光層 1 1 1 a は、第 1 の光電変換部 1 0 1 を透過した第 2 の光の一部を反射する。遮光層 1 1 1 a によって反射された光を除く第 2 の光は複数の開口部 1 1 1 0 を通過する。複数の開口部 1 1 1 0 を通過した第 2 の光は複数の第 2 の光電変換部 2 0 1 に入射する。

[0094] 第1の範囲R1の第1の寸法は第2の範囲R2の第2の寸法よりも小さい。第1の範囲R1は、第2の光電変換部201において第2の光が入射する範囲である。第1の寸法は、第2の基板20の主面に平行な方向の第1の範囲R1の寸法（最大寸法）である。第2の範囲R2は、第2の光電変換部201の全体である。第2の寸法は、第2の基板20の主面に平行な方向の第2の範囲R2の寸法（最大寸法）である。第1の範囲R1と第2の範囲R2とを第2の基板20の主面に垂直な方向に見た場合に、第1の範囲R1は第2の範囲R2の内部にあることが望ましい。図5では複数の第1の範囲R1が存在するが、代表として1つの第1の範囲R1の符号が示されている。また、図5では複数の第2の範囲R2が存在するが、代表として1つの第2の範囲R2の符号が示されている。

[0095] 複数の第1の光電変換部101と複数の開口部1110とを第1の基板10の主面に垂直な方向に見た場合に、複数の第1の光電変換部101のそれぞれと複数の開口部1110のそれぞれとが重なる領域の中心は複数の第1の光電変換部101のそれぞれの中心とほぼ一致する。

[0096] 第1の基板10は、裏面照射型撮像素子である。第1の基板10は、第1の半導体層100と、第1の配線層110とを有する。第1の半導体層100は複数の第1の光電変換部101を有する。第2の基板20は、表面照射型撮像素子である。第2の基板20は、第2の半導体層200と、第2の配線層210とを有する。第2の半導体層200は複数の第2の光電変換部201を有する。第1の配線層110は、遮光層111aを含む。

[0097] 図6では、遮光層111aは第1の配線111の1つの層である。図6では、遮光層111aは、第2の光電変換部201に最も近い第1の配線111の層である。遮光層111aは、第1の配線111とは別の構造であってもよい。

[0098] 第2の光電変換部201の第1の範囲R1の第1の寸法は開口部1110の寸法よりも小さい。開口部1110の寸法は、第1の基板10の主面に平行な方向の開口部1110の寸法である。

[0099] 第2の光電変換部201の第2の範囲R2の第2の寸法は、第1の基板10の主面に平行な方向の第1の光電変換部101の寸法とほぼ等しい。第2の寸法は、開口部1110の寸法よりも大きい。

[0100] 上記以外の点については、図6に示す構成は図1に示す構成と同様である。

[0101] 第2の光電変換部201の第2の範囲R2と比較して、第2の光電変換部201の第1の範囲R1は小さい。このため、第1の基板10と第2の基板20との位置のずれがある場合、第1の範囲R1と第2の範囲R2とを第2の基板20の主面に垂直な方向に見たときに第1の範囲R1が第2の範囲R2の内部に含まれやすい。つまり、第2の光電変換部201に入射する光の量が第1の基板10と第2の基板20との位置のずれの量に依存しにくい。

[0102] 図7は、複数の第1の光電変換部101の配列を示している。図7では、第1の基板10の主面に垂直な方向に見た第1の基板10が示されている。図7では、第1の半導体層100の表面が示されている。図7に示すように、第1の基板10は、複数の第1の光電変換部101と複数のマイクロレンズ301とを有する。図7では代表として1つの第1の光電変換部101と1つのマイクロレンズ301との符号が示されている。複数の第1の光電変換部101は行列状に配置されている。また、複数のマイクロレンズ301は行列状に配置されている。また、図7では、第1の配線111と遮光層111aとの位置が示されている。

[0103] 複数の第1の光電変換部101のそれぞれと複数の開口部1110のそれぞれとが重なる領域R11の中心は複数の第1の光電変換部101のそれぞれの中心とほぼ一致する。図7では代表として1つの領域R11の符号が示されている。

[0104] 複数の第2の光電変換部201の配列は、図5に示す配列と同様である。第3の実施形態では、遮光層211aはない。

[0105] 例えば、第2の光電変換部201の第2の寸法はLである。例えば、第1の基板10と第2の基板20との位置のずれの量はDである。第1の範囲R

1の第1の寸法が $L-2D$ よりも小さい場合、第2の光電変換部201を第2の基板20の主面に垂直な方向に見たときに、ずれの量によらず、第1の範囲R1の寸法が一定になりやすい。

[0106] 第2の光電変換部201の第1の範囲R1の第1の寸法は0よりも大きい。例えば、固体撮像装置1cの設計時に、第1の範囲R1の第1の寸法が $L-2D_{max}$ 以上となるように、その寸法が決定される。 D_{max} は、第1の基板10と第2の基板20との位置のずれの許容量の最大値である。例えば、第1の基板10と第2の基板20とがバンプによって電氣的に接続される場合、 D_{max} はバンプの寸法と同じであってもよい。あるいは、 D_{max} は、第1の基板10と第2の基板20との位置のずれの量の測定結果から求められた値であってもよい。第1の範囲R1の第1の寸法が決定された寸法になるように、開口部1110の寸法が決定される。

[0107] 第3の実施形態によれば、第1の基板10と、第2の基板20とを有する固体撮像装置1cが構成される。

[0108] 第3の実施形態では、第2の光電変換部201に入射する光の量が第1の基板10と第2の基板20との位置のずれの量に依存しにくい。この結果、第1の基板10と第2の基板20との位置のずれによる信号のばらつきを低減することができる。

[0109] (第4の実施形態)

図8は、本発明の第4の実施形態の撮像装置7の構成を示している。撮像装置7は、撮像機能を有する電子機器であればよい。例えば、撮像装置7は、デジタルカメラと、デジタルビデオカメラと、内視鏡と、顕微鏡とのいずれか1つである。図8に示すように、撮像装置7は、固体撮像装置1と、レンズユニット部2と、画像信号処理装置3と、記録装置4と、カメラ制御装置5と、表示装置6とを有する。

[0110] 固体撮像装置1は、第1の実施形態の固体撮像装置1aと、第2の実施形態の固体撮像装置1bと、第3の実施形態の固体撮像装置1cとのいずれか1つである。レンズユニット部2は、ズームレンズとフォーカスレンズとを

有する。レンズユニット部２は、被写体からの光に基づく被写体像を固体撮像装置１の受光面に形成する。レンズユニット部２を介して取り込まれた光は固体撮像装置１の受光面に結像される。固体撮像装置１は、受光面に結像された被写体像を撮像信号等の信号に変換し、その信号を出力する。

[0111] 画像信号処理装置３は、固体撮像装置１から出力された信号に対して、予め定められた処理を行う。画像信号処理装置３によって行われる処理は、画像データへの変換、画像データの各種の補正、および画像データの圧縮などである。

[0112] 記録装置４は、画像データの記録または読み出しを行うための半導体メモリなどを有する。記録装置４は、撮像装置７に対して着脱可能である。表示装置６は、画像信号処理装置３によって処理された画像データ、または記録装置４から読み出された画像データに基づく画像を表示する。

[0113] カメラ制御装置５は、撮像装置７全体の制御を行う。カメラ制御装置５の動作は、撮像装置７に内蔵されたＲＯＭに格納されているプログラムに規定されている。カメラ制御装置５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。

[0114] 本発明の各態様の撮像装置は、レンズユニット部２と、画像信号処理装置３と、記録装置４と、カメラ制御装置５と、表示装置６との少なくとも１つに対応する構成を有していなくてもよい。

[0115] 第４の実施形態によれば、固体撮像装置１を有する撮像装置７が構成される。固体撮像装置１は、第１から第３の実施形態のいずれか１つにおける第１の基板１０と第２の基板２０とを有する。このため、第１の基板１０と第２の基板２０との位置のずれによる信号のばらつきを低減することができる。

[0116] 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。

産業上の利用可能性

[0117] 本発明の各実施形態によれば、第1の範囲の第1の寸法は第2の範囲の第2の寸法よりも小さい。このため、第2の光電変換部に入射する光の量が第1の基板と第2の基板との位置のずれの量に依存しにくい。この結果、第1の基板と第2の基板との位置のずれによる信号のばらつきを低減することができる。

符号の説明

- [0118] 1, 1 a, 1 b, 1 c, 1 0 0 0 固体撮像装置
- 2 レンズユニット部
- 3 画像信号処理装置
- 4 記録装置
- 5 カメラ制御装置
- 6 表示装置
- 7 撮像装置
- 1 0, 7 0 第1の基板
- 2 0, 8 0 第2の基板
- 1 0 0, 7 0 0 第1の半導体層
- 1 0 1, 7 0 1 第1の光電変換部
- 1 1 0, 7 1 0 第1の配線層
- 1 1 1, 7 1 1 第1の配線
- 1 1 1 a, 2 1 1 a 遮光層
- 1 1 2, 7 1 2 第1の層間絶縁膜
- 2 0 0, 8 0 0 第2の半導体層
- 2 0 1, 8 0 1 第2の光電変換部
- 2 1 0, 8 1 0 第2の配線層
- 2 1 1, 8 1 1 第2の配線
- 2 1 2, 8 1 2 第2の層間絶縁膜
- 3 0 1, 9 0 1 マイクロレンズ
- 3 0 2, 9 0 2 カラーフィルタ

1 1 1 0, 2 1 1 0 開口部

請求の範囲

[請求項1]

第1の光が入射する複数の第1の光電変換部を有し、前記複数の第1の光電変換部は、前記第1の光を信号に変換する第1の基板と、

第2の光が入射する第2の半導体層を有し、前記第2の半導体層は、前記第2の半導体層に入射した前記第2の光が入射する複数の第2の光電変換部を有し、前記複数の第2の光電変換部は、前記第2の光を信号に変換し、前記第2の光は、前記複数の第1の光電変換部を透過した前記第1の光である第2の基板と、

を有し、

第1の範囲の第1の寸法は第2の範囲の第2の寸法よりも小さく、前記第1の範囲は、前記第2の光電変換部の全体であり、前記第1の寸法は、前記第2の基板の主面に平行な方向の前記第1の範囲の寸法であり、前記第2の範囲は、前記第2の半導体層において前記第2の光が入射する範囲であり、前記第2の寸法は、前記第2の基板の主面に平行な方向の前記第2の範囲の寸法である

固体撮像装置。

[請求項2]

第1の光が入射する複数の第1の光電変換部を有し、前記複数の第1の光電変換部は、前記第1の光を信号に変換する第1の基板と、

第2の光が入射する複数の第2の光電変換部を有し、前記複数の第2の光電変換部は、前記第2の光を信号に変換し、前記第2の光は、前記複数の第1の光電変換部を透過した前記第1の光である第2の基板と、

を有し、

前記第1の基板または前記第2の基板は、複数の開口部が形成された遮光層をさらに有し、前記遮光層は、前記第1の光電変換部を透過した前記第2の光の一部を反射し、前記遮光層によって反射された光を除く前記第2の光は前記複数の開口部を通過し、前記複数の開口部を通過した前記第2の光は前記複数の第2の光電変換部に入射し、

第 1 の範囲の第 1 の寸法は第 2 の範囲の第 2 の寸法よりも小さく、前記第 1 の範囲は、前記第 2 の光電変換部において前記第 2 の光が入射する範囲であり、前記第 1 の寸法は、前記第 2 の基板の主面に平行な方向の前記第 1 の範囲の寸法であり、前記第 2 の範囲は、前記第 2 の光電変換部の全体であり、前記第 2 の寸法は、前記第 2 の基板の主面に平行な方向の前記第 2 の範囲の寸法である

固体撮像装置。

[請求項3] 前記第 1 の範囲と前記第 2 の範囲とを前記第 2 の基板の主面に垂直な方向に見た場合に、前記第 1 の範囲は前記第 2 の範囲の内部にある請求項 1 または請求項 2 に記載の固体撮像装置。

[請求項4] 前記第 2 の基板は、前記遮光層を有し、
前記複数の第 2 の光電変換部と前記複数の開口部とを前記第 2 の基板の主面に垂直な方向に見た場合に、前記複数の第 2 の光電変換部のそれぞれと前記複数の開口部のそれぞれとが重なる領域の中心は前記複数の第 2 の光電変換部のそれぞれの中心とほぼ一致する

請求項 2 に記載の固体撮像装置。

[請求項5] 前記第 1 の基板は、前記遮光層を有し、
前記複数の第 1 の光電変換部と前記複数の開口部とを前記第 1 の基板の主面に垂直な方向に見た場合に、前記複数の第 1 の光電変換部のそれぞれと前記複数の開口部のそれぞれとが重なる領域の中心は前記複数の第 1 の光電変換部のそれぞれの中心とほぼ一致する

請求項 2 に記載の固体撮像装置。

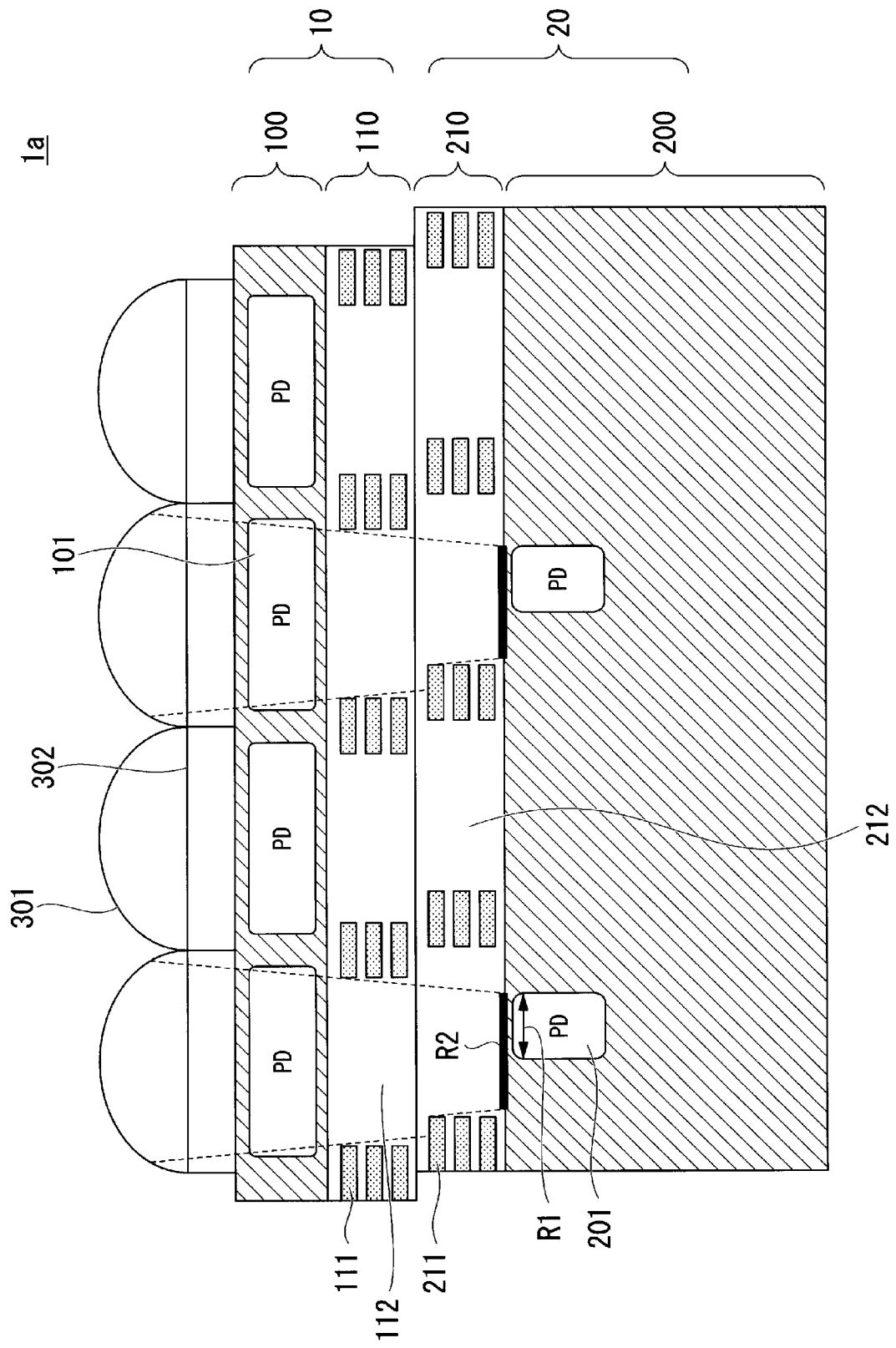
[請求項6] 前記第 2 の基板は、表面照射型撮像素子であり、前記第 2 の基板は、第 2 の半導体層と、第 2 の配線層とを有し、前記第 2 の半導体層は前記複数の第 2 の光電変換部を有し、前記第 2 の配線層は、前記遮光層を含む請求項 2 に記載の固体撮像装置。

[請求項7] 前記第 1 の基板は、裏面照射型撮像素子であり、前記第 1 の基板は、第 1 の半導体層と、第 1 の配線層とを有し、前記第 1 の半導体層は

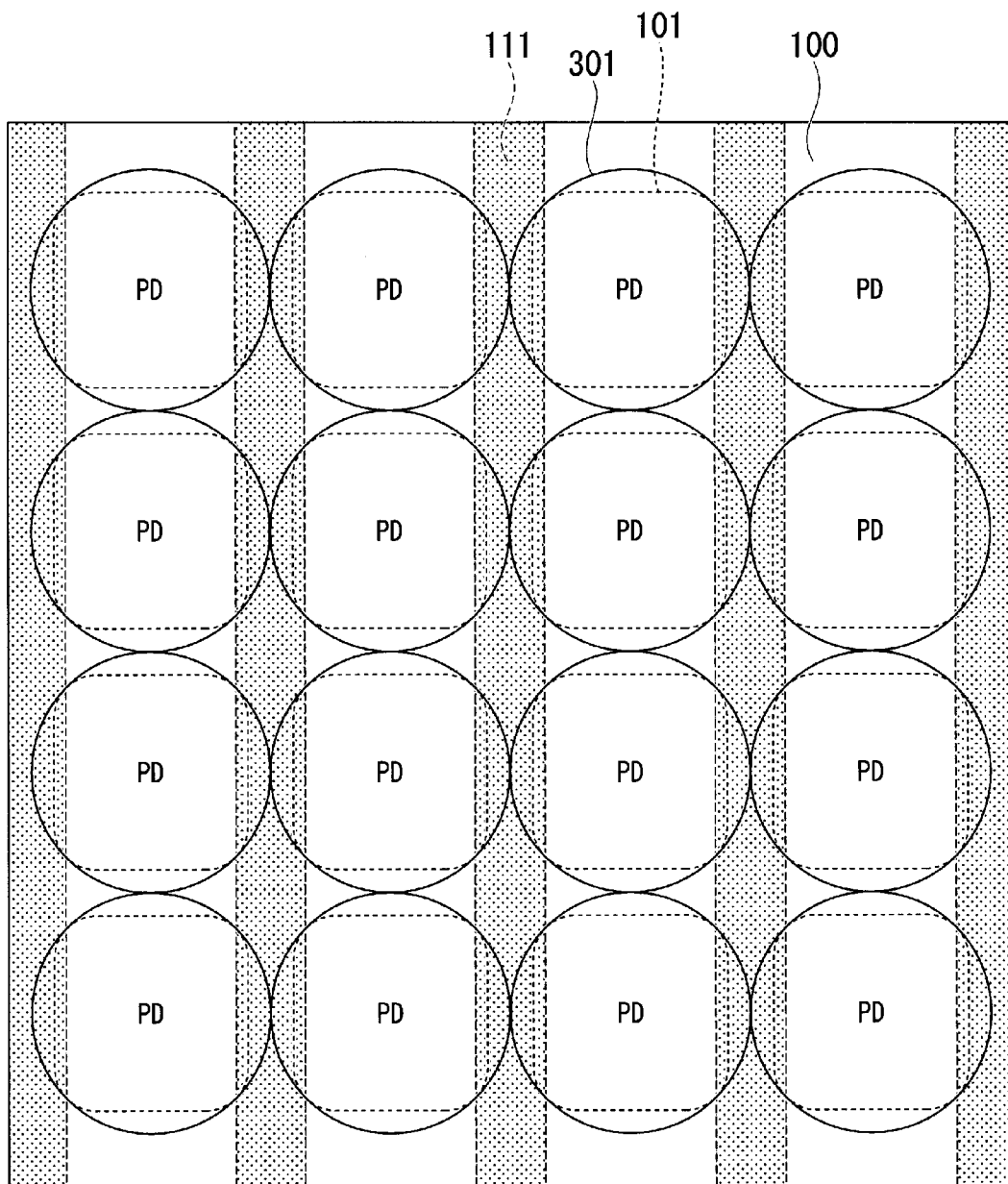
前記複数の第 1 の光電変換部を有し、前記第 1 の配線層は、前記遮光層を含む請求項 2 に記載の固体撮像装置。

[請求項 8] 請求項 1 または請求項 2 に記載の固体撮像装置を有する撮像装置。

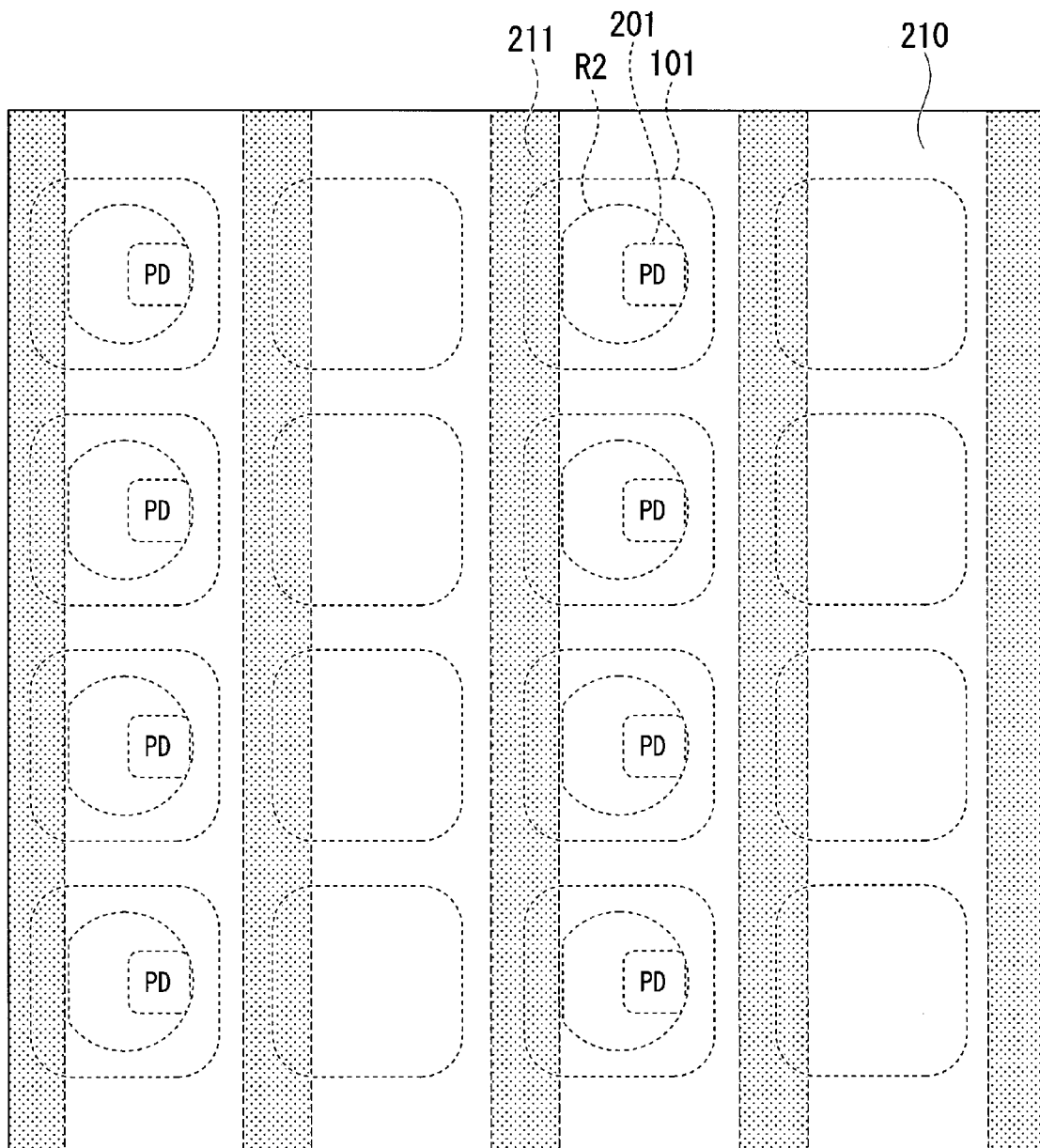
[図1]



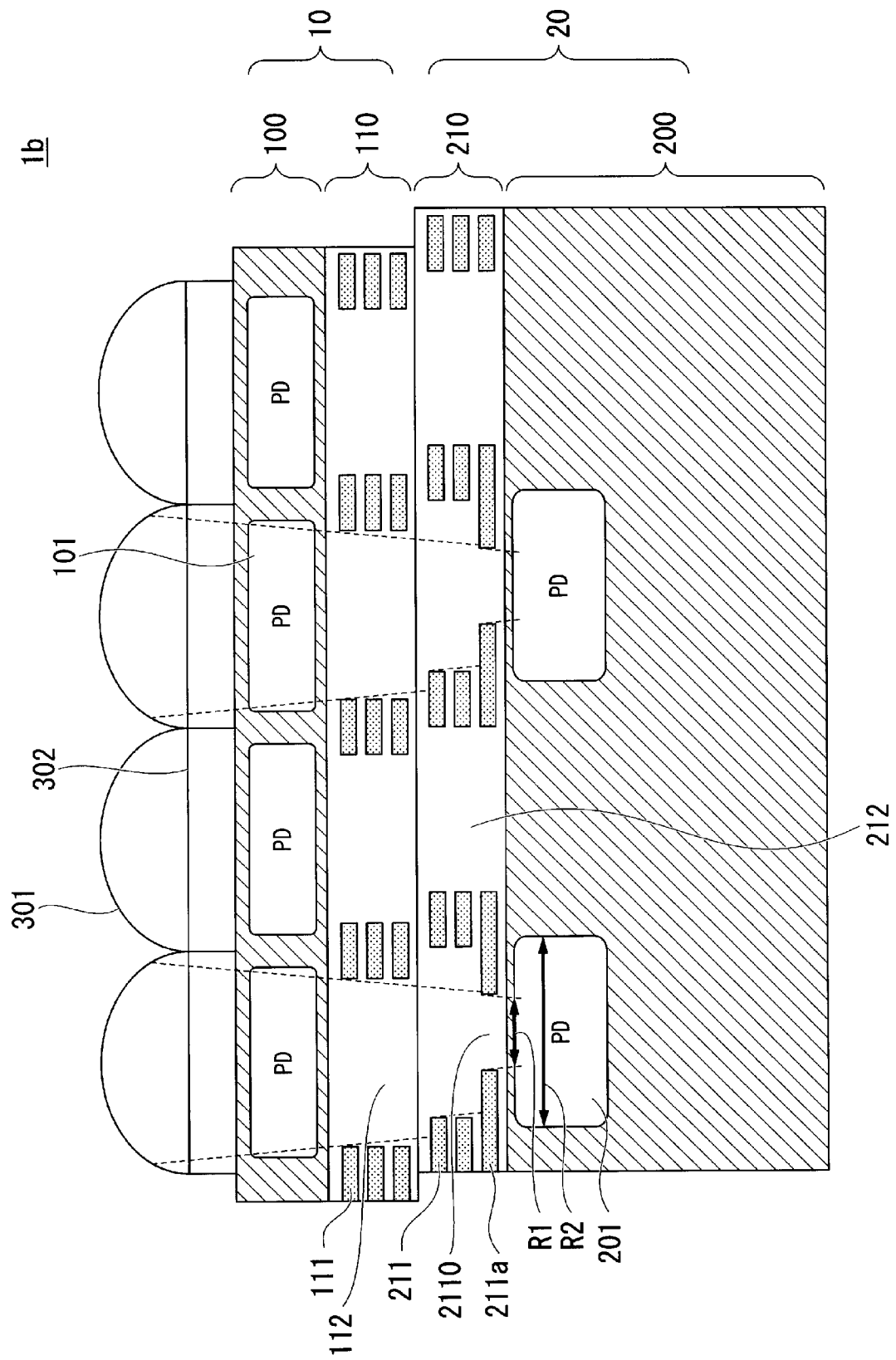
[図2]

10

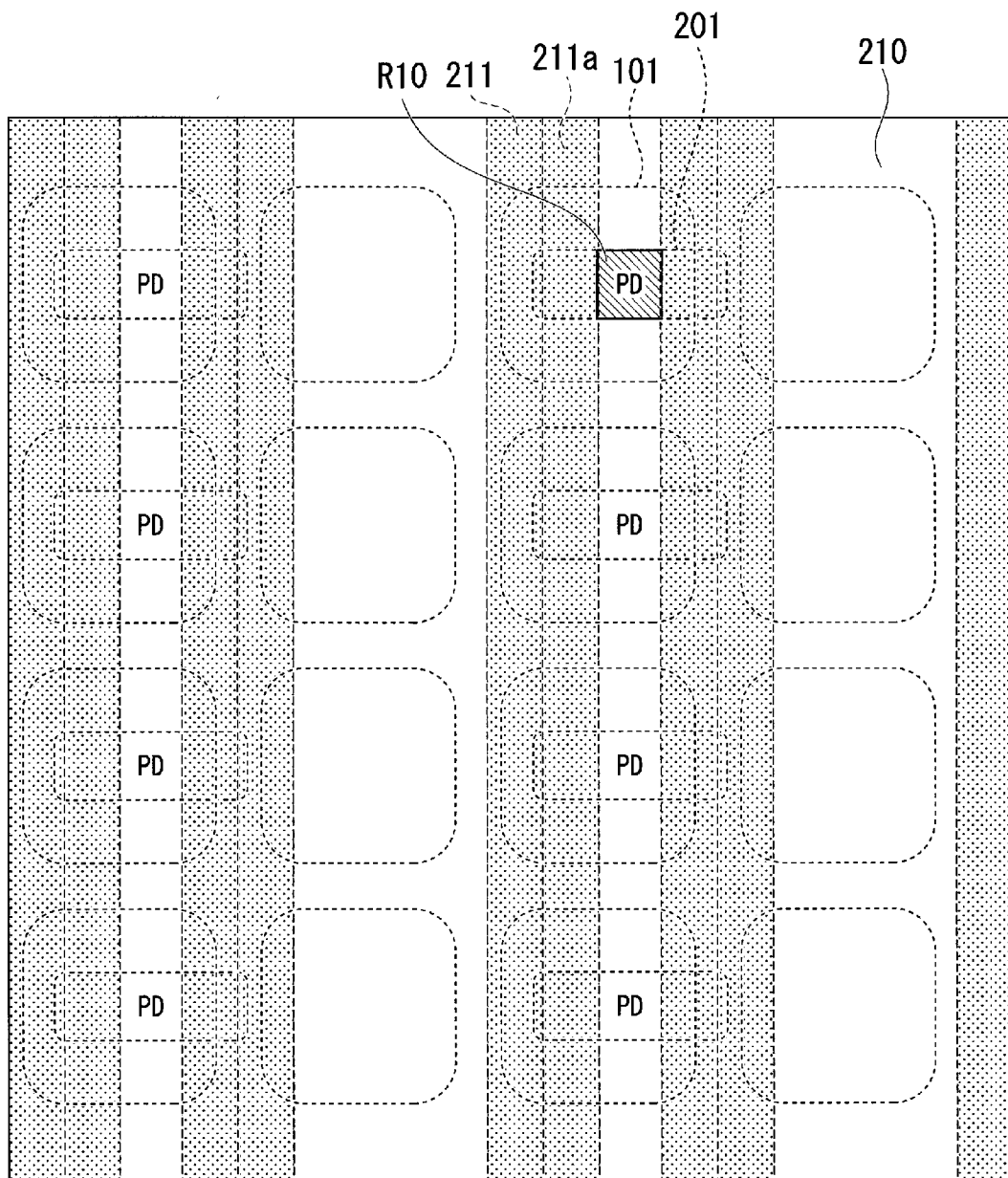
[図3]

20

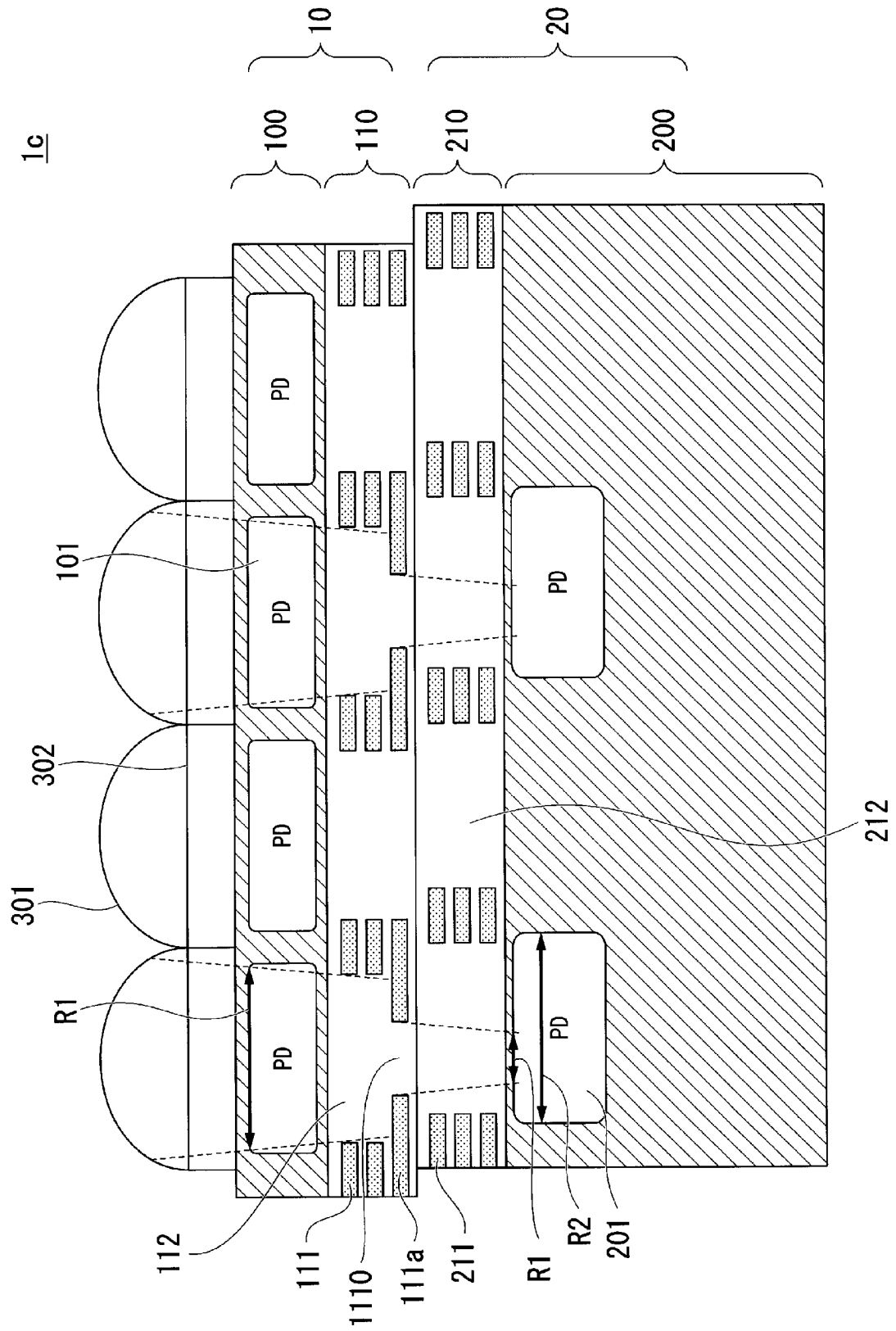
[図4]



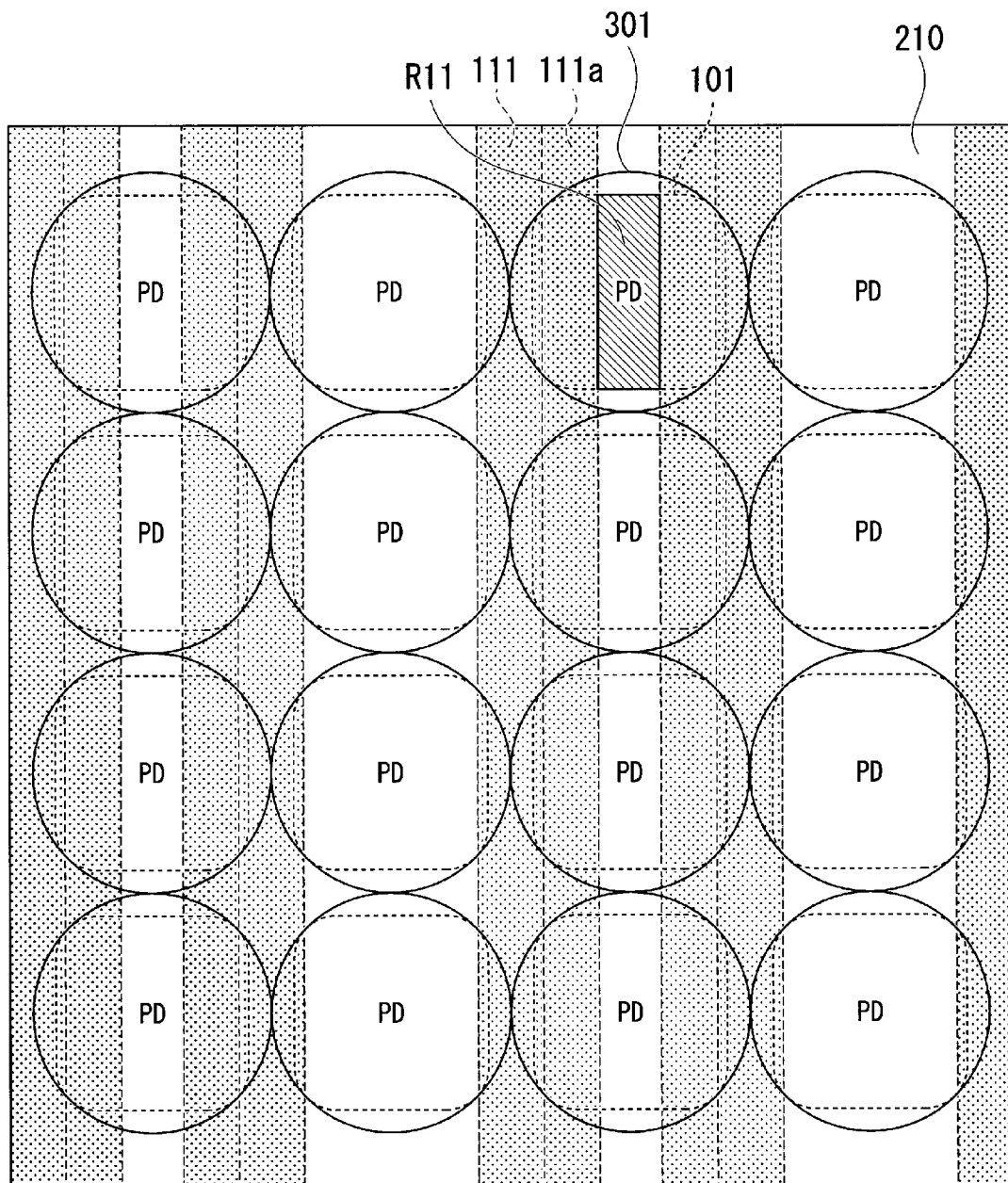
[図5]

20

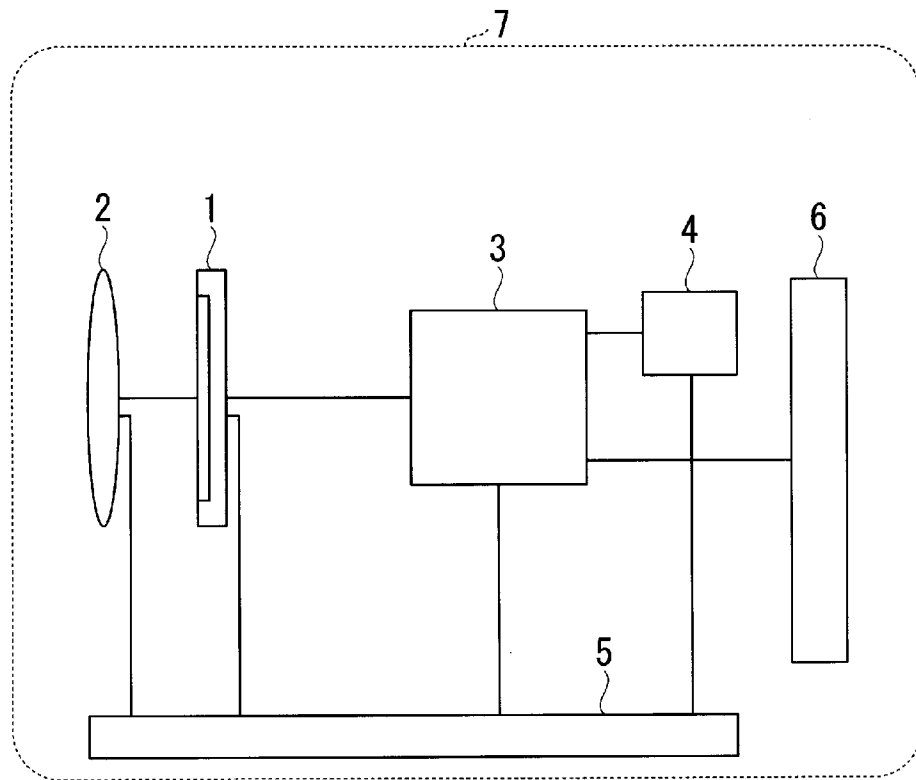
[図6]



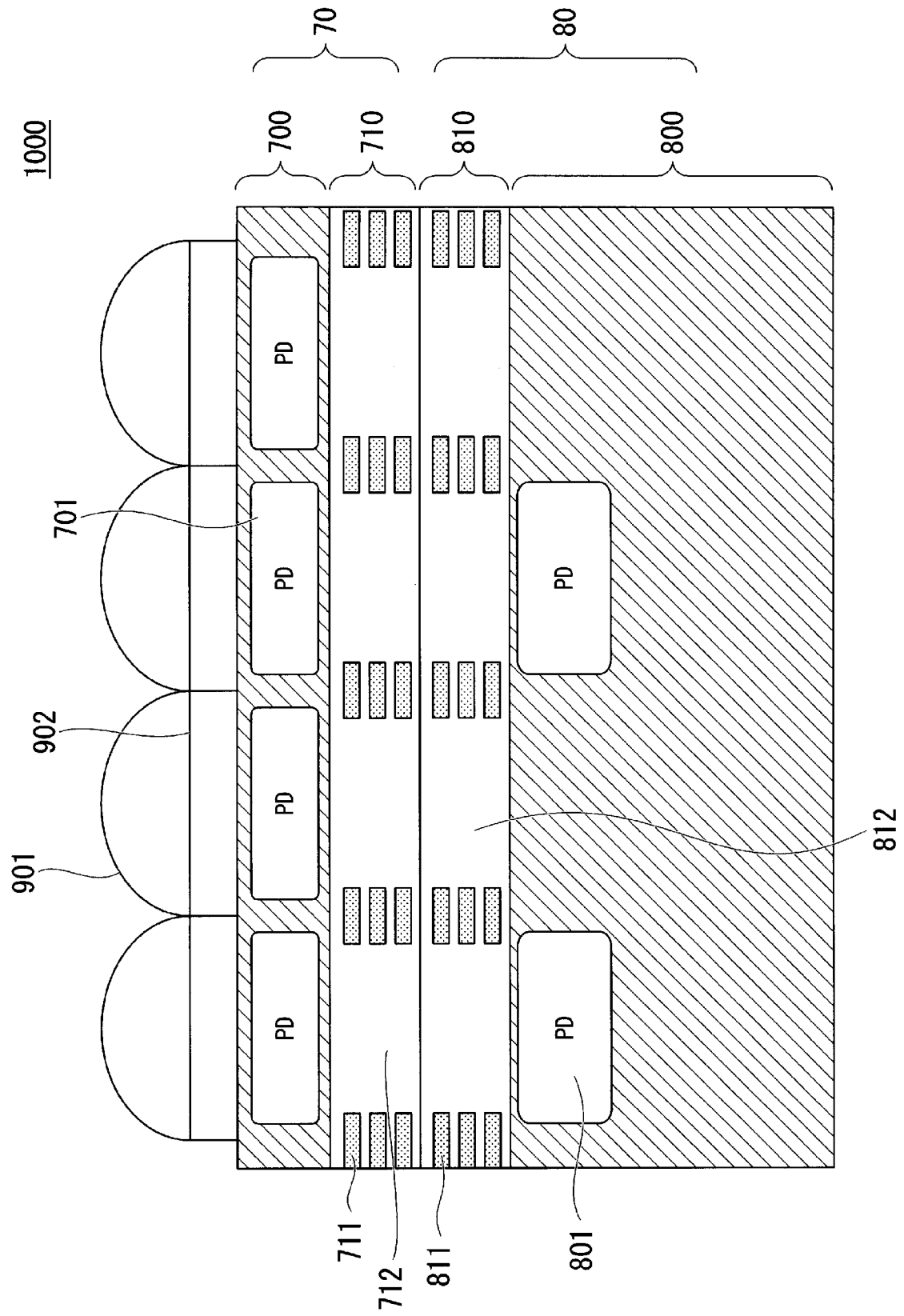
[図7]

10

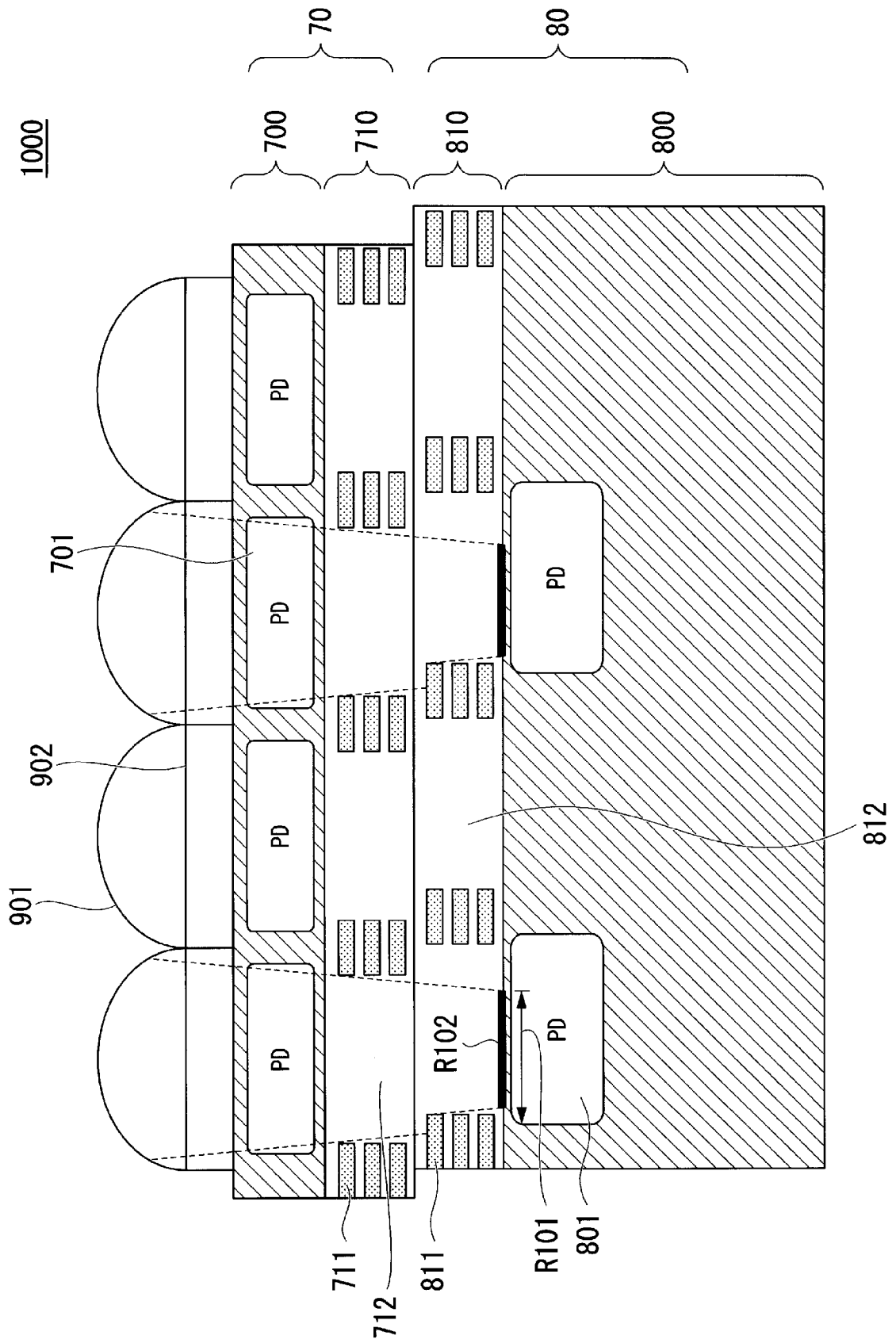
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/084142

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L27/146(2006.01)i, H01L25/065(2006.01)i, H01L25/07(2006.01)i,
H01L25/18(2006.01)i, H01L27/14(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)

H01L27/146, H01L25/065, H01L25/07, H01L25/18, H01L27/14, H04N5/369

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

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2013-187475 A (Olympus Corp.), 19 September 2013 (19.09.2013), entire text; fig. 1 to 8 & CN 103311259 A & US 2013/0235237 A1	2-8 1
A	JP 2013-70030 A (Sony Corp.), 18 April 2013 (18.04.2013), entire text; all drawings & US 2013/0057699 A1 & WO 2014/017314 A1 & TW 201411821 A & CN 102983143 A	1-8
A	JP 2014-39078 A (Olympus Corp.), 27 February 2014 (27.02.2014), entire text; fig. 1 to 4 & US 2014/0042577 A1	1-8

☐ 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
06 March 2015 (06.03.15)

Date of mailing of the international search report
17 March 2015 (17.03.15)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L27/146(2006.01)i, H01L25/065(2006.01)i, H01L25/07(2006.01)i, H01L25/18(2006.01)i, H01L27/14(2006.01)i, H04N5/369(2011.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L27/146, H01L25/065, H01L25/07, H01L25/18, H01L27/14, H04N5/369

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2013-187475 A（オリンパス株式会社）2013.09.19, 全文, 図1 - 8 & CN 103311259 A & US 2013/0235237 A1	2 - 8
A		1
A	JP 2013-70030 A（ソニー株式会社）2013.04.18, 全文, 全図 & US 2013/0057699 A1 & WO 2014/017314 A1 & TW 201411821 A & CN 102983143 A	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

「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

0 6 . 0 3 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 3 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

柴山 将隆

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 1 6

5 F

3 0 3 5

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 2014-39078 A (オリンパス株式会社) 2014.02.27, 全文, 図1 - 4 & US 2014/0042577 A1	1 - 8