

(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
2024年12月12日(12.12.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/252897 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 27/146 (2006.01) H04N 25/70 (2023.01)

神奈川県厚木市旭町四丁目14番
1号 Kanagawa (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/018339

(72) 発明者: 宮田 晃次(MIYATA, Koji); 〒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).

(22) 国際出願日: 2024年5月17日(17.05.2024)

(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 2023-094208 2023年6月7日(07.06.2023) JP

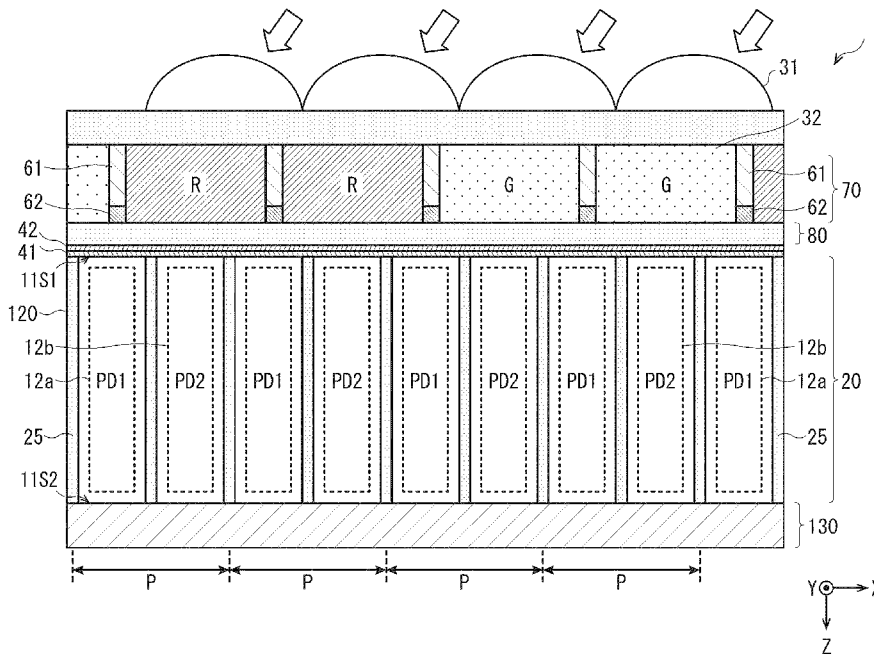
(74) 代理人: 弁理士法人つばさ国際特許
事務所 (TSUBASA PATENT PROFESSIONAL
CORPORATION); 〒1600022 東京都新宿
区新宿1丁目15番9号さわだビル3階 Tokyo (JP).

(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 SO-
LUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2430014

(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,

(54) Title: LIGHT DETECTION DEVICE AND ELECTRONIC APPARATUS

(54) 発明の名称: 光検出装置および電子機器



(57) Abstract: A light detection device according to an embodiment of the present disclosure comprises: a first pixel and a second pixel each having a first photoelectric conversion element that photoelectrically converts light; a first filter provided corresponding to the first pixel; a second filter provided corresponding to the second pixel; a first light guide member provided between the first filter and the second filter; and a second light guide member provided around the first light guide member and having a refractive index higher than the refractive index of the first light guide member.

CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))
-

(57) 要約: 本開示の一実施形態の光検出装置は、光を光電変換する第1光電変換素子をそれぞれ有する第1画素及び第2画素と、前記第1画素に対応して設けられる第1フィルタと、前記第2画素に対応して設けられる第2フィルタと、前記第1フィルタと前記第2フィルタとの間に設けられる第1導光部材と、前記第1導光部材の周囲に設けられ、前記第1導光部材の屈折率よりも高い屈折率を有する第2導光部材とを備える。

明 細 書

発明の名称：光検出装置および電子機器

技術分野

[0001] 本開示は、光検出装置および電子機器に関する。

背景技術

[0002] 隣り合う画素の境界部分に形成された遮光膜と、遮光膜上に形成された第1低屈折率膜及び第2低屈折率膜を備える撮像装置が提案されている（特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2017/073321号

発明の概要

[0004] 光を検出する装置では、検出性能を向上させることが望ましい。

[0005] 良好な検出性能を有する光検出装置を提供することが望まれる。

[0006] 本開示の一実施形態の光検出装置は、光を光電変換する第1光電変換素子をそれぞれ有する第1画素及び第2画素と、第1画素に対応して設けられる第1フィルタと、第2画素に対応して設けられる第2フィルタと、第1フィルタと第2フィルタとの間に設けられる第1導光部材と、第1導光部材の周囲に設けられ、第1導光部材の屈折率よりも高い屈折率を有する第2導光部材とを備える。

本開示の一実施形態の電子機器は、光学系と、光学系を透過した光を受光する光検出装置とを備える。光検出装置は、光を光電変換する第1光電変換素子をそれぞれ有する第1画素及び第2画素と、第1画素に対応して設けられる第1フィルタと、第2画素に対応して設けられる第2フィルタと、第1フィルタと第2フィルタとの間に設けられる第1導光部材と、第1導光部材の周囲に設けられ、第1導光部材の屈折率よりも高い屈折率を有する第2導光部材とを有する。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図 1 は、本開示の実施の形態に係る光検出装置の一例である撮像装置の概略構成の一例を示すブロック図である。

[図2]図 2 は、本開示の実施の形態に係る撮像装置の画素部の一例を示す図である。

[図3]図 3 は、本開示の実施の形態に係る撮像装置の平面構成の一例を示す図である。

[図4]図 4 は、本開示の実施の形態に係る撮像装置の断面構成の一例を示す図である。

[図5]図 5 は、本開示の実施の形態に係る撮像装置の構成例を説明するための図である。

[図6]図 6 は、本開示の実施の形態に係る撮像装置の断面構成の一例を示す図である。

[図7]図 7 は、本開示の実施の形態に係る撮像装置の断面構成の一例を示す図である。

[図8]図 8 は、本開示の実施の形態に係る撮像装置の断面構成の一例を説明するための図である。

[図9]図 9 は、本開示の実施の形態に係る撮像装置の断面構成の別の例を説明するための図である。

[図10]図 10 は、本開示の実施の形態に係る撮像装置の断面構成の別の例を説明するための図である。

[図11A]図 11 A は、本開示の実施の形態に係る撮像装置の平面構成の一例を説明するための図である。

[図11B]図 11 B は、本開示の実施の形態に係る撮像装置の平面構成の一例を説明するための図である。

[図11C]図 11 C は、本開示の実施の形態に係る撮像装置の平面構成の一例を説明するための図である。

[図12]図 12 は、本開示の変形例 1 に係る撮像装置の構成例を説明するため

の図である。

[図13]図 1 3 は、本開示の変形例 1 に係る撮像装置の別の構成例を説明するための図である。

[図14]図 1 4 は、本開示の変形例 1 に係る撮像装置の別の構成例を説明するための図である。

[図15]図 1 5 は、本開示の変形例 1 に係る撮像装置の別の構成例を説明するための図である。

[図16A]図 1 6 A は、本開示の変形例 2 に係る撮像装置の異なる像高の位置における画素の構成例を説明するための図である。

[図16B]図 1 6 B は、本開示の変形例 2 に係る撮像装置の異なる像高の位置における画素の構成例を説明するための図である。

[図16C]図 1 6 C は、本開示の変形例 2 に係る撮像装置の異なる像高の位置における画素の構成例を説明するための図である。

[図17A]図 1 7 A は、本開示の変形例 2 に係る撮像装置の異なる像高の位置における画素の別の構成例を説明するための図である。

[図17B]図 1 7 B は、本開示の変形例 2 に係る撮像装置の異なる像高の位置における画素の別の構成例を説明するための図である。

[図17C]図 1 7 C は、本開示の変形例 2 に係る撮像装置の異なる像高の位置における画素の別の構成例を説明するための図である。

[図18]図 1 8 は、本開示の変形例 3 に係る撮像装置の構成例を説明するための図である。

[図19]図 1 9 は、本開示の変形例 3 に係る撮像装置の別の構成例を説明するための図である。

[図20]図 2 0 は、本開示の変形例 3 に係る撮像装置の別の構成例を説明するための図である。

[図21]図 2 1 は、本開示の変形例 3 に係る撮像装置の別の構成例を説明するための図である。

[図22A]図 2 2 A は、本開示の変形例 4 に係る撮像装置の構成例を説明するた

めの図である。

[図22B]図 2 2 B は、本開示の変形例 4 に係る撮像装置の構成例を説明するための図である。

[図23A]図 2 3 A は、本開示の変形例 4 に係る撮像装置の別の構成例を説明するための図である。

[図23B]図 2 3 B は、本開示の変形例 4 に係る撮像装置の別の構成例を説明するための図である。

[図24A]図 2 4 A は、本開示の変形例 4 に係る撮像装置の別の構成例を説明するための図である。

[図24B]図 2 4 B は、本開示の変形例 4 に係る撮像装置の別の構成例を説明するための図である。

[図25]図 2 5 は、本開示の変形例 5 に係る撮像装置の平面構成の一例を説明するための図である。

[図26]図 2 6 は、本開示の変形例 5 に係る撮像装置の断面構成の一例を説明するための図である。

[図27]図 2 7 は、本開示の変形例 5 に係る撮像装置の断面構成の一例を説明するための図である。

[図28]図 2 8 は、撮像装置を有する電子機器の構成例を表すブロック図である。

[図29]図 2 9 は、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30]図 3 0 は、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。

[図31]図 3 1 は、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32]図 3 2 は、カメラヘッド及び C C U の機能構成の一例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、本開示の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

1. 実施の形態
2. 変形例
3. 適用例
4. 応用例

[0009] <1. 実施の形態>

図1は、本開示の実施の形態に係る光検出装置の一例である撮像装置の概略構成の一例を示すブロック図である。図2は、実施の形態に係る撮像装置の画素部の一例を示す図である。光検出装置は、入射する光を検出可能な装置である。光検出装置である撮像装置1は、例えば、光学系を透過した光を受光して信号を生成し得る。撮像装置1（光検出装置）は、光電変換部（光電変換素子）を有する複数の画素Pを有し、入射した光を光電変換して信号を生成するように構成される。

[0010] 各画素Pの光電変換部は、例えばフォトダイオードであり、光を光電変換可能に構成される。撮像装置1は、図1及び図2に示す例のように、複数の画素Pが行列状に2次元配置された領域（画素部100）を、撮像エリアとして有する。画素部100は、複数の画素Pが配置される画素アレイであり、受光部（受光領域）ともいえる。各画素Pの光電変換部は、光電変換領域ともいえる。

[0011] 撮像装置1は、光学レンズを含む光学系（不図示）を介して、被写体からの入射光（像光）を取り込む。撮像装置1は、光学レンズにより形成される被写体の像を撮像し得る。撮像装置1は、受光した光を光電変換して画素信号を生成する。撮像装置1は、例えば、CMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）イメージセンサである。撮像装置1は、デジタルスチルカメラ、ビデオカメラ、携帯電話等の電子機器に利用可能である。

[0012] なお、図2に示すように、被写体からの光の入射方向をZ軸方向、Z軸方向に直交する紙面左右方向をX軸方向、Z軸方向及びX軸方向に直交する紙

面上下方向をY軸方向とする。以降の図において、図2の矢印の方向を基準として方向を表記する場合もある。

[0013] 撮像装置1は、図1に示す例のように、画素部100（画素アレイ）の周辺領域に、例えば、垂直駆動回路111、信号処理回路112、水平駆動回路113、出力回路114、制御回路115、及び入出力端子116等を有する。また、撮像装置1には、複数の画素駆動線Lreadと、複数の垂直信号線VSLが設けられる。

[0014] 図1に示す例では、画素部100には、水平方向（行方向）に並ぶ複数の画素Pにより構成される画素行ごとに、複数の画素駆動線Lreadが配線される。画素駆動線Lreadは、画素Pを駆動する信号を伝えることが可能な信号線である。画素駆動線Lreadは、画素Pからの信号読み出しのための駆動信号を伝送するように構成される。

[0015] また、画素部100には、垂直方向（列方向）に並ぶ複数の画素Pにより構成される画素列ごとに、垂直信号線VSLが配線される。垂直信号線VSLは、画素Pからの信号を伝えることが可能な信号線である。垂直信号線VSLは、画素Pから出力される信号を伝送するように構成される。

[0016] 垂直駆動回路111は、例えば、バッファ、シフトレジスタ、アドレスデコード等によって構成される。垂直駆動回路111は、画素部100の各画素Pを駆動可能に構成される。垂直駆動回路111は、画素Pを駆動するための信号を生成し、画素駆動線Lreadを介して画素部100の各画素Pへ出力する。垂直駆動回路111は、例えば、選択トランジスタを制御する信号、リセットトランジスタを制御する信号等を生成し、画素駆動線Lreadによって各画素Pに供給する。

[0017] 信号処理回路112は、入力される画素の信号の信号処理を実行可能に構成される。信号処理回路112は、例えば、負荷回路、AD(Analog Digital)変換回路、水平選択スイッチ等を有する。負荷回路は、一例として、画素Pの増幅トランジスタに電流を供給可能な電流源により構成される。負荷回路は、例えば、画素Pの増幅トランジスタと共にソースフォロア回路を構成す

る。

[0018] 信号処理回路 112 は、垂直信号線 VSL を介して画素 P から読み出される信号を増幅するように構成された増幅回路を有していてもよい。負荷回路、増幅回路、及び AD 変換回路等は、例えば、複数の垂直信号線 VSL の各々に対して設けられる。画素部 100 の画素列ごとに、負荷回路及び AD 変換回路等が設けられ得る。

[0019] 垂直駆動回路 111 によって選択走査された各画素 P から出力される信号は、垂直信号線 VSL を介して信号処理回路 112 に入力される。信号処理回路 112 は、画素 P の信号の AD 変換、CDS (Correlated Double Sampling : 相関二重サンプリング) 等の信号処理を行う。

[0020] 水平駆動回路 113 は、例えば、バッファ、シフトレジスタ、アドレスデコーダ等によって構成される。水平駆動回路 113 は、信号処理回路 112 の水平選択スイッチを駆動可能に構成される。水平駆動回路 113 は、信号処理回路 112 の各水平選択スイッチを走査しつつ順番に駆動する。各垂直信号線 VSL を通して伝送される各画素 P の信号は、信号処理回路 112 により信号処理が施され、水平駆動回路 113 による選択走査によって順に水平信号線 121 に出力される。

[0021] 出力回路 114 は、入力される信号に対して信号処理を行い、信号を出力するように構成される。出力回路 114 は、信号処理回路 112 から水平信号線 121 を介して順次入力される画素の信号に対して信号処理を行い、処理後の画素の信号を出力する。出力回路 114 は、例えば、バッファリング、黒レベル調整、列ばらつき補正、及び各種デジタル信号処理等を行い得る。

[0022] 制御回路 115 は、撮像装置 1 の各部を制御可能に構成される。制御回路 115 は、半導体基板 120 の外部から与えられるクロック、動作モードを指令するデータ等を受け取り、また、撮像装置 1 の内部情報等のデータを出力し得る。制御回路 115 は、例えば、各種のタイミング信号を生成可能に構成されたタイミングジェネレータを有する。

- [0023] 制御回路 115 は、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（パルス信号、クロック信号等）に基づき、垂直駆動回路 111、信号処理回路 112、水平駆動回路 113 等の周辺回路の駆動制御を行う。入出力端子 116 は、外部との信号のやり取りを行うものである。
- [0024] なお、垂直駆動回路 111、信号処理回路 112、水平駆動回路 113、水平信号線 121、出力回路 114、制御回路 115 等は、半導体基板 120 に設けられていてもよいし、他の基板に設けられていてもよい。撮像装置 1 は、複数の基板を積層して構成された構造（積層構造）を有していてもよい。
- [0025] 図 3 は、実施の形態に係る撮像装置の平面構成の一例を示す図である。図 3 は、撮像装置 1 の画素部 100 の画素 P の配置例を示している。撮像装置 1 の画素 P は、複数の光電変換部 12（図 3 に示す例では、第 1 の光電変換部 12a、第 2 の光電変換部 12b）と、レンズ 31 と、フィルタ 32 とを有する。
- [0026] 第 2 の光電変換部 12b は、第 1 の光電変換部 12a の隣に設けられる。第 1 の光電変換部 12a を有する画素と、第 2 の光電変換部 12b を有する画素とが設けられるともいえる。また、画素 P は、後述するが、第 1 導光部材 61 及び第 2 導光部材 62 を含んで構成される導光壁 70 を有する（図 4 等参照）。なお、画素 P は、3 つ以上の光電変換部 12 を有していてもよい。画素 P は、例えば、4 つの光電変換部 12 を含んで構成されてもよい。
- [0027] レンズ 31 は、入射する光を画素 P の光電変換部 12 側へ導く。レンズ 31 は、光を集光するレンズであり、オンチップレンズとも呼ばれる光学部材である。レンズ 31 は、例えば、画素 P 毎または複数の画素 P 毎に設けられる。レンズ 31 には、撮像レンズ等の光学系を介して、計測対象である被写体からの光が入射する。光学系からの光が入射する側に、レンズ 31 及びフィルタ 32 が設けられ得る。画素 P の光電変換部 12 は、レンズ 31 及びフィルタ 32 を介して入射する光を光電変換する。
- [0028] フィルタ 32 は、入射する光のうちの特定の波長域の光を選択的に透過さ

せるように構成される。フィルタ 3 2 は、例えば、R G B のカラーフィルタである。フィルタ 3 2 は、例えば、画素 P 毎または複数の画素 P 毎に、光電変換部 1 2 の上方に設けられる。

[0029] 撮像装置 1 の画素部 1 0 0 に設けられた複数の画素 P には、赤 (R) の光を透過するフィルタ 3 2 が設けられた複数の画素 (R 画素) と、緑 (G) の光を透過するフィルタ 3 2 が設けられた複数の画素 (G 画素) と、青 (B) の光を透過するフィルタ 3 2 が設けられた複数の画素 (B 画素) が含まれる。

[0030] 画素部 1 0 0 では、複数の R 画素、複数の G 画素、及び複数の B 画素が繰り返し配置される。R 画素、G 画素、及び B 画素は、一例として、ベイヤー配列に従って配置される。R 画素、G 画素、及び B 画素は、それぞれ、2 × 2 画素単位で配置されてもよい。

[0031] 例えば、画素部 1 0 0 では、隣り合う 4 つの R 画素と、隣り合う 4 つの G 画素と、隣り合う 4 つの B 画素とが繰り返し配置される。R 画素、G 画素、及び B 画素が、それぞれ、2 行 × 2 列で周期的に配置されるともいえる。

[0032] R 画素、G 画素、及び B 画素は、それぞれ、R 成分の画素信号、G 成分の画素信号、及び B 成分の画素信号を生成する。撮像装置 1 は、R G B の画素信号を得ることができる。なお、画素 P の配置は、上述した例に限られず、任意に設定可能である。

[0033] 画素部 1 0 0 の画素 P に設けられるフィルタ 3 2 は、原色系 (R G B) のカラーフィルタに限定されず、例えば C y (シアン)、M g (マゼンタ)、Y e (イエロー) 等の補色系のカラーフィルタであってもよい。W (ホワイト) に対応したフィルタ、即ち入射光の全波長域の光を透過させるフィルタを配置するようにしてもよい。フィルタ 3 2 は、赤外光を透過するフィルタであってもよい。

[0034] なお、撮像装置 1 では、必要に応じて、フィルタ 3 2 を省略してもよい。撮像装置 1 の一部の画素に、フィルタ 3 2 を設けないようにしてもよい。例えば、白 (W) の光を受光して光電変換を行う画素では、フィルタ 3 2 を設

けなくてよい。

[0035] 図4は、実施の形態に係る撮像装置の断面構成の一例を示す図である。撮像装置1は、例えば、図4に示すように、レンズ31と、フィルタ32と、絶縁層80と、受光部20と、多層配線層130とを有する。なお、図4は、画素部100（受光部20）の中心からの距離、即ち、像高が高い領域における断面構成の一例を示している。

[0036] 撮像装置1は、レンズ31と、フィルタ32と、絶縁層80と、受光部20と、多層配線層130とがZ軸方向に積層された構成を有する。光が入射する側から、レンズ31と、フィルタ32と、絶縁層80と、受光部20と、多層配線層130とが設けられている。

[0037] 受光部20（受光層）は、図4に示すように、対向する第1面11S1及び第2面11S2を有する半導体基板120を有する。第2面11S2は、第1面11S1とは反対側の面である。半導体基板120の第1面11S1は、受光面（光入射面）である。半導体基板120の第2面11S2は、トランジスタ等の素子が形成される素子形成面である。半導体基板120の第2面11S2には、ゲート電極、ゲート絶縁膜（例えばゲート酸化膜）等が設けられる。

[0038] 半導体基板120は、例えば、Si（シリコン）基板により構成される。半導体基板120は、半導体層ともいえる。半導体基板120は、SOI（Silicon On Insulator）基板、SiGe（シリコンゲルマニウム）基板、SiC（シリコンカーバイド）基板等であってもよく、他の半導体材料を用いて形成されてもよい。

[0039] 図4に示す例では、半導体基板120（半導体層）の第1面11S1側に、絶縁層80及びフィルタ32等が設けられる。レンズ31及びフィルタ32は、半導体基板120の第1面11S1と直交する厚さ方向において、受光部20に積層して設けられる。光電変換部12（図4では、第1の光電変換部12a、第2の光電変換部12b）は、レンズ31及びフィルタ32を介して入射する光を光電変換する。

[0040] 半導体基板 120 の第 2 面 11S2 側には、多層配線層 130 が設けられる。光学系からの光が入射する側にフィルタ 32 及び絶縁層 80 等が設けられ、光が入射する側とは反対側に多層配線層 130 が設けられる。撮像装置 1 は、いわゆる裏面照射型の撮像装置である。

[0041] 撮像装置 1 の画素 P は、第 1 の光電変換部 12a と、第 2 の光電変換部 12b と、読み出し回路（不図示）とを有する。第 1 の光電変換部 12a 及び第 2 の光電変換部 12b は、それぞれ、光を受光して信号（信号電荷）を生成するように構成される。読み出し回路は、例えば、複数のトランジスタを含んで構成され、光電変換された電荷に基づく信号を出力可能に構成される。

[0042] 第 1 の光電変換部 12a（第 1 の光電変換素子）は、光電変換により電荷を生成可能に構成される。第 1 の光電変換部 12a は、第 1 のフォトダイオード（PD1）であり、入射する光を光電変換し、受光量に応じた電荷を生成し得る。第 1 の光電変換部 12a は、第 1 の光電変換層ともいえる。

[0043] 第 2 の光電変換部 12b（第 2 の光電変換素子）は、光電変換により電荷を生成可能に構成される。第 2 の光電変換部 12b は、第 2 のフォトダイオード（PD2）であり、入射する光を光電変換し、受光量に応じた電荷を生成し得る。第 2 の光電変換部 12b は、第 2 の光電変換層ともいえる。

[0044] 受光部 20 では、半導体基板 120 の第 1 面 11S1 及び第 2 面 11S2 に沿って、複数の第 1 の光電変換部 12a 及び第 2 の光電変換部 12b が設けられる。半導体基板 120 には、例えば、複数の第 1 の光電変換部 12a 及び第 2 の光電変換部 12b が埋め込み形成される。第 1 の光電変換部 12a 及び第 2 の光電変換部 12b は、半導体基板 120 の第 1 面 11S1 と第 2 面 11S2 との間に設けられている。

[0045] 画素 P の読み出し回路は、第 1 の光電変換部 12a で生成された電荷に基づく信号（第 1 の画素信号）と、第 2 の光電変換部 12b で生成された電荷に基づく信号（第 2 の画素信号）を出力可能に構成される。読み出し回路は、例えば、転送トランジスタ、フローティングディフュージョン（FD）、

増幅トランジスタ、選択トランジスタ、リセットトランジスタ等を含んで構成される。

[0046] 読み出し回路の転送トランジスタ、増幅トランジスタ、選択トランジスタ、及びリセットトランジスタ等の各トランジスタは、それぞれ、例えばMOSトランジスタ（MOSFET）により構成される。読み出し回路は、第1の画素信号および第2の画素信号を、垂直信号線VSL（図1参照）に読み出し可能に構成される。

[0047] 垂直駆動回路111（図1参照）は、上述した画素駆動線Lreadを介して、各画素Pの転送トランジスタ、選択トランジスタ、及びリセットトランジスタ等のゲートに制御信号を供給し、トランジスタをオン状態（導通状態）又はオフ状態（非導通状態）とする。撮像装置1の複数の画素駆動線Lreadには、例えば、転送トランジスタを制御する信号を伝送する配線、選択トランジスタを制御する信号を伝送する配線、リセットトランジスタを制御する信号を伝送する配線等が含まれる。

[0048] 転送トランジスタ、選択トランジスタ、及びリセットトランジスタ等は、垂直駆動回路111によってオンオフ制御される。垂直駆動回路111は、各画素Pの読み出し回路を制御することによって、各画素Pから画素信号を垂直信号線VSLに出力させる。垂直駆動回路111は、各画素Pの画素信号を垂直信号線VSLへ読み出す制御を行い得る。

[0049] 垂直駆動回路111は、第1の光電変換部12aで光電変換された電荷に基づく第1の画素信号、及び、第2の光電変換部12bで光電変換された電荷に基づく第2の画素信号を読み出すことが可能である。また、垂直駆動回路111は、第1の光電変換部12aで変換された電荷と第2の光電変換部12bで変換された電荷とを加算した電荷に応じた画素信号を読み出し得る。

[0050] 多層配線層130は、半導体基板120に積層して設けられる。多層配線層130は、例えば、導体膜および絶縁膜を含み、複数の配線およびビア（VIA）等を有する。多層配線層130は、層間絶縁膜（層間絶縁層）とし

ての絶縁膜を介して、複数の配線が積層された構成を有する。

[0051] 多層配線層 130 の配線は、例えば、アルミニウム (Al)、タングステン (W)、銅 (Cu) 等の金属材料を用いて形成される。多層配線層 130 の配線は、ポリシリコン (Poly-Si)、その他の導電材料を用いて構成されてもよい。層間絶縁膜は、例えば、酸化シリコン (SiO₂)、窒化シリコン (SiN)、酸窒化シリコン (SiON) 等を用いて形成される。

[0052] 半導体基板 120 及び多層配線層 130 には、例えば、画素 P 毎または複数の画素 P 毎に、上述した読み出し回路が設けられる。また、上述した垂直駆動回路 111、信号処理回路 112、水平駆動回路 113、出力回路 114、制御回路 115 等 (図 1 参照) は、半導体基板 120 及び多層配線層 130、又は、半導体基板 120 とは別の基板に設けられ得る。なお、半導体基板 120 と、多層配線層 130 の一部又は全部とを併せて、半導体基板 120 ということもできる。

[0053] 本実施の形態では、複数の光電変換部 12、例えば 2 つの光電変換部 12 (第 1 の光電変換部 12a、第 2 の光電変換部 12b) に対して、1 つのレンズ 31 (レンズ部) が設けられる。撮像装置 1 では、第 1 の光電変換部 12a および第 2 の光電変換部 12b によって、撮像レンズ等の光学系の互いに異なる領域を通過した光が受光され、瞳分割が行われる。

[0054] 第 1 の光電変換部 12a で変換された電荷に基づく第 1 の画素信号と、第 2 の光電変換部 12b で変換された電荷に基づく第 2 の画素信号とを用いることで、位相差データ (位相差情報) を得ることができる。位相差データを用いることで、位相差 AF (Auto Focus) を行うことが可能となる。

[0055] 撮像装置 1 の画素 P は、位相差検出に利用可能な画素であり、位相差画素 (又は位相差検出画素) ともいえる。画素 P は、上述したように、位相差検出に用いる信号として、第 1 の画素信号および第 2 の画素信号を出力可能に構成される。また、本実施の形態では、撮像装置 1 の撮像面の全面、即ち画素部 100 の全体に、位相差画素である画素 P が繰り返し設けられ得る。撮像装置 1 の撮像面の全面にわたって位相差データを得ることができ、高精度

のAF（オートフォーカス）を行うことが可能となる。

[0056] また、画素部100のR画素、G画素、及びB画素の各画素から出力される画素信号に対して信号処理を行い、画像データを生成することができる。第1の光電変換部12aで変換された電荷と、第2の光電変換部12bで変換された電荷とを加算した電荷に基づく画素信号を用いて、画像データを生成してもよい。撮像装置1では、撮像面の全面にわたって、画像生成用の画素信号を得ることができる。画像の画質が低下することを抑制することが可能となる。

[0057] 絶縁層80は、受光部20が設けられる層と、フィルタ32が設けられる層との間に設けられる。図4に示す例では、絶縁層80は、受光部20（受光層）に積層して設けられ、半導体基板120の第1面11S1上に位置する。絶縁層80は、一例として、酸化膜、窒化膜、酸窒化膜等の絶縁膜を用いて構成される。

[0058] 絶縁層80は、例えば、酸化シリコン（SiO）、窒化シリコン（SiN）、酸化アルミニウム（AlO）等の絶縁材料を用いて形成されてもよい。絶縁層80は、酸化シリコン等の低屈折率の材料によって構成されてもよく、検出対象とする波長域の光を透過する他の材料によって構成されてもよい。なお、絶縁層80は、平坦化層（平坦化膜）ともいえる。

[0059] また、撮像装置1には、図4に示すように、分離部25と、固定電荷膜41と、反射防止膜42と、導光壁70とが設けられる。分離部25は、隣り合う複数の光電変換部12の間に形成され、光電変換部12間を分離する。分離部25は、例えば、隣り合う複数の画素P（又は光電変換部12）の境界に設けられるトレンチ（溝部）を用いて構成される。

[0060] 図4に示す例では、分離部25は、第1の光電変換部12aと第2の光電変換部12bの間に設けられている。分離部25は、半導体基板120において、第1の光電変換部12aおよび第2の光電変換部12bの各々を囲むように形成され得る。分離部25は、例えば、図4に示す例のように、半導体基板120を貫通するように設けられ得る。

- [0061] 分離部25のトレンチ内には、一例として、絶縁膜、例えばシリコン酸化膜、酸化アルミニウム膜等が設けられる。分離部25は、低屈折率を有する他の絶縁材料を用いて形成されてもよい。分離部25のトレンチ内に、空隙（空洞）を設けるようにしてもよい。
- [0062] なお、分離部25のトレンチには、ポリシリコン、金属材料、他の絶縁材料等が埋め込まれていてもよい。分離部25は、イオン注入によって形成される半導体領域（p型またはn型の半導体領域）によって構成されてもよい。なお、分離部25は、画素分離部または画素分離壁ともいえる。
- [0063] 撮像装置1では、分離部25が設けられることで、画素Pの第1の光電変換部12a又は第2の光電変換部12bで光電変換された電荷が周囲の画素Pへ漏れることが抑制される。また、撮像装置1では、周囲の画素Pに光が漏れることを抑制することができる。
- [0064] 撮像装置1は、図4に示す例のように、固定電荷膜41及び反射防止膜42を有し得る。固定電荷膜41及び反射防止膜42は、一例として、金属化合物（金属酸化物、金属窒化物等）によって構成され、金属化合物層ともいえる。固定電荷膜41及び反射防止膜42は、半導体基板120の第1面11S1側に設けられる。
- [0065] 固定電荷膜41は、例えば、半導体基板120と絶縁層80との間に設けられる。固定電荷膜41は、各画素Pの第1の光電変換部12a及び第2の光電変換部12bに対して設けられ、第1の光電変換部12a及び第2の光電変換部12bの上に位置する。図4に示す例では、固定電荷膜41は、第1の光電変換部12a及び第2の光電変換部12bを覆うように設けられる。
- [0066] 固定電荷膜41は、固定電荷を有する膜であり、高誘電材料を用いて形成され得る。固定電荷膜41は、一例として、酸化ハフニウム、酸化アルミニウム等の金属酸化物により構成される。固定電荷膜41は、例えば、負の固定電荷を有する膜である。固定電荷膜41は、金属窒化膜または金属酸窒化膜を用いて構成されてもよい。固定電荷膜41が設けられることで、半導体

基板 120 の界面における暗電流の発生が抑制される。なお、固定電荷膜 41 として、正の固定電荷を有する膜を設けるようにしてもよい。

[0067] 反射防止膜 42 は、一例として、酸化ハフニウム、酸化タンタル等の金属酸化物により構成され、固定電荷膜 41 の上に設けられる。反射防止膜 42 は、他の金属酸化膜により構成されてもよく、金属窒化膜または金属酸窒化膜により構成されてもよい。反射防止膜 42 は、固定電荷膜 41 と絶縁層 80 との間に設けられ、反射を低減（抑制）する。

[0068] 反射防止膜 42 は、酸化シリコン、窒化シリコン、酸窒化シリコン等の絶縁材料を用いて構成されてもよいし、その他の材料を用いて構成されてもよい。なお、絶縁層 80 は、固定電荷膜 41 及び反射防止膜 42 の少なくとも一方を含んで構成されてもよい。撮像装置 1 を、固定電荷膜 41 及び反射防止膜 42 の一方のみを有する構成としてもよい。

[0069] 導光壁 70 は、例えば図 4 に示す例のように、隣り合う複数のフィルタ 32 の間に設けられる。導光壁 70 は、第 1 導光部材 61 及び第 2 導光部材 62 を有し、入射した光を光電変換部 12 側へ導光するように構成される。導光壁 70 は、壁状の構造体であり、フィルタ 32 の周囲に設けられる。導光壁 70 の少なくとも一部は、隣り合う複数の画素 P の境界に設けられ、フィルタ 32 間を分離する分離壁（又は分離部）ともいえる。

[0070] 第 1 導光部材 61 は、隣り合う複数のフィルタ 32 の間に形成される。第 1 導光部材 61 は、例えば図 3 に示す例のように、平面視において、フィルタ 32 を囲むように設けられる。第 1 導光部材 61 は、周囲の媒質の屈折率よりも低い屈折率を有する。図 4 に示す例では、第 1 導光部材 61 は、フィルタ 32 の側面（側部）に位置し、フィルタ 32 の屈折率よりも低い屈折率を有する。

[0071] 第 1 導光部材 61 は、空隙（空洞）、酸化シリコン等により構成される。第 1 導光部材 61 は、例えば、エアーギャップ（空隙）を用いて構成されてもよい。第 1 導光部材 61 は、隣り合う複数のフィルタ 32 の間に設けられた空隙（空気）を有し、空気（空気層）を利用した導光部材ともいえる。

- [0072] 第1導光部材61は、低屈折率を有する他の誘電体材料を用いて構成されてもよい。第1導光部材61は、有機材料を用いて形成されてもよい。第1導光部材61は、第1導光部材61とその周囲の媒質との屈折率差によって、入射した光の進行方向を変化させる。
- [0073] 撮像装置1では、第1導光部材61へ入射した光の伝搬方向が調整され、光電変換部12側へ光を導くことができる。導光壁70が設けられることで、周囲の画素Pへの光の漏れ込みを抑制し、混色（クロストーク）が低減される。
- [0074] 第2導光部材62は、第1導光部材61の周囲に設けられる。第2導光部材62は、光電変換部12の上方に設けられ、例えば第1導光部材61の下方に位置する。図4に示す例では、第2導光部材62は、第1導光部材61の底部に対して設けられ、第1導光部材61に接している。第1導光部材61及び第2導光部材62は、互いに積層するように形成され得る。
- [0075] 第2導光部材62は、周囲の媒質の屈折率よりも高い屈折率を有する。第2導光部材62は、例えば、第1導光部材61に接するように設けられ、第1導光部材61の屈折率よりも高い屈折率を有する。図4に示す例では、第2導光部材62は、絶縁層80上において、フィルタ32の側面に位置している。第2導光部材62は、フィルタ32の屈折率よりも高い屈折率を有していてもよい。
- [0076] 第2導光部材62は、第1導光部材61の屈折率よりも高い屈折率を有する材料により構成される。第2導光部材62は、例えば、酸化チタン（TiO）、酸化タンタル（TaO）等の金属酸化物を用いて構成される。第1導光部材61は低屈折率部であり、第2導光部材62は高屈折率部ともいえる。一例として、第1導光部材61及び第2導光部材62は、共に、隣り合うフィルタ32の間に配置され、隣り合うフィルタ32の境界に位置し得る。
- [0077] 第2導光部材62は、チタン（Ti）、タンタル（Ta）、アルミニウム（Al）、ハフニウム（Hf）、ジルコニウム（Zr）、ランタノイド（La）、ニオブ（Nb）、マグネシウム（Mg）元素等の酸化物の少なくとも

1つを含むように形成されてもよい。第2導光部材62は、第1導光部材61の屈折率よりも高い屈折率を有する誘電体材料を用いて構成され得る。第2導光部材62は、他の金属化合物、窒化シリコン（SiN）、又は、酸窒化シリコン（SiON）等により構成されてもよい。第2導光部材62は、その他の高屈折率材料により構成されてもよい。

[0078] 撮像装置1の画素部100の中央部分には、例えば、光学レンズからの光がほぼ垂直に入射する。中央部分よりも外側に位置する周辺部分、即ち画素部100の中央から離れた領域には、図4において矢印で模式的に示す例のように、光が斜めに入射する。そこで、撮像装置1では、各画素Pにおけるレンズ31及びフィルタ32等の位置が、画素部100の中心からの距離、即ち、像高に応じて異なるように構成される。

[0079] 図4に示すように、画素Pのレンズ31及びフィルタ32は、例えば、その画素Pの第1の光電変換部12a及び第2の光電変換部12bに対して、画素部100の中央側にずらして配置される。図4に示す例では、レンズ31及びフィルタ32は、画素Pの第1の光電変換部12a及び第2の光電変換部12bに対して、右方向にシフトして設けられるともいえる。

[0080] このように、撮像装置1では、レンズ31及びフィルタ32等の各々の位置が、像高に応じて調整される。第1の光電変換部12a及び第2の光電変換部12bへ入射する光量が低下することを抑え、入射光に対する感度の低下を抑制することができる。

[0081] また、撮像装置1では、光電変換部12の上方に、第1導光部材61及び第2導光部材62を有する導光壁70が設けられる。このため、光学系の互いに異なる領域を通過した光を、第1の光電変換部12aと第2の光電変換部12bへ効率よく導くことができる。第1の画素信号と第2の画素信号を用いた位相差検出の精度の低下を抑制することが可能となる。

[0082] 仮に、撮像装置1が第2導光部材62を有しない場合、像高が高い領域では、光電変換部12へ効率よく光を導くことができないおそれがある。斜入射光が適切に導光されず、位相差画素において一部の光電変換部（例えば第

第1の光電変換部12a)が効率よく光を受光できないことが考えられる。第1の光電変換部12aへ効率よく光を導くことができず、ピントが合っていない場合の光の分離性能、即ち第1の画素信号及び第2の画素信号の分離性能の低下が生じ得る。特に微細画素の場合に、第1の光電変換部12aへの光の入射量が低下し、位相差検出の精度の低下が生じ易い傾向がある。

[0083] 本実施の形態では、第2導光部材62は、第2導光部材62とその周囲の媒質との屈折率差によって、入射した光の進行方向を変化させる。図5に示す例のように、上方からレンズ31を介して第2導光部材62へ入射する光は、相対的に高い屈折率を有する第2導光部材62によって、第1の光電変換部12aの方へ進む。第2導光部材62が設けられることで、第1の光電変換部12aへ光を集光させることが可能となる。

[0084] 撮像装置1は、第1導光部材61及び第2導光部材62によって第1の光電変換部12a及び第2の光電変換部12bへ光を導く導波路構造を有するともいえる。光学系からの光を第2導光部材62によって適切に導光し、第1の光電変換部12aへ入射させることができる。

[0085] このため、第1の光電変換部12a及び第2の光電変換部12bは、光学系の互いに異なる領域を通過した光を効率よく受光し、瞳分割を適切に行うことができる。第1の画素信号と第2の画素信号を用いた位相差検出の精度が低下することを抑制することが可能となる。特に微細画素の場合も、第1導光部材61及び第2導光部材62によって入射光を適切に導光し、精度よく位相差検出を行うことが可能となる。

[0086] こうして、本実施の形態に係る撮像装置1では、第1の画素信号及び第2の画素信号の分離性能の低下を抑制することができる。位相差検出の精度の低下を抑制し、AF性能の低下を防ぐことが可能となる。特に微細画素の場合においても、第1の画素信号及び第2の画素信号の分離性能を確保することができる。AF性能を向上させることができ、画像の画質を向上させることが可能となる。

[0087] なお、画素部100（受光部20）の中央領域では、画素Pは、例えば、

図6に示すように構成される。画素部100の中央の画素Pでは、図6に示す例のように、例えば、レンズ31とフィルタ32の各々の中心位置と、第1の光電変換部12aと第2の光電変換部12bの間の部分（図6では分離部25）の中心位置は、略一致している。なお、画素部100の中央領域の各画素Pでは、図7に示す例のように、第2導光部材62を設けなくてもよい。

[0088] 図8は、実施の形態に係る撮像装置の断面構成の一例を説明するための図である。図8に示すように、第2導光部材62の幅（面積）は、第1導光部材61の幅と略等しくてもよい。例えば、第2導光部材62のX軸方向（又はY軸方向）の幅W2は、第1導光部材61の幅W1と略同一であってもよい。第2導光部材62の幅（面積）は、第1導光部材61の幅（面積）と異なってもよい。

[0089] 図9及び図10は、実施の形態に係る撮像装置の断面構成の別の例を説明するための図である。例えば、図9に示す例のように、第2導光部材62のX軸方向（又はY軸方向）における幅W2は、第1導光部材61の幅W1よりも大きくてもよい。また、例えば、図10に示す例のように、第2導光部材62の幅W2は、第1導光部材61の幅W1よりも小さくてもよい。

[0090] 図11A及び図11Bは、実施の形態に係る撮像装置の平面構成の一例を説明するための図である。撮像装置1の画素部100では、図11Aに示す例のように、X軸方向に隣り合うフィルタ32の間に、第2導光部材62が設けられてもよい。例えば、画素部100の中央部から±X方向に離れた画素部100の領域において、第2導光部材62は、図11Aに示す例のように設けられてもよい。図11Aに示す例では、Y軸方向に延びた形状を有する複数の第2導光部材62が、X軸方向に並んで配置されている。

[0091] 画素部100では、図11Bに示す例のように、Y軸方向に隣り合うフィルタ32の間に、第2導光部材62が設けられてもよい。例えば、画素部100の中央部から±Y方向に離れた画素部100の領域において、第2導光

部材 6 2 は、図 1 1 B に示す例のように設けられてもよい。図 1 1 B に示す例では、X 軸方向に延びた形状を有する複数の第 2 導光部材 6 2 が、Y 軸方向に並んで配置されている。

[0092] なお、第 2 導光部材 6 2 の形状および配置は、上述した例に限られず、適宜変更可能である。第 2 導光部材 6 2 は、画素 P 毎に配置されてもよく、複数の画素 P に対して設けられてもよい。また、第 2 導光部材 6 2 は、図 1 1 C に示す例のように、平面視において、フィルタ 3 2 の周囲を囲むように設けられてもよい。第 2 導光部材 6 2 は、画素 P の境界に沿うように格子状に形成され得る。

[0093] [作用・効果]

本実施の形態に係る光検出装置は、光を光電変換する第 1 光電変換素子（光電変換部 1 2）をそれぞれ有する第 1 画素（例えば G 画素）及び第 2 画素（例えば R 画素）と、第 1 画素に対応して設けられる第 1 フィルタ（フィルタ 3 2）と、第 2 画素に対応して設けられる第 2 フィルタと、第 1 フィルタと第 2 フィルタとの間に設けられる第 1 導光部材（第 1 導光部材 6 1）と、第 1 導光部材の周囲に設けられ、第 1 導光部材の屈折率よりも高い屈折率を有する第 2 導光部材（第 2 導光部材 6 2）とを備える。

[0094] 本実施の形態に係る光検出装置（撮像装置 1）では、第 1 導光部材 6 1 の周囲に、第 1 導光部材 6 1 の屈折率よりも高い屈折率を有する第 2 導光部材 6 2 が設けられる。このため、第 2 導光部材 6 2 によって入射光を適切に導光することができ、光検出の精度が低下することを抑制することが可能となる。良好な検出性能を有する光検出装置を実現することが可能となる。

[0095] 次に、本開示の変形例について説明する。以下では、上記実施の形態と同様の構成要素については同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

[0096] < 2. 変形例 >

（2-1. 変形例 1）

上述した実施の形態では、第 2 導光部材 6 2 及び導光壁 7 0 の構成例について説明したが、第 2 導光部材 6 2 及び導光壁 7 0 の構成は、上述した例に

限られない。図 1 2 は、本開示の変形例 1 に係る撮像装置の構成例を説明するための図である。第 2 導光部材 6 2 は、図 1 2 に示す例のように、フィルタ 3 2 の側面に沿うように設けられてもよい。第 2 導光部材 6 2 は、導波路に沿った形状を有し、導波路に沿って配置されともいえる。

[0097] 図 1 3 ～図 1 5 は、本開示の変形例 1 に係る撮像装置の別の構成例を説明するための図である。第 2 導光部材 6 2 の少なくとも一部を、第 1 導光部材 6 1 内に設けるようにしてもよい。例えば、図 1 3 に示す例のように、第 2 導光部材 6 2 は、第 1 導光部材 6 1 に埋め込まれるように配置されてもよい。図 1 3 に示す例では、第 1 導光部材 6 1 は、第 2 導光部材 6 2 を覆うように設けられる。

[0098] 図 1 4 に示す例のように、第 2 導光部材 6 2 の一部を、第 1 導光部材 6 1 内に配置してもよい。第 2 導光部材 6 2 は、フィルタ 3 2 の一部と第 1 導光部材 6 1 の一部に置換して配置されともいえる。なお、第 2 導光部材 6 2 の一部が絶縁層 8 0 内に形成されてもよく、第 2 導光部材 6 2 の底部が絶縁層 8 0 内に位置していてもよい。

[0099] また、例えば、図 1 5 に示す例のように、第 2 導光部材 6 2 は、第 1 導光部材 6 1 に隣接するように設けられてもよい。第 2 導光部材 6 2 は、第 1 導光部材 6 1 と隣り合って配置され得る。図 1 5 に示す例では、第 2 導光部材 6 2 は、第 1 導光部材 6 1 の側面（側部）に接するように配置される。

[0100] 本変形例に係る撮像装置 1 の場合も、第 2 導光部材 6 2 によって入射光を適切に導光することができる。瞳分割を適切に行うことができ、位相差検出の精度の低下を抑制することが可能となる。良好な検出性能を有する光検出装置（撮像装置）を実現することが可能となる。

[0101] （2－2．変形例 2）

図 1 6 A ～図 1 6 C は、変形例 2 に係る撮像装置の異なる像高の位置における画素の構成例を説明するための図である。図 1 6 B は、図 1 6 A の場合よりも像高が高い領域における画素の構成例を示している。また、図 1 6 C は、図 1 6 B の場合よりも像高が高い領域における画素の構成例を示してい

る。

[0102] 撮像装置 1 では、各画素 P における第 2 導光部材 6 2 の大きさ（高さ、幅など）が、画素部 1 0 0（画素アレイ）の中心からの距離、即ち、像高に応じて異なるように構成されてもよい。一例として、図 1 6 A～図 1 6 C に示すように、各画素 P における第 2 導光部材 6 2 の高さ（長さ）が、像高に応じて異なるように構成され得る。例えば、図 1 6 A～図 1 6 C に示す例のように、画素部 1 0 0 の中央から離れて位置する領域ほど、その領域における第 2 導光部材 6 2 の高さは、大きくなっている。

[0103] 図 1 7 A～図 1 7 C は、変形例 2 に係る撮像装置の異なる像高の位置における画素の別の構成例を説明するための図である。図 1 7 B は、図 1 7 A の場合よりも像高が高い領域における画素の構成例を示している。また、図 1 7 C は、図 1 7 B の場合よりも像高が高い領域における画素の構成例を示している。

[0104] 図 1 7 A～図 1 7 C に示す例のように、撮像装置 1 では、各画素 P における第 2 導光部材 6 2 の形状および配置位置が、画素部 1 0 0 の中心からの距離、即ち、像高に応じて異なるように構成されてもよい。なお、画素部 1 0 0 の中央部の各画素 P は、第 2 導光部材 6 2 を有していてもよい。本変形例の場合も、上記実施の形態の撮像装置と同様の効果を得ることができる。

[0105] （2－3．変形例 3）

上述した実施の形態及び変形例では、撮像装置 1 の構成例について説明したが、あくまでも一例であって、撮像装置 1 の構成は、上述した例に限られない。図 1 8 は、変形例 3 に係る撮像装置の構成例を説明するための図である。第 2 導光部材 6 2 は、図 1 8 に示すように、テーパ構造を有していてもよい。

[0106] 第 2 導光部材 6 2 は、テーパ（傾斜部）を有し、テーパ状の形状を有する。図 1 8 に示す例では、第 2 導光部材 6 2 の X 軸方向及び Y 軸方向の幅は、絶縁層 8 0 に近づくほど大きくなっている。なお、第 2 導光部材 6 2 は、台形の形状を有していてもよい。

[0107] 図19は、変形例3に係る撮像装置の別の構成例を説明するための図である。第2導光部材62は、絶縁層80から離れて配置されてもよい。第2導光部材62は、例えば、図19に示す例のように、フィルタ32内に埋め込まれるように配置され得る。第2導光部材62は、絶縁層80から離れて浮くような状態となっている。

[0108] なお、第2導光部材62の構成は、上述した例に限られず、適宜変更可能である。例えば、第2導光部材62は、図20に模式的に示す例のように、複数の膜を積層して構成されてもよい。例えば、第2導光部材62は、異なる屈折率を有する複数層の膜により構成されていてもよい。第2導光部材62は、例えば、2層、又は3層以上の積層構造を有し得る。

[0109] 撮像装置1は、図21に示すように、第2導光部材62と絶縁層80の間に、ストッパー膜65を有していてもよい。第2導光部材62は、エッチングのストッパー膜65を含んで構成されてもよい。本変形例の場合も、上記実施の形態の撮像装置と同様の効果を得ることができる。

[0110] (2-4. 変形例4)

図22A及び図22Bは、変形例4に係る撮像装置の構成例を説明するための図である。図22Aでは、図4と同様に、赤(R)の光を透過するフィルタ32(フィルタ32r)が設けられた複数の画素(画素Pr)と、緑(G)の光を透過するフィルタ32(フィルタ32g)が設けられた複数の画素(画素Pg)とを図示している。図22Bでは、複数の画素Pgと、B(青)の光を透過するフィルタ32(フィルタ32b)が設けられた複数の画素(画素Pb)とを図示している。

[0111] 撮像装置1では、フィルタ32rに対して設けられた第2導光部材62(第2導光部材62r)と、フィルタ32gに対して設けられた第2導光部材62(第2導光部材62g)と、フィルタ32bに対して設けられた第2導光部材62(第2導光部材62b)とが、各々の形状および配置位置等が異なるように設けられてもよい。例えば、R、G、Bの画素毎に所望の分離性能を得るために、第2導光部材62r、第2導光部材62g、及び第2導光

部材 6 2 b の各々の大きさ、屈折率等が異なってもよい。

[0112] R、G、Bの各フィルタ 3 2 の屈折率を考慮して、第 2 導光部材 6 2 r と、第 2 導光部材 6 2 g、第 2 導光部材 6 2 b とが、互いに異なる屈折率を有する材料により構成されてもよい。例えば、第 2 導光部材 6 2 r は、第 2 導光部材 6 2 g 及び第 2 導光部材 6 2 b の各々の屈折率よりも高い屈折率を有する材料により構成される。

[0113] 第 2 導光部材 6 2 r は、例えば、第 2 導光部材 6 2 g 及び第 2 導光部材 6 2 b の各々の屈折率よりも高い屈折率を有する。また、第 2 導光部材 6 2 g は、第 2 導光部材 6 2 b の屈折率よりも高い屈折率を有する材料により構成され、第 2 導光部材 6 2 b の屈折率よりも高い屈折率を有していてもよい。

[0114] また、例えば、図 2 2 A に示すように、フィルタ 3 2 r に接するように設けられた第 2 導光部材 6 2 r の高さ（第 2 導光部材 6 2 r の Z 軸方向の高さ）は、フィルタ 3 2 g に接するように設けられた第 2 導光部材 6 2 g の高さよりも大きくてもよい。また、図 2 2 B に示すように、第 2 導光部材 6 2 g の高さは、フィルタ 3 2 b に接するように設けられた第 2 導光部材 6 2 b の高さよりも大きくてもよい。なお、必要に応じて、第 2 導光部材 6 2 b を省略してもよい。

[0115] 図 2 3 A 及び図 2 3 B は、変形例 4 に係る撮像装置の別の構成例を説明するための図である。例えば、人間の目の特性を考慮して、図 2 3 A 及び図 2 3 B に示すように、第 2 導光部材 6 2 g の高さを、第 2 導光部材 6 2 r 及び第 2 導光部材 6 2 b の各々の高さよりも大きくしてもよい。なお、第 2 導光部材 6 2 r は、第 2 導光部材 6 2 b の高さよりも大きくなるように形成されてもよい。

[0116] なお、フィルタ 3 2 r、フィルタ 3 2 g、及びフィルタ 3 2 b のいずれか 1 種類または 2 種類のフィルタ 3 2 に対してのみに、第 2 導光部材 6 2 を設けるようにしてもよい。例えば、撮像装置 1 を、図 2 4 A 及び図 2 4 B に示す例のように、第 2 導光部材 6 2 r、第 2 導光部材 6 2 g、及び第 2 導光部材 6 2 b のうち、第 2 導光部材 6 2 g のみを有する構成としてもよい。また

、例えば、撮像装置 1 を、第 2 導光部材 6 2 r、第 2 導光部材 6 2 g、及び第 2 導光部材 6 2 b のうち、第 2 導光部材 6 2 r および第 2 導光部材 6 2 g を有する構成としてもよい。

[0117] なお、撮像装置 1 の一部の画素にのみ、第 2 導光部材 6 2 を配置するようにしてもよい。例えば、画素 P r、画素 P g、及び画素 P b のいずれか 1 種類または 2 種類の画素 P のみに対して、第 2 導光部材 6 2 を配置するようにしてもよい。

[0118] (2-5. 変形例 5)

上述した実施の形態および変形例では、撮像装置 1 の画素 P の構成例について説明したが、画素 P の構成は、上述した例に限られない。図 2 5 は、変形例 5 に係る撮像装置の平面構成の一例を説明するための図である。図 2 6 及び図 2 7 は、変形例 5 に係る撮像装置の断面構成の一例を説明するための図である。

[0119] 図 2 6 は、画素部 1 0 0 (画素アレイ) の中心からの距離、即ち、像高が高い領域における断面構成の一例を示している。図 2 7 は、画素部 1 0 0 の中心付近の領域における断面構成の一例を示している。各画素 P は、それぞれ、図 2 5 ~ 図 2 7 に示すように、1 つの光電変換部 1 2 を有していてもよい。

[0120] 本変形例に係る撮像装置 1 では、例えば、1 つの光電変換部 1 2 に対して、1 つのレンズ 3 1 (レンズ部) 及びフィルタ 3 2 が設けられる。第 2 導光部材 6 2 は、フィルタ 3 2 毎または複数のフィルタ 3 2 毎に設けられ得る。なお、画素部 1 0 0 の中央領域の各画素 P では、第 2 導光部材 6 2 を設けなくてもよい。

[0121] 本変形例に係る撮像装置 1 の場合も、第 2 導光部材 6 2 が設けられることで、入射光を光電変換部 1 2 へ適切に導光することができる。画素信号の品質が低下することを抑制することができ、画像の画質低下を抑制することが可能となる。良好な検出性能を有する光検出装置を実現することが可能となる。

[0122] <3. 適用例>

上記撮像装置 1 等は、例えば、デジタルスチルカメラやビデオカメラ等のカメラシステムや、撮像機能を有する携帯電話等、撮像機能を備えたあらゆるタイプの電子機器に適用することができる。図 28 は、電子機器 1000 の概略構成を表したものである。

[0123] 電子機器 1000 は、例えば、レンズ群 1001 と、撮像装置 1 と、DSP (Digital Signal Processor) 回路 1002 と、フレームメモリ 1003 と、表示部 1004 と、記録部 1005 と、操作部 1006 と、電源部 1007 とを有し、バスライン 1008 を介して相互に接続されている。

[0124] レンズ群 1001 は、被写体からの入射光（像光）を取り込んで撮像装置 1 の撮像面上に結像するものである。撮像装置 1 は、レンズ群 1001 によって撮像面上に結像された入射光の光量を画素単位で電気信号に変換して画素信号として DSP 回路 1002 に供給する。

[0125] DSP 回路 1002 は、撮像装置 1 から供給される信号を処理する信号処理回路である。DSP 回路 1002 は、撮像装置 1 からの信号を処理して得られる画像データを出力する。フレームメモリ 1003 は、DSP 回路 1002 により処理された画像データをフレーム単位で一時的に保持するものである。

[0126] 表示部 1004 は、例えば、液晶パネルや有機 EL (Electro Luminescence) パネル等のパネル型表示装置からなり、撮像装置 1 で撮像された動画または静止画の画像データを、半導体メモリやハードディスク等の記録媒体に記録する。

[0127] 操作部 1006 は、ユーザによる操作に従い、電子機器 1000 が所有する各種の機能についての操作信号を出力する。電源部 1007 は、DSP 回路 1002、フレームメモリ 1003、表示部 1004、記録部 1005 および操作部 1006 の動作電源となる各種の電源を、これら供給対象に対して適宜供給するものである。

[0128] <4. 応用例>

(移動体への応用例)

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、ロボット等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。

[0129] 図29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。

[0130] 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29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。

[0131] 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。

[0132] 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、ウィンカー又はフォグラмп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。

[0133] 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。

[0134] 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。

[0135] 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。

[0136] 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。

[0137] 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。

[0138] 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。

[0139] 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29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。

[0140] 図30は、撮像部12031の設置位置の例を示す図である。

[0141] 図30では、車両12100は、撮像部12031として、撮像部12101, 12102, 12103, 12104, 12105を有する。

[0142] 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。撮像部 12101 及び 12105 で取得される前方の画像は、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。

[0143] なお、図 30 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。

[0144] 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。

[0145] 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、0 km/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。

[0146] 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。

[0147] 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。

[0148] 以上、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 1 2 0 3 1 に適用され得る。具体的には、例えば、撮像装置 1 等は、撮像部 1 2 0 3 1 に適用することができる。撮像部 1 2 0 3 1 に本開示に係る技術を適用することにより、高精細な撮影画像を得ることが可能となる。移動体制御システムにおいて撮影画像を利用した高精度な制御を行うことが可能となる。

[0149] (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。

[0150] 図 3 1 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。

[0151] 図 3 1 では、術者（医師） 1 1 1 3 1 が、内視鏡手術システム 1 1 0 0 0 を用いて、患者ベッド 1 1 1 3 3 上の患者 1 1 1 3 2 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 1 1 0 0 0 は、内視鏡 1 1 1 0 0 と、気腹チューブ 1 1 1 1 1 やエネルギー処置具 1 1 1 1 2 等の、その他の術具 1 1 1 1 0 と、内視鏡 1 1 1 0 0 を支持する支持アーム装置 1 1 1 2 0 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 1 1 2 0 0 と、から構成される。

[0152] 内視鏡 1 1 1 0 0 は、先端から所定の長さの領域が患者 1 1 1 3 2 の体腔内に挿入される鏡筒 1 1 1 0 1 と、鏡筒 1 1 1 0 1 の基端に接続されるカメラヘッド 1 1 1 0 2 と、から構成される。図示する例では、硬性の鏡筒 1 1 1 0 1 を有するいわゆる硬性鏡として構成される内視鏡 1 1 1 0 0 を図示しているが、内視鏡 1 1 1 0 0 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。

[0153] 鏡筒 1 1 1 0 1 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 1 1 1 0 0 には光源装置 1 1 2 0 3 が接続されており、当該光源装置 1 1 2 0 3 によって生成された光が、鏡筒 1 1 1 0 1 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 1 1 1 3 2 の体腔内の観察対象に向かって照射される。なお、内視

鏡 1 1 1 0 0 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。

[0154] カメラヘッド 1 1 1 0 2 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 Control Unit）1 1 2 0 1 に送信される。

[0155] CCU 1 1 2 0 1 は、CPU（Central Processing Unit）やGPU（Graphics Processing Unit）等によって構成され、内視鏡 1 1 1 0 0 及び表示装置 1 1 2 0 2 の動作を統括的に制御する。さらに、CCU 1 1 2 0 1 は、カメラヘッド 1 1 1 0 2 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。

[0156] 表示装置 1 1 2 0 2 は、CCU 1 1 2 0 1 からの制御により、当該CCU 1 1 2 0 1 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。

[0157] 光源装置 1 1 2 0 3 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 1 1 1 0 0 に供給する。

[0158] 入力装置 1 1 2 0 4 は、内視鏡手術システム 1 1 0 0 0 に対する入力インタフェースである。ユーザは、入力装置 1 1 2 0 4 を介して、内視鏡手術システム 1 1 0 0 0 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 1 1 1 0 0 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。

[0159] 処置具制御装置 1 1 2 0 5 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 1 1 1 1 2 の駆動を制御する。気腹装置 1 1 2 0 6 は、内視鏡 1 1 1 0 0 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 1 1 1 3 2 の体腔を膨らめるために、気腹チューブ 1 1 1 1 1 を介して当該体腔内にガスを送り込む。レコーダ 1 1 2 0 7 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 1 1 2 0 8 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。

[0160] なお、内視鏡 1 1 1 0 0 に術部を撮影する際の照射光を供給する光源装置 1 1 2 0 3 は、例えば L E D、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。R G B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 1 1 2 0 3 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、R G B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 1 1 1 0 2 の撮像素子の駆動を制御することにより、R G B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。

[0161] また、光源装置 1 1 2 0 3 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 1 1 1 0 2 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。

[0162] また、光源装置 1 1 2 0 3 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（N a r r o w B a n d I m a g i n g）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。

[0163] 図32は、図31に示すカメラヘッド11102及びCCU11201の機能構成の一例を示すブロック図である。

[0164] カメラヘッド11102は、レンズユニット11401と、撮像部11402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。

[0165] 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。

[0166] 撮像部11402は、撮像素子で構成される。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。

[0167] 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。

[0168] 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。

[0169] 通信部１１４０４は、ＣＣＵ１１２０１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ＣＣＵ１１２０１に送信する。

[0170] また、通信部１１４０４は、ＣＣＵ１１２０１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。

[0171] 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ＣＣＵ１１２０１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。

[0172] カメラヘッド制御部１１４０５は、通信部１１４０４を介して受信したＣＣＵ１１２０１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。

- [0173] 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。
- [0174] 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。
- [0175] 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。
- [0176] 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。
- [0177] 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。
- [0178] 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。
- [0179] 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 1 1 1 0 2 と C C U 1 1 2 0 1 との間の通信は無線で行われてもよい。

[0180] 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、例えば、内視鏡 1 1 1 0 0 のカメラヘッド 1 1 1 0 2 に設けられた撮像部 1 1 4 0 2 に好適に適用され得る。撮像部 1 1 4 0 2 に本開示に係る技術を適用することにより、高精細な内視鏡 1 1 1 0 0 を提供することが可能となる。

[0181] 以上、実施の形態、変形例および適用例ならびに応用例を挙げて本開示を説明したが、本技術は上記実施の形態等に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば、上述した変形例は、上記実施の形態の変形例として説明したが、各変形例の構成を適宜組み合わせることができる。

[0182] 上記実施の形態等では、撮像装置を例示して説明するようにしたが、本開示の光検出装置は、例えば、入射する光を受光し、光を電荷に変換するものであればよい。出力される信号は、画像情報の信号でもよいし、測距情報の信号でもよい。光検出装置（撮像装置）は、イメージセンサ、測距センサ等に適用され得る。

[0183] 本開示に係る光検出装置は、T O F (Time Of Flight) 方式の距離計測が可能な測距センサとしても適用され得る。光検出装置（撮像装置）は、イベントを検出可能なセンサ、例えば、イベント駆動型のセンサ（E V S (Event Vision Sensor)、E D S (Event Driven Sensor)、D V S (Dynamic Vision Sensor) 等と呼ばれる）としても適用され得る。

[0184] 本開示の一実施形態の光検出装置は、第 1 光電変換素子をそれぞれ有する第 1 画素及び第 2 画素と、第 1 画素に対応して設けられる第 1 フィルタと、第 2 画素に対応して設けられる第 2 フィルタと、第 1 フィルタと第 2 フィルタとの間に設けられる第 1 導光部材と、第 1 導光部材の周囲に設けられ、第 1 導光部材の屈折率よりも高い屈折率を有する第 2 導光部材とを備える。このため、良好な検出性能を有する光検出装置を実現することが可能となる。

[0185] なお、本明細書中に記載された効果はあくまで例示であってその記載に限

定されるものではなく、他の効果があってもよい。また、本開示は以下のような構成をとることも可能である。

(1)

光を光電変換する第1光電変換素子をそれぞれ有する第1画素及び第2画素と、

前記第1画素に対応して設けられる第1フィルタと、

前記第2画素に対応して設けられる第2フィルタと、

前記第1フィルタと前記第2フィルタとの間に設けられる第1導光部材と、

前記第1導光部材の周囲に設けられ、前記第1導光部材の屈折率よりも高い屈折率を有する第2導光部材と

を備える光検出装置。

(2)

前記第2導光部材の少なくとも一部は、前記第1フィルタの光が入射する側とは反対側に設けられている

前記(1)に記載の光検出装置。

(3)

前記第2導光部材の少なくとも一部は、前記第1導光部材と前記第1光電変換素子との間に設けられている

前記(1)または(2)に記載の光検出装置。

(4)

前記第2導光部材の少なくとも一部は、前記第1導光部材内に設けられている

前記(1)から(3)のいずれか1つに記載の光検出装置。

(5)

前記第2導光部材は、前記第1導光部材に隣接するように設けられている

前記(1)から(4)のいずれか1つに記載の光検出装置。

(6)

前記第1光電変換素子は、前記第1フィルタと前記第2導光部材を介して入射する光を光電変換する

前記(1)から(5)のいずれか1つに記載の光検出装置。

(7)

前記第1フィルタの上方に設けられ、光が入射するレンズをさらに備え、
前記第1光電変換素子は、前記レンズと前記第1フィルタと前記第2導光部材を介して入射する光を光電変換する

前記(1)から(6)のいずれか1つに記載の光検出装置。

(8)

前記レンズと前記第1フィルタとの積層方向と直交する方向において、前記レンズの中心位置は、前記第1フィルタの中心位置と異なる

前記(7)に記載の光検出装置。

(9)

前記第1フィルタと前記第1光電変換素子との積層方向と直交する方向における前記第2導光部材の幅は、前記第1導光部材の幅よりも大きい

前記(1)から(8)のいずれか1つに記載の光検出装置。

(10)

前記第1画素は、前記第1光電変換素子と、前記第1光電変換素子の隣に設けられる第2光電変換素子とを含む

前記(1)から(9)のいずれか1つに記載の光検出装置。

(11)

前記第1画素は、位相差検出に利用可能な画素である

前記(1)から(10)のいずれか1つに記載の光検出装置。

(12)

前記第1フィルタは、緑色光を透過するフィルタである

前記(1)から(11)のいずれか1つに記載の光検出装置。

(13)

前記第1画素及び前記第2画素を含む複数の画素が設けられた画素アレイ

を有し、

前記画素アレイには、前記画素アレイの中心からの距離に応じて異なる大きさの前記第2導光部材が設けられている

前記(1)から(12)のいずれか1つに記載の光検出装置。

(14)

前記第1画素及び前記第2画素は、それぞれ、前記第2導光部材を有し、
前記第1画素の前記第2導光部材と前記第2画素の前記第2導光部材とは、互いに異なる大きさを有する

前記(1)から(13)のいずれか1つに記載の光検出装置。

(15)

前記第1画素及び前記第2画素は、それぞれ、前記第2導光部材を有し、
前記第1画素の前記第2導光部材と前記第2画素の前記第2導光部材とは、互いに異なる屈折率を有する

前記(1)から(14)のいずれか1つに記載の光検出装置。

(16)

前記第1フィルタは、緑色光を透過するフィルタであり、
前記第2フィルタは、赤色光を透過するフィルタ、または青色光を透過するフィルタである

前記(1)から(15)のいずれか1つに記載の光検出装置。

(17)

前記第2導光部材は、前記第1導光部材の屈折率よりも高い屈折率を有する誘電体材料を用いて構成されている

前記(1)から(16)のいずれか1つに記載の光検出装置。

(18)

前記第1導光部材は、空隙を用いて構成されている

前記(1)から(17)のいずれか1つに記載の光検出装置。

(19)

光学系と、

前記光学系を透過した光を受光する光検出装置と
を備え、
前記光検出装置は、
光を光電変換する第1光電変換素子をそれぞれ有する第1画素及び第2画素と、
前記第1画素に対応して設けられる第1フィルタと、
前記第2画素に対応して設けられる第2フィルタと、
前記第1フィルタと前記第2フィルタとの間に設けられる第1導光部材と
、
前記第1導光部材の周囲に設けられ、前記第1導光部材の屈折率よりも高い屈折率を有する第2導光部材と
を有する
電子機器。

[0186] 本出願は、日本国特許庁において2023年6月7日に出願された日本特許出願番号2023-094208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。

[0187] 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] 光を光電変換する第1光電変換素子をそれぞれ有する第1画素及び第2画素と、
前記第1画素に対応して設けられる第1フィルタと、
前記第2画素に対応して設けられる第2フィルタと、
前記第1フィルタと前記第2フィルタとの間に設けられる第1導光部材と、
前記第1導光部材の周囲に設けられ、前記第1導光部材の屈折率よりも高い屈折率を有する第2導光部材と
を備える光検出装置。
- [請求項2] 前記第2導光部材の少なくとも一部は、前記第1フィルタの光が入射する側とは反対側に設けられている
請求項1に記載の光検出装置。
- [請求項3] 前記第2導光部材の少なくとも一部は、前記第1導光部材と前記第1光電変換素子との間に設けられている
請求項1に記載の光検出装置。
- [請求項4] 前記第2導光部材の少なくとも一部は、前記第1導光部材内に設けられている
請求項1に記載の光検出装置。
- [請求項5] 前記第2導光部材は、前記第1導光部材に隣接するように設けられている
請求項1に記載の光検出装置。
- [請求項6] 前記第1光電変換素子は、前記第1フィルタと前記第2導光部材を介して入射する光を光電変換する
請求項1に記載の光検出装置。
- [請求項7] 前記第1フィルタの上方に設けられ、光が入射するレンズをさらに備え、
前記第1光電変換素子は、前記レンズと前記第1フィルタと前記第

2 導光部材を介して入射する光を光電変換する

請求項 1 に記載の光検出装置。

[請求項8] 前記レンズと前記第 1 フィルタとの積層方向と直交する方向において、前記レンズの中心位置は、前記第 1 フィルタの中心位置と異なる
請求項 7 に記載の光検出装置。

[請求項9] 前記第 1 フィルタと前記第 1 光電変換素子との積層方向と直交する方向における前記第 2 導光部材の幅は、前記第 1 導光部材の幅よりも大きい
請求項 1 に記載の光検出装置。

[請求項10] 前記第 1 画素は、前記第 1 光電変換素子と、前記第 1 光電変換素子の隣に設けられる第 2 光電変換素子とを含む
請求項 1 に記載の光検出装置。

[請求項11] 前記第 1 画素は、位相差検出に利用可能な画素である
請求項 1 に記載の光検出装置。

[請求項12] 前記第 1 フィルタは、緑色光を透過するフィルタである
請求項 1 に記載の光検出装置。

[請求項13] 前記第 1 画素及び前記第 2 画素を含む複数の画素が設けられた画素アレイを有し、
前記画素アレイには、前記画素アレイの中心からの距離に応じて異なる大きさの前記第 2 導光部材が設けられている
請求項 1 に記載の光検出装置。

[請求項14] 前記第 1 画素及び前記第 2 画素は、それぞれ、前記第 2 導光部材を有し、
前記第 1 画素の前記第 2 導光部材と前記第 2 画素の前記第 2 導光部材とは、互いに異なる大きさを有する
請求項 1 に記載の光検出装置。

[請求項15] 前記第 1 画素及び前記第 2 画素は、それぞれ、前記第 2 導光部材を有し、

前記第 1 画素の前記第 2 導光部材と前記第 2 画素の前記第 2 導光部材とは、互いに異なる屈折率を有する

請求項 1 に記載の光検出装置。

[請求項16]

前記第 1 フィルタは、緑色光を透過するフィルタであり、

前記第 2 フィルタは、赤色光を透過するフィルタ、または青色光を透過するフィルタである

請求項 1 に記載の光検出装置。

[請求項17]

前記第 2 導光部材は、前記第 1 導光部材の屈折率よりも高い屈折率を有する誘電体材料を用いて構成されている

請求項 1 に記載の光検出装置。

[請求項18]

前記第 1 導光部材は、空隙を用いて構成されている

請求項 1 に記載の光検出装置。

[請求項19]

光学系と、

前記光学系を透過した光を受光する光検出装置と

を備え、

前記光検出装置は、

光を光電変換する第 1 光電変換素子をそれぞれ有する第 1 画素及び第 2 画素と、

前記第 1 画素に対応して設けられる第 1 フィルタと、

前記第 2 画素に対応して設けられる第 2 フィルタと、

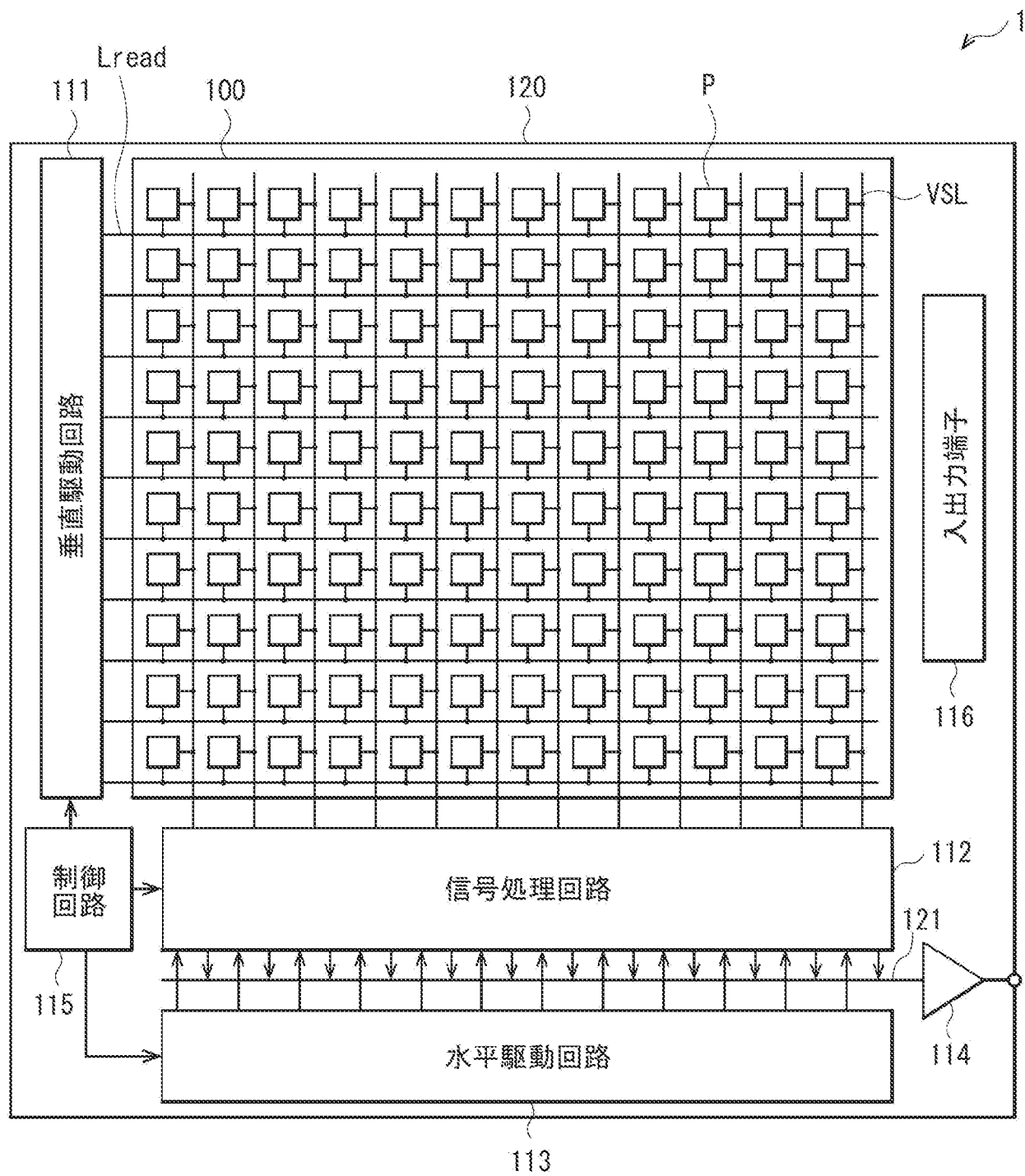
前記第 1 フィルタと前記第 2 フィルタとの間に設けられる第 1 導光部材と、

前記第 1 導光部材の周囲に設けられ、前記第 1 導光部材の屈折率よりも高い屈折率を有する第 2 導光部材と

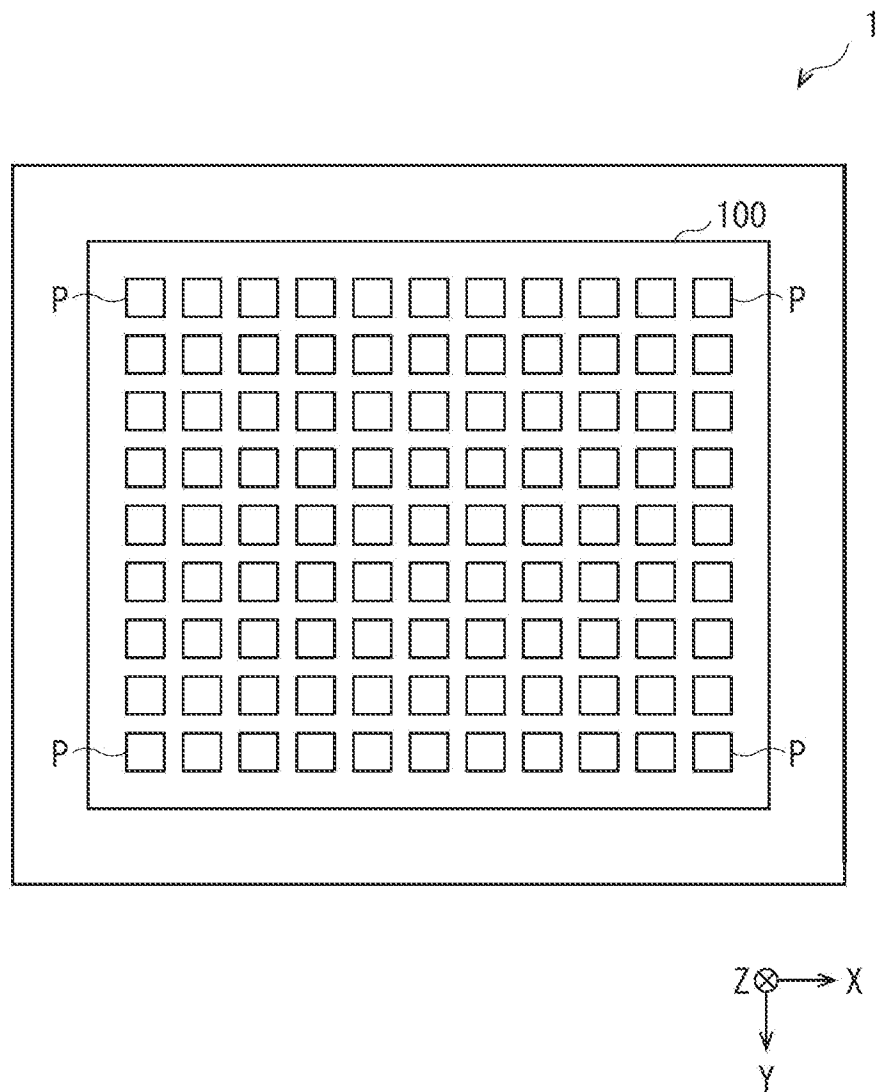
を有する

電子機器。

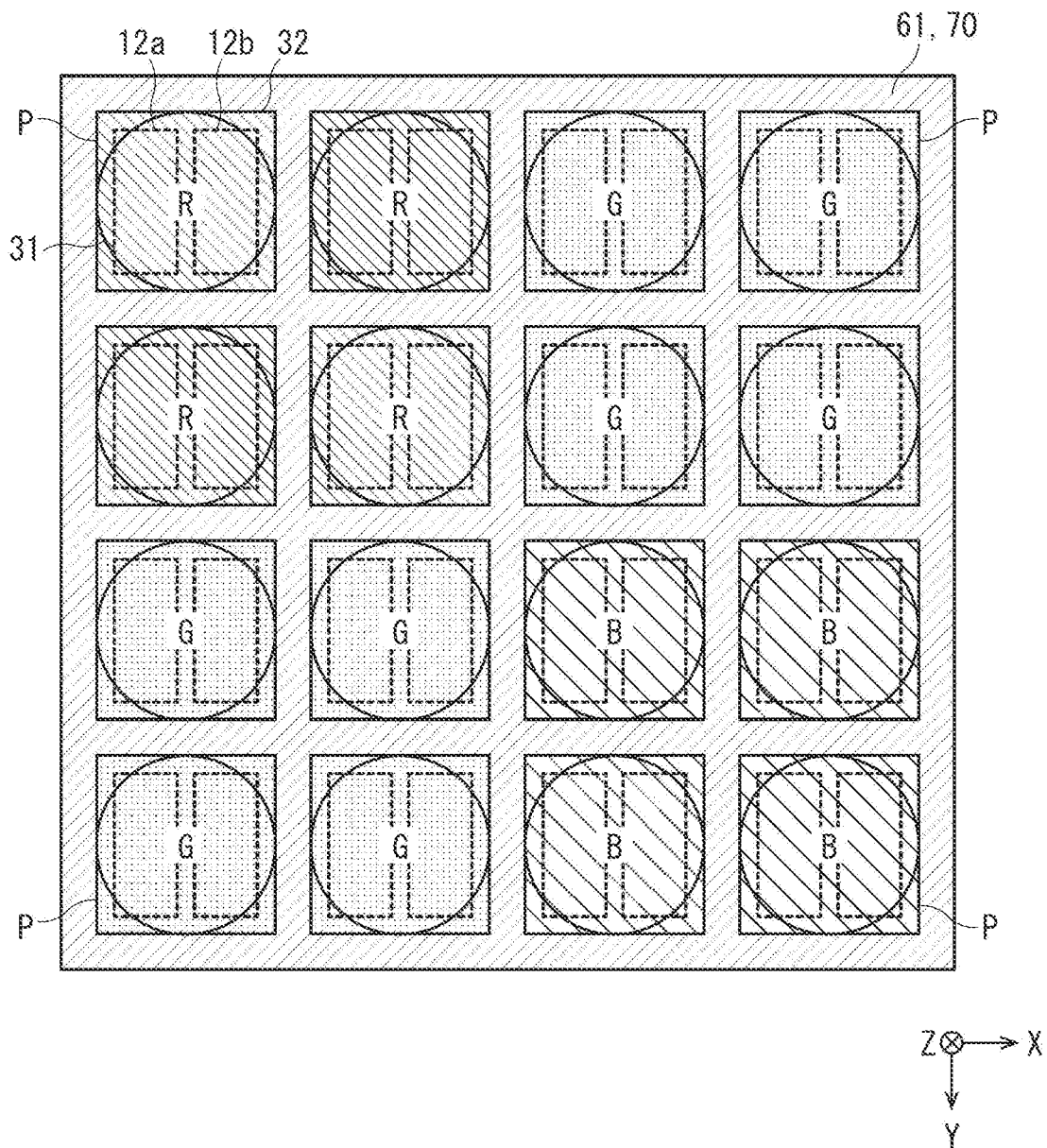
[図1]



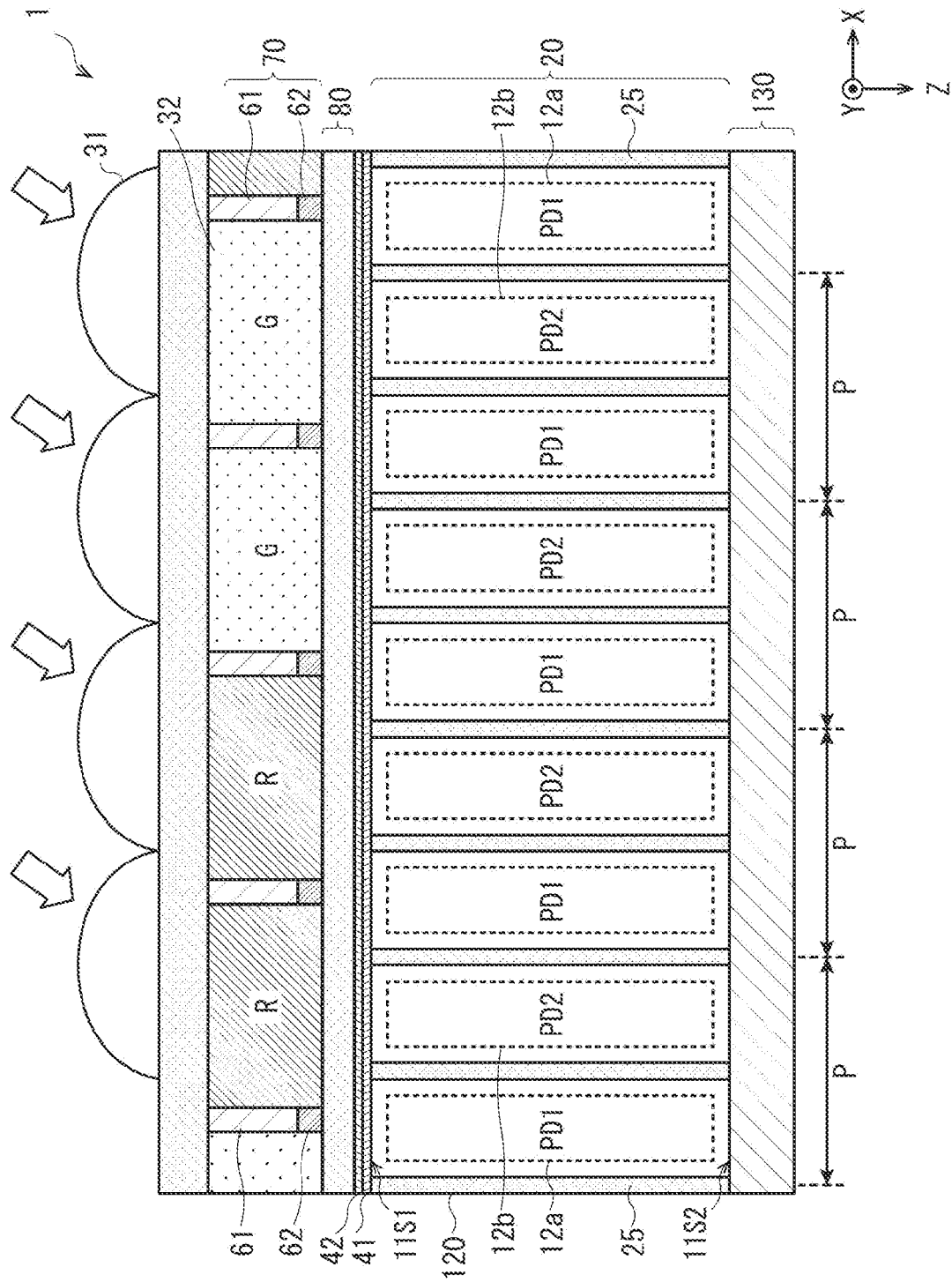
[図2]



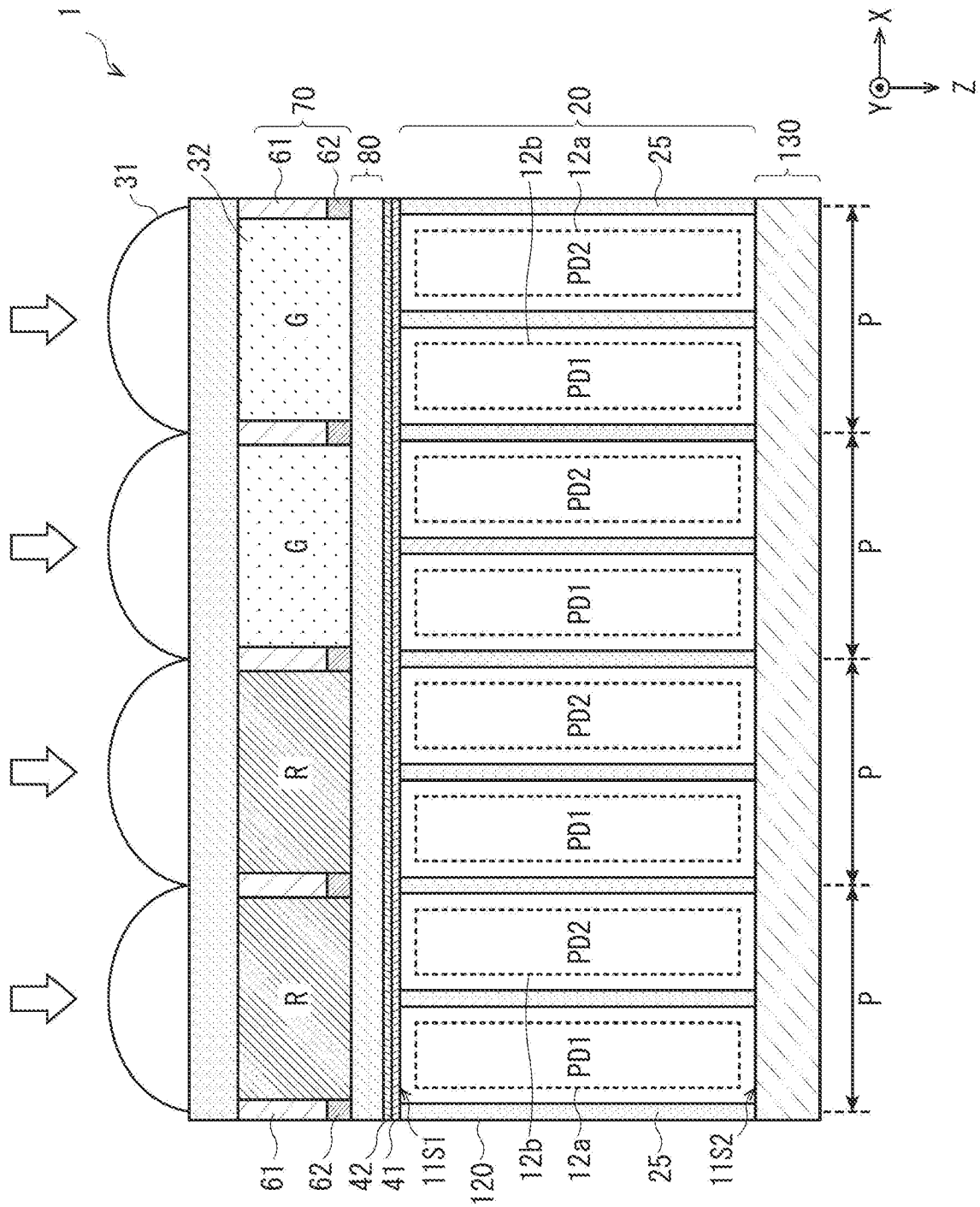
[図3]



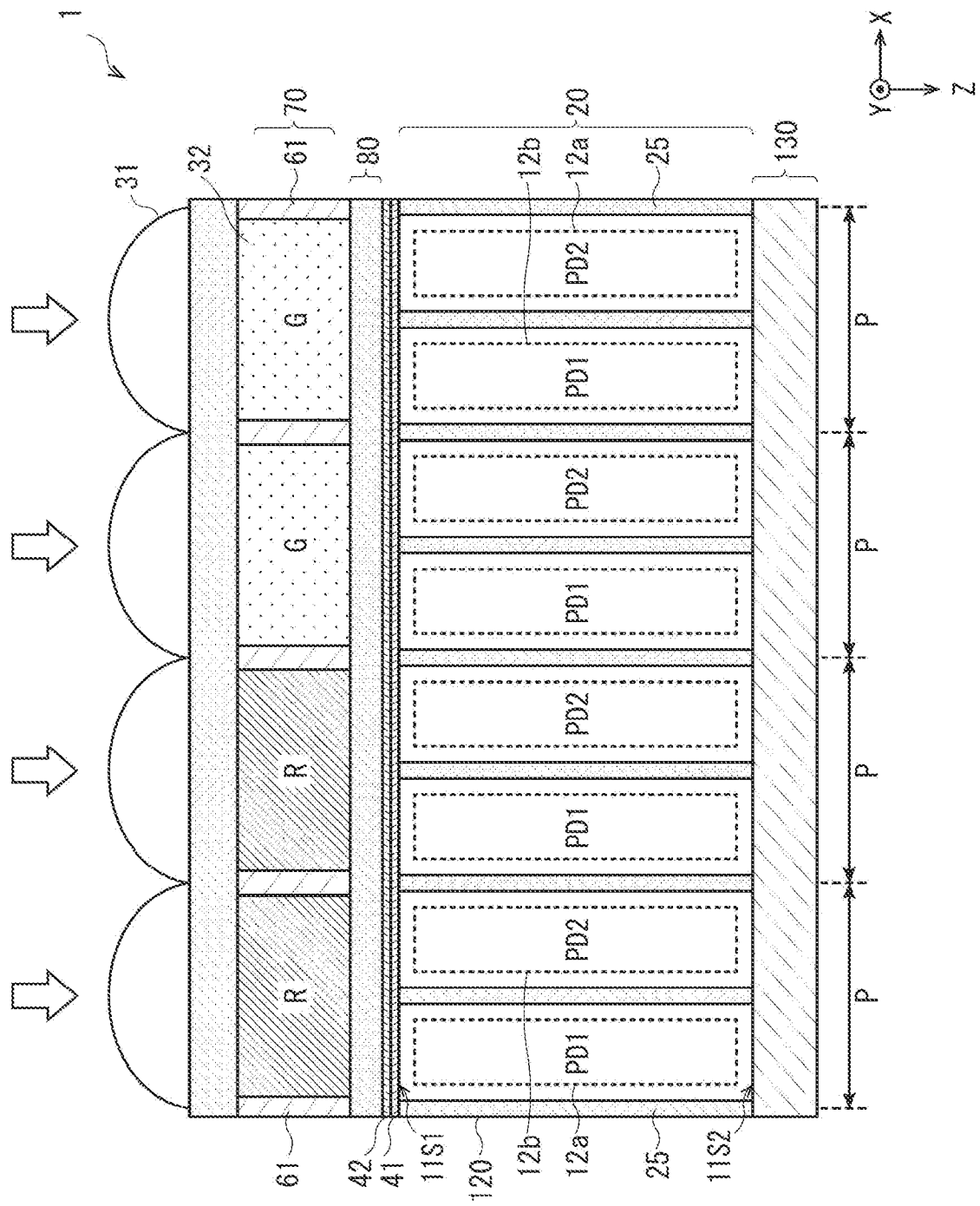
[図4]



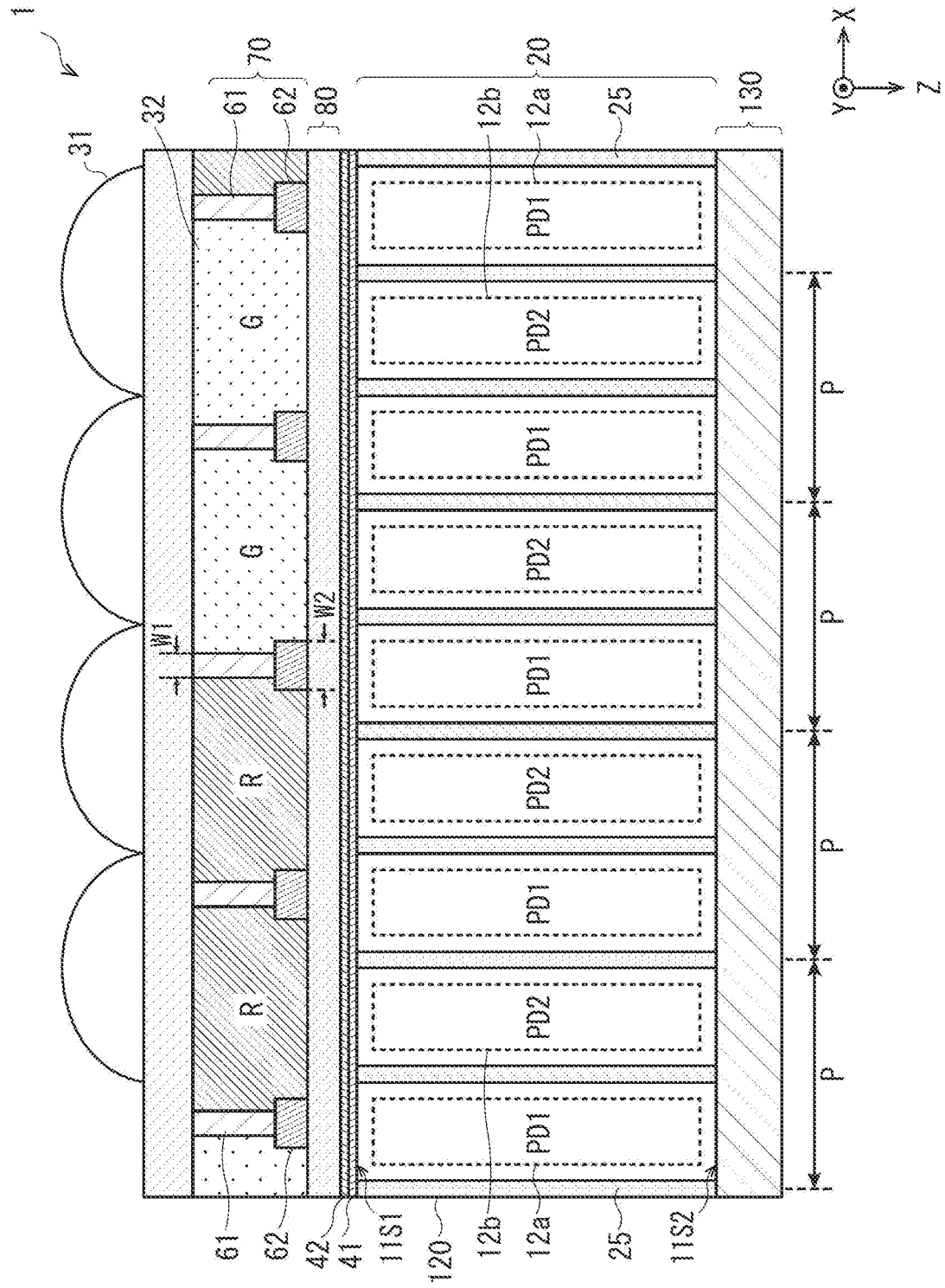
[図6]



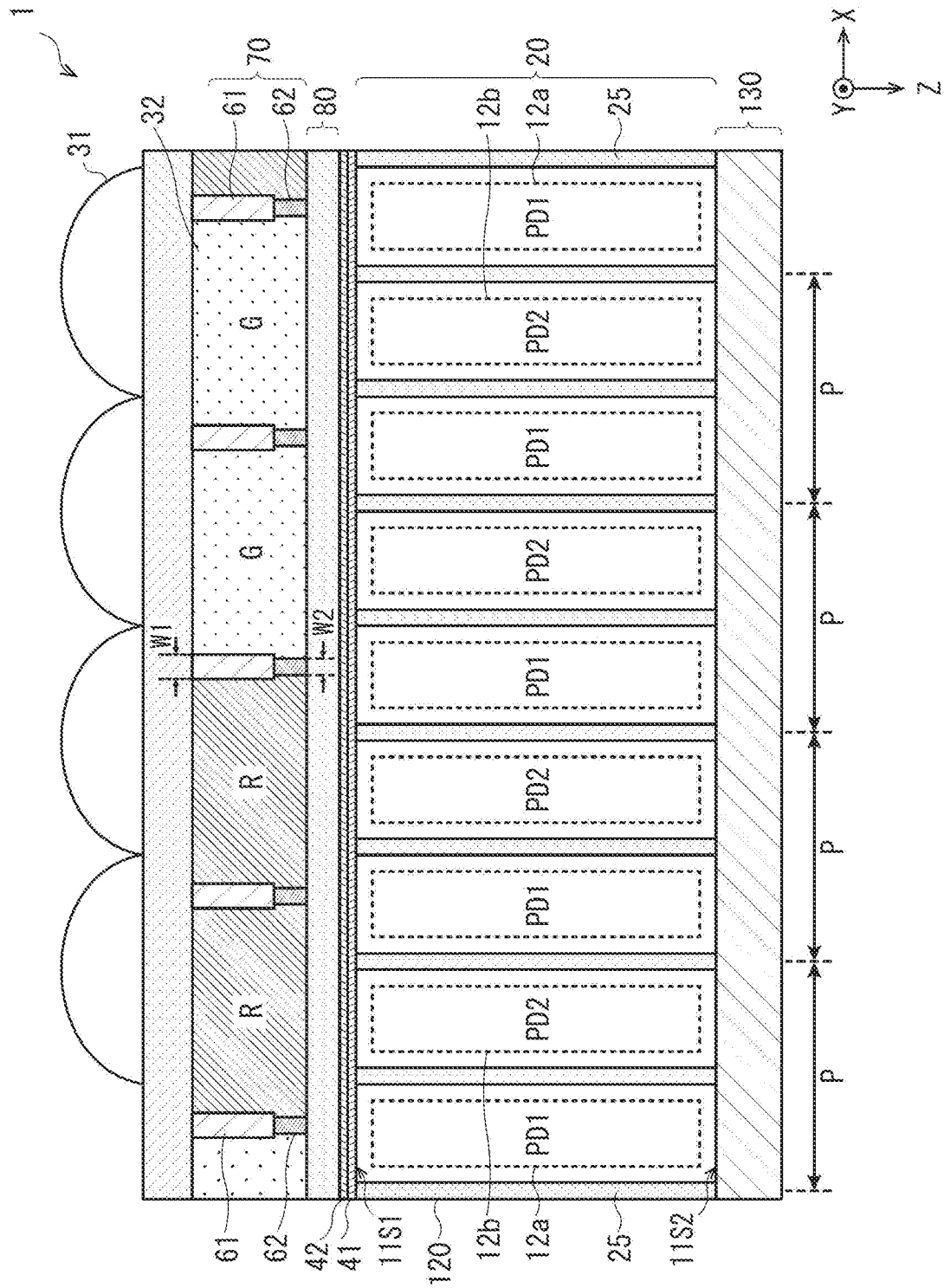
[図7]



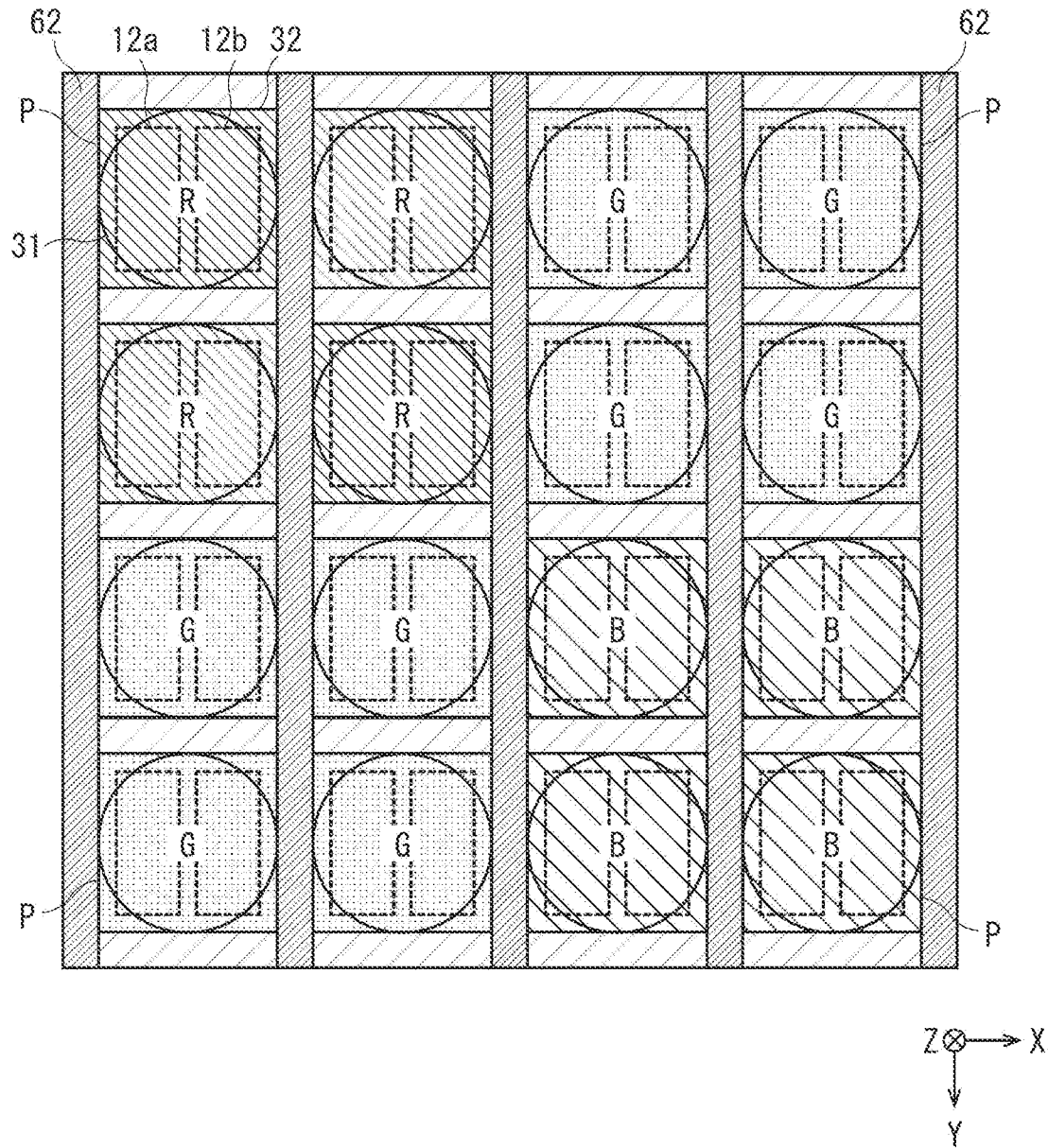
[図9]



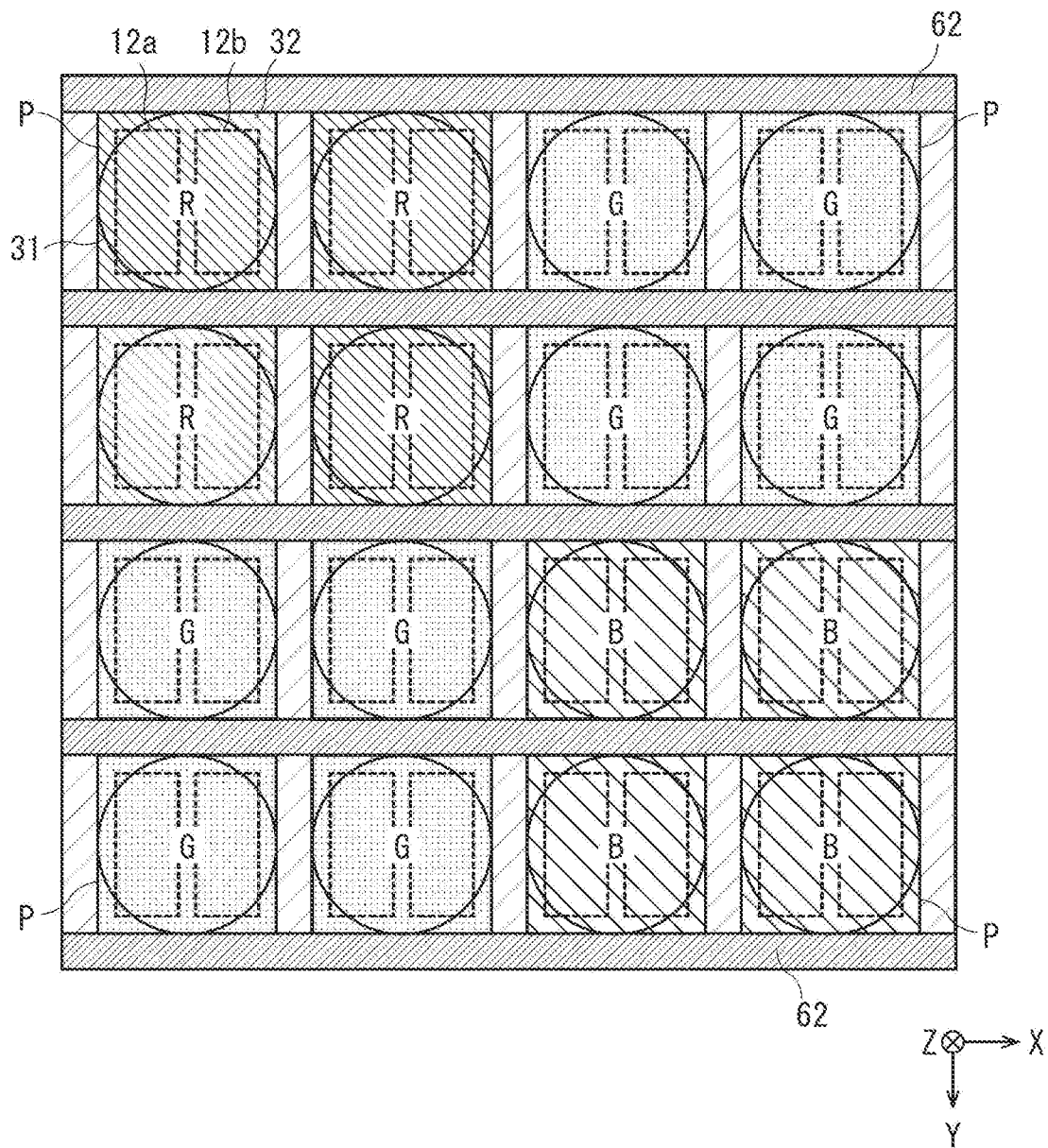
[図10]



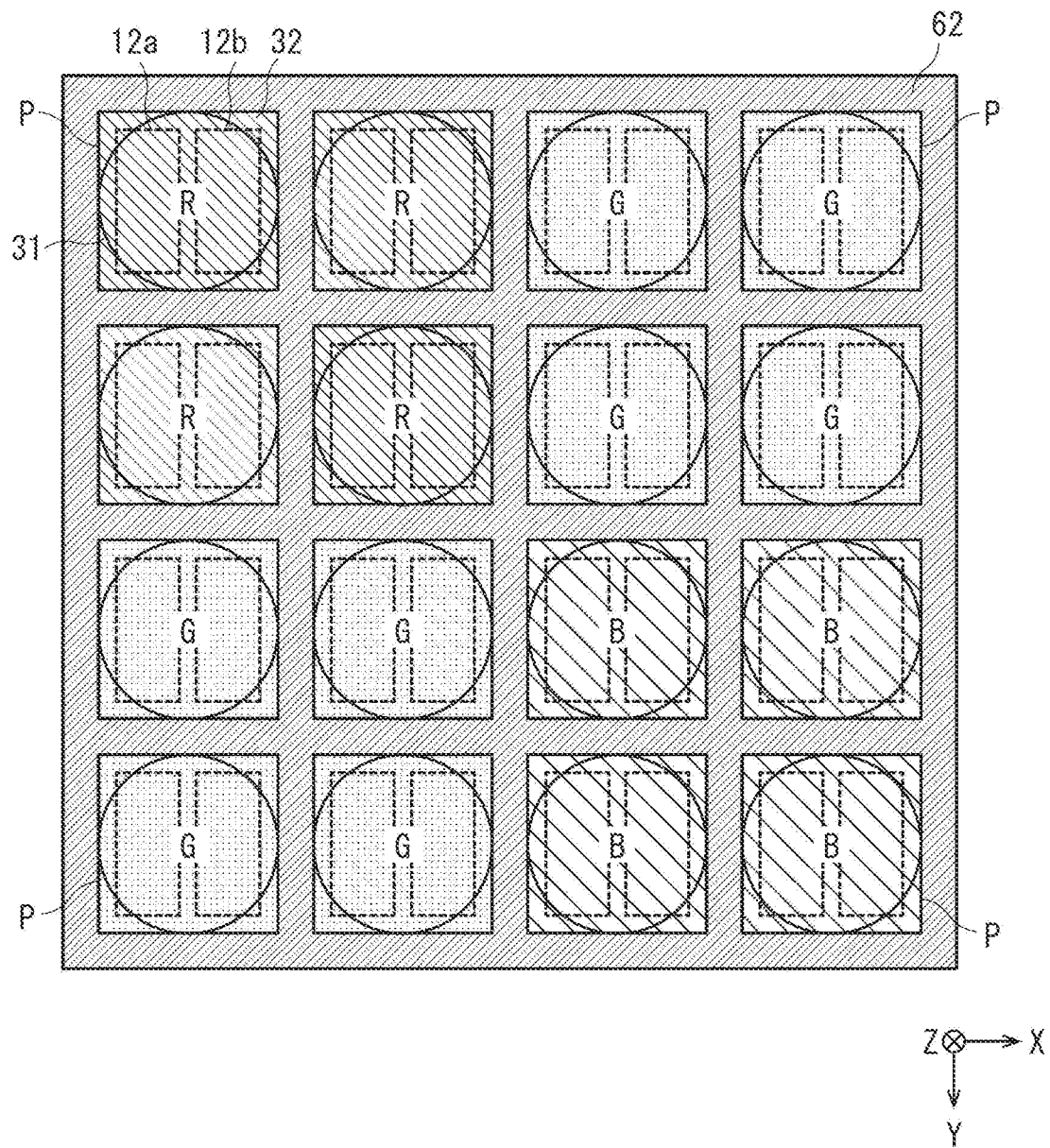
[図11A]



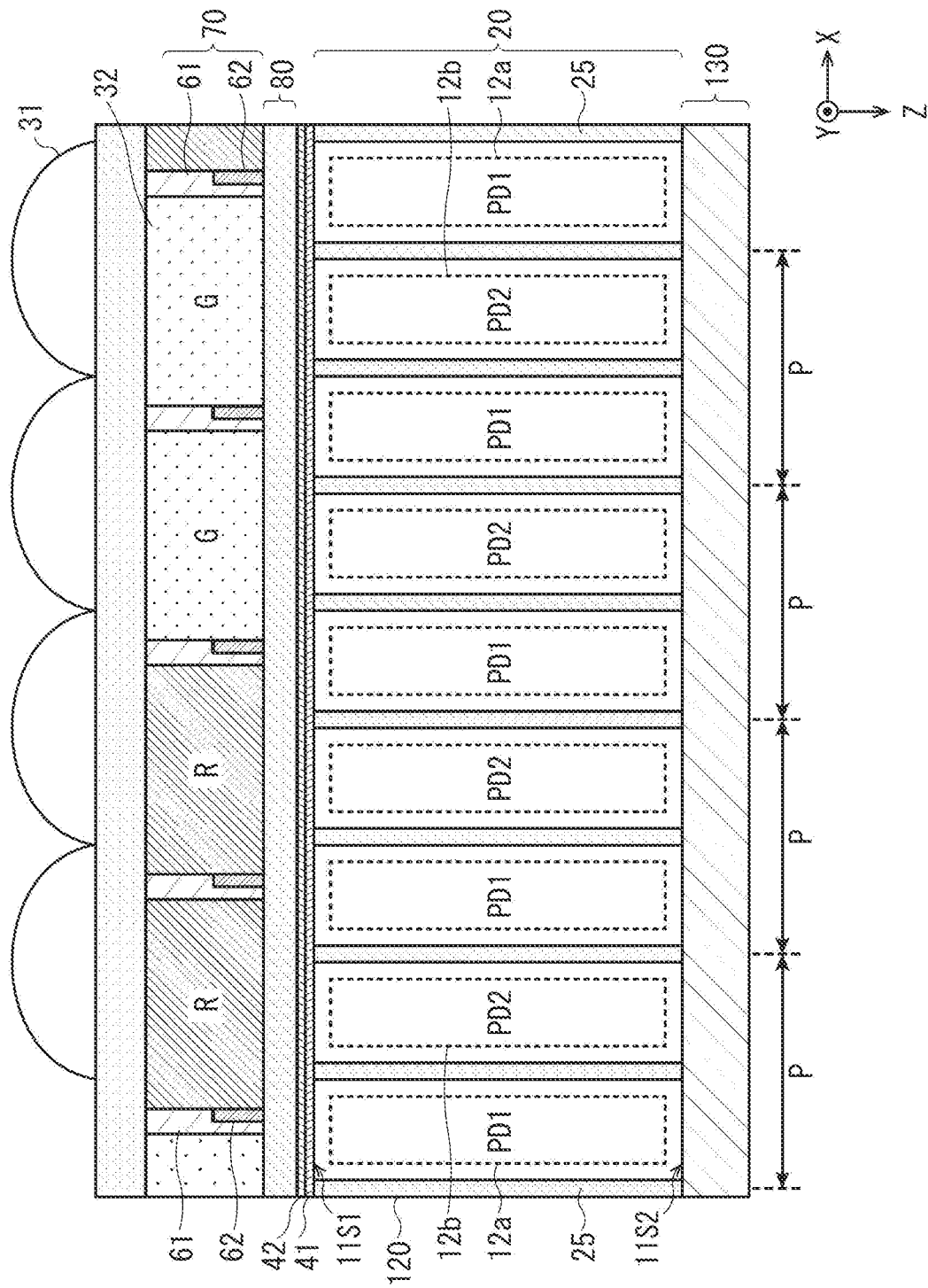
[図11B]



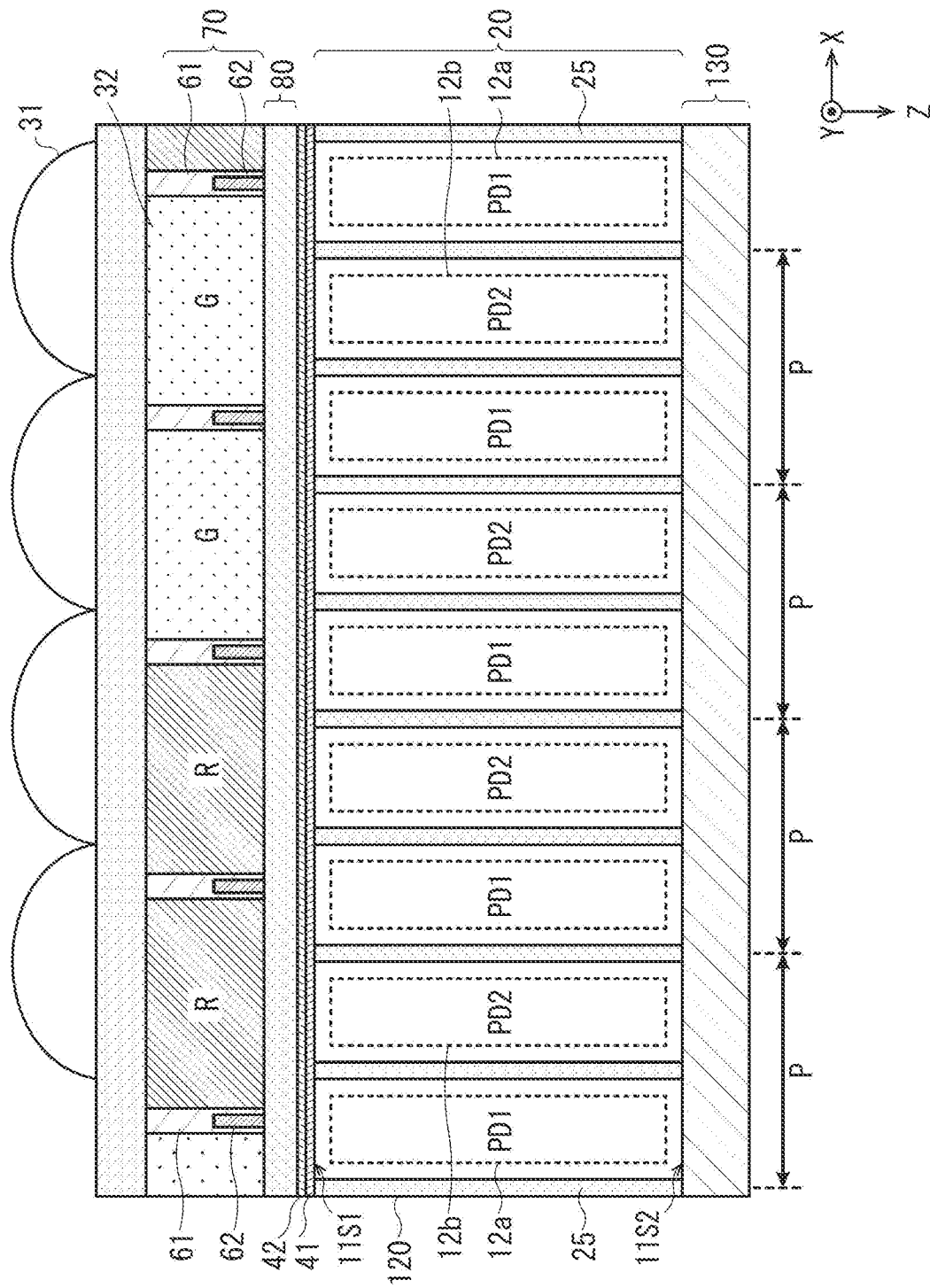
[図11C]



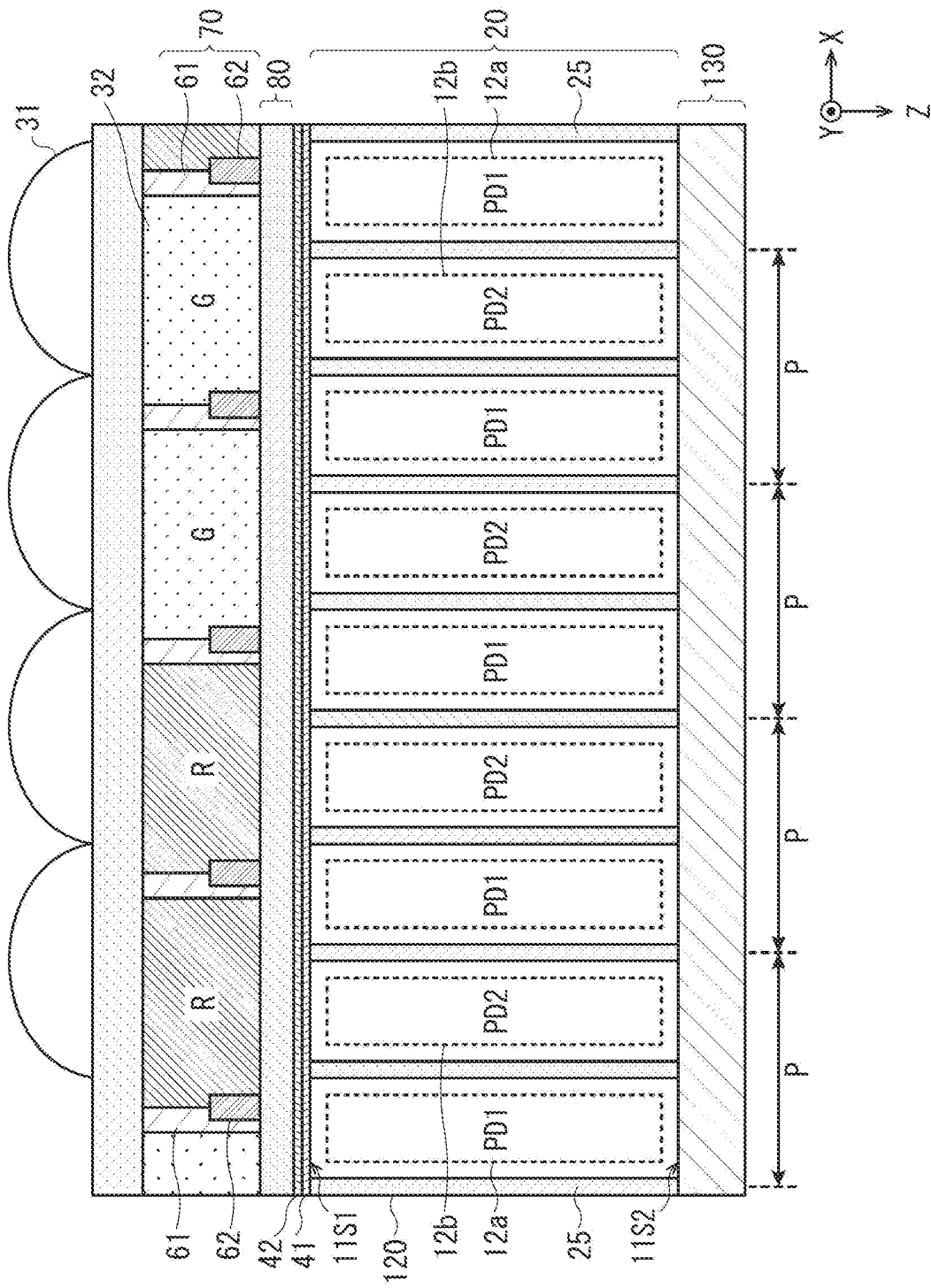
[図12]



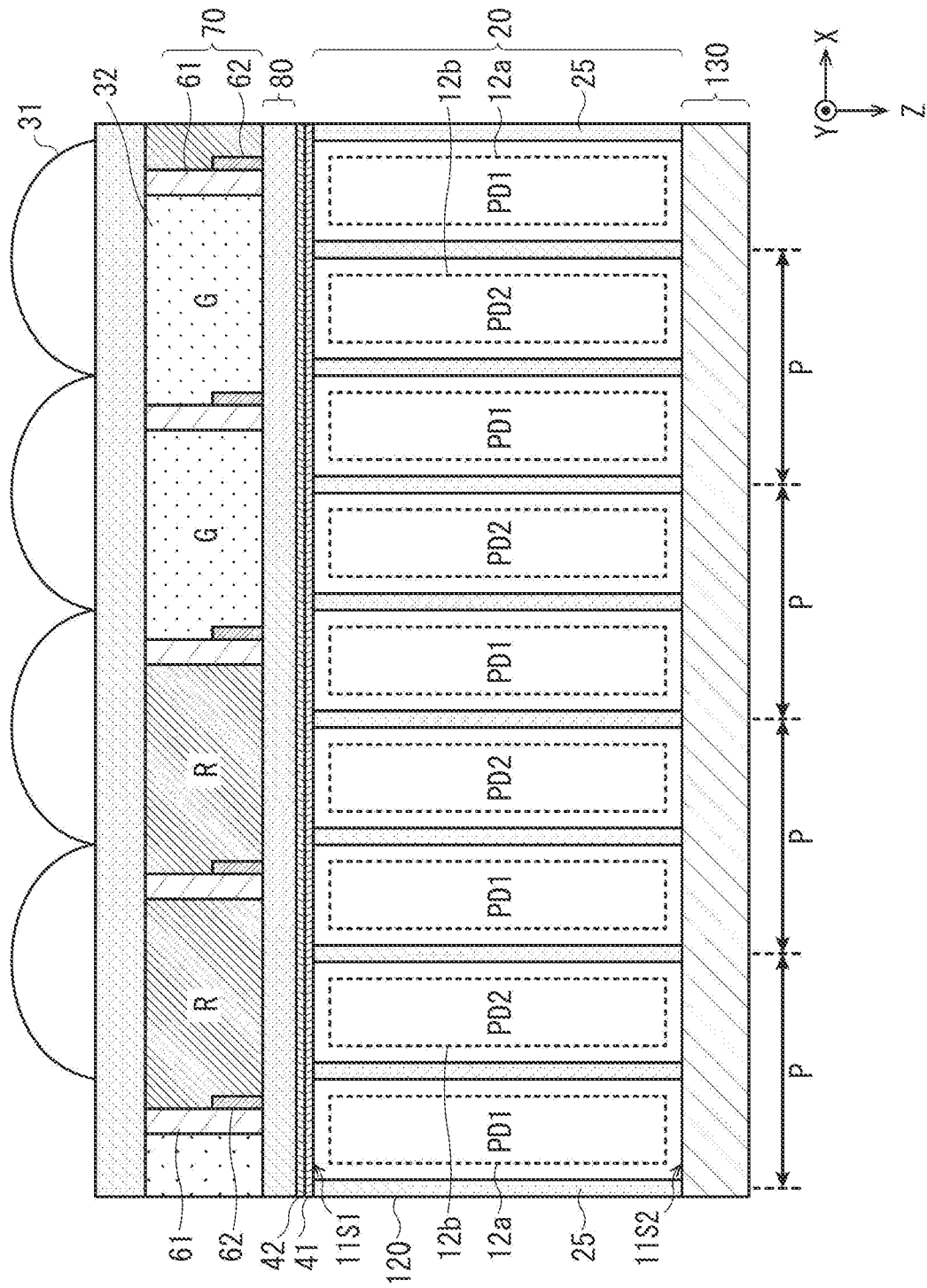
[図13]



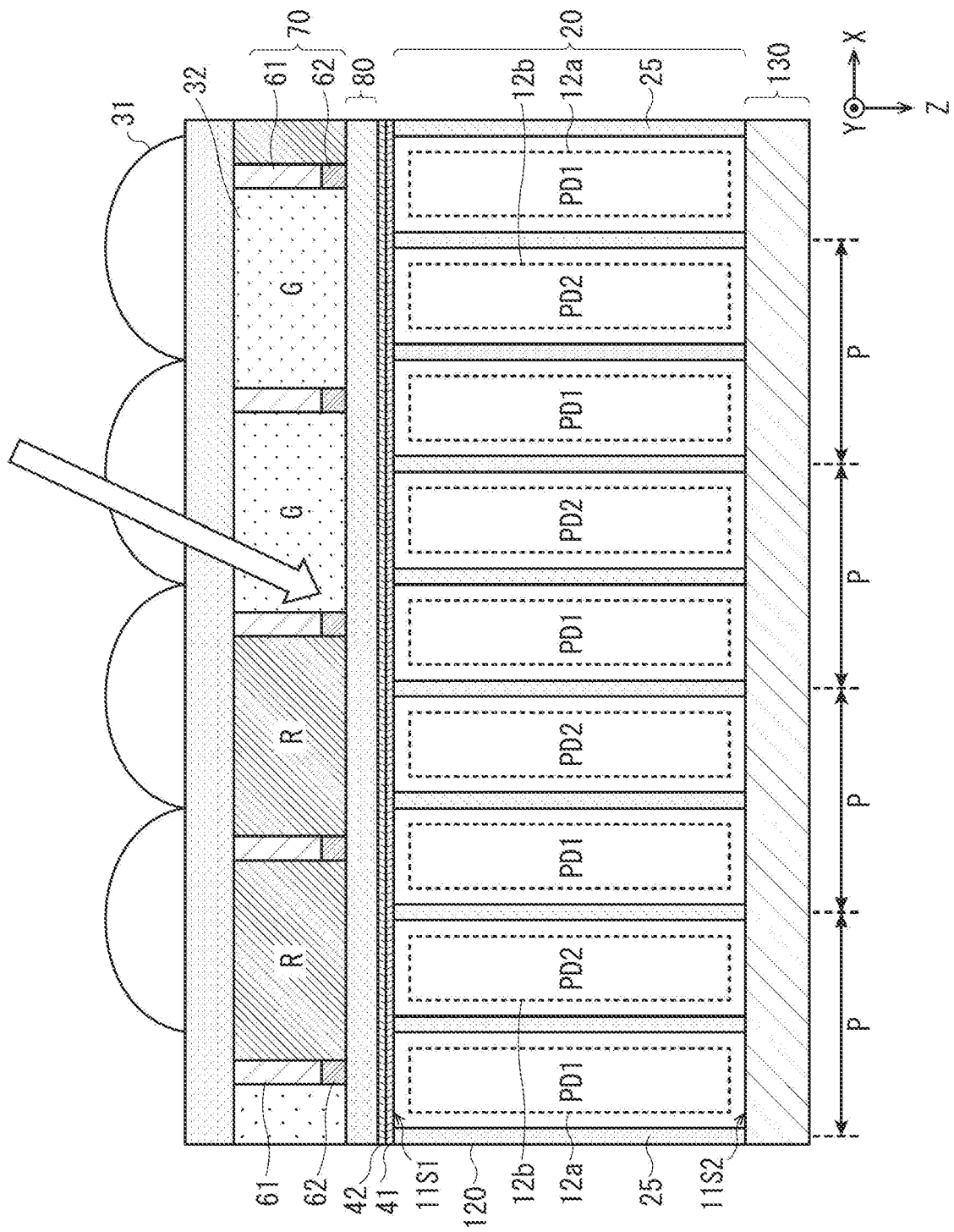
[図14]



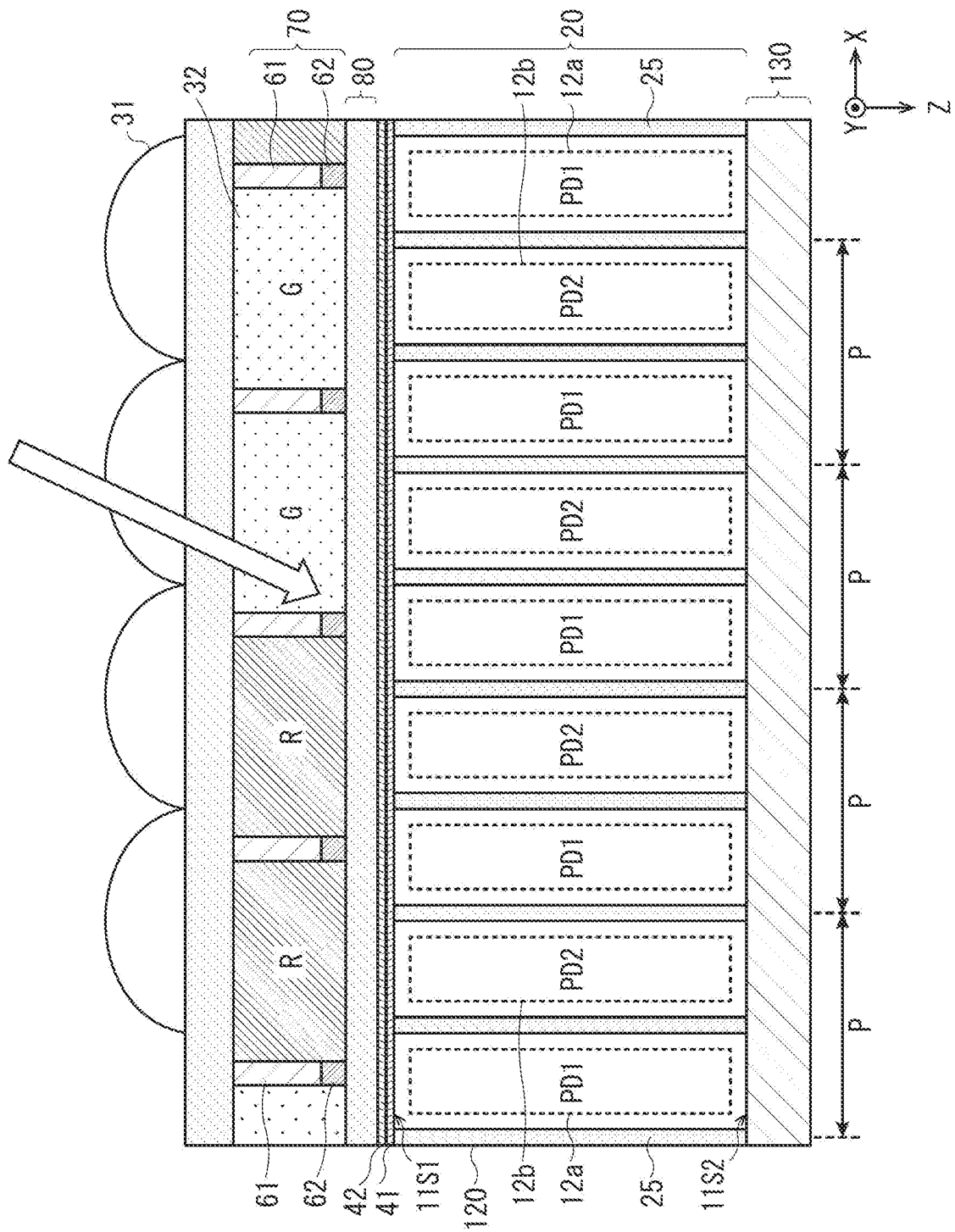
[図15]



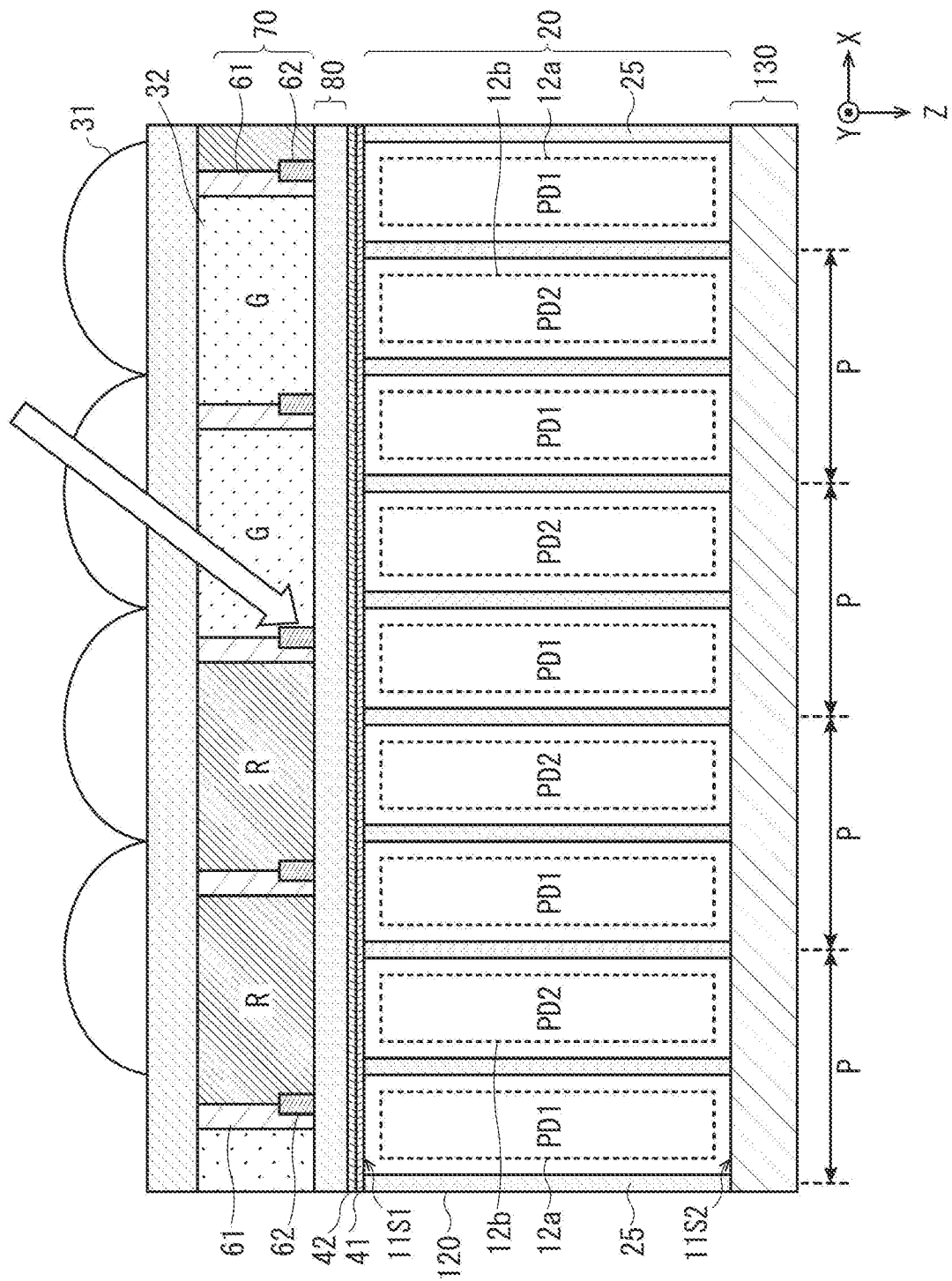
[図16A]



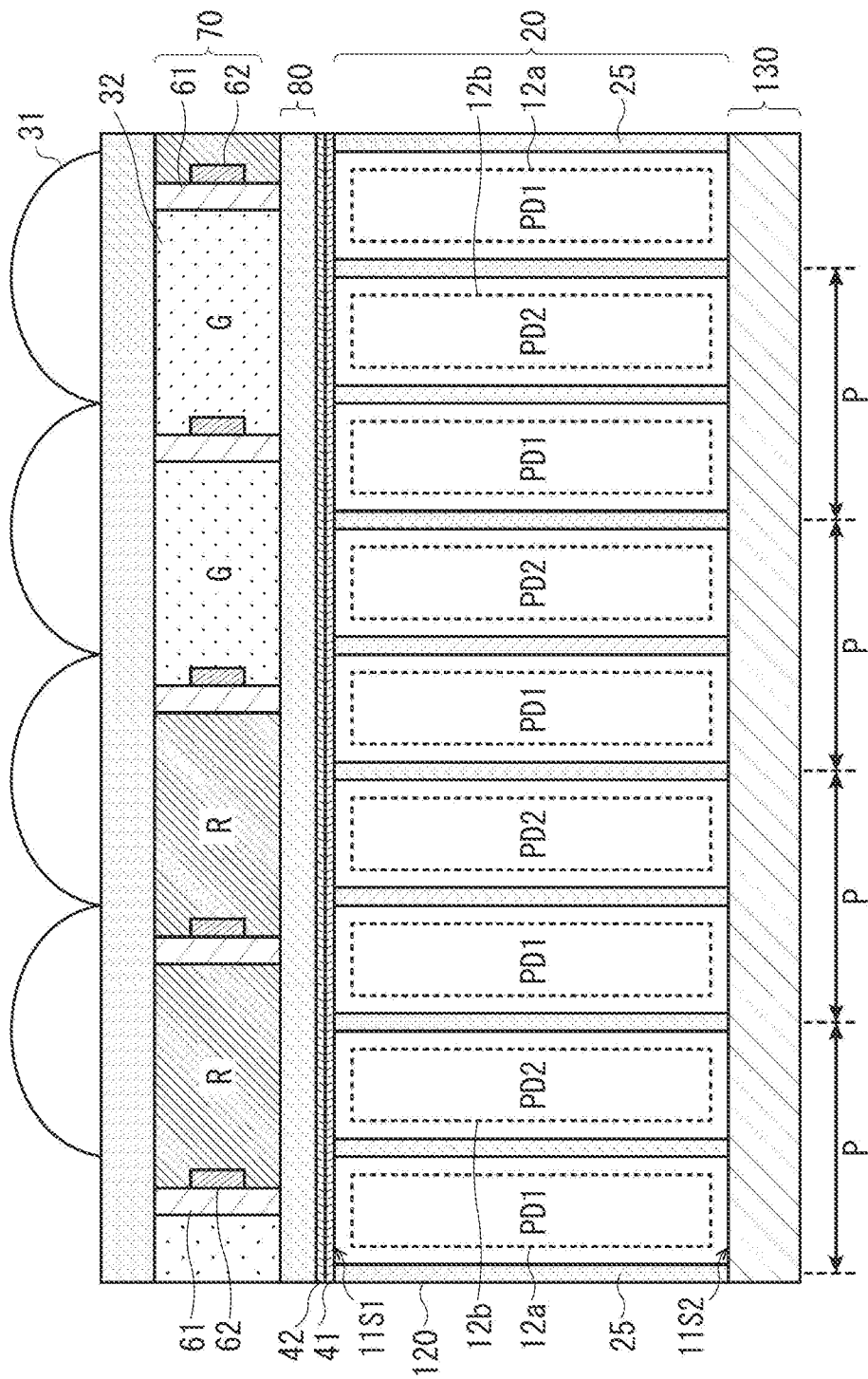
[図17A]



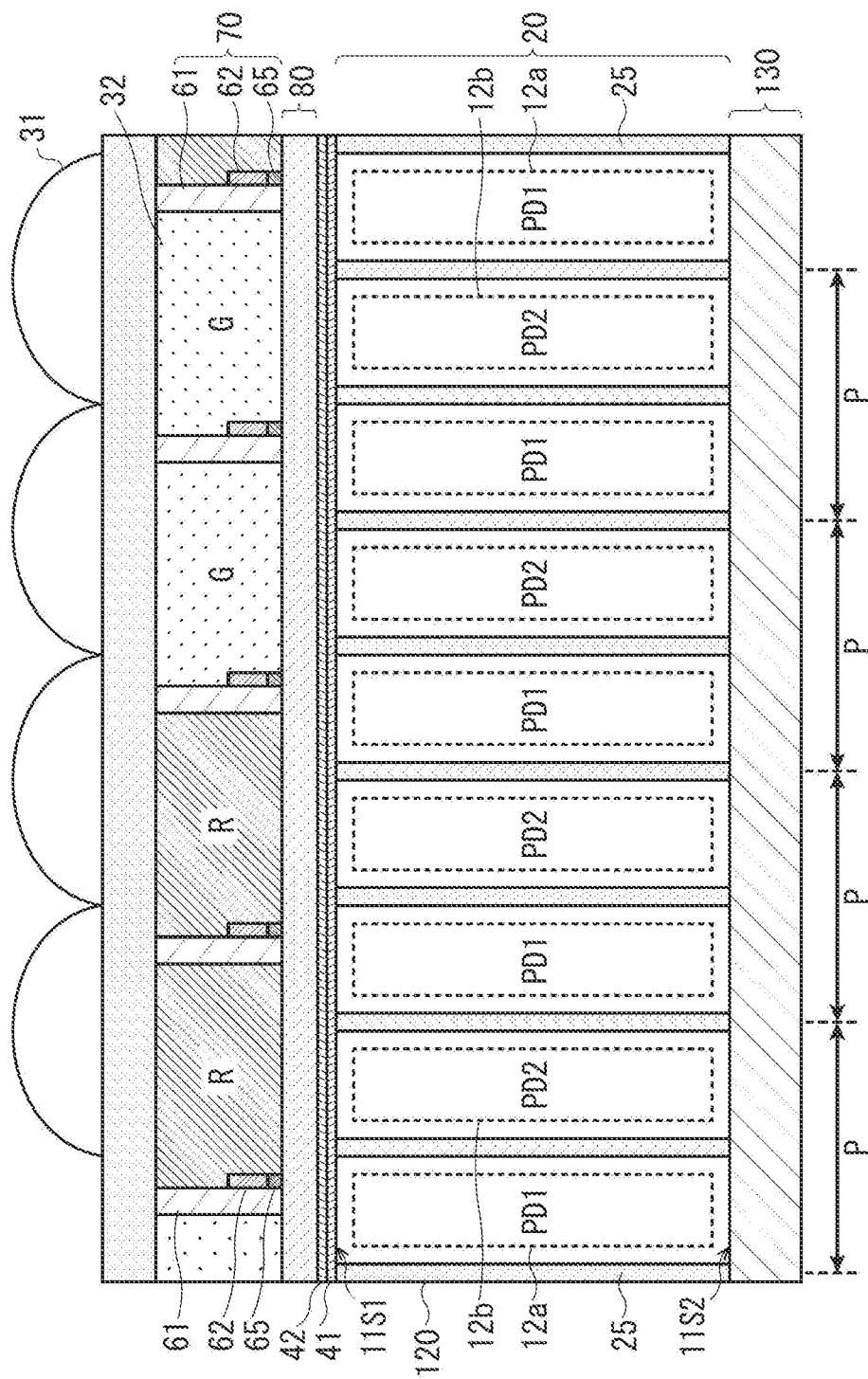
[図17B]



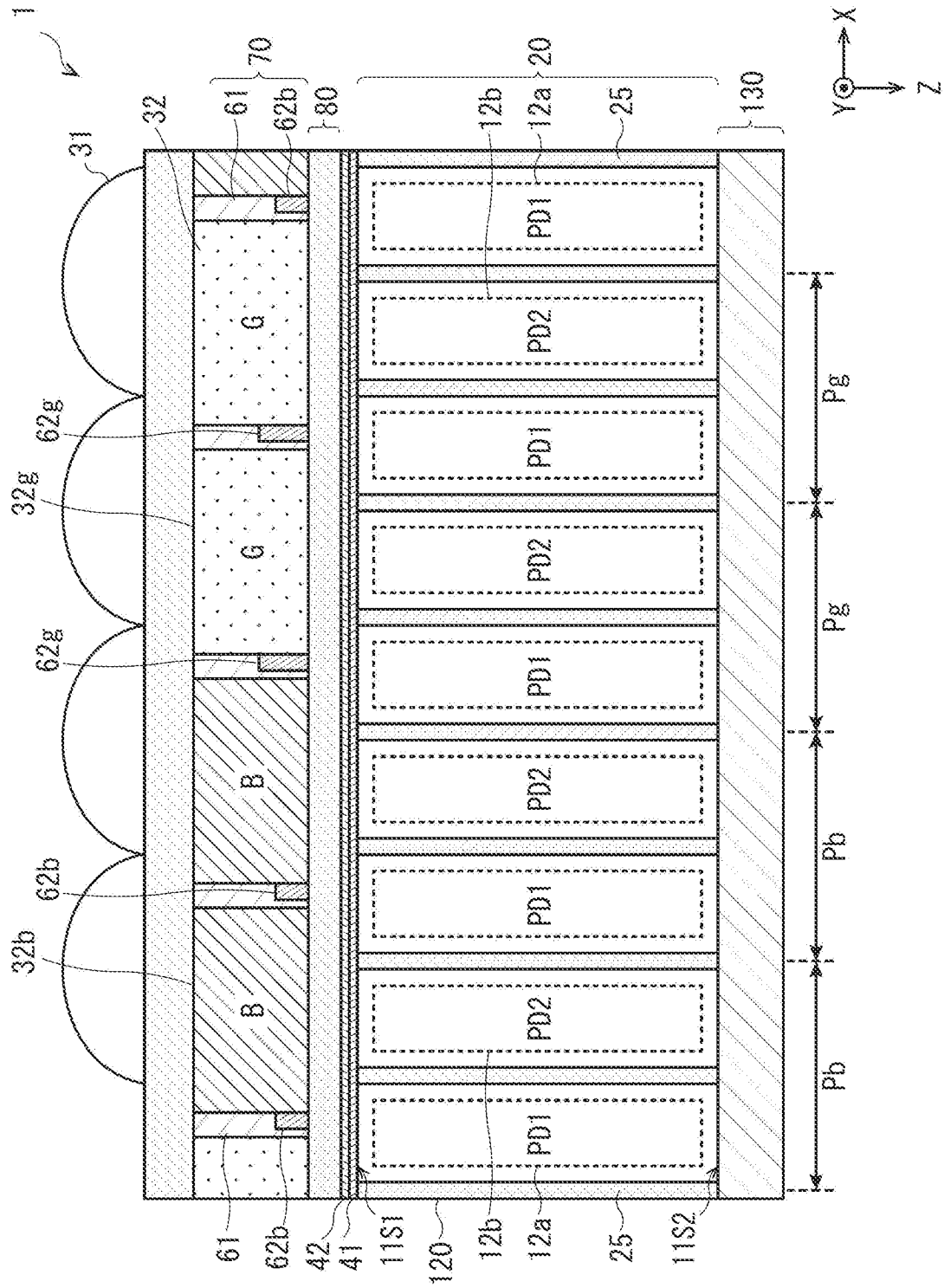
[図19]



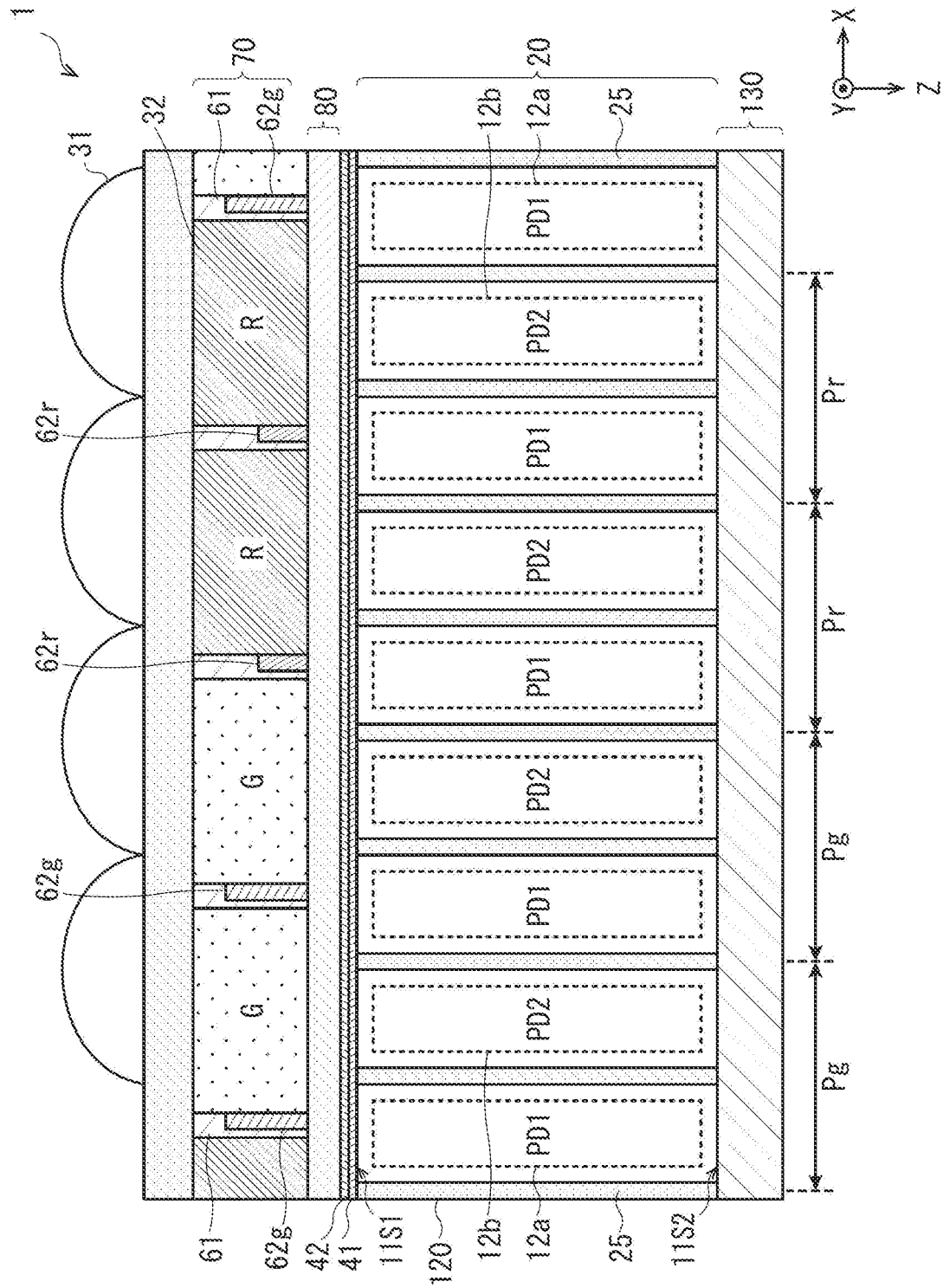
[図21]



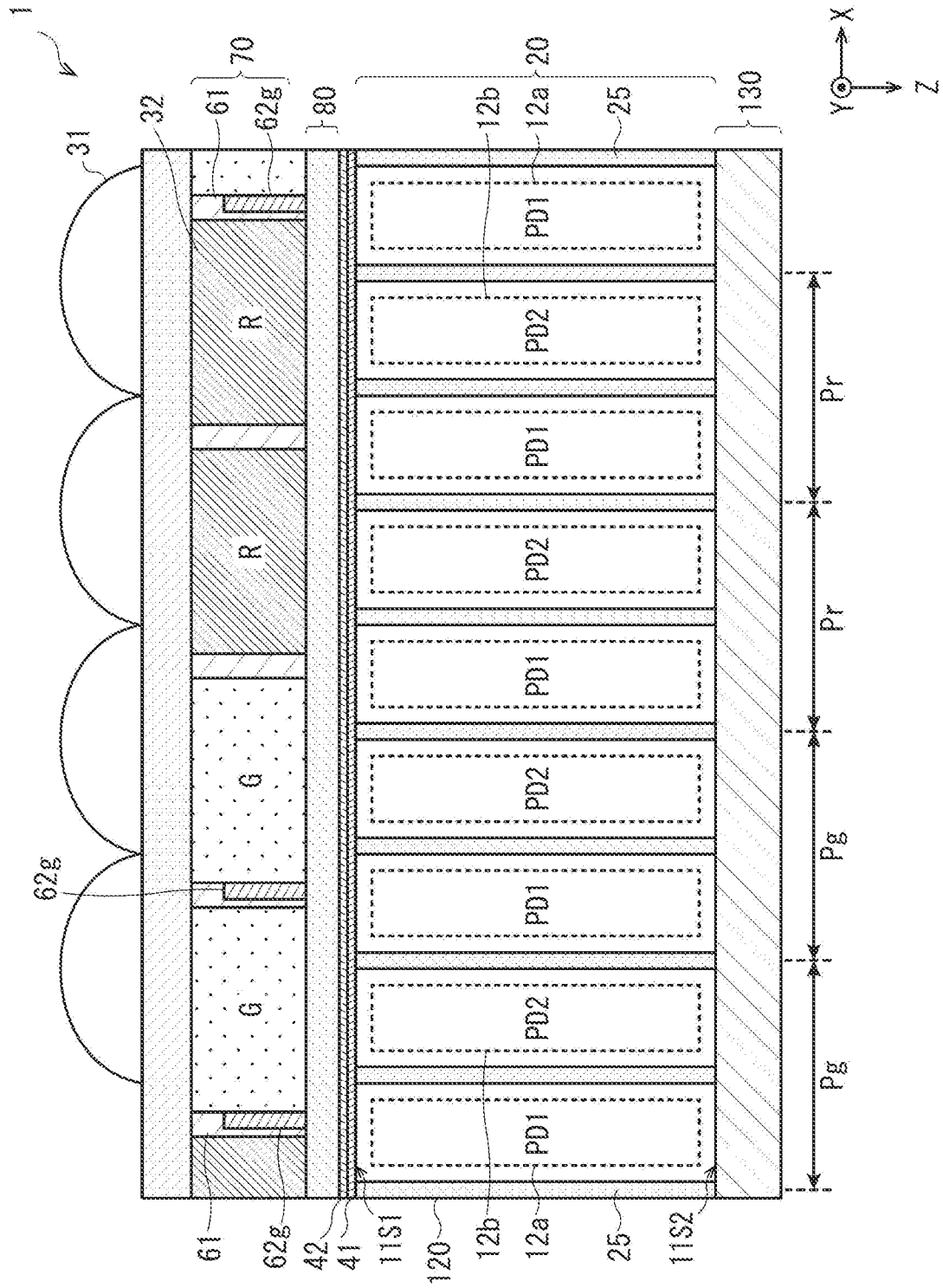
[図22B]



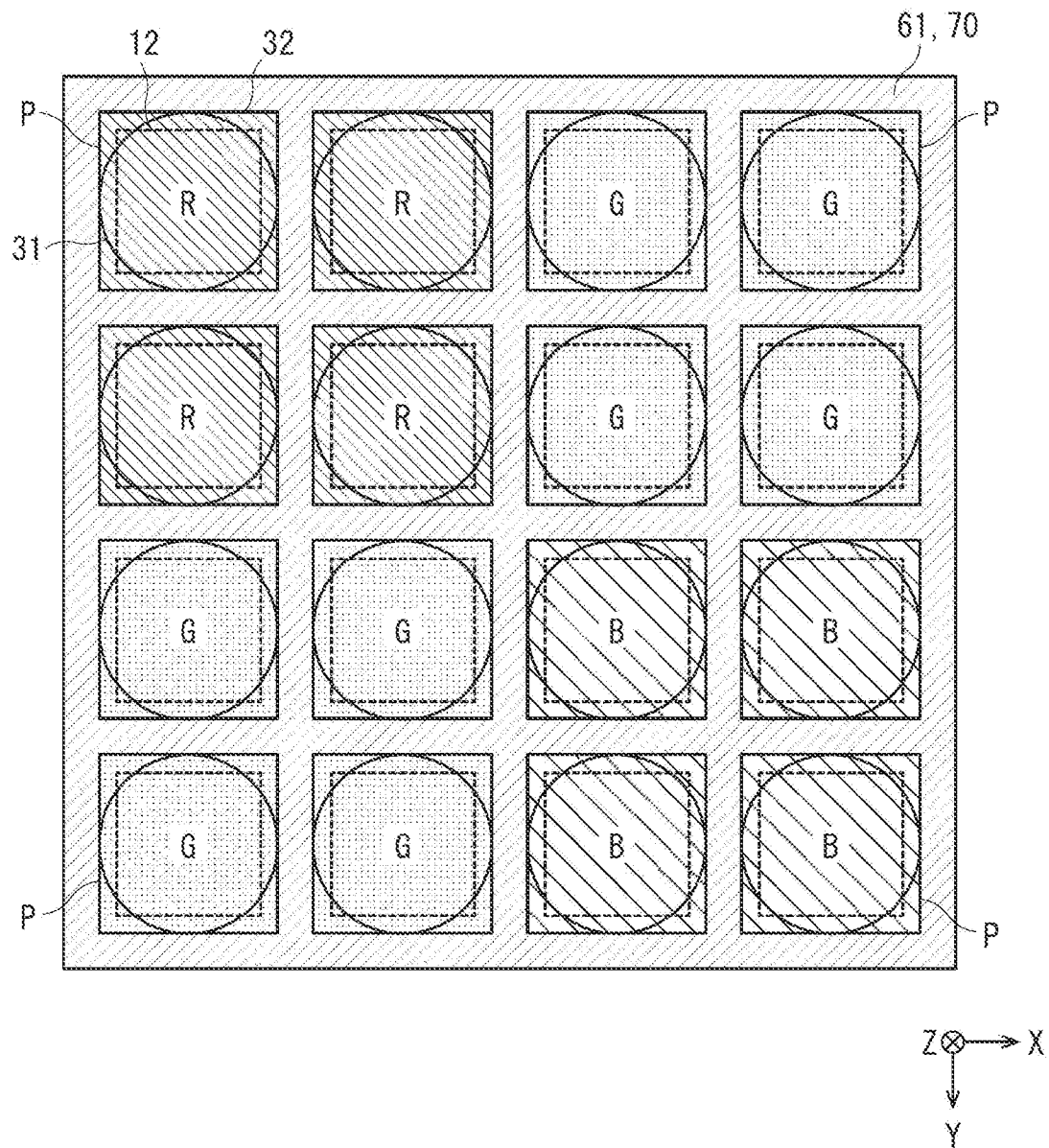
[図23A]



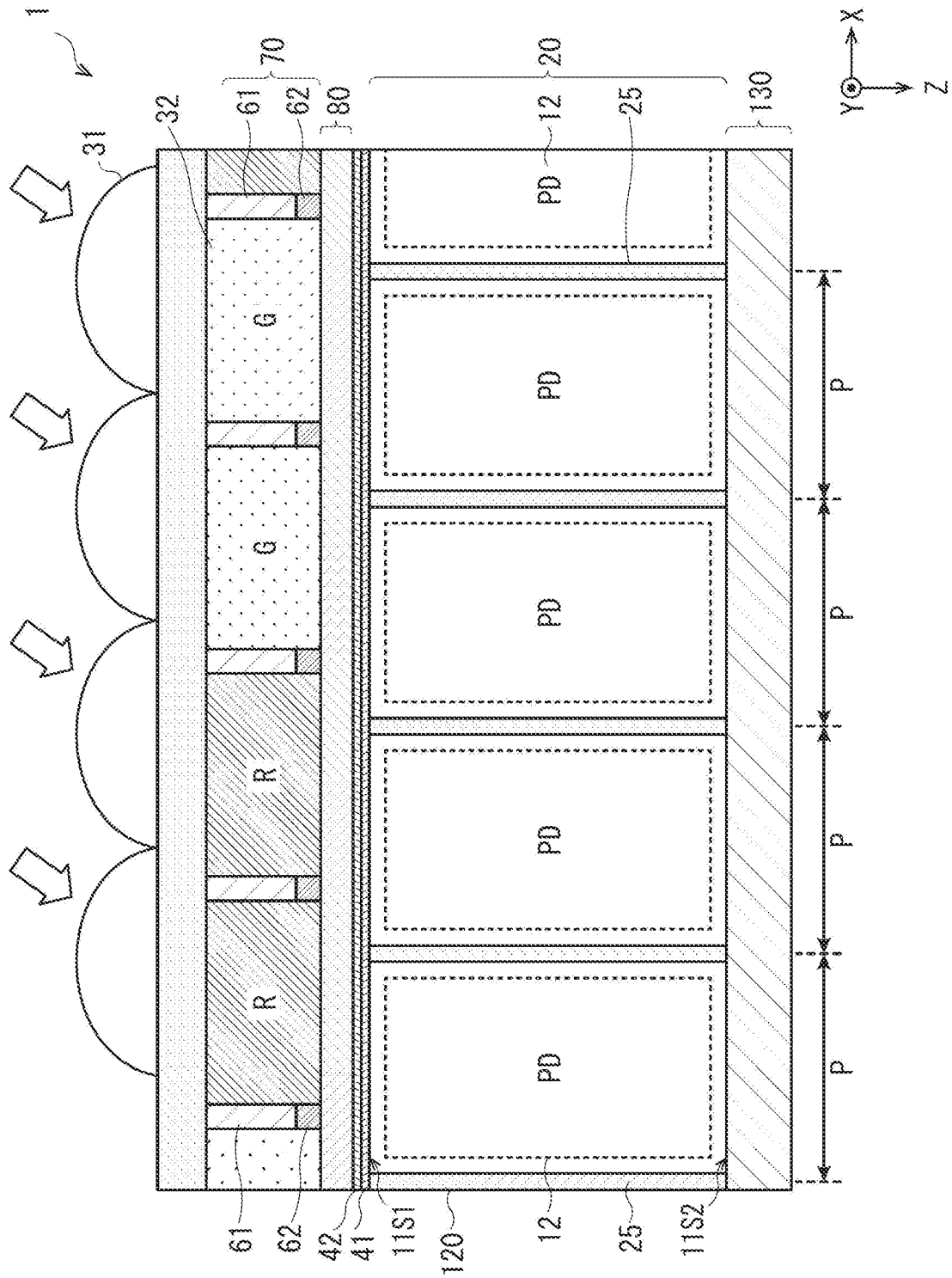
[図24A]



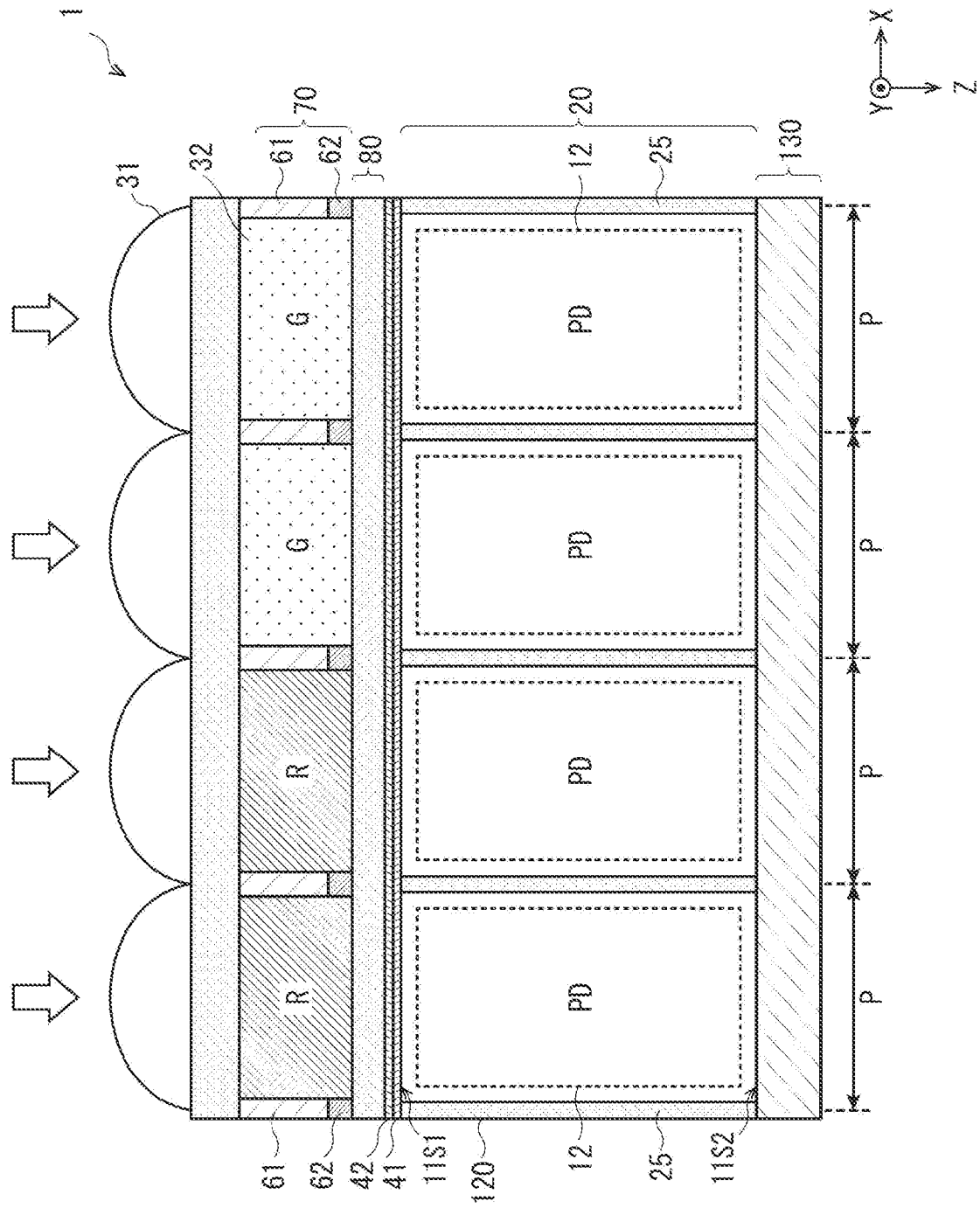
[図25]



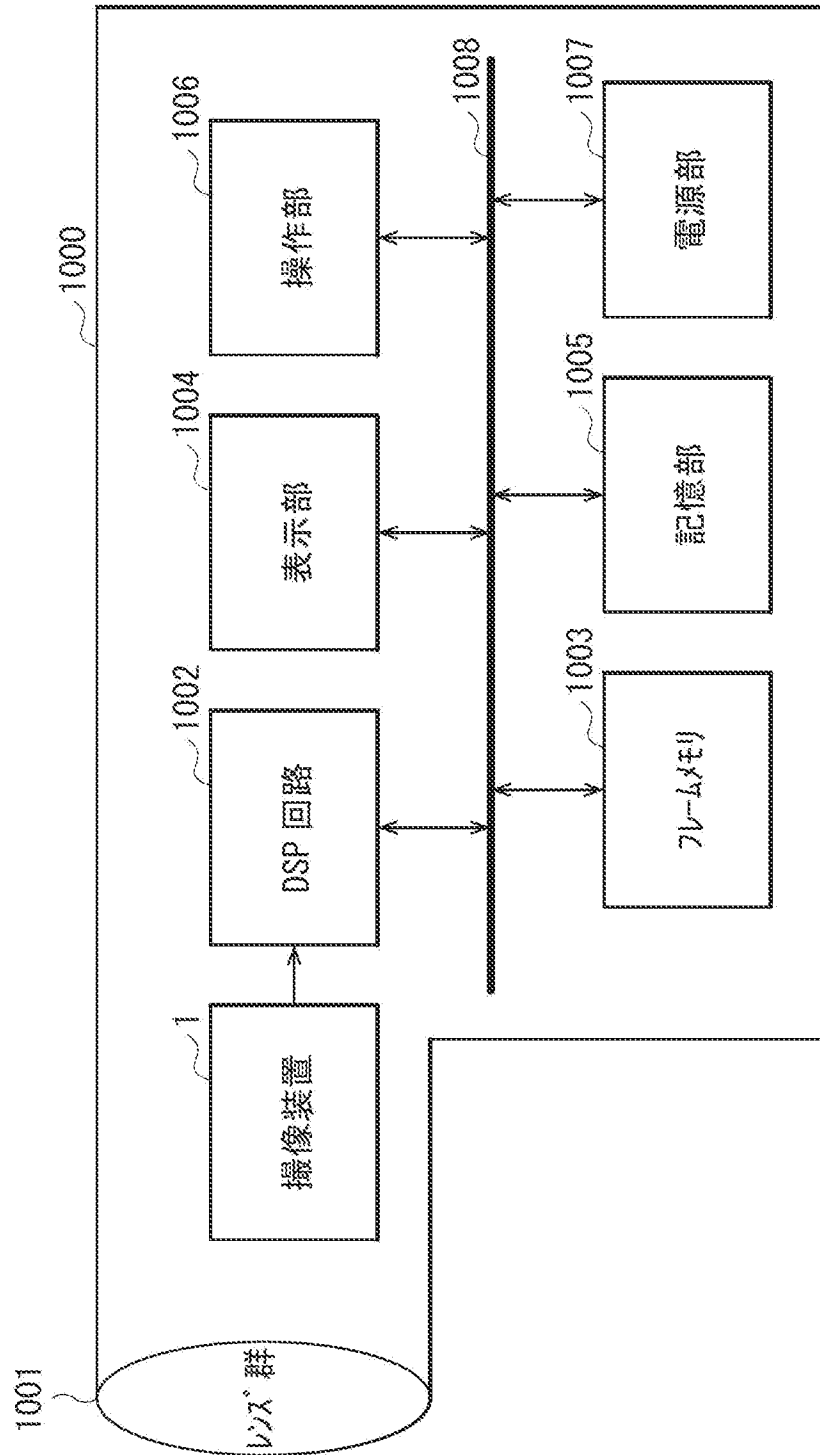
[図26]



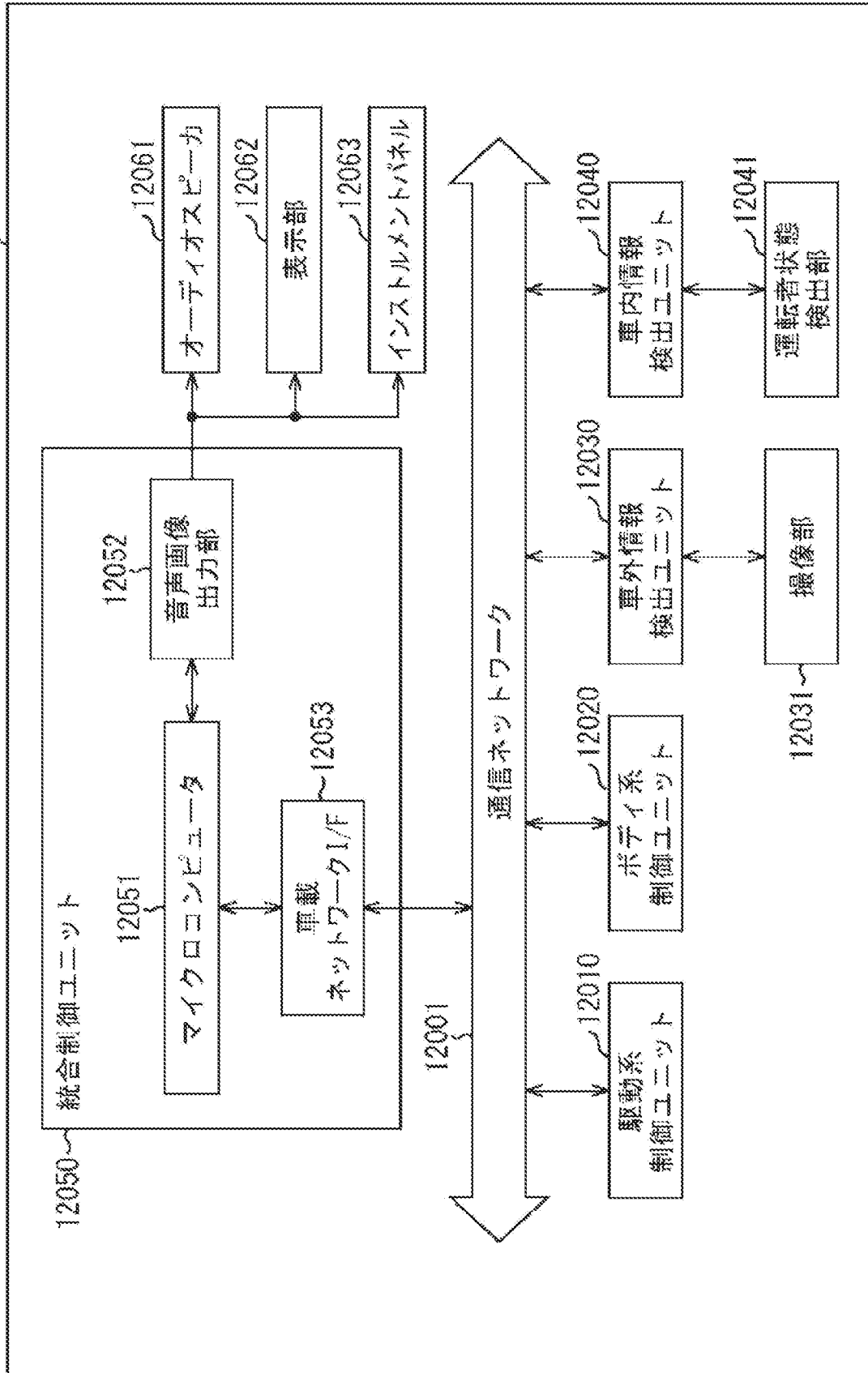
[図27]



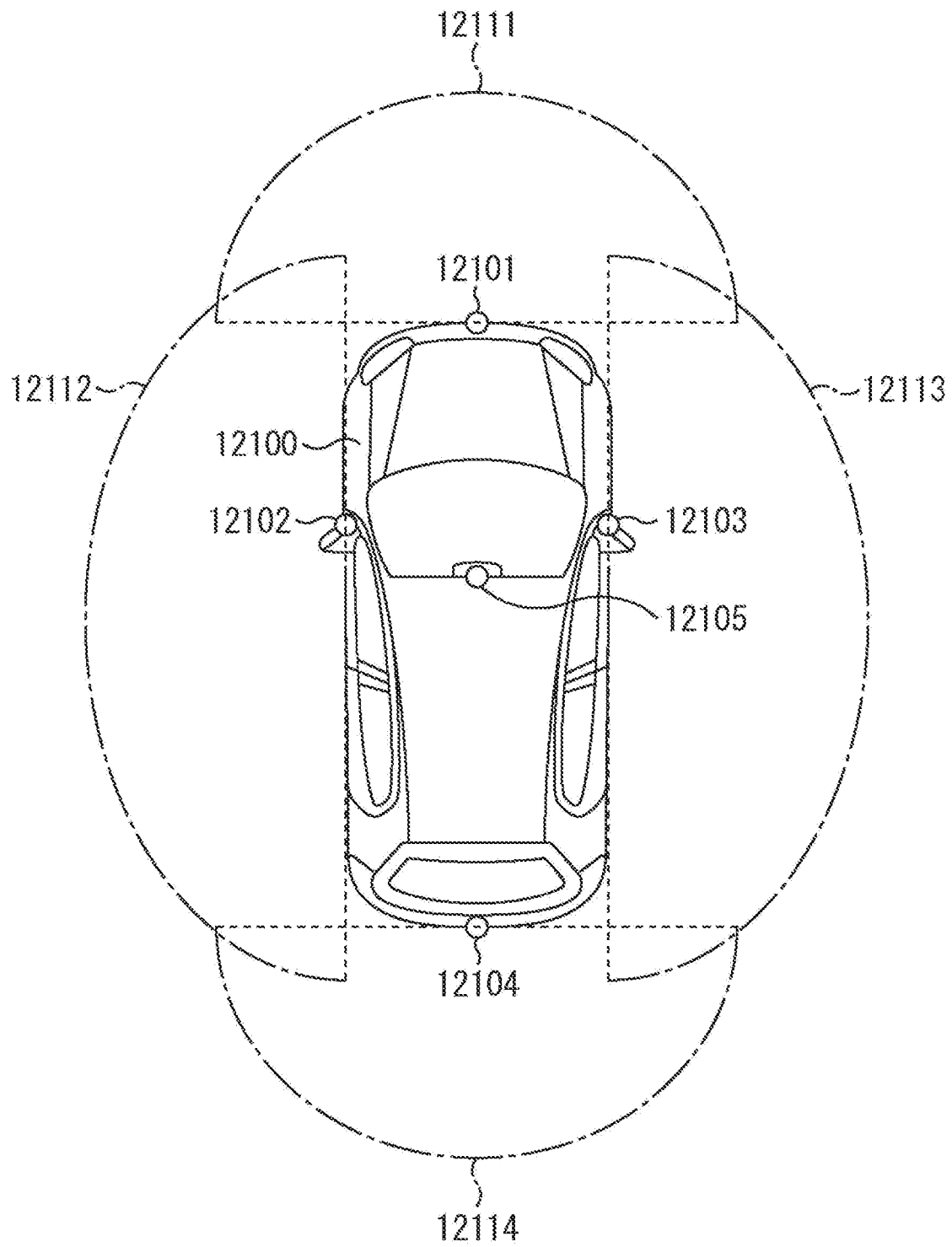
[図28]



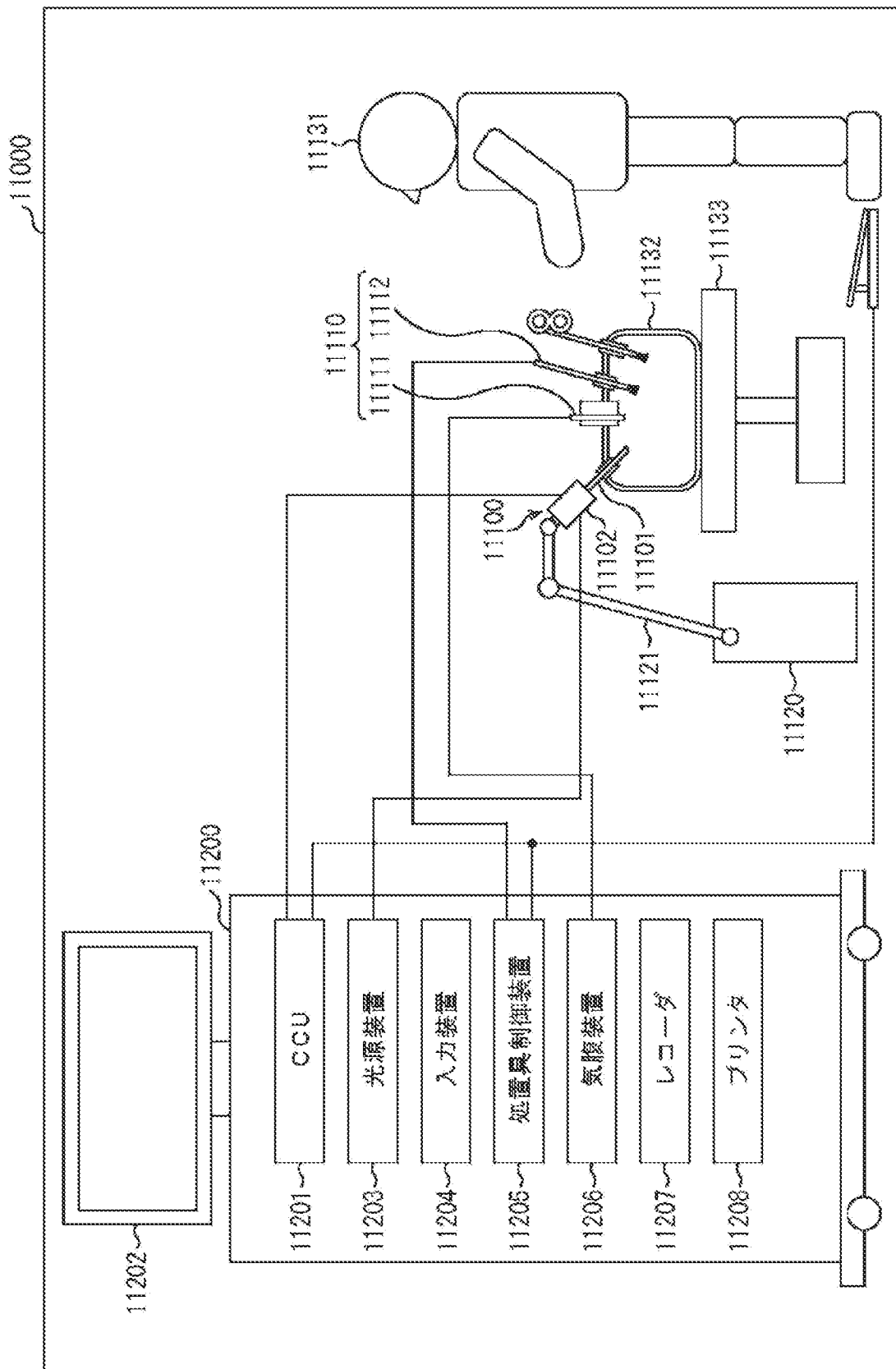
[図29]



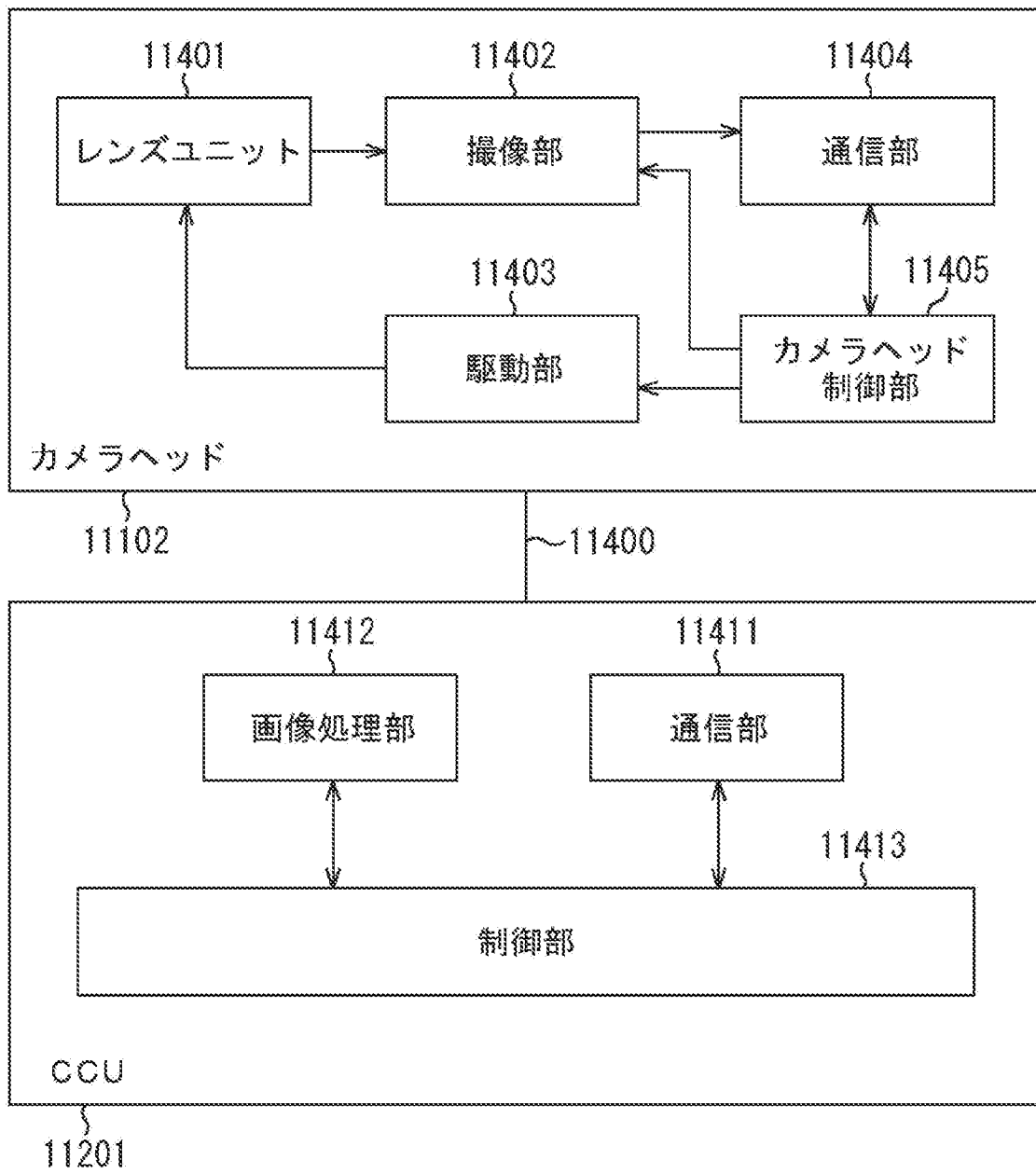
[図30]



[図31]



[図32]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/018339

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01L 27/146 (2006.01)i; H04N 25/70 (2023.01)i FI: H01L27/146 D; H04N25/70 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; H04N25/70 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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 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	WO 2017/073321 A1 (SONY CORPORATION) 04 May 2017 (2017-05-04) paragraphs [0033]-[0050], [0059]-[0062], fig. 8	1-3, 5-7, 12, 16, 17, 19
Y		4, 5, 8-11, 13, 14, 18
A		15
Y	JP 2022-075462 A (VISERA TECHNOLOGIES COMPANY LIMITED) 18 May 2022 (2022-05-18) paragraphs [0024]-[0026], fig. 1	4
A		15
Y	WO 2011/142065 A1 (PANASONIC CORPORATION) 17 November 2011 (2011-11-17) paragraphs [0107], [0135], fig. 7, 10	4, 18
A		15
☒ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 02 July 2024		Date of mailing of the international search report 16 July 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2016/0276395 A1 (TAIWAN SEMICONDUCTOR MANUFACTURING CO., LTD.) 22 September 2016 (2016-09-22) paragraphs [0024], [0033], fig. 1, 4	5
A		15
Y	WO 2022/270371 A1 (SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) 29 December 2022 (2022-12-29) paragraphs [0034]-[0038], [0043], [0048]-[0086], fig. 4-6	8, 13, 14
A		15
Y	US 2018/0076247 A1 (OMNIVISION TECHNOLOGIES, INC.) 15 March 2018 (2018-03-15) paragraphs [0057]-[0058], fig. 7C	9
A		15
Y	WO 2022/202151 A1 (SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) 29 September 2022 (2022-09-29) paragraphs [0017], [0055], fig. 2	10, 11
A		15
A	WO 2023/037624 A1 (SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) 16 March 2023 (2023-03-16)	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2024/018339

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2017/073321	A1	04 May 2017	US 2018/0301491 A1 paragraphs [0065]-[0082], [0091]-[0094], fig. 8 US 2020/0251514 A1 US 2020/0350352 A1 US 2023/0079834 A1	
JP	2022-075462	A	18 May 2022	US 2022/0139996 A1 paragraphs [0025]-[0027], fig. 1 US 2023/0102094 A1 CN 114447003 A KR 10-2022-0060965 A TW 202220197 A KR 10-2023-0141684 A TW I742989 B	
WO	2011/142065	A1	17 November 2011	US 2013/0134536 A1 paragraphs [0126], [0155], fig. 7, 10 CN 102893400 A	
US	2016/0276395	A1	22 September 2016	US 9437645 B1 CN 105990383 A TW 201635502 A	
WO	2022/270371	A1	29 December 2022	(Family: none)	
US	2018/0076247	A1	15 March 2018	CN 107818998 A TW 201813070 A	
WO	2022/202151	A1	29 September 2022	CN 117296153 A	
WO	2023/037624	A1	16 March 2023	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

H01L 27/146(2006.01)i; H04N 25/70(2023.01)i

FI: H01L27/146 D; H04N25/70

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））

H01L27/146; H04N25/70

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 - 2024年

日本国実用新案登録公報

1996 - 2024年

日本国登録実用新案公報

1994 - 2024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	WO 2017/073321 A1（ソニー株式会社）04.05.2017（2017 - 05 - 04） 段落[0033]-[0050], [0059]-[0062], 図8	1-3, 5-7, 12, 16, 17, 19
Y		4, 5, 8-11, 13, 14, 18
A		15
Y	JP 2022-075462 A（VISERA TECHNOLOGIES COMPANY LIMITED）18.05.2022（2022 - 05 - 18） 段落[0024]-[0026], 図1	4
A		15
Y	WO 2011/142065 A1（パナソニック株式会社）17.11.2011（2011 - 11 - 17） 段落[0107], [0135], 図7, 10	4, 18
A		15

☒ 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、一般的技术水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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抵触するものではなく、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

02.07.2024

国際調査報告の発送日

16.07.2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)

〒100-8915

日本国

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

黒田 久美子 5F 8393

電話番号 03-3581-1101 内線 3514

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	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	US 2016/0276395 A1 (TAIWAN SEMICONDUCTOR MANUFACTURING CO., LTD.) 22.09.2016 (2016 - 09 - 22)	5
A	段落[0024], [0033], 図1, 4	15
Y	WO 2022/270371 A1 (ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社) 29.12.2022 (2022 - 12 - 29)	8, 13, 14
A	段落[0034]-[0038], [0043], [0048]-[0086], 図4-6	15
Y	US 2018/0076247 A1 (OMNIVISION TECHNOLOGIES, INC.) 15.03.2018 (2018 - 03 - 15)	9
A	段落[0057]-[0058], 図7C	15
Y	WO 2022/202151 A1 (ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社) 29.09.2022 (2022 - 09 - 29)	10, 11
A	段落[0017], [0055], 図2	15
A	WO 2023/037624 A1 (ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社) 16.03.2023 (2023 - 03 - 16)	1-19

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/018339

引用文献			公表日	パテントファミリー文献		公表日
WO	2017/073321	A1	04.05.2017	US	2018/0301491	A1
				段落[0065]-[0082], [0091]-[0094], 図8		
				US	2020/0251514	A1
				US	2020/0350352	A1
				US	2023/0079834	A1

JP	2022-075462	A	18.05.2022	US	2022/0139996	A1
				段落[0025]-[0027], 図1		
				US	2023/0102094	A1
				CN	114447003	A
				KR	10-2022-0060965	A
				TW	202220197	A
				KR	10-2023-0141684	A
				TW	1742989	B

WO	2011/142065	A1	17.11.2011	US	2013/0134536	A1
				段落[0126], [0155], 図7, 10		
				CN	102893400	A

US	2016/0276395	A1	22.09.2016	US	9437645	B1
				CN	105990383	A
				TW	201635502	A

WO	2022/270371	A1	29.12.2022	(ファミリーなし)		

US	2018/0076247	A1	15.03.2018	CN	107818998	A
				TW	201813070	A

WO	2022/202151	A1	29.09.2022	CN	117296153	A

WO	2023/037624	A1	16.03.2023	(ファミリーなし)		
