

(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  
2023年8月17日(17.08.2023)



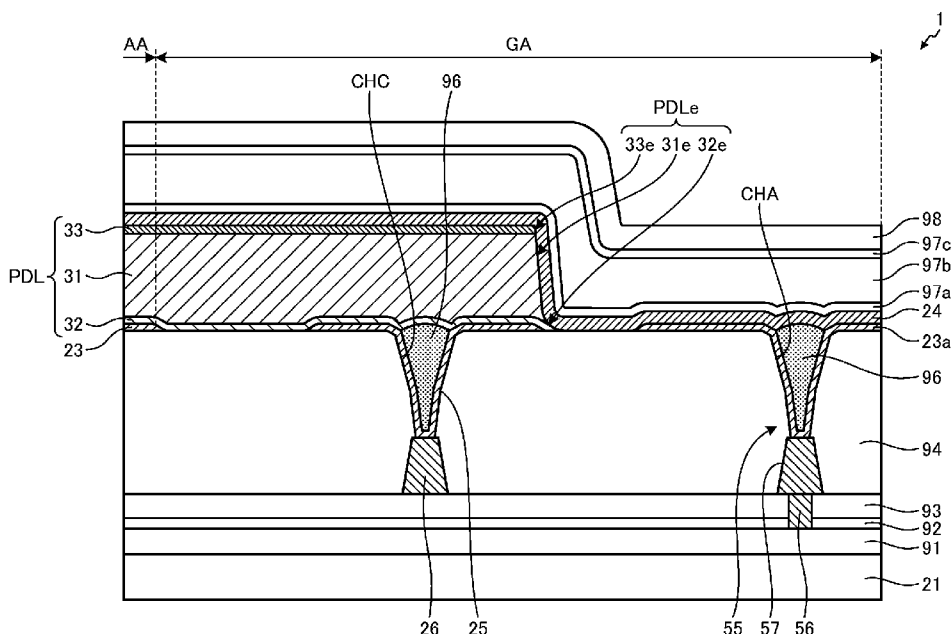
(10) 国際公開番号

**WO 2023/153262 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*H01L 27/146* (2006.01) *H04N 25/76* (2023.01)  
*H01L 31/10* (2006.01) *H10K 39/32* (2023.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/002953
- (22) 国際出願日: 2023年1月31日(31.01.2023)
- (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 2022-018801 2022年2月9日(09.02.2022) JP
- (71) 出願人:株式会社ジャパンディスプレイ(JAPAN DISPLAY INC.) [JP/JP]; 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者:小出 元(KOIDE, Gen); 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人:弁理士法人酒井国際特許事務所(SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング 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, 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,

(54) Title: DETECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 検出装置



(57) Abstract: The present invention provides a detection device which is capable of suppressing the occurrence of a short circuit between a second electrode and a first electrode that is on the outermost periphery. This detection device comprises a substrate and a plurality of photodiodes which are provided in a detection region of the substrate. The photodiodes each comprise a first electrode, a second electrode, a first carrier transport layer, an active layer and a second carrier transport layer, while comprising an organic photodiode layer that is provided so as to extend across a plurality of photodiodes.



WO 2023/153262 A1

KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, 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, 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))

In the detection region, the first electrode, the first carrier transport layer, the active layer, the second carrier transport layer and the second electrode are sequentially stacked. On the outside of the detection region, a third electrode, to which the reference potential is applied, is arranged between the second electrode, which is provided so as to cover the lateral surface of the organic photodiode layer, and the first electrode, which is arranged on the outermost periphery.

(57) 要約 : 第2電極と最外周の第1電極との間の短絡の発生を抑制することが可能な検出装置を提供する。検出装置は、基板と、基板の検出領域に設けられた複数のフォトダイオードと、を含む。フォトダイオードは、第1電極と、第2電極と、第1キャリア輸送層、活性層及び第2キャリア輸送層を含み、複数のフォトダイオードに跨がって設けられる有機フォトダイオード層と、を含む。検出領域では、第1電極、第1キャリア輸送層、活性層、第2キャリア輸送層、及び第2電極が順に積層されている。検出領域の外側において、有機フォトダイオード層の側面を覆って設けられる第2電極と、最外周に配置された第1電極との間に、基準電位が供給される第3電極が配置されている。

## 明 細 書

**発明の名称**： 検出装置

**技術分野**

[0001] 本開示は、検出装置に関する。

**背景技術**

[0002] 指紋パターンや静脈パターンを検出可能な光センサが知られている（例えば、特許文献1）。このような光センサは、活性層として有機半導体材料が用いられた複数のフォトダイオードを有する。特許文献2に記載されるように、フォトダイオードは、下部電極と上部電極との間に配置され、例えば、下部電極、電子輸送層、活性層、正孔輸送層、上部電極の順に積層される。電子輸送層又は正孔輸送層は、バッファ層とも呼ばれる。

**先行技術文献**

**特許文献**

[0003] 特許文献1：特開2009-32005号公報  
特許文献2：国際公開第2020/188959号

**発明の概要**

**発明が解決しようとする課題**

[0004] 上部電極は、検出領域の周りの額縁領域で配線に接続する。上部電極は、額縁領域において、活性層及びバッファ層の側面に積層され、上部電極と最外周の下部電極との間にリーク電流が流れる可能性がある。

[0005] 本開示は、第2電極と最外周の第1電極との間の短絡の発生を抑制することが可能な検出装置を提供することを目的とする。

**課題を解決するための手段**

[0006] 本開示の一態様の検出装置は、基板と、前記基板の検出領域に設けられた複数のフォトダイオードと、を含み、前記フォトダイオードは、複数の前記フォトダイオードのそれぞれに対応して設けられた複数の第1電極と、複数の前記フォトダイオードに跨がって設けられる第2電極と、第1キャリア輸

送層、活性層及び第2キャリア輸送層を含み、複数の前記フォトダイオードに跨がって設けられる有機フォトダイオード層と、を含み、前記検出領域では、前記第1電極、前記第1キャリア輸送層、前記活性層、前記第2キャリア輸送層、及び前記第2電極が順に積層され、前記検出領域の外側において、前記有機フォトダイオード層の側面を覆って設けられる前記第2電極と、最外周に配置された前記第1電極との間に、基準電位が供給される第3電極が配置されている。

### 図面の簡単な説明

- [0007] [図1]図1は、第1実施形態に係る検出装置を示す模式図である。
- [図2]図2は、第1実施形態に係る検出装置の構成例を示すブロック図である。
- [図3]図3は、検出装置を示す回路図である。
- [図4]図4は、複数の検出素子を示す回路図である。
- [図5]図5は、第1実施形態に係る検出装置を示す平面図である。
- [図6]図6は、第1実施形態に係る検出装置を模式的に示す平面図である。
- [図7]図7は、第1実施形態に係る検出装置の、第1電極及びトランジスタを模式的に示す平面図である。
- [図8]図8は、図6のV | | | - V | | |' 断面図である。
- [図9]図9は、図5の | X - | X' 断面図である。
- [図10]図10は、第2実施形態に係る検出装置を示す平面図である。
- [図11]図11は、第3実施形態に係る検出装置を示す平面図である。
- [0008] 本開示を実施するための形態（実施形態）につき、図面を参照しつつ詳細に説明する。以下の実施形態に記載した内容により本開示が限定されるものではない。また、以下に記載した構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、実質的に同一のものが含まれる。さらに、以下に記載した構成要素は適宜組み合わせることが可能である。なお、開示はあくまで一例にすぎず、当業者において、本開示の主旨を保つての適宜変更について容易に想到し得るものについては、当然に本開示の範囲に含有されるものである。また、図

面は説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本開示の解釈を限定するものではない。また、本開示と各図において、既出の図に関して前述したものと同様の要素には、同一の符号を付して、詳細な説明を適宜省略することがある。

[0009] 本実施形態及び請求の範囲において、ある構造体の上に他の構造体を配置する態様を表現するにあたり、単に「上に」と表記する場合、特に断りの無い限りは、ある構造体に接するように、直上に他の構造体を配置する場合と、ある構造体の上方に、さらに別の構造体を介して他の構造体を配置する場合との両方を含むものとする。

[0010] (第1実施形態)

図1は、第1実施形態に係る検出装置を示す模式図である。図1に示すように、検出装置1は、基板21と、センサ部10と、ゲート線駆動回路15と、信号線選択回路16と、検出回路48と、制御回路122と、電源回路123と、第1光源基材51と、第2光源基材52と、第1光源53と、第2光源54と、を有する。第1光源基材51には、複数の第1光源53が設けられる。第2光源基材52には複数の第2光源54が設けられる。

[0011] 基板21には、フレキシブルプリント基板71を介して制御基板121が電氣的に接続される。フレキシブルプリント基板71は、例えば、フレキシブルプリント基板やリジット基板である。フレキシブルプリント基板71には、検出回路48が設けられている。制御基板121には、制御回路122及び電源回路123が設けられている。制御回路122は、例えばFPGA(Field Programmable Gate Array)である。制御回路122は、センサ部10、ゲート線駆動回路15及び信号線選択回路16に制御信号を供給して、センサ部10の検出動作を制御する。また、制御回路122は、第1光源53及び第2光源54に制御信号を供給して、第1光源53及び第2光源54の点灯又は非点灯を制御する。電源回路123は、センサ電源信号VDDSNS(図4参照)等の電圧信号をセンサ部

10、ゲート線駆動回路15及び信号線選択回路16に供給する。また、電源回路123は、電源電圧を第1光源53及び第2光源54に供給する。

[0012] 基板21は、検出領域AAと、周辺領域GAとを有する。検出領域AAは、センサ部10が有する複数のフォトダイオードPD（図4参照）が設けられた領域である。周辺領域GAは、検出領域AAの外周と、基板21の外縁部との間の領域であり、複数のフォトダイオードPDが設けられない領域である。

[0013] ゲート線駆動回路15及び信号線選択回路16は、周辺領域GAに設けられる。具体的には、ゲート線駆動回路15は、周辺領域GAのうち第2方向Dyに沿って延在する領域に設けられる。信号線選択回路16は、周辺領域GAのうち第1方向Dxに沿って延在する領域に設けられ、センサ部10と検出回路48との間に設けられる。

[0014] なお、以下の説明において、第1方向Dxは、基板21と平行な面内の一方向である。第2方向Dyは、基板21と平行な面内の一方向であり、第1方向Dxと直交する方向である。なお、第2方向Dyは、第1方向Dxと直交しないで交差してもよい。また、「平面視」とは、基板21と垂直な方向から見た場合の位置関係をいう。

[0015] 複数の第1光源53は、第1光源基材51に設けられ、第2方向Dyに沿って配列される。複数の第2光源54は、第2光源基材52に設けられ、第2方向Dyに沿って配列される。第1光源基材51及び第2光源基材52は、それぞれ、制御基板121に設けられた端子部124、125を介して、制御回路122及び電源回路123と電氣的に接続される。

[0016] 複数の第1光源53及び複数の第2光源54は、例えば、無機LED（Light Emitting Diode）や、有機EL（OLED：Organic Light Emitting Diode）等が用いられる。複数の第1光源53及び複数の第2光源54は、それぞれ異なる波長の第1光及び第2光を出射する。

[0017] 第1光源53から出射された第1光は、主に指等の被検出体の表面で反射

されセンサ部10に入射する。これにより、センサ部10は、指等の表面の凹凸の形状を検出することで指紋を検出することができる。第2光源54から出射された第2光は、主に指等の内部で反射し又は指等を透過してセンサ部10に入射する。これにより、センサ部10は、指等の内部の生体に関する情報を検出できる。生体に関する情報とは、例えば、指や掌の脈波、脈拍、血管像等である。すなわち、検出装置1は、指紋を検出する指紋検出装置や、静脈などの血管パターンを検出する静脈検出装置として構成されてもよい。

[0018] 第1光は、500nm以上600nm以下、例えば550nm程度の波長を有し、第2光は、780nm以上950nm以下、例えば850nm程度の波長を有していてもよい。この場合、第1光は、青色又は緑色の可視光であり、第2光は、赤外光である。センサ部10は、第1光源53から出射された第1光に基づいて、指紋を検出することができる。第2光源54から出射された第2光は、指等の被検出体の内部で反射し又は指等を透過・吸収されてセンサ部10に入射する。これにより、センサ部10は、指等の内部の生体に関する情報として脈波や血管像（血管パターン）を検出できる。

[0019] 又は、第1光は、600nm以上700nm以下、例えば660nm程度の波長を有し、第2光は、780nm以上900nm以下、例えば850nm程度の波長を有していてもよい。この場合、第1光源53から出射された第1光及び第2光源54から出射された第2光に基づいて、センサ部10は、生体に関する情報として、脈波、脈拍や血管像に加えて、血中酸素飽和度を検出することができる。このように、検出装置1は、第1光源53及び複数の第2光源54を有しているので、第1光に基づいた検出と、第2光に基づいた検出とを行うことで、種々の生体に関する情報を検出することができる。

[0020] なお、図1に示す第1光源53及び第2光源54の配置は、あくまで一例であり適宜変更することができる。検出装置1は、光源として複数種類の光源（第1光源53と第2光源54）が設けられている。ただし、これに限定

されず、光源は1種類であってもよい。例えば、第1光源基材51及び第2光源基材52のそれぞれに、複数の第1光源53及び複数の第2光源54が配置されていてもよい。また、第1光源53及び第2光源54が設けられる光源基材は1つ又は3つ以上であってもよい。あるいは、光源は、少なくとも1つ以上配置されていればよい。

[0021] 図2は、第1実施形態に係る検出装置の構成例を示すブロック図である。図2に示すように、検出装置1は、さらに検出制御部11と検出部40と、有する。検出制御部11の機能の一部又は全部は、制御回路122に含まれる。また、検出部40のうち、検出回路48以外の機能の一部又は全部は、制御回路122に含まれる。

[0022] センサ部10は、複数のフォトダイオードPDを有する。センサ部10が有するフォトダイオードPDは、照射される光に応じた電気信号を、検出信号Vdetとして信号線選択回路16に出力する。また、センサ部10は、ゲート線駆動回路15から供給されるゲート駆動信号Vgc1にしたがって検出を行う。

[0023] 検出制御部11は、ゲート線駆動回路15、信号線選択回路16及び検出部40にそれぞれ制御信号を供給し、これらの動作を制御する回路である。検出制御部11は、スタート信号STV、クロック信号CK、リセット信号RST1等の各種制御信号をゲート線駆動回路15に供給する。また、検出制御部11は、選択信号ASW等の各種制御信号を信号線選択回路16に供給する。また、検出制御部11は、各種制御信号を第1光源53及び第2光源54に供給して、それぞれの点灯及び非点灯を制御する。

[0024] ゲート線駆動回路15は、各種制御信号に基づいて複数のゲート線GCL（図3参照）を駆動する回路である。ゲート線駆動回路15は、複数のゲート線GCLを順次又は同時に選択し、選択されたゲート線GCLにゲート駆動信号Vgc1を供給する。これにより、ゲート線駆動回路15は、ゲート線GCLに接続された複数のフォトダイオードPDを選択する。

[0025] 信号線選択回路16は、複数の信号線SGL（図3参照）を順次又は同時

に選択するスイッチ回路である。信号線選択回路16は、例えばマルチプレクサである。信号線選択回路16は、検出制御部11から供給される選択信号ASWに基づいて、選択された信号線SGLと検出回路48とを接続する。これにより、信号線選択回路16は、フォトダイオードPDの検出信号Vdetを検出部40に出力する。

[0026] 検出部40は、検出回路48と、信号処理回路44と、座標抽出回路45と、記憶回路46と、検出タイミング制御回路47と、画像処理回路49と、出力処理部50とを備える。検出タイミング制御回路47は、検出制御部11から供給される制御信号に基づいて、検出回路48と、信号処理回路44と、座標抽出回路45と、画像処理回路49と、が同期して動作するように制御する。

[0027] 検出回路48は、例えばアナログフロントエンド回路(AFE、Analog Front End)である。検出回路48は、少なくとも検出信号増幅回路42及びA/D変換回路43の機能を有する信号処理回路である。検出信号増幅回路42は、検出信号Vdetを増幅する。A/D変換回路43は、検出信号増幅回路42から出力されるアナログ信号をデジタル信号に変換する。

[0028] 信号処理回路44は、検出回路48の出力信号に基づいて、センサ部10に入力された所定の物理量を検出する論理回路である。信号処理回路44は、指が検出面に接触又は近接した場合に、検出回路48からの信号に基づいて指や掌の表面の凹凸を検出できる。また、信号処理回路44は、検出回路48からの信号に基づいて生体に関する情報を検出できる。生体に関する情報は、例えば、指や掌の血管像、脈波、脈拍、血中酸素濃度等である。

[0029] また、信号処理回路44は、複数のフォトダイオードPDにより同時に検出された検出信号Vdet(生体に関する情報)を取得し、これらを平均化する処理を実行してもよい。この場合、検出部40は、ノイズや、指等の被検出体とセンサ部10との相対的な位置ずれに起因する測定誤差を抑制して、安定した検出が可能となる。

- [0030] 記憶回路46は、信号処理回路44で演算された信号を一時的に保存する。記憶回路46は、例えばRAM (Random Access Memory)、レジスタ回路等であってもよい。
- [0031] 座標抽出回路45は、信号処理回路44において指の接触又は近接が検出されたときに、指等の表面の凹凸の検出座標を求める論理回路である。また、座標抽出回路45は、指や掌の血管の検出座標を求める論理回路である。画像処理回路49は、センサ部10の各フォトダイオードPDから出力される検出信号Vdetを組み合わせて、指等の表面の凹凸の形状を示す二次元情報及び指や掌の血管の形状を示す二次元情報を生成する。なお、座標抽出回路45は、検出座標を算出せずにセンサ出力電圧Voとして検出信号Vdetを出力してもよい。また、座標抽出回路45及び画像処理回路49は、検出部40に含まれていない場合であってもよい。
- [0032] 出力処理部50は、複数のフォトダイオードPDからの出力に基づいた処理を行う処理部として機能する。出力処理部50は、座標抽出回路45が求めた検出座標、画像処理回路49が生成した二次元情報等をセンサ出力電圧Voに含めるようにしてもよい。また、出力処理部50の機能は、他の構成（例えば、画像処理回路49等）に統合されてもよい。
- [0033] 次に、検出装置1の回路構成例について説明する。図3は、検出装置を示す回路図である。図3に示すように、センサ部10は、マトリクス状に配列された複数の検出素子PAAを有する。複数の検出素子PAAには、それぞれフォトダイオードPDが設けられている。
- [0034] ゲート線GCLは、第1方向Dxに延在し、第1方向Dxに配列された複数の検出素子PAAと接続される。また、複数のゲート線GCL(1)、GCL(2)、…、GCL(8)は、第2方向Dyに配列され、それぞれゲート線駆動回路15に接続される。なお、以下の説明において、複数のゲート線GCL(1)、GCL(2)、…、GCL(8)を区別して説明する必要がない場合には、単にゲート線GCLと表す。また、図3では説明を分かりやすくするために、8本のゲート線GCLを示しているが、あくまで一例で

あり、ゲート線GCLは、M本（Mは8以上、例えばM=256）配列されていてもよい。

[0035] 信号線SGLは、第2方向Dyに延在し、第2方向Dyに配列された複数の検出素子PAAのフォトダイオードPDに接続される。また、複数の信号線SGL(1)、SGL(2)、…、SGL(12)は、第1方向Dxに配列されて、それぞれ信号線選択回路16及びリセット回路17に接続される。なお、以下の説明において、複数の信号線SGL(1)、SGL(2)、…、SGL(12)を区別して説明する必要がない場合には、単に信号線SGLと表す。

[0036] また、説明を分かりやすくするために、12本の信号線SGLを示しているが、あくまで一例であり、信号線SGLは、N本（Nは12以上、例えばN=252）配列されていてもよい。また、センサの解像度は例えば508 dpi (dot per inch) とされ、セル数は252×256とされる。また、図3では、信号線選択回路16とリセット回路17との間にセンサ部10が設けられている。これに限定されず、信号線選択回路16とリセット回路17とは、信号線SGLの同じ方向の端部にそれぞれ接続されていてもよい。

[0037] ゲート線駆動回路15は、スタート信号STV、クロック信号CK、リセット信号RST1等の各種制御信号を、制御回路122（図1参照）から受け取る。ゲート線駆動回路15は、各種制御信号に基づいて、複数のゲート線GCL(1)、GCL(2)、…、GCL(8)を時分割的に順次選択する。ゲート線駆動回路15は、選択されたゲート線GCLにゲート駆動信号VgcIを供給する。これにより、ゲート線GCLに接続された複数の第1スイッチング素子Trにゲート駆動信号VgcIが供給され、第1方向Dxに配列された複数の検出素子PAAが、検出対象として選択される。

[0038] 信号線選択回路16は、複数の選択信号線Lselと、複数の出力信号線Loutと、第3スイッチング素子TrSと、を有する。複数の第3スイッチング素子TrSは、それぞれ複数の信号線SGLに対応して設けられてい

る。6本の信号線SGL(1)、SGL(2)、…、SGL(6)は、共通の出力信号線Lout1に接続される。6本の信号線SGL(7)、SGL(8)、…、SGL(12)は、共通の出力信号線Lout2に接続される。出力信号線Lout1、Lout2は、それぞれ検出回路48に接続される。

[0039] ここで、信号線SGL(1)、SGL(2)、…、SGL(6)を第1信号線ブロックとし、信号線SGL(7)、SGL(8)、…、SGL(12)を第2信号線ブロックとする。複数の選択信号線Lselは、1つの信号線ブロックに含まれる第3スイッチング素子TrSのゲートにそれぞれ接続される。また、1本の選択信号線Lselは、複数の信号線ブロックの第3スイッチング素子TrSのゲートに接続される。

[0040] 制御回路122(図1参照)は、選択信号ASWを順次選択信号線Lselに供給する。これにより、信号線選択回路16は、第3スイッチング素子TrSの動作により、1つの信号線ブロックにおいて信号線SGLを時分割的に順次選択する。また、信号線選択回路16は、複数の信号線ブロックでそれぞれ1本ずつ信号線SGLを選択する。このような構成により、検出装置1は、検出回路48を含むIC(Integrated Circuit)の数、又はICの端子数を少なくすることができる。なお、信号線選択回路16は、複数の信号線SGLを束ねて検出回路48に接続してもよい。

[0041] 図3に示すように、リセット回路17は、基準信号線Lvr、リセット信号線Lrst及び第4スイッチング素子TrRを有する。第4スイッチング素子TrRは、複数の信号線SGLに対応して設けられている。基準信号線Lvrは、複数の第4スイッチング素子TrRのソース又はドレインの一方に接続される。リセット信号線Lrstは、複数の第4スイッチング素子TrRのゲートに接続される。

[0042] 制御回路122は、リセット信号RST2をリセット信号線Lrstに供給する。これにより、複数の第4スイッチング素子TrRがオンになり、複数の信号線SGLは基準信号線Lvrと電氣的に接続される。電源回路12

3は、基準信号COMを基準信号線Lv<sub>r</sub>に供給する。これにより、複数の検出素子PAAに含まれる容量素子Ca（図4参照）に基準信号COMが供給される。

[0043] 図4は、複数の検出素子を示す回路図である。なお、図4では、検出回路48の回路構成も併せて示している。図4に示すように、検出素子PAAは、フォトダイオードPDと、容量素子Caと、第1スイッチング素子Trとを含む。容量素子Caは、フォトダイオードPDに形成される容量（センサ容量）であり、等価的にフォトダイオードPDと並列に接続される。

[0044] 図4では、複数のゲート線GCLのうち、第2方向D<sub>y</sub>に並ぶ2つのゲート線GCL(m)、GCL(m+1)を示す。また、複数の信号線SGLのうち、第1方向D<sub>x</sub>に並ぶ2つの信号線SGL(n)、SGL(n+1)を示す。検出素子PAAは、ゲート線GCLと信号線SGLとで囲まれた領域である。

[0045] 第1スイッチング素子Trは、フォトダイオードPDに対応して設けられる。第1スイッチング素子Trは、薄膜トランジスタにより構成されるものであり、この例では、nチャネルのMOS(Metal Oxide Semiconductor)型のTFT(Thin Film Transistor)で構成されている。

[0046] 第1方向D<sub>x</sub>に並ぶ複数の検出素子PAAに属する第1スイッチング素子Trのゲートは、ゲート線GCLに接続される。第2方向D<sub>y</sub>に並ぶ複数の検出素子PAAに属する第1スイッチング素子Trのソースは、信号線SGLに接続される。第1スイッチング素子Trのドレインは、フォトダイオードPDのカソード及び容量素子Caに接続される。

[0047] フォトダイオードPDのアノードには、電源回路123からセンサ電源信号VDDSNSが供給される。また、信号線SGL及び容量素子Caには、電源回路123から、信号線SGL及び容量素子Caの初期電位となる基準信号COMが供給される。

[0048] 検出素子PAAに光が照射されると、フォトダイオードPDには光量に応

じた電流が流れ、これにより容量素子C aに電荷が蓄積される。第1スイッチング素子T rがオンになると、容量素子C aに蓄積された電荷に応じて、信号線S G Lに電流が流れる。信号線S G Lは、信号線選択回路1 6の第3スイッチング素子T r Sを介して検出回路4 8に接続される。これにより、検出装置1は、検出素子P A Aごとに、又はブロック単位P A GごとにフォトダイオードP Dに照射される光の光量に応じた信号を検出できる。

[0049] 検出回路4 8は、読み出し期間にスイッチS S Wがオンになり、信号線S G Lと接続される。検出回路4 8の検出信号増幅回路4 2は、信号線S G Lから供給された電流の変動を電圧の変動に変換して増幅する。検出信号増幅回路4 2の非反転入力部(+)には、固定された電位を有する基準電位(V r e f)が入力され、反転入力端子(-)には、信号線S G Lが接続される。実施形態では、基準電位(V r e f)電圧として基準信号C O Mと同じ信号が入力される。信号処理回路4 4(図2参照)は、光が照射された場合の検出信号V d e tと、光が照射されていない場合の検出信号V d e tとの差分をセンサ出力電圧V oとして演算する。また、検出信号増幅回路4 2は、容量素子C b及びリセットスイッチR S Wを有する。リセット期間においてリセットスイッチR S Wがオンになり、容量素子C bの電荷がリセットされる。

[0050] 次に、フォトダイオードP Dの構成について説明する。図5は、第1実施形態に係る検出装置を示す平面図である。図6は、第1実施形態に係る検出装置を模式的に示す平面図である。図7は、第1実施形態に係る検出装置の、第1電極及びトランジスタを模式的に示す平面図である。図6は、図面を見やすくするために絶縁膜9 5に斜線を付けて示している。図7は、図6の絶縁膜を除いた検出装置の一部を模式的に示す平面図である。

[0051] 図5に示すように、基板2 1には、フレキシブルプリント基板7 1を介して制御基板1 2 1が電氣的に接続される。フレキシブルプリント基板7 1には、検出回路4 8が設けられている。制御基板1 2 1には、制御回路1 2 2及び電源回路1 2 3が設けられている。制御回路1 2 2は、例えばF P G A

(Field Programmable Gate Array) である。制御回路 122 は、センサ部 10、ゲート線駆動回路 15 及び信号線選択回路 16 に制御信号を供給して、センサ部 10 の検出動作を制御する。電源回路 123 は、センサ電源信号 VDDSNS (図 4 参照) 等の電圧信号をセンサ部 10、ゲート線駆動回路 15 及び信号線選択回路 16 に供給する。

[0052] 基板 21 は、検出領域 AA と、周辺領域 GA とを有する。検出領域 AA は、センサ部 10 が有する複数の第 1 電極 23 と重なる領域を含む領域である。周辺領域 GA は、検出領域 AA の外側の領域であり、第 1 電極 23 と重ならない領域である。すなわち、周辺領域 GA は、検出領域 AA の外周と基板 21 の端部との間の領域である。ゲート線駆動回路 15 及び信号線選択回路 16 は、周辺領域 GA に設けられる。

[0053] 複数の第 1 電極 23 は、フォトダイオード PD の検出電極であり、それぞれに照射される光に応じた電気信号を出力する。センサ部 10 が有する複数の第 1 電極 23 は、検出領域 AA にマトリクス状に配列される。複数の第 1 電極 23 は、それぞれに照射される光に応じた電気信号を、検出信号 Vdet として信号線選択回路 16 に出力する。検出装置 1 は、複数の第 1 電極 23 からの検出信号 Vdet に基づいて生体に関する情報を検出する。言い換えると、フォトダイオード PD は、生体センサとして機能する。また、複数の第 1 電極 23 は、ゲート線駆動回路 15 から供給されるゲート駆動信号 Vgcl に従って検出を行う。

[0054] ゲート線駆動回路 15 及び信号線選択回路 16 は、周辺領域 GA に設けられる。具体的には、ゲート線駆動回路 15 は、周辺領域 GA のうち第 2 方向 Dy に沿って延在する領域に設けられる。信号線選択回路 16 は、周辺領域 GA のうち第 1 方向 Dx に沿って延在する領域に設けられ、センサ部 10 と検出回路 48 との間に設けられる。

[0055] 第 2 電極 24 は、検出領域 AA を覆い、検出領域 AA よりも大きな面積を有している。周辺領域 GA には、導電性配線 56 が配置されており、接続端子 55 で導電性配線 56 と、第 2 電極 24 とが電氣的に接続されている。導

電性配線 5 6 は、図 1 に示す電源回路 1 2 3 と接続されており、導電性配線 5 6 には、センサ電源信号 V D D S N S が供給されている。

[0056] 図 5、図 6 及び図 7 に示すように、フォトダイオード P D、第 1 電極 2 3 及び第 1 スイッチング素子 T r は、ゲート線 G C L と、信号線 S G L とで囲まれた領域に設けられる。第 1 電極 2 3 は、フォトダイオード P D の下部電極（カソード電極）であり、複数のフォトダイオード P D 及び複数の第 1 電極 2 3 は、基板 2 1 の上方にマトリクス状に配列される。

[0057] 図 6 に示すように、絶縁膜 9 5 は、隣り合う第 1 電極 2 3 の間に設けられ、第 1 電極 2 3 の外周を覆って設けられる。より詳細には、絶縁膜 9 5 は、第 1 方向 D x に延在する第 1 部分 9 5 a と、第 2 方向 D y に延在する第 2 部分 9 5 b とを含む。絶縁膜 9 5 は、複数の第 1 部分 9 5 a と複数の第 2 部分 9 5 b とが交差して格子状に設けられる。

[0058] 第 1 部分 9 5 a は、ゲート線 G C L と重なって設けられ、ゲート線 G C L を挟んで第 2 方向 D y に隣り合う第 1 電極 2 3 の間に亘って設けられる。第 2 部分 9 5 b は、信号線 S G L と重なって設けられ、信号線 S G L を挟んで第 1 方向 D x に隣り合う第 1 電極 2 3 の間に亘って設けられる。言い換えると、複数の第 1 電極 2 3 は、絶縁膜 9 5 によって区画される。複数の第 1 電極 2 3 は、絶縁膜 9 5 に形成された開口 O P で、フォトダイオード P D の下バッファ層 3 2（図 8 参照）と接続される。下バッファ層 3 2 は、電子輸送層である。

[0059] 図 7 に示すように、第 1 スイッチング素子 T r は、半導体層 6 1、ソース電極 6 2、ドレイン電極 6 3 及びゲート電極 6 4 を有する。半導体層 6 1 は、ゲート線 G C L に沿って延在し、平面視でゲート電極 6 4 と交差して設けられる。ゲート電極 6 4 は、ゲート線 G C L と接続され、ゲート線 G C L と直交する方向に延在する。半導体層 6 1 の一端側は第 2 コンタクトホール C H 2 を介してソース電極 6 2 と接続される。第 1 電極 2 3 は、第 1 コンタクトホール C H 1 を介して第 1 スイッチング素子 T r のソース電極 6 2 と電氣的に接続される。これにより、第 1 スイッチング素子 T r は、フォトダイオ

ードPDと電氣的に接続される。半導体層61の他端側は第3コンタクトホールCH3を介してドレイン電極63と接続される。ドレイン電極63は、信号線SGLと接続される。

[0060] また、図6に示すように、第2有機絶縁膜96は、第1コンタクトホールCH1を覆って設けられる。第2有機絶縁膜96及びフォトダイオードPDの詳細な構成については、図8にて説明する。なお、図6及び図7に示す第1スイッチング素子Trの構成、配置は、あくまで一例であり、適宜変更することができる。

[0061] 図8は、図6のV111-V111'断面図である。図8に示すように、検出装置1は、基板21と、第1スイッチング素子Trと、第1有機絶縁膜94と、第1電極23と、絶縁膜95と、第2有機絶縁膜96と、有機フォトダイオード層PDLと、第2電極24と、封止膜97a、97b、97cと、樹脂マスク98とを有する。

[0062] 基板21は、絶縁性の基材であり、例えば、ガラスや樹脂材料が用いられる。基板21は、平板状に限定されず、曲面を有していてもよい。この場合、基板21は、フィルム状の樹脂であってもよい。

[0063] なお、本実施形態において、基板21の表面に垂直な方向において、基板21から有機フォトダイオード層PDLに向かう方向を「上側」又は単に「上」とする。また、有機フォトダイオード層PDLから基板21に向かう方向を「下側」又は単に「下」とする。

[0064] 遮光膜65は、基板21の上に設けられる。遮光膜65は、半導体層61と基板21との間に設けられる。遮光膜65により、半導体層61のチャンネル領域への基板21側からの光の侵入を抑制することができる。

[0065] アンダーコート膜91は、遮光膜65を覆って基板21の上に設けられる。アンダーコート膜91は、例えば、シリコン窒化膜やシリコン酸化膜等の無機絶縁膜で形成される。なお、アンダーコート膜91の構成は、単層膜に限定されず、複数の無機絶縁膜が積層された積層膜であってもよい。また、基板21と遮光膜65との間にもアンダーコート膜が設けられていてもよい。

- 。
- [0066] 複数の第1スイッチング素子 $T_r$ （トランジスタ）は、基板21の上に設けられる。半導体層61は、アンダーコート膜91の上に設けられる。半導体層61は、例えば、ポリシリコンが用いられる。ただし、半導体層61は、これに限定されず、微結晶酸化物半導体、アモルファス酸化物半導体、低温ポリシリコン等であってもよい。第1スイッチング素子 $T_r$ として、 $n$ 型 $TFT$ のみ示しているが、 $p$ 型 $TFT$ を同時に形成しても良い。
- [0067] ゲート絶縁膜92は、半導体層61を覆ってアンダーコート膜91の上に設けられる。ゲート絶縁膜92は、例えばシリコン酸化膜等の無機絶縁膜である。ゲート電極64は、ゲート絶縁膜92の上に設けられる。図7に示す例では、第1スイッチング素子 $T_r$ は、トップゲート構造である。ただし、これに限定されず、第1スイッチング素子 $T_r$ は、ボトムゲート構造でもよく、半導体層61の上側及び下側の両方にゲート電極64が設けられたデュアルゲート構造でもよい。
- [0068] 層間絶縁膜93は、ゲート電極64を覆ってゲート絶縁膜92の上に設けられる。層間絶縁膜93は、例えば、シリコン窒化膜とシリコン酸化膜との積層構造を有する。ソース電極62及びドレイン電極63は、層間絶縁膜93の上に設けられる。ソース電極62は、ゲート絶縁膜92及び層間絶縁膜93に設けられた第2コンタクトホール $CH_2$ を介して、半導体層61のソース領域に接続される。ドレイン電極63は、ゲート絶縁膜92及び層間絶縁膜93に設けられた第3コンタクトホール $CH_3$ を介して、半導体層61のドレイン領域に接続される。
- [0069] 第1有機絶縁膜94は、第1スイッチング素子 $T_r$ のソース電極62及びドレイン電極63を覆って層間絶縁膜93の上に設けられる。第1有機絶縁膜94は、有機平坦化膜であり、 $CVD$ 等により形成される無機絶縁材料に比べ、配線段差のカバレッジ性や、表面の平坦性に優れる。
- [0070] 有機フォトダイオード層 $PDL$ は、第1有機絶縁膜94の上に設けられる。第1電極23及び絶縁膜95は、基板21の表面に垂直な方向で、基板2

1 及び第 1 有機絶縁膜 94 と、有機フォトダイオード層 PDL との間に設けられる。

[0071] より詳細には、第 1 電極 23 は、第 1 有機絶縁膜 94 の上に設けられるとともに、第 1 有機絶縁膜 94 に形成された第 1 コンタクトホール CH1 の底面及び内側面を覆って設けられる。第 1 電極 23 は、第 1 コンタクトホール CH1 の底面で、第 1 スwitching 素子 Tr のソース電極 62 と接続される。第 1 電極 23 は、有機フォトダイオード層 PDL のカソード電極であり、例えば、ITO (Indium Tin Oxide) や IZO (Indium Zinc Oxide) 等の透光性を有する導電材料で形成される。複数の第 1 電極 23 は、検出素子 PAA (フォトダイオード PD) ごとに離隔して配置される。また、有機フォトダイオード層 PDL は、平面視で第 1 電極 23 よりも大きい面積を有しており、第 1 電極 23 の上面及び外縁部 23e を覆う。

[0072] 絶縁膜 95 は、隣り合う第 1 電極 23 の間に設けられ、第 1 電極 23 の外縁部 23e を覆って設けられる。本実施形態では、絶縁膜 95 は、無機絶縁膜であり、例えばシリコン窒化膜や、酸化アルミニウム膜等の材料が用いられる。絶縁膜 95 は、第 1 電極 23 の上面と重なる領域に、少なくとも 1 つ以上の開口 OP (図 6 参照) を有する。有機フォトダイオード層 PDL は、開口 OP を介して第 1 電極 23 と電氣的に接続される。

[0073] 絶縁膜 95 は、隣り合う第 1 電極 23 の間の領域で、第 1 有機絶縁膜 94 と有機フォトダイオード層 PDL との間に設けられる。これにより、絶縁膜 95 は、隣り合う第 1 電極 23 を絶縁する。言い換えると、絶縁膜 95 は、隣り合うフォトダイオード PD 間のリーク電流を抑制することができる。また絶縁膜 95 は、隣り合う第 1 電極 23 の間の領域で、第 1 有機絶縁膜 94 から有機フォトダイオード層 PDL への水分の侵入を抑制するバリア膜としても機能する。

[0074] 第 2 有機絶縁膜 96 は、第 1 コンタクトホール CH1 の内部を覆って設けられる。第 1 電極 23 及び第 2 有機絶縁膜 96 は、第 1 コンタクトホール C

H 1 の内側面及び底面に積層される。第 1 コンタクトホール C H 1 の内側面では、第 1 有機絶縁膜 9 4、第 1 電極 2 3 及び第 2 有機絶縁膜 9 6 の順に積層される。第 1 コンタクトホール C H 1 の底面では、ソース電極 6 2 の上に、第 1 電極 2 3 及び第 2 有機絶縁膜 9 6 の順に積層される。第 2 有機絶縁膜 9 6 は、第 1 コンタクトホール C H 1 の開口端部に重なる位置で、第 1 電極 2 3 の角部 2 3 t を覆って設けられる。

[0075] 有機フォトダイオード層 P D L は、複数の第 1 電極 2 3、絶縁膜 9 5 及び第 2 有機絶縁膜 9 6 を覆って設けられる。より詳細には、有機フォトダイオード層 P D L は、活性層 3 1 と、下バッファ層 3 2（第 1 キャリア輸送層）と、上バッファ層 3 3（第 2 キャリア輸送層）と、を含む。下バッファ層 3 2（第 1 キャリア輸送層）は、活性層 3 1 と第 1 電極 2 3 との間に設けられる。上バッファ層 3 3（第 2 キャリア輸送層）は、活性層 3 1 と第 2 電極 2 4 との間に設けられる。上バッファ層 3 3 は、正孔輸送層である。

[0076] 下バッファ層 3 2 は、酢酸亜鉛（Z i n c A c e t a t e）、エトキシ化ポリエチレンイミン（P E I E）、ポリエチレンイミン（P E I）等の材料を用いて塗布形成される。下バッファ層 3 2 は、単層であり、その厚さは、例えば 3 0 n m 以下程度である。

[0077] 活性層 3 1 は、p 型有機半導体と n 型有機半導体との混合物が用いられる。p 型有機半導体として、例えば P M D P P 3 T（poly((2,5-bis(2-hexyldecyl)-2,3,5,6-tetrahydro-3,6-dioxopyrrolo(3,4-c)pyrrole-1,4-diyl)-alt-(3',3'-dimethyl-2,2':5',2'-terthiophene)-5,5'-diyl)) が挙げられる。また、n 型有機半導体として、例えば P C 6 1 B M（[6,6]-phenyl C61-butyric acid methyl ester）が挙げられる。活性層 3 1 の厚さは、例えば 1 0 0 n m 以上 5 0 0 n m 以下程度、好ましくは 3 5 0 n m 程度である。

[0078] 上バッファ層 3 3 は、例えば、酸化タングステン（W O <sub>3</sub>）や酸化モリブデン（M o O <sub>x</sub>）等の酸化金属層である。上バッファ層 3 3 は、蒸着膜あるいはスパッタ膜で形成され、その厚さは、例えば 3 0 n m 以下程度である。

- [0079] 有機フォトダイオード層PDLを形成する下バッファ層32、活性層31及び上バッファ層33は、複数の第1電極23、絶縁膜95及び第2有機絶縁膜96を覆って設けられる。下バッファ層32は、絶縁膜95の開口OPと重なる領域で第1電極23と接続される。また、下バッファ層32は、絶縁膜95の上に設けられた重畳部32sと、第1コンタクトホールCH1と重なる領域で、第2有機絶縁膜96の上に設けられた重畳部32tと、を含む。
- [0080] 検出装置1は、第1電極23と重なる領域で、基板21に垂直な方向で、第1有機絶縁膜94、第1電極23、下バッファ層32、活性層31、上バッファ層33、第2電極24の順に積層される。また、第1コンタクトホールCH1と重なる領域で、第1電極23、第2有機絶縁膜96、下バッファ層32（重畳部32t）、活性層31及び上バッファ層33、第2電極24の順に積層される。また、隣り合う第1電極23の間の領域では、第1有機絶縁膜94、絶縁膜95、下バッファ層32（重畳部32s）、活性層31、上バッファ層33、第2電極24の順に積層される。
- [0081] 上述したように絶縁膜95は、隣り合う第1電極23の間に設けられ、第1電極23の外縁部23eを覆う。これにより、第1電極23の外縁部23eと重なる位置で下バッファ層32の厚さが薄く形成される。重畳部32sと、第1電極23の上の下バッファ層32との間で、膜の段切れが生じた場合であっても、絶縁膜95により活性層31と第1電極23との間の短絡の発生を抑制することができる。なお、図8では、理解を容易にするために、重畳部32sと、第1電極23の上の下バッファ層32とが離隔して形成された場合を示しているが、重畳部32sと、第1電極23の上の下バッファ層32とが連続して一体に形成されていてもよい。
- [0082] さらに、第2有機絶縁膜96は、第1コンタクトホールCH1の内部を覆って設けられ、第1コンタクトホールCH1の開口端部に形成される第1電極23の角部23tを覆う。これにより、第1コンタクトホールCH1と重なる領域が平坦化され、下バッファ層32の重畳部32tは、第1電極23

の上の下バッファ層32と連続して形成される。また、第2有機絶縁膜96は第1コンタクトホールCH1の内部で第1電極23のほとんどの領域を覆っている。このため、第1コンタクトホールCH1と重なる領域で、下バッファ層32の一部が薄く形成され、あるいは下バッファ層32の段切れが生じる場合があっても、第2有機絶縁膜96により活性層31と第1電極23との間の短絡の発生を抑制することができる。

[0083] また、第2有機絶縁膜96により第1コンタクトホールCH1と重なる領域が平坦化されているので、第1コンタクトホールCH1と重なる領域と、第1コンタクトホールCH1と重ならない領域とに亘って、有機フォトダイオード層PDLを形成する活性層31、下バッファ層32及び上バッファ層33の膜厚のばらつきが抑制される。すなわち、第2有機絶縁膜96が設けられていない構成に比べて、第1コンタクトホールCH1と重なる領域での活性層31、下バッファ層32及び上バッファ層33の膜の段切れや薄膜化が抑制される。これにより、検出装置1は、フォトダイオードPDのアノードカソード間のリーク電流を抑制することができる。

[0084] 第2電極24は、有機フォトダイオード層PDLの上に設けられる上部電極である。より具体的には、第2電極24は、有機フォトダイオード層PDLの上バッファ層33の上に設けられる。第2電極24は、フォトダイオードPDのアノード電極であり、複数の検出素子PAA（フォトダイオードPD）に亘って連続して形成される。第2電極24は、例えば、銀（Ag）等の金属材料が用いられ、反射電極として機能する。これに限定されず、第2電極24は、第1電極23と同様に透光性を有する導電材料で形成されていてもよい。

[0085] 封止膜97a、97b、97cは、第2電極24の上に設けられる。封止膜97a、97cは、例えば、シリコン窒化膜や酸化アルミニウム膜などの無機絶縁膜が用いられる。封止膜97bは、例えば、アクリルなどの樹脂膜が用いられる。封止膜97a、97b、97cは、無機絶縁膜及び有機絶縁膜が積層された積層膜に限定されず、単層であってもよい。さらに、樹脂マ

スク98は、封止膜97cを覆って設けられる。封止膜97a、97b、97c及び樹脂マスク98により有機フォトダイオード層PDLは良好に封止され、上面側からの水分の侵入を抑制することができる。

[0086] 第1電極23の厚さは、例えば50nm程度である。第2電極24の厚さは、例えば100nm以下程度である。すなわち、下バッファ層32及び上バッファ層33のそれぞれの厚さは、活性層31よりも薄く、かつ、第1電極23及び第2電極24の厚さよりも薄い。言い換えると、第1電極23及び第2電極24のそれぞれの厚さは、活性層31よりも薄く、下バッファ層32及び上バッファ層33よりも厚い。

[0087] なお、下バッファ層32、活性層31及び上バッファ層33の材料、製法はあくまで一例であり、他の材料、製法であってもよい。例えば、下バッファ層32は、酸化亜鉛(ZnO)や酸化チタン(TiO<sub>2</sub>)等の材料を用いた蒸着膜あるいはスパッタ膜であってもよい。また、上バッファ層33は、酸化ニッケル(NiO)等の材料を用いた蒸着膜あるいはスパッタ膜であってもよく、又は、上バッファ層33は、酸化バナジウム(V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)や酸化タングステン(WO<sub>3</sub>)等のナノ粒子インク、あるいはPEDOT:PSS等の材料を用いて塗布形成されてもよい。

[0088] なお、図6、図8に示す絶縁膜95及び第2有機絶縁膜96の平面形状及び断面形状は、あくまで模式的に示したものであり、適宜変更できる。例えば、第2有機絶縁膜96の上面が曲面を有する構成に限定されず、上面の一部が平坦に形成されていてもよい。第2有機絶縁膜96の平面形状は四角形状に限定されず、第1コンタクトホールCH1の平面形状に応じて、円形状、多角形状等、他の形状であってもよい。また、絶縁膜95に形成された開口OPは、四角形状に限定されず、第1電極23の形状に応じて適宜変更することができる。

[0089] 図9は、図5の|X-X'|断面図である。第2電極24は、検出領域Aの周りの周辺領域GAで導電性配線56に接続する。有機フォトダイオード層PDLは、周辺領域GAで非形成領域があり、端部に上バッファ層33

の側面33e、活性層31の側面31e及び下バッファ層32の側面32eが露出する。上バッファ層33の側面33e、活性層31の側面31e及び下バッファ層32の側面32eは、有機フォトダイオード層PDLの側面PDL eである。有機フォトダイオード層PDLの側面PDL eを覆って設けられる第2電極24は、上バッファ層33の側面33e、活性層31の側面31e及び下バッファ層32の側面32eと電氣的に接続されている。このため、第2電極24は、周辺領域GAにおいて、有機フォトダイオード層PDLの露出した側面PDL eに積層され、第2電極24と最外周の第1電極23との間にリーク電流が流れる可能性がある。第1実施形態では、この第1電極23へのリーク電流を抑制するため、有機フォトダイオード層PDLの側面PDL e上の第2電極24と最外周の第1電極23との間に、第3電極25が形成されている。

[0090] 周辺領域GAには、導電性配線56が引き回されており、接続端子55が形成されている。導電性配線56は、アンダーコート膜91上に形成される。接続端子55は、導電性配線56と電氣的に接続する導電性の台座部57と、台座部57にコンタクトホールCHAを介して電氣的に接続される端子電極23aと、を有する。第2有機絶縁膜96は、コンタクトホールCHAの内部を覆って設けられる。端子電極23aは、第2電極24に電氣的に接続されている。

[0091] 第3電極25は、基準電位配線26にコンタクトホールCHCを介して電氣的に接続される。基準電位配線26は、第1電極23の最外周に沿って、引き回されている。

[0092] 基準電位配線26には、基準信号COMと同じ電位が供給される。このため、第3電極25は、リセット回路17から信号線SGLへ供給するリセット電位である基準信号と同電位となる。その結果、第3電極25と第1電極23との電位差が小さくなり、第3電極25から第1電極23へのリーク電流が生じにくくなる。

[0093] なお、光検出を行わない期間等において、第2電極24から第3電極25

へのリーク電流が問題となる場合は、基準電位配線 26 には、第 2 電極 24 と同じ電位が供給されるようにしてもよい。その結果、第 3 電極 25 と第 2 電極 24 との電位差が小さくなり、第 2 電極 24 から第 3 電極 25 へのリーク電流が生じにくくなる。

[0094] 第 2 有機絶縁膜 96 は、コンタクトホール C H C の内部を覆って設けられる。図 5 に示すように、第 3 電極 25 は、第 1 電極 23 の最外周に沿って、引き回されており、四角状に第 1 電極 23 を囲んでいる。このように、第 3 電極 25 は、第 1 電極 23 の最外周の全てを囲んでいる。第 2 電極 24 は、第 3 電極 25 よりも外側の周辺領域 G A に引き回された導電性配線 56 に電氣的に接続されている。

[0095] 以上説明したように、第 1 実施形態の検出装置 1 は、基板 21 に設けられる複数のフォトダイオード P D と、複数の第 1 電極 23 と、第 2 電極 24 と、第 3 電極 25 と、有機フォトダイオード層 P D L を備える。複数の第 1 電極 23 は、複数のフォトダイオード P D のそれぞれに対応して設けられる。第 2 電極 24 は、複数のフォトダイオード P D に跨がって設けられる。有機フォトダイオード層 P D L は、下バッファ層 32（第 1 キャリア輸送層）、活性層 31 及び上バッファ層 33（第 2 キャリア輸送層）を含み、複数のフォトダイオード P D に跨がって設けられる。

[0096] 第 1 電極 23 が配置される検出領域 A A において、複数のフォトダイオード P D は、第 1 電極 23、下バッファ層 32（第 1 キャリア輸送層）、活性層 31 及び上バッファ層 33（第 2 キャリア輸送層）、及び第 2 電極 24 の順に積層されている。第 3 電極 25 には、基準電位が供給される。そして、第 3 電極 25 は、検出領域 A A の外側において有機フォトダイオード層 P D L の側面 P D L e を覆って設けられる第 2 電極 24 と、最外周に配置された第 1 電極 23 との間に配置される。

[0097] これにより、第 2 電極 24 と第 3 電極 25 との間でリーク電流が流れ、有機フォトダイオード層 P D L の側面 P D L e 上の第 2 電極 24 と最外周の第 1 電極 23 との間でのリーク電流が抑制される。

[0098] (第2実施形態)

図10は、第2実施形態に係る検出装置を示す平面図である。なお、以下の説明では、上述した実施形態で説明したものと同一構成要素には同一の符号を付して重複する説明は省略する。

[0099] 図10に示すように、第2実施形態に係る検出装置1Aにおいて、周辺領域GAには、U字状に導電性配線56が配置されており、接続端子55で導電性配線56と、第2電極24とが電氣的に接続されている。導電性配線56は、図1に示す電源回路123と接続されており、導電性配線56には、センサ電源信号VDDSNSが供給されている。第3電極25は、第1電極23の最外周に沿って、引き回されており、U字状に第1電極23を囲んでいる。

[0100] これにより、第2電極24と第3電極25との間でリーク電流が流れ、有機フォトダイオード層PDLの側面PDL<sub>e</sub>上の第2電極24と最外周の第1電極23との間のリーク電流が抑制される。

[0101] 以上説明したように、第2実施形態の検出装置1Aでは、第3電極25は、第1電極23の最外周を囲んでいる辺のうち、1つの辺を除き配置されている。第3電極25が配置されていない領域では、第2電極24が有機フォトダイオード層PDLの側面PDL<sub>e</sub>よりも内側に配置されている。すなわち、第3電極25が配置されていない領域では、有機フォトダイオード層PDLの側面PDL<sub>e</sub>には第2電極24は積層されていない。これにより、第3電極25が配置されていない領域でのリーク電流が抑制される。

[0102] (第3実施形態)

図11は、第3実施形態に係る検出装置を示す平面図である。なお、以下の説明では、上述した実施形態で説明したものと同一構成要素には同一の符号を付して重複する説明は省略する。

[0103] 図11に示すように、第3実施形態に係る検出装置1Bにおいて、周辺領域GAの一部には、直線状に導電性配線56が配置されており、接続端子55で導電性配線56と、第2電極24とが電氣的に接続されている。導電性

配線56は、図1に示す電源回路123と接続されており、導電性配線56には、センサ電源信号VDDSNSが供給されている。第3電極25は、第1電極23の最外周に沿って、引き回されており、直線状に配置されている。

[0104] これにより、第2電極24と第3電極25との間でリーク電流が流れ、有機フォトダイオード層PDLの側面PDL<sub>e</sub>上の第2電極24と最外周の第1電極23との間のリーク電流が抑制される。

[0105] 以上説明したように、第3実施形態の検出装置1Bでは、第3電極25は、第1電極23の最外周を囲んでいる辺のうち、1つの辺にのみ配置されている。第3電極25が配置されていない複数の辺の領域では、第2電極24が有機フォトダイオード層PDLの側面PDL<sub>e</sub>よりも内側に配置されている。すなわち、第3電極25が配置されていない領域では、有機フォトダイオード層PDLの側面PDL<sub>e</sub>には第2電極24は積層されていない。これにより、第3電極25が配置されていない複数の辺の領域でのリーク電流が抑制される。

[0106] 以上、本開示の好適な実施の形態を説明したが、本開示はこのような実施の形態に限定されるものではない。実施の形態で開示された内容はあくまで一例にすぎず、本開示の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。本開示の趣旨を逸脱しない範囲で行われた適宜の変更についても、当然に本開示の技術的範囲に属する。上述した各実施形態及び各変形例の要旨を逸脱しない範囲で、構成要素の種々の省略、置換及び変更のうち少なくとも1つを行うことができる。

## 符号の説明

- [0107] 1、1A、1B 検出装置  
10 センサ部  
21 基板  
23 第1電極  
23a 端子電極

2 4 第 2 電極  
2 5 第 3 電極  
2 6 基準電位配線  
3 1 活性層  
3 1 e 側面  
3 2 下バッファ層  
3 2 e 側面  
3 3 上バッファ層  
3 3 e 側面  
5 7 台座部  
A A 検出領域  
G A 周辺領域  
P D フォトダイオード  
P D L 有機フォトダイオード層  
P D L e 側面  
R S T 1 リセット信号  
R S T 2 リセット信号  
R S W リセットスイッチ  
S G L 信号線  
T r 第 1 スイッチング素子

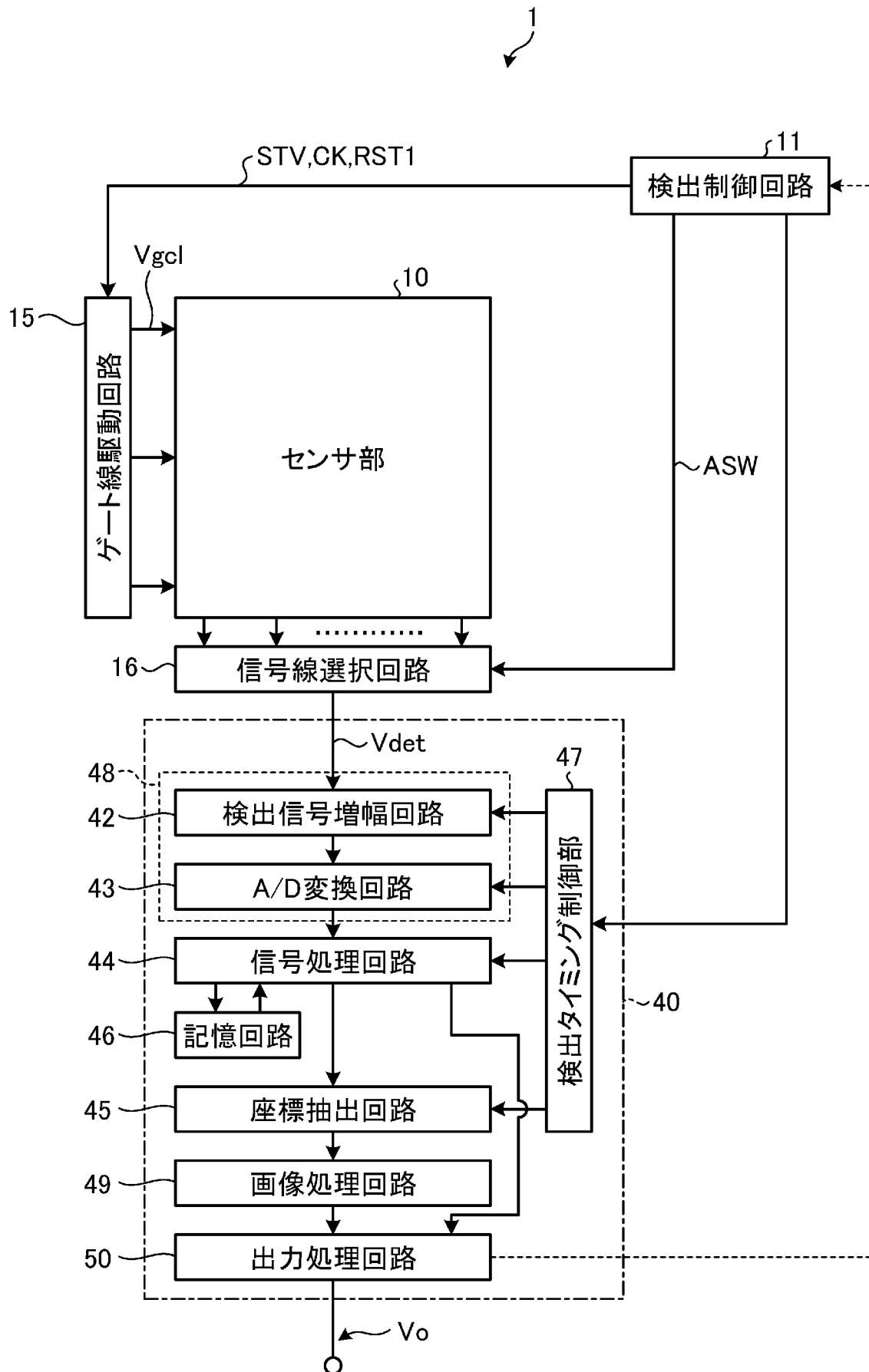
## 請求の範囲

- [請求項1] 基板と、前記基板の検出領域に設けられた複数のフォトダイオードと、を含み、  
前記フォトダイオードは、  
複数の前記フォトダイオードのそれぞれに対応して設けられた複数の第1電極と、  
複数の前記フォトダイオードに跨がって設けられる第2電極と、  
第1キャリア輸送層、活性層及び第2キャリア輸送層を含み、複数の前記フォトダイオードに跨がって設けられる有機フォトダイオード層と、を含み、  
前記検出領域では、前記第1電極、前記第1キャリア輸送層、前記活性層、前記第2キャリア輸送層、及び前記第2電極が順に積層され、  
前記検出領域の外側において、前記有機フォトダイオード層の側面を覆って設けられる前記第2電極と、最外周に配置された前記第1電極との間に、基準電位が供給される第3電極が配置されている、  
検出装置。
- [請求項2] 前記第3電極は、前記第1電極の最外周の全てを囲んでいる、  
請求項1に記載の検出装置。
- [請求項3] 前記第2電極は、前記第3電極よりも外側の周辺領域に引き回された配線に電氣的に接続されている、  
請求項2に記載の検出装置。
- [請求項4] 前記第3電極は、前記第1電極の最外周を囲んでいる辺のうち、1つの辺を除き配置されている、  
請求項1に記載の検出装置。
- [請求項5] 前記第3電極が配置されていない領域では、前記第2電極が前記有機フォトダイオード層の側面よりも内側に配置されている、  
請求項4に記載の検出装置。

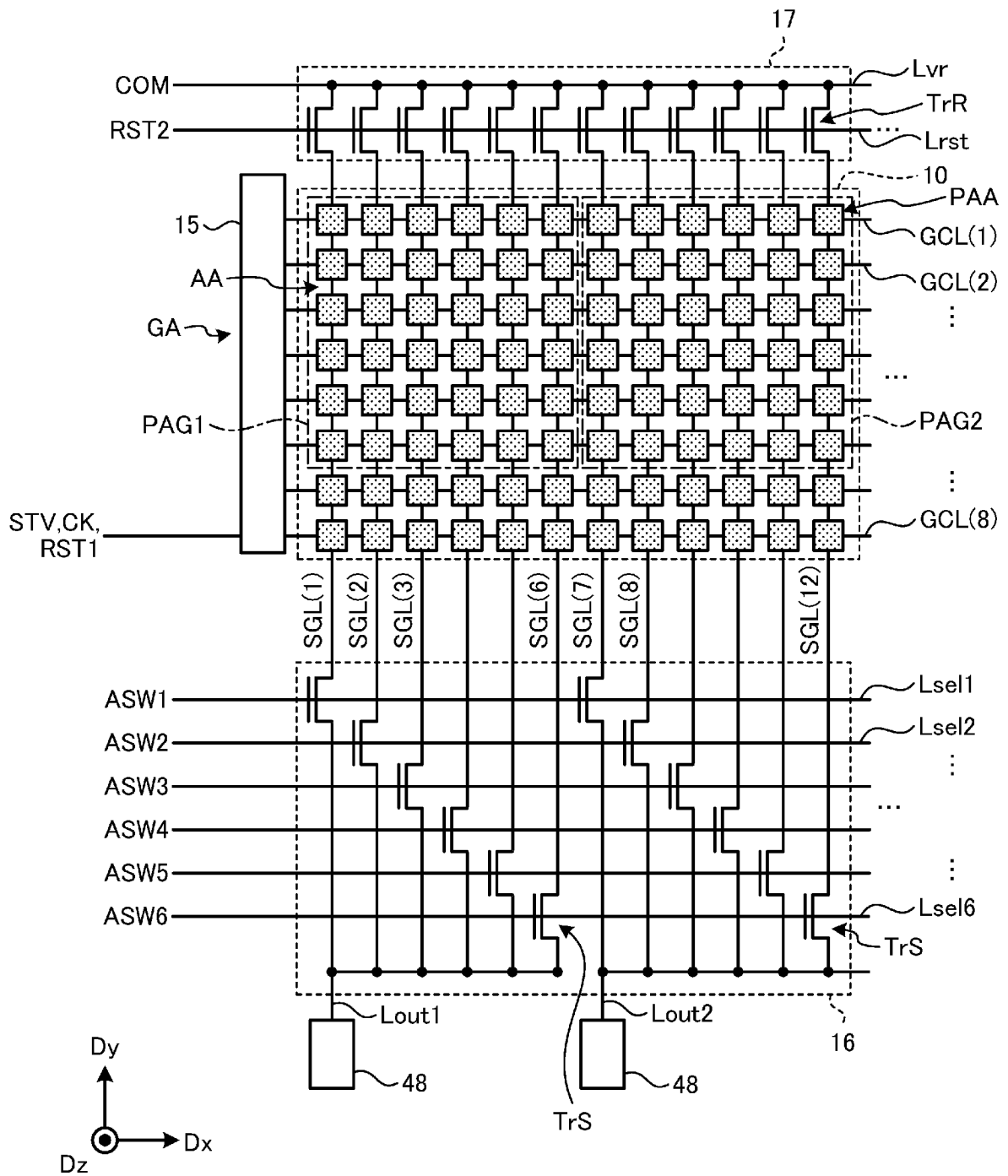
- [請求項6] 前記第3電極は、前記第1電極の最外周を囲んでいる辺のうち、1つの辺のみに配置されている、  
請求項1に記載の検出装置。
- [請求項7] 前記有機フォトダイオード層の側面を覆って設けられる前記第2電極は、前記有機フォトダイオード層の側面の前記第1キャリア輸送層、前記活性層及び前記第2キャリア輸送層と電氣的に接続されている、請求項1から6のいずれか1項に記載の検出装置。
- [請求項8] 前記第1電極の最外周を囲んでいる辺のうち、前記第3電極が配置されていない複数の辺の領域では、前記第2電極が前記有機フォトダイオード層の側面よりも内側に配置されている、  
請求項6に記載の検出装置。
- [請求項9] 複数の信号線と、  
前記フォトダイオードのそれぞれに設けられ、前記フォトダイオードを選択して、検出信号を前記信号線へ出力する第1スイッチング素子と、をさらに備え、  
前記第3電極に供給される基準電位は、前記信号線の電位を一定にするリセット電位と同じである、  
請求項1から請求項8のいずれか1項に記載の検出装置。
- [請求項10] 前記第3電極に供給される基準電位は、前記第2電極の電位と同じである、  
請求項1から請求項8のいずれか1項に記載の検出装置。



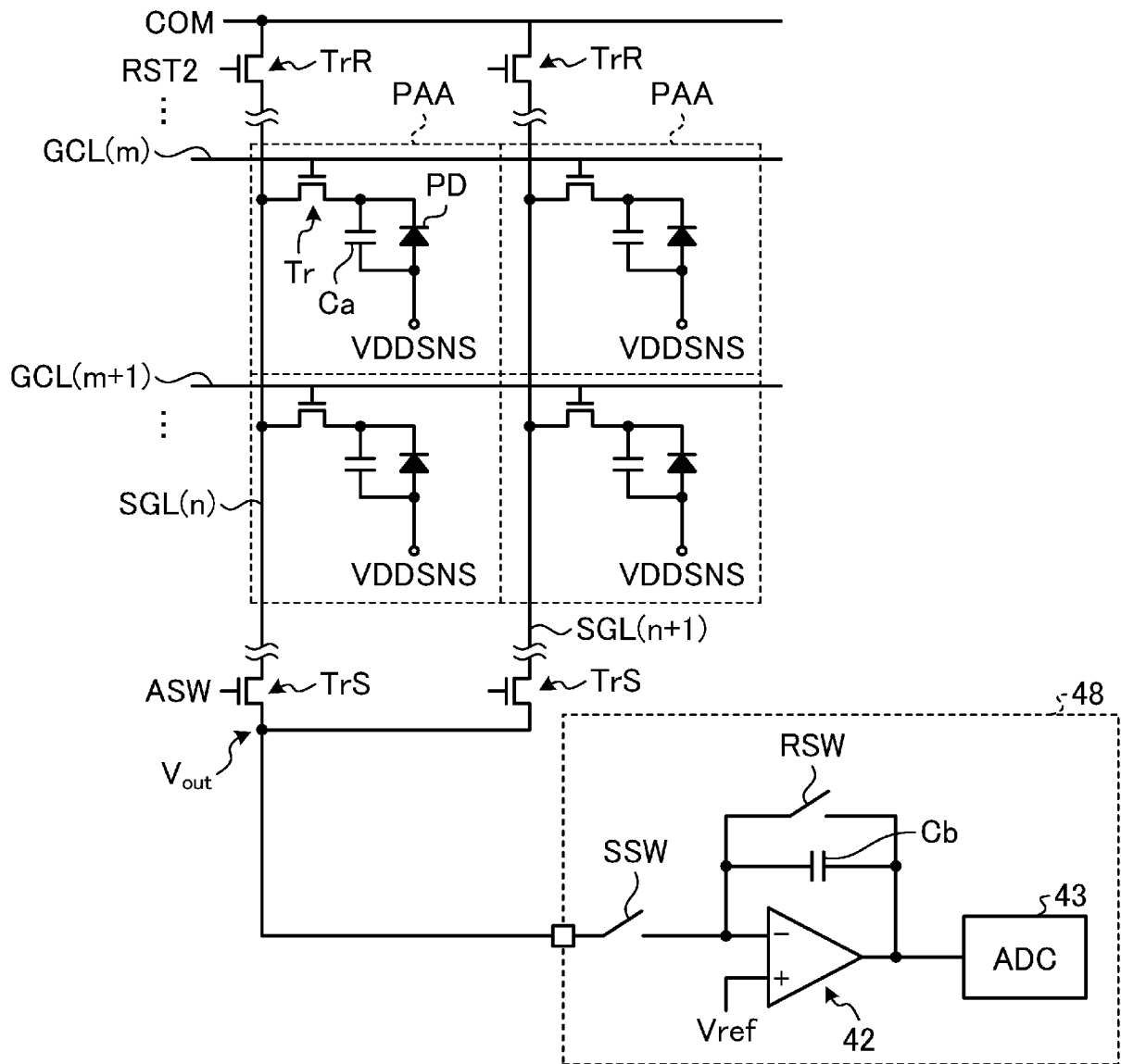
[図2]



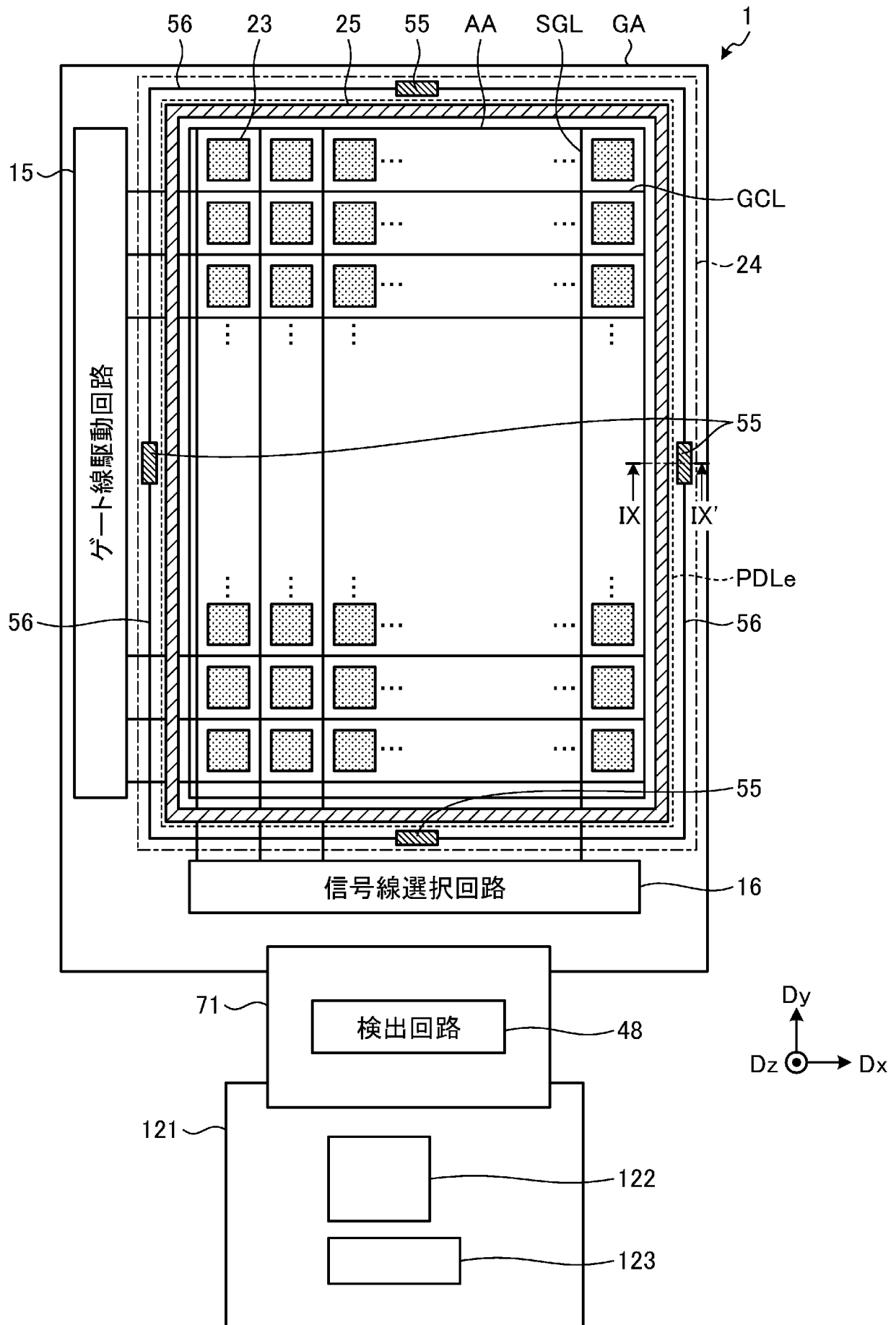
[図3]



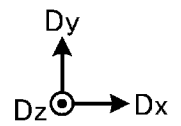
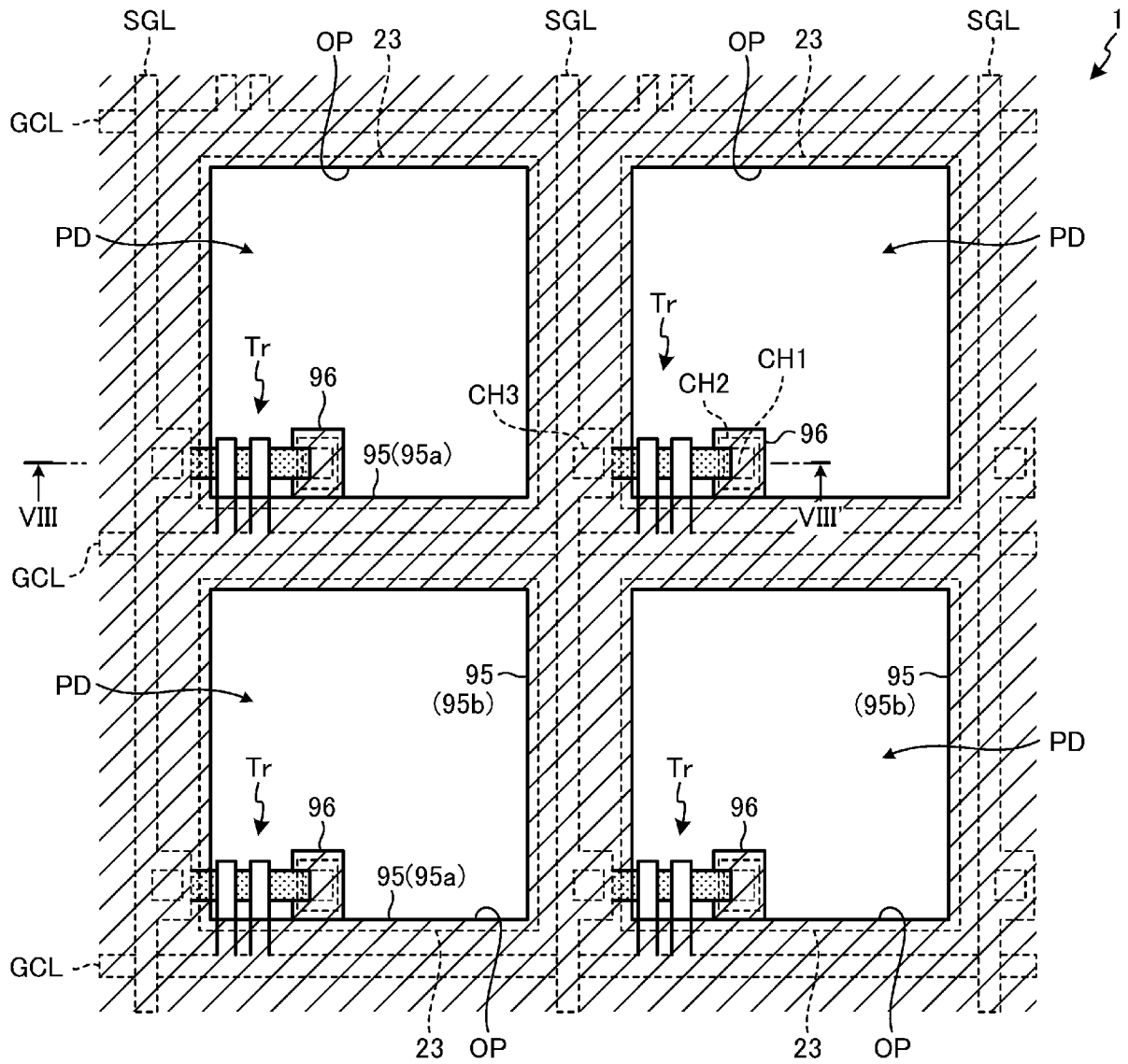
[図4]



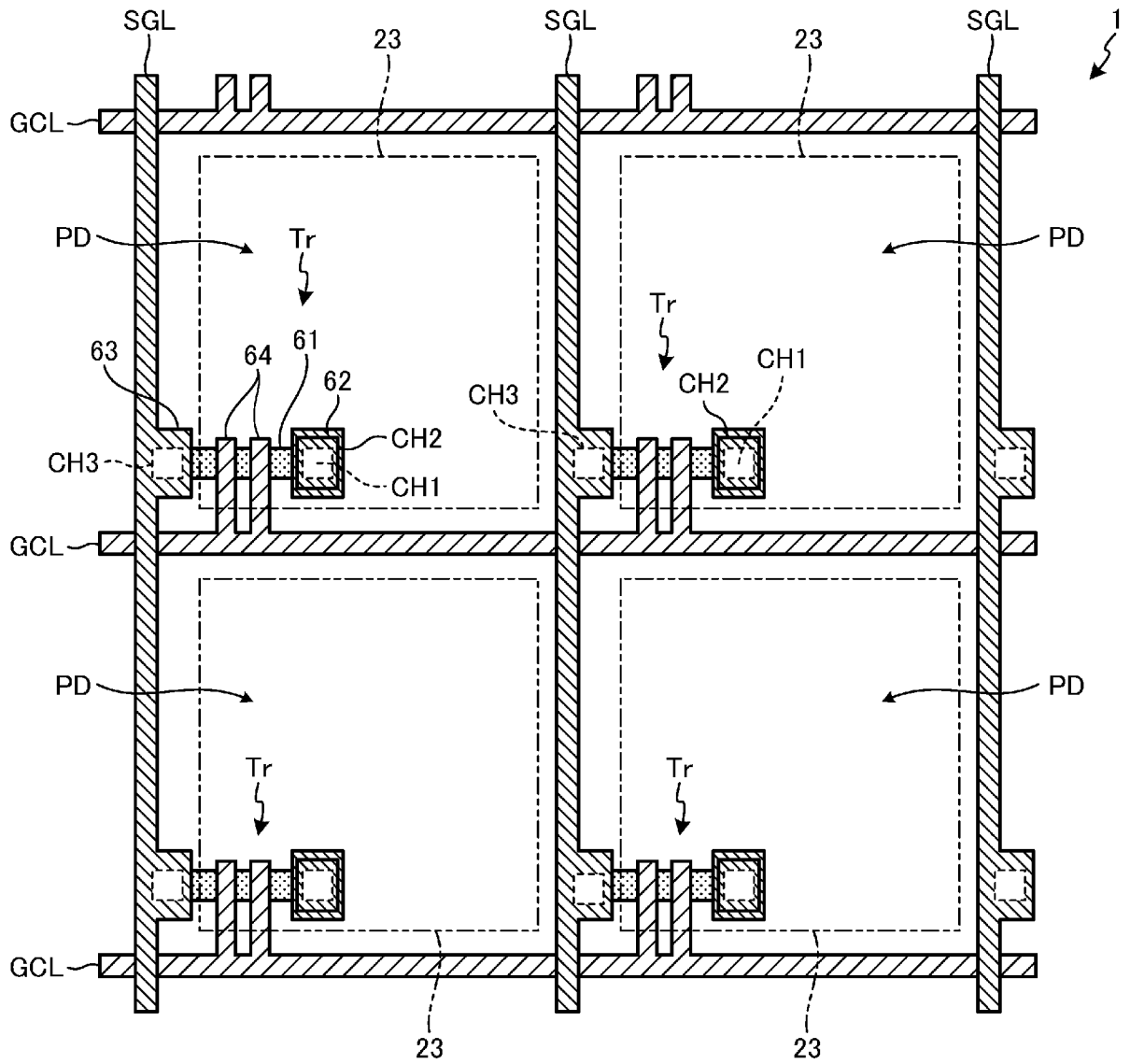
[図5]



[図6]



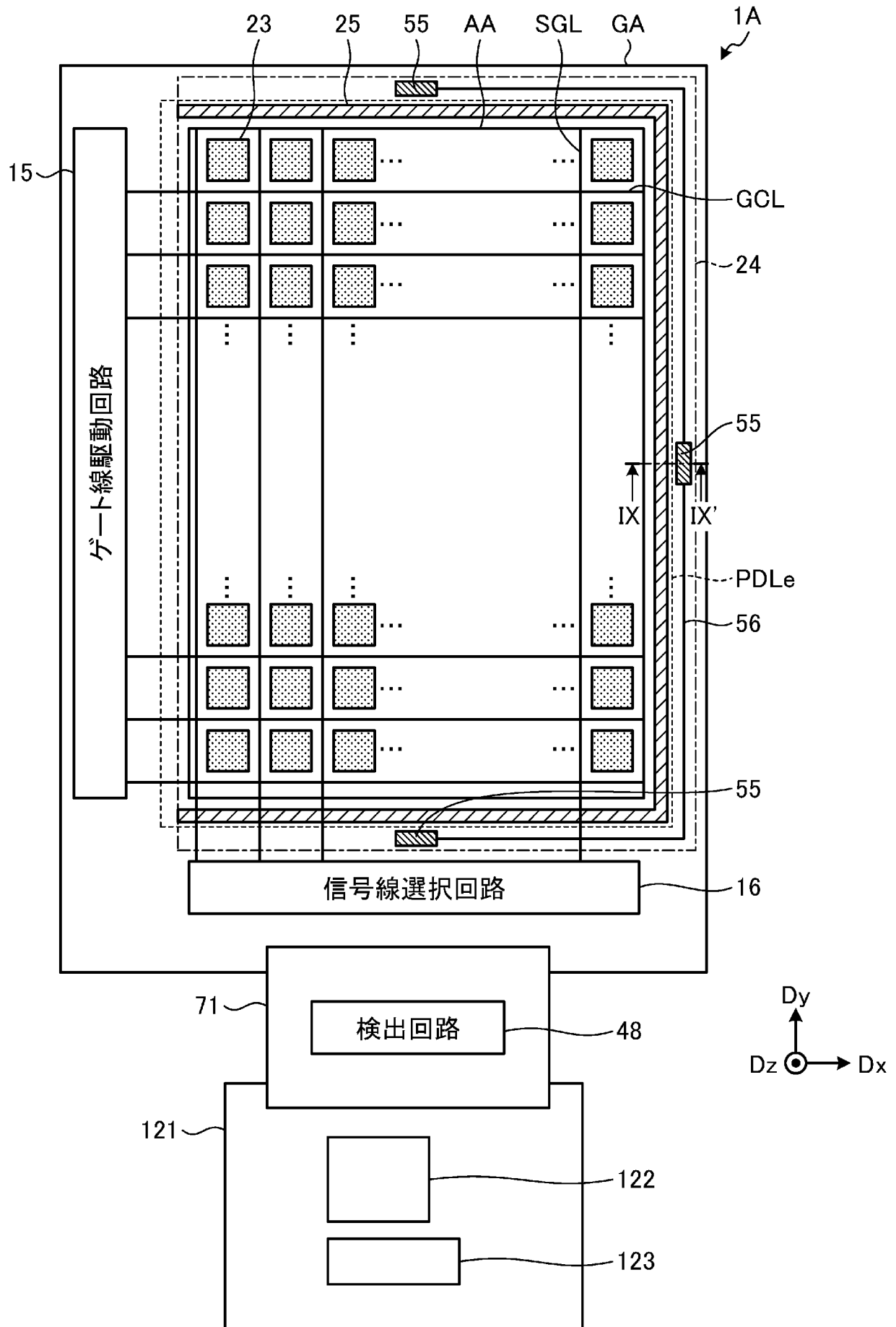
[図7]



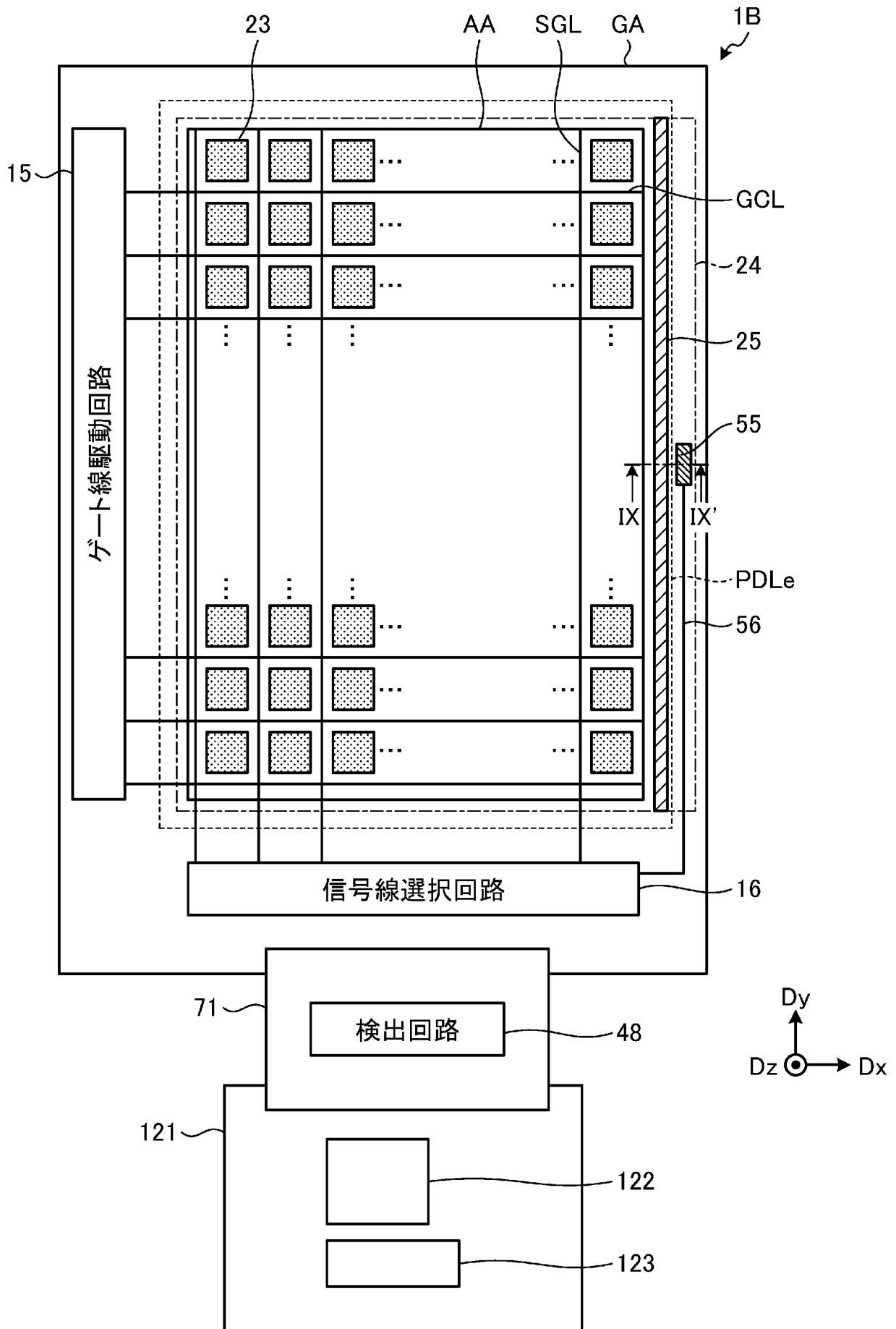




[図10]



[図11]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/002953

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>H01L 27/146</i> (2006.01)i; <i>H01L 31/10</i> (2006.01)i; <i>H04N 25/76</i> (2023.01)i; <i>H10K 39/32</i> (2023.01)i FI: H01L27/146 C; H01L31/10 A; H01L31/10 H; H04N25/76; H10K39/32		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01L27/146; H01L31/10; H04N25/76; H10K39/32		
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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2019-121804 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 22 July 2019 (2019-07-22) paragraphs [0021], [0025]-[0056], [0074], fig. 1-3B, 9	1-3, 7, 9-10 4-6, 8
Y A	WO 2012/056949 A1 (FUJIFILM CORP.) 03 May 2012 (2012-05-03) paragraphs [0049]-[0074], fig. 3	1-3, 7, 9-10 4-6, 8
Y A	JP 2007-319199 A (HITACHI, LTD.) 13 December 2007 (2007-12-13) paragraphs [0017], [0025]-[0027], [0064]-[0075], fig. 3-7, 22, 23	1-3, 7, 9-10 4-6, 8
Y A	JP 2005-057281 A (GE MEDICAL SYSTEMS GLOBAL TECHNOLOGY CO., LLC) 03 March 2005 (2005-03-03) paragraphs [0011]-[0013], fig. 4-6b	10 4-6, 8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>17 April 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>25 April 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2023/002953**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2019-121804	A	22 July 2019	US 2019/0214427 A1 paragraphs [0043], [0076]- [0107], [0025], fig. 1-3B, 9	
WO	2012/056949	A1	03 May 2012	US 2013/0228694 A1 paragraphs [0056]-[0081], fig. 3 CN 103168252 A	
JP	2007-319199	A	13 December 2007	US 2007/0280409 A1 paragraphs [0027], [0060]- [0062], [0099]-[0110], fig. 3-7, 22, 23	
JP	2005-057281	A	03 March 2005	US 2005/0023475 A1 paragraphs [0018]-[0020], fig. 4-6B DE 102004036316 A1 CN 1579328 A	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>H01L 27/146(2006.01)i; H01L 31/10(2006.01)i; H04N 25/76(2023.01)i; H10K 39/32(2023.01)i                  FI: H01L27/146 C; H01L31/10 A; H01L31/10 H; H04N25/76; H10K39/32</p>																	
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>H01L27/146; H01L31/10; H04N25/76; H10K39/32</p> <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年							
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年																
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年																
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年																
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y A</td> <td>JP 2019-121804 A (パナソニックIPマネジメント株式会社) 22.07.2019 (2019 - 07 - 22) 段落 [0021] , [0025] - [0056] , [0074] , [図1] - [図3B] , [図9]</td> <td>1-3, 7, 9-10  4-6, 8</td> </tr> <tr> <td>Y A</td> <td>WO 2012/056949 A1 (富士フイルム株式会社) 03.05.2012 (2012 - 05 - 03) 段落 [0049] - [0074] , [図3]</td> <td>1-3, 7, 9-10  4-6, 8</td> </tr> <tr> <td>Y A</td> <td>JP 2007-319199 A (株式会社日立製作所) 13.12.2007 (2007 - 12 - 13) 段落 [0017] , [0025] - [0027] , [0064] - [0075] , [図3] - [図7] , [図22] - [図23]</td> <td>1-3, 7, 9-10  4-6, 8</td> </tr> <tr> <td>Y A</td> <td>JP 2005-057281 A (ジーイー・メディカル・システムズ・グローバル・テクノロ ジー・カンパニー・エルエルシー) 03.03.2005 (2005 - 03 - 03) 段落 [0011] - [0013] , [図4] - [図6b]</td> <td>10  4-6, 8</td> </tr> </tbody> </table>			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	Y A	JP 2019-121804 A (パナソニックIPマネジメント株式会社) 22.07.2019 (2019 - 07 - 22) 段落 [0021] , [0025] - [0056] , [0074] , [図1] - [図3B] , [図9]	1-3, 7, 9-10  4-6, 8	Y A	WO 2012/056949 A1 (富士フイルム株式会社) 03.05.2012 (2012 - 05 - 03) 段落 [0049] - [0074] , [図3]	1-3, 7, 9-10  4-6, 8	Y A	JP 2007-319199 A (株式会社日立製作所) 13.12.2007 (2007 - 12 - 13) 段落 [0017] , [0025] - [0027] , [0064] - [0075] , [図3] - [図7] , [図22] - [図23]	1-3, 7, 9-10  4-6, 8	Y A	JP 2005-057281 A (ジーイー・メディカル・システムズ・グローバル・テクノロ ジー・カンパニー・エルエルシー) 03.03.2005 (2005 - 03 - 03) 段落 [0011] - [0013] , [図4] - [図6b]	10  4-6, 8
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号															
Y A	JP 2019-121804 A (パナソニックIPマネジメント株式会社) 22.07.2019 (2019 - 07 - 22) 段落 [0021] , [0025] - [0056] , [0074] , [図1] - [図3B] , [図9]	1-3, 7, 9-10  4-6, 8															
Y A	WO 2012/056949 A1 (富士フイルム株式会社) 03.05.2012 (2012 - 05 - 03) 段落 [0049] - [0074] , [図3]	1-3, 7, 9-10  4-6, 8															
Y A	JP 2007-319199 A (株式会社日立製作所) 13.12.2007 (2007 - 12 - 13) 段落 [0017] , [0025] - [0027] , [0064] - [0075] , [図3] - [図7] , [図22] - [図23]	1-3, 7, 9-10  4-6, 8															
Y A	JP 2005-057281 A (ジーイー・メディカル・システムズ・グローバル・テクノロ ジー・カンパニー・エルエルシー) 03.03.2005 (2005 - 03 - 03) 段落 [0011] - [0013] , [図4] - [図6b]	10  4-6, 8															
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>																	
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</p> <p>“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</p> <p>“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）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同一パテントファミリー文献</p>																	
<p>国際調査を完了した日</p> <p>17.04.2023</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>25.04.2023</p>																
<p>名称及びあて先</p> <p>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</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>田邊 顕人 5F 5894</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3514</p>																

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/JP2023/002953

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2019-121804 A	22.07.2019	US 2019/0214427 A1 段落 [0043] , [0076] - [0107] , [0025] , 図 1-3B, 9	
WO 2012/056949 A1	03.05.2012	US 2013/0228694 A1 段落 [0056] - [0081] , 図 3 CN 103168252 A	
JP 2007-319199 A	13.12.2007	US 2007/0280409 A1 段落 [0027] , [0060] - [0062] , [0099] - [0110] , 図3-7, 22-23	
JP 2005-057281 A	03.03.2005	US 2005/0023475 A1 段落 [0018] - [0020] , 図 4-6B DE 102004036316 A1 CN 1579328 A	