

(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, 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))

light shielding layer that has a plurality of openings. The plurality of lenses are provided overlapping the plurality of photodiodes in a plan view.

(57) 要約: フロントライトを備え、良好な検出精度を得ることが可能な検出装置を提供する。検出装置は、基板に配列された複数のフォトダイオードと、フロントライトと、光フィルタ層と、複数のレンズと、を備える。フロントライトは、複数のフォトダイオードに重なって配置された導光板と、導光板の第1側面に光を照射する光源と、導光板に設けられ、光源からの光を散乱させる複数の散乱部と、を有する。光フィルタ層は、複数の開口を有する少なくとも1つの遮光層を有する。そして、複数のレンズは、平面視で、複数のフォトダイオードのそれぞれに重なって設けられる。

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、2）。特許文献1、2に記載されている光センサは、複数のフォトダイオードの前面側にフロントライトが設けられている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2019-045503号公報

特許文献2：特開平11-120324号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] フロントライトから出射された光の照度不足により、検出のコントラストが低下する可能性がある。

[0005] 本開示は、フロントライトを備え、良好な検出精度を得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、基板に配列された複数のフォトダイオードと、複数の前記フォトダイオードに重なって配置された導光板と、前記導光板の第1側面に光を照射する光源と、前記導光板に設けられ、前記光源からの光を散乱させる複数の散乱部と、を有するフロントライトと、複数の開口を有する少なくとも1つの遮光層を有する光フィルタ層と、平面視で、複数の前記フォトダイオードのそれぞれに重なって設けられた複数のレンズと、を備える。

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模式的に示す斜視図である。
- [図2]図2は、第1実施形態に係る検出装置の概略断面構成を示す断面図である。
- [図3]図3は、第1実施形態に係る検出装置を示す平面図である。
- [図4]図4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5]図5は、検出素子を示す回路図である。
- [図6]図6は、第1実施形態に係る検出素子を模式的に示す平面図である。
- [図7]図7は、図6のV I I - V I I ' 断面図である。
- [図8]図8は、フォトダイオード、光フィルタ層、レンズ及びフロントライトの複数の散乱部の配置関係を説明するための平面図である。
- [図9]図9は、第2実施形態に係る検出装置を模式的に示す断面図である。
- [図10]図10は、第2実施形態に係るレンズ及びスペーサの配置関係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の概略断面構成を示す断面図である。
- [図12]図12は、第4実施形態に係る検出装置の概略断面構成を示す断面図である。

発明を実施するための形態

- [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] 本明細書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模式的に示す斜視図である。図2は、第1実施形態に係る検出装置の概略断面構成を示す断面図である。図1及び図2に示すように、検出装置1は、光学センサ5と、光フィルタ層50と、フロントライトFLと、を含む。光学センサ5の上に、光フィルタ層50、レンズ56、フロントライトFLの順に積層されている。

[0011] 光学センサ5は、アレイ基板2と、アレイ基板2に形成された複数の検出素子3（フォトダイオード30）とを有する。アレイ基板2は、基板21を基体として形成される。また、複数の検出素子3は、それぞれフォトダイオード30、複数のトランジスタ、各種配線を有して構成される。フォトダイオード30が形成されたアレイ基板2は、所定の検出領域ごとにセンサを駆動する駆動回路基板であり、バックプレーン又はアクティブマトリクス基板とも呼ばれる。

[0012] 光フィルタ層50は、複数のフォトダイオード30と対向して配置され、複数のフォトダイオード30と、フロントライトFLの導光板LG及び指等の被検出体FGとの間に配置される。光フィルタ層50は、透光性樹脂51と、複数の導光路51Rと、複数の導光路51Rの周囲に設けられた遮光部55A、55Bと、を有する。例えば透光性のアクリル系樹脂で形成される。導光路51Rの少なくとも一部は、フォトダイオード30に重畳する。導

光路 5 1 R は、透光性樹脂 5 1 と、同じ透光性樹脂で形成されている。

[0013] また、遮光部 5 5 A、5 5 B は、透光性樹脂 5 1 及び導光路 R よりも光の吸収率が高い。遮光部 5 5 A、5 5 B は、例えば黒色に着色された樹脂材料で形成される。遮光部 5 5 B には第 2 開口 5 1 b があけられており、第 2 開口 5 1 b がフォトダイオード 3 0 と重畳している。光フィルタ層 5 0 は、導光路 5 1 R の第 1 開口 5 1 a と、遮光部 5 5 B で囲まれた第 2 開口 5 1 b による、複数のピンホールが設けられた遮光層であり、透光性の樹脂と、遮光部とが交互に複数積層された多層ピンホール構造である。光フィルタ層 5 0 は、指等の被検出体 F G で反射された光のうち、第 3 方向 D_z に進行する成分をフォトダイオード 3 0 に向けて透過させる光学素子である。光フィルタ層 5 0 は、コリメートアパーチャ、あるいは、コリメータとも呼ばれる。

[0014] なお、以下の説明において、第 1 方向 D_x は、基板 2 1 と平行な面内の一方向である。第 2 方向 D_y は、基板 2 1 と平行な面内の一方向であり、第 1 方向 D_x と直交する方向である。なお、第 2 方向 D_y は、第 1 方向 D_x と直交しないで交差してもよい。第 3 方向 D_z は、第 1 方向 D_x 及び第 2 方向 D_y と直交する方向であり、基板 2 1 の主面の法線方向である。また、「平面視」とは、基板 2 1 と垂直な方向から見た場合の位置関係をいう。

[0015] レンズ 5 6 は、透光性の樹脂で形成されている。レンズ 5 6 は、光フィルタ層 5 0 に積層され、フロントライト F L 側に突出する凸レンズである。レンズ 5 6 は、導光板 L G と光フィルタ層 5 0 との間に配置される。図 2 に示すように、レンズ 5 6、導光路 5 1 R の第 1 開口 5 1 a 及び遮光部 5 5 B で囲まれる第 2 開口 5 1 b は、重畳している。レンズ 5 6 の直径 D_1 、導光路 5 1 R の第 1 開口 5 1 a の直径 D_2 、遮光部 5 5 B で囲まれる開口の直径 D_3 とすると、 $D_1 > D_2 > D_3$ の関係がある。

[0016] フロントライト F L は、光フィルタ層 5 0 の上、すなわち、光学センサ 5 及び光フィルタ層 5 0 の前面側に配置される。フロントライト F L は、透光性の導光板 L G と、導光板 L G の側面に対向する光源 L S と、複数の散乱部 S C 1 1 と、を有する。光フィルタ層 5 0 と、フロントライト F L との間は

、図示を省略するが、光学樹脂で接合されている。光フィルタ層50と、フロントライトFLとの間には、空間（空気層）であってもよい。

[0017] 光源LSは、例えば赤色光や赤外光を発する発光ダイオード（LED：Light Emitting Diode）である。光源LSは、これに限られるものでなく、緑色など測定項目により、適宜変更可能である。光源LSのLEDは、導光板LGの側面に沿って複数並べられている。

[0018] 導光板LGの検出面SFに被検出体FGが対向して配置される。複数の散乱部SC11は、導光板LGの検出面SFと反対側の面、すなわち、導光板LGの光フィルタ層50と対向する面に設けられる。かつ、複数の散乱部SC11は、光フィルタ層50の遮光部55Aと重なる領域に設けられる。散乱部SC11は、三角形のプリズム形状である。散乱部SC11は、ドット状の凹部又は凸部や、溝でもよい。

[0019] 光源LSから出射された光は、検出面SF及び裏面で全反射を繰り返しつつ導光板LG内を伝播する。導光板LG内を伝播する光の一部は、散乱部SC11で散乱される。散乱部SC11で散乱した光の一部は、導光板LGの検出面SFから被検出体FGへ出射する。被検出体FGで反射した光の一部は、導光板LG及び光フィルタ層50の導光路51Rを通して複数のフォトダイオード30に照射される。これにより、光学センサ5の複数のフォトダイオード30は、光源LSから照射された光を利用して、被検出体FGに関する情報を検出することができる。

[0020] また、散乱部SC11で散乱した光は、被検出体FG側へ出射する成分の他に、導光板LGと対向する光フィルタ層50へ出射する成分も含む。散乱部SC11は、光フィルタ層50の遮光部55Aと重なる領域に設けられるので、散乱部SC11で光フィルタ層50側に散乱された光は、導光路51Rに入射せず、遮光部55Aで遮光される。

[0021] これにより、検出装置1において、光学センサ5のフォトダイオード30には、被検出体FGで反射された光が主に照射され、フロントライトFLから出射された光のうち、被検出体FGとは反対側に、直接複数のフォトダイ

オード30に入射する光は抑制される。したがって、フロントライトFLを有する検出装置1は、検出精度を向上させることができる。

[0022] なお、被検出体FGは、例えば指、手のひら、手首等である。例えば、光学センサ5は、光に基づいて、被検出体FGの指紋等の情報を検出することができる。また、光学センサ5は、例えば血管の形、脈拍、脈波等、種々の情報（生体情報）を検出してもよい。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。フロントライトFLが有する光源LSは1種類に限定されず、異なる波長を有する複数種類が設けられていてもよい。

[0023] 図3は、第1実施形態に係る検出装置を示す平面図である。図3に示すように、検出装置1が有する光学センサ5は、基板21（アレイ基板2）と、センサ部10と、走査線駆動回路15と、信号線選択回路16と、検出回路48と、制御回路102と、電源回路103と、を有する。

[0024] 基板21には、配線基板510を介して制御基板501が電氣的に接続される。配線基板510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。配線基板510には、検出回路48が設けられている。制御基板501には、制御回路102及び電源回路103が設けられている。制御回路102は、例えばFPGA（Field Programmable Gate Array）である。制御回路102は、センサ部10、走査線駆動回路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102は、フロントライトFL（図1、2参照）に制御信号を供給して、光源123の点灯又は非点灯を制御する。電源回路103は、電源電位SVSや基準電位VR1（図5参照）等の電圧信号をセンサ部10、走査線駆動回路15及び信号線選択回路16に供給する。

[0025] 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30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の端部との間の領域

であり、複数のフォトダイオード30が設けられない領域である。

[0026] 走査線駆動回路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、走査線駆動回路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。

[0027] センサ部10の複数の検出素子3は、それぞれ、センサ素子としてフォトダイオード30を有する光センサである。フォトダイオード30は、光電変換素子であり、それぞれに照射される光に応じた電気信号を出力する。より具体的には、フォトダイオード30は、PIN (Positive Intrinsic Negative) フォトダイオードや有機半導体を用いたOPD (Organic Photodiode) である。複数の検出素子3 (フォトダイオード30) は、検出領域AAにマトリクス状に配列される。

[0028] 複数の検出素子3が有するフォトダイオード30は、走査線駆動回路15から供給されるゲート駆動信号に従って検出を行う。複数のフォトダイオード30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、複数のフォトダイオード30からの検出信号Vdetに基づいて、被検出体Fgに関する情報を検出する。

[0029] 図4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4に示すように、検出装置1は、さらに検出制御回路11と検出部40と、有する。検出制御回路11の機能の一部又は全部は、制御回路102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102に含まれる。

[0030] 検出制御回路11は、走査線駆動回路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。検出制御回路11は、スタート信号STV、クロック信号CK、リセット信

号 R S T 1 等の各種制御信号を走査線駆動回路 1 5 に供給する。また、検出制御回路 1 1 は、選択信号 A S W 等の各種制御信号を信号線選択回路 1 6 に供給する。

[0031] 走査線駆動回路 1 5 は、各種制御信号に基づいて複数の走査線 G L S (図 5 参照) を駆動する回路である。走査線駆動回路 1 5 は、複数の走査線 G L S を順次又は同時に選択し、選択された走査線 G L S にゲート駆動信号 V G L を供給する。これにより、走査線駆動回路 1 5 は、走査線 G L S に接続された複数のフォトダイオード 3 0 を選択する。

[0032] 信号線選択回路 1 6 は、複数の出力信号線 S L S (図 5 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 1 6 は、例えばマルチプレクサである。信号線選択回路 1 6 は、検出制御回路 1 1 から供給される選択信号 A S W に基づいて、選択された出力信号線 S L S と検出回路 4 8 とを接続する。これにより、信号線選択回路 1 6 は、フォトダイオード 3 0 の検出信号 V d e t を検出部 4 0 に出力する。

[0033] 検出部 4 0 は、検出回路 4 8 と、信号処理回路 4 4 と、座標抽出回路 4 5 と、記憶回路 4 6 と、検出タイミング制御回路 4 7 と、を備える。検出タイミング制御回路 4 7 は、検出制御回路 1 1 から供給される制御信号に基づいて、検出回路 4 8 と、信号処理回路 4 4 と、座標抽出回路 4 5 と、が同期して動作するように制御する。

[0034] 検出回路 4 8 は、例えばアナログフロントエンド回路 (A F E 、 A n a l o g F r o n t E n d) である。検出回路 4 8 は、少なくとも検出信号増幅回路 4 2 及び A / D 変換回路 4 3 の機能を有する信号処理回路である。検出信号増幅回路 4 2 は、検出信号 V d e t を増幅する。A / D 変換回路 4 3 は、検出信号増幅回路 4 2 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。

[0035] 信号処理回路 4 4 は、検出回路 4 8 の出力信号に基づいて、センサ部 1 0 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 4 4 は、指が検出面 S F (導光板 L G) に接触又は近接した場合に、検出回路 4 8

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。

[0036] 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。

[0037] 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。座標抽出回路45は、センサ部10の各フォトダイオード30から出力される検出信号Vdetを組み合わせ、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。

[0038] 次に、光学センサ5の回路構成例について説明する。図5は、検出素子を示す回路図である。図5に示すように、検出素子3は、フォトダイオード30と、容量素子Caと、第1トランジスタTrと、を含む。第1トランジスタTrは、フォトダイオード30に対応して設けられる。第1トランジスタ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。第1トランジスタTrのゲートは走査線GLSに接続される。第1トランジスタTrのソースは出力信号線SLSに接続される。第1トランジスタTrのドレインは、フォトダイオード30のアノード及び容量素子Caに接続される。

[0039] フォトダイオード30のカソードには、電源回路103から電源電位SVSが供給される。また、容量素子Caには、電源回路103から、容量素子

C a の初期電位となる基準電位 V R 1 が供給される。

[0040] 検出素子 3 に光が照射されると、フォトダイオード 3 0 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 トランジスタ 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、出力信号線 S L S に電流が流れる。出力信号線 S L S は、信号線選択回路 1 6 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 3 ごとに、フォトダイオード 3 0 に照射される光の光量に応じた信号を検出できる。

[0041] なお、図 5 では 1 つの検出素子 3 を示しているが、走査線 G L S 及び出力信号線 S L S は、複数の検出素子 3 に接続される。具体的には、走査線 G L S は、第 1 方向 D x（図 3 参照）に延在し、第 1 方向 D x に配列された複数の検出素子 3 と接続される。また、出力信号線 S L S は、第 2 方向 D y に延在し、第 2 方向 D y に配列された複数の検出素子 3 に接続される。

[0042] なお、第 1 トランジスタ T r は、n 型 T F T に限定されず、p 型 T F T で構成されてもよい。また、検出素子 3 において、1 つのフォトダイオード 3 0 に対応して、複数のトランジスタが設けられていてもよい。

[0043] 次に、検出装置 1 の詳細な構成について説明する。図 6 は、第 1 実施形態に係る検出素子を模式的に示す平面図である。図 6 に示すように、検出素子 3 は、走査線 G L S と、出力信号線 S L S とで囲まれた領域である。本実施形態では、走査線 G L S は、第 1 走査線 G L A と第 2 走査線 G L B とを含む。第 1 走査線 G L A は、第 2 走査線 G L B と重なって設けられる。第 1 走査線 G L A と第 2 走査線 G L B とは、絶縁層 2 2 c、2 2 d（図 7 参照）を介して異なる層に設けられている。第 1 走査線 G L A と第 2 走査線 G L B とは、任意の箇所で電氣的に接続され、同じ電位を有するゲート駆動信号 V G L が供給される。第 1 走査線 G L A 及び第 2 走査線 G L B の少なくとも一方が、走査線駆動回路 1 5 に接続される。なお、図 6 では、第 1 走査線 G L A と第 2 走査線 G L B とは異なる幅を有しているが、同じ幅であってもよい。

[0044] フォトダイオード 3 0 は、走査線 G L S と、出力信号線 S L S とで囲まれ

た領域に設けられる。上部電極 34 及び下部電極 35 は、フォトダイオード 30 のそれぞれに対応して設けられる。フォトダイオード 30 は、例えば、PIN フォトダイオードである。下部電極 35 は、例えば、フォトダイオード 30 のアノード電極である。上部電極 34 は、例えば、フォトダイオード 30 のカソード電極である。

[0045] 上部電極 34 は、接続配線 36 を介して電源信号線 Lvs と接続される。電源信号線 Lvs は、電源電位 SVS をフォトダイオード 30 に供給する配線である。本実施形態では、電源信号線 Lvs は、出力信号線 SLS と重なって第 2 方向 Dy に延在する。第 2 方向 Dy に配列された複数の検出素子 3 は、共通の電源信号線 Lvs に接続される。このような構成により、検出素子 3 の開口を大きくすることができる。下部電極 35、フォトダイオード 30 及び上部電極 34 は、平面視で略四角形状である。ただし、これに限定されず、下部電極 35、フォトダイオード 30 及び上部電極 34 の形状は適宜変更できる。

[0046] 第 1 トランジスタ Tr は、走査線 GLS と出力信号線 SLS との交差部の近傍に設けられる。第 1 トランジスタ Tr は、半導体層 61、ソース電極 62、ドレイン電極 63、第 1 ゲート電極 64A 及び第 2 ゲート電極 64B を含む。

[0047] 半導体層 61 は、酸化物半導体である。より好ましくは、半導体層 61 は、酸化物半導体のうち透明アモルファス酸化物半導体 ($TAOS$: $Transparent\ Amorphous\ Oxide\ Semiconductor$) である。第 1 トランジスタ Tr に酸化物半導体を用いることにより、第 1 トランジスタ Tr のリーク電流を抑制できる。すなわち、第 1 トランジスタ Tr は、非選択の検出素子 3 からのリーク電流を低減できる。このため、検出装置 1 は、 S/N 比を向上させることができる。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、ポリシリコン、低温ポリシリコン ($LTPS$: $Low\ Temperature\ Polycrystalline\ Silicone$) 等であつ

てもよい。

[0048] 半導体層 6 1 は、第 1 方向 D_x に沿って設けられ、平面視で第 1 ゲート電極 6 4 A 及び第 2 ゲート電極 6 4 B と交差する。第 1 ゲート電極 6 4 A 及び第 2 ゲート電極 6 4 B は、それぞれ第 1 走査線 GLA 及び第 2 走査線 GLB から分岐して設けられる。言い換えると、第 1 走査線 GLA 及び第 2 走査線 GLB のうち、半導体層 6 1 と重なる部分が第 1 ゲート電極 6 4 A 及び第 2 ゲート電極 6 4 B として機能する。第 1 ゲート電極 6 4 A 及び第 2 ゲート電極 6 4 B は、アルミニウム (Al)、銅 (Cu)、銀 (Ag)、モリブデン (Mo) 又はこれらの合金が用いられる。また、半導体層 6 1 の、第 1 ゲート電極 6 4 A 及び第 2 ゲート電極 6 4 B と重なる部分にチャネル領域が形成される。

[0049] 半導体層 6 1 の一端は、コンタクトホール $H1$ を介してソース電極 6 2 と接続される。半導体層 6 1 の他端は、コンタクトホール $H2$ を介してドレイン電極 6 3 と接続される。出力信号線 SLS のうち、半導体層 6 1 と重なる部分がソース電極 6 2 である。また、第 3 導電層 6 7 のうち、半導体層 6 1 と重なる部分がドレイン電極 6 3 として機能する。第 3 導電層 6 7 はコンタクトホール $H3$ を介して下部電極 3 5 と接続される。このような構成により、第 1 トランジスタ Tr は、フォトダイオード 3 0 と出力信号線 SLS との間の接続と遮断とを切り換え可能になっている。

[0050] なお、検出素子 3 (フォトダイオード 3 0) の第 1 方向 D_x での配置ピッチは、出力信号線 SLS の第 1 方向 D_x での配置ピッチで規定される。また、検出素子 3 (フォトダイオード 3 0) の第 2 方向 D_y での配置ピッチは、走査線 GLS の第 2 方向 D_y での配置ピッチで規定される。

[0051] 次に光学センサ 5 の層構成について説明する。図 7 は、図 6 の $V11-V11'$ 断面図である。図 7 では、検出領域 AA (図 3 参照) の層構造と周辺領域 GA (図 3 参照) の層構造との関係を示すために、 $V11-V11'$ 線に沿う断面と、周辺領域 GA の第 2 トランジスタ TrG を含む部分の断面とを、模式的に繋げて示している。さらに、図 7 では、周辺領域 GA の端子部

72を含む部分の断面を模式的に繋げて示している。

- [0052] なお、光学センサ5の説明において、基板21の表面に垂直な方向（第3方向Dz）において、基板21からフォトダイオード30に向かう方向を「上側」又は「上」とする。フォトダイオード30から基板21に向かう方向を「下側」又は「下」とする。
- [0053] 図7に示すように、基板21は絶縁基板であり、例えば、石英、無アルカリガラス等のガラス基板が用いられる。基板21の一方の面に、第1トランジスタTr、各種配線（走査線GLS及び出力信号線SLS）及び絶縁層が設けられてアレイ基板2が形成される。フォトダイオード30は、アレイ基板2の上、すなわち、基板21の一方の面側に配列される。なお、基板21は、ポリイミド等の樹脂で構成された樹脂基板又は樹脂フィルムであってもよい。
- [0054] 絶縁層22a、22bは、基板21の上に設けられる。絶縁層22a、22b、22c、22d、22e、22f、22gは、無機絶縁膜であり、例えば、酸化シリコン（SiO₂）や窒化シリコン（SiN）等である。また、各無機絶縁層は、単層に限定されず積層膜であってもよい。
- [0055] 第1ゲート電極64Aは、絶縁層22bの上に設けられる。絶縁層22cは、第1ゲート電極64Aを覆って絶縁層22bの上に設けられる。半導体層61、第1導電層65及び第2導電層66は、絶縁層22cの上に設けられる。第1導電層65は、半導体層61のうちソース電極62と接続される端部を覆って設けられる。第2導電層66は、半導体層61のうちドレイン電極63と接続される端部を覆って設けられる。
- [0056] 絶縁層22dは、半導体層61、第1導電層65及び第2導電層66を覆って絶縁層22cの上に設けられる。第2ゲート電極64Bは、絶縁層22dの上に設けられる。半導体層61は、基板21に垂直な方向において、第1ゲート電極64Aと第2ゲート電極64Bとの間に設けられる。つまり、第1トランジスタTrは、いわゆるデュアルゲート構造である。ただし、第1トランジスタTrは、第1ゲート電極64Aが設けられ、第2ゲート電極

64Bが設けられないボトムゲート構造でもよく、第1ゲート電極64Aが設けられず、第2ゲート電極64Bのみが設けられるトップゲート構造でもよい。

[0057] 絶縁層22eは、第2ゲート電極64Bを覆って絶縁層22dの上に設けられる。ソース電極62（出力信号線SLS）及びドレイン電極63（第3導電層67）は、絶縁層22eの上に設けられる。本実施形態では、ドレイン電極63は、絶縁層22d、22eを介して半導体層61の上に設けられた第3導電層67である。ソース電極62は、コンタクトホールH1及び第1導電層65を介して半導体層61と電氣的に接続される。ドレイン電極63は、コンタクトホールH2及び第2導電層66を介して半導体層61と電氣的に接続される。

[0058] 第3導電層67は、平面視で、フォトダイオード30と重なる領域に設けられる。第3導電層67は、半導体層61、第1ゲート電極64A及び第2ゲート電極64Bの上側にも設けられる。つまり、第3導電層67は、基板21に垂直な方向において、第2ゲート電極64Bと下部電極35との間に設けられる。これにより、第3導電層67は、第1トランジスタTrを保護する保護層としての機能を有する。

[0059] 第2導電層66は、半導体層61と重ならない領域において、第3導電層67と対向して延在する。また、半導体層61と重ならない領域において、絶縁層22dの上に第4導電層68が設けられる。第4導電層68は、第2導電層66と第3導電層67との間に設けられる。これにより、第2導電層66と第4導電層68との間に容量が形成され、第3導電層67と第4導電層68との間に容量が形成される。第2導電層66、第3導電層67及び第4導電層68により形成される容量は、図5に示す容量素子Caの容量である。

[0060] 第1有機絶縁層23aは、ソース電極62（出力信号線SLS）及びドレイン電極63（第3導電層67）を覆って、絶縁層22eの上に設けられる。第1有機絶縁層23aは、第1トランジスタTrや、各種導電層で形成さ

れる凹凸を平坦化する平坦化層である。

- [0061] 次に、フォトダイオード30の断面構成について説明する。フォトダイオード30は、アレイ基板2の第1有機絶縁層23aの上に、下部電極35、フォトダイオード30、上部電極34の順に積層される。
- [0062] 下部電極35は、第1有機絶縁層23aの上に設けられ、コンタクトホールH3を介して第3導電層67と電氣的に接続される。下部電極35は、フォトダイオード30のアノードであり、検出信号Vdetを読み出すための電極である。下部電極35は、例えば、モリブデン(Mo)、アルミニウム(Al)等の金属材料が用いられる。又は、下部電極35は、これらの金属材料が複数積層された積層膜であってもよい。下部電極35は、ITO(Indium Tin Oxide)やIZO(Indium Zinc Oxide)等の透光性を有する導電材料であってもよい。
- [0063] フォトダイオード30は、半導体層としてi型半導体層31、n型半導体層32及びp型半導体層33を含む。i型半導体層31、n型半導体層32及びp型半導体層33は、例えばアモルファスシリコン(a-Si)で形成される。図7では、基板21の表面に垂直な方向において、p型半導体層33、i型半導体層31及びn型半導体層32の順に積層されている。ただし、反対の構成、つまり、n型半導体層32、i型半導体層31及びp型半導体層33の順に積層されていてもよい。また各半導体層は、有機半導体からなる光電変換素子であってもよい。
- [0064] n型半導体層32は、a-Siに不純物がドーピングされてn+領域を形成する。p型半導体層33は、a-Siに不純物がドーピングされてp+領域を形成する。i型半導体層31は、例えば、ノンドーピングの真性半導体であり、n型半導体層32及びp型半導体層33よりも低い導電性を有する。
- [0065] 上部電極34は、フォトダイオード30のカソードであり、電源電位SVSを光電変換層に供給するための電極である。上部電極34は、例えばITO等の透光性導電層であり、フォトダイオード30ごとに複数設けられる。
- [0066] 第1有機絶縁層23aの上に絶縁層22f及び絶縁層22gが設けられて

いる。絶縁層 2 2 f は、上部電極 3 4 の周縁部を覆い、上部電極 3 4 と重なる位置に開口が設けられている。接続配線 3 6 は、上部電極 3 4 のうち、絶縁層 2 2 f が設けられていない部分で上部電極 3 4 と接続される。絶縁層 2 2 g は、上部電極 3 4 及び接続配線 3 6 を覆って絶縁層 2 2 f の上に設けられる。絶縁層 2 2 g の上に平坦化層である第 2 有機絶縁層 2 3 b が設けられる。また、有機半導体のフォトダイオード 3 0 の場合には、さらにその上に絶縁層 2 2 h が設けられる場合がある。

[0067] 周辺領域 G A には、走査線駆動回路 1 5 の第 2 トランジスタ T r G が設けられている。第 2 トランジスタ T r G は、第 1 トランジスタ T r と同一の基板 2 1 に設けられる。第 2 トランジスタ T r G は、半導体層 8 1、ソース電極 8 2、ドレイン電極 8 3 及びゲート電極 8 4 を含む。

[0068] 半導体層 8 1 は、ポリシリコンである。より好ましくは、半導体層 8 1 は、低温ポリシリコン (L T P S) である。半導体層 8 1 は、絶縁層 2 2 a の上に設けられる。つまり、第 1 トランジスタ T r の半導体層 6 1 は、基板 2 1 に垂直な方向において、第 2 トランジスタ T r G の半導体層 8 1 よりも基板 2 1 から離れた位置に設けられる。ただし、これに限定されず、半導体層 8 1 は、半導体層 6 1 と同層に、同じ材料で形成されていてもよい。

[0069] ゲート電極 8 4 は、絶縁層 2 2 b を介して半導体層 8 1 の上側に設けられる。ゲート電極 8 4 は、第 1 ゲート電極 6 4 A と同層に設けられる。第 2 トランジスタ T r G は、いわゆるトップゲート構造である。ただし、第 2 トランジスタ T r G は、デュアルゲート構造でもよく、ボトムゲート構造でもよい。

[0070] ソース電極 8 2 及びドレイン電極 8 3 は、絶縁層 2 2 e の上に設けられる。ソース電極 8 2 及びドレイン電極 8 3 は、第 1 トランジスタ T r のソース電極 6 2 及びドレイン電極 6 3 と同層に設けられる。コンタクトホール H 4、H 5 は、絶縁層 2 2 b から絶縁層 2 2 e を貫通して設けられる。ソース電極 8 2 は、コンタクトホール H 4 を介して半導体層 8 1 と電氣的に接続される。ドレイン電極 8 3 は、コンタクトホール H 5 を介して半導体層 8 1 と電

氣的に接続される。

[0071] 端子部 7 2 は、周辺領域 G A のうち、走査線駆動回路 1 5 が設けられた領域とは異なる位置に設けられる。端子部 7 2 は、第 1 端子導電層 7 3、第 2 端子導電層 7 4、第 3 端子導電層 7 5 及び第 4 端子導電層 7 6 を有する。第 1 端子導電層 7 3 は、第 1 ゲート電極 6 4 A と同層に、絶縁層 2 2 b の上に設けられる。コンタクトホール H 6 は、絶縁層 2 2 c、2 2 d、2 2 e 及び第 1 有機絶縁層 2 3 a を連通して設けられる。

[0072] 第 2 端子導電層 7 4、第 3 端子導電層 7 5 及び第 4 端子導電層 7 6 は、コンタクトホール H 6 内に、この順で積層され、第 1 端子導電層 7 3 と電氣的に接続される。第 2 端子導電層 7 4 は、第 3 導電層 6 7 等と同じ材料を用い、同じ工程で形成できる。また、第 3 端子導電層 7 5 は、下部電極 3 5 と同じ材料を用い、同じ工程で形成できる。第 4 端子導電層 7 6 は、接続配線 3 6 及び電源信号線 L v s (図 6 参照) と同じ材料を用い、同じ工程で形成できる。

[0073] なお、図 7 では 1 つの端子部 7 2 を示しているが、端子部 7 2 は間隔を有して複数配列される。複数の端子部 7 2 は、例えば A C F (A n i s o t r o p i c C o n d u c t i v e F i l m) 等により、配線基板 5 1 0 (図 2 参照) と電氣的に接続される。

[0074] 光学センサ 5 は、フォトダイオード 3 0 で光を検出可能であれば、以上説明した構造に限られない。また、光学センサ 5 は、フォトダイオード 3 0 で光を受光して情報を検出するものであれば、指紋の情報以外を検出するものであってもよい。

[0075] 図 8 は、フォトダイオード、光フィルタ層、レンズ及びフロントライトの複数の散乱部の配置関係を説明するための平面図である。図 8 では、光フィルタ層の遮光部 5 5 A に斜線を付けて示す。また、フォトダイオード 3 0 を模式的に点線で示す。なお、フォトダイオード 3 0 の外形形状は、例えば、フォトダイオード 3 0 の受光部を構成する n 型半導体層 3 2 (図 7 参照) の外形形状である。また、フロントライト F L の散乱部 S C 1 1 に斜線を付け

て遮光部55Aと区別して示す。

[0076] 図8に示すように、光フィルタ層50の複数の導光路51Rは、第1方向D_x及び第2方向D_yに配列されマトリクス状に設けられる。複数の導光路51Rは、それぞれ、光を透過可能である。図8及び図2に示すように、複数の導光路51Rは、それぞれ、フロントライトFL側の第1開口51aを有する。本実施形態では、複数の導光路51Rは第3方向D_zに延在し、平面視で、第2開口51bは第1開口51aと重なって配置される。また、第1開口51aは、第2開口51bよりも大きな面積を有する。

[0077] 遮光部55Aの光の吸収率は、複数の導光路51Rの光の吸収率よりも高い。言い換えると、複数の導光路51Rの光の透過率は、遮光部55Aの光の透過率より高い。遮光部55Aは、複数の導光路51Rの周囲に設けられ、光を透過しにくい部材で構成される。遮光部55Aの光の吸収率は、99%以上100%以下であることが好ましく、100%であることがより好ましい。ここでの光の吸収率とは、入射光*i*_nの強度に対する、入射光*L*_{i n}の強度と出射光*L*_{o u t}の強度との差分の比率 $((L_{i n} - L_{o u t}) / L_{i n})$ を指す。

[0078] 図2に示すように、複数の導光路51Rの第1開口51a及び第2開口51bは、フォトダイオード30と重なって配置される。図8に示すように、4つのレンズ56は、それぞれ1つの第1開口51aに重なる。そして、1つのフォトダイオード30に重なって、4つの導光路51Rが設けられる。ただし、これに限定されず、1つのフォトダイオード30に重なって、少なくとも1つの導光路51Rが設けられていればよい。

[0079] 平面視で、散乱部SC11は、フロントライトFLの導光板LGにマトリクス状に配置される。散乱部SC11の直径は、導光路51Rの直径よりも小さい。上述したように、フロントライトFLの散乱部SC11は、光フィルタ層50の遮光部55Aと重なる領域に設けられる。言い換えると、フロントライトFLの散乱部SC11は、光フィルタ層50の導光路51Rと重ならない領域に設けられる。

- [0080] また、複数の導光路51Rと重なる領域での散乱部SC11の配置密度は、遮光部55Aと重なる領域での散乱部SC11の配置密度よりも小さい。散乱部SC11の凸部は、レンズ56と重ならない領域に設けられる。
- [0081] なお、図8では図面を見やすくするために、散乱部SC11の数、径を模式的に示しているが、散乱部SC11の数、径、配置ピッチ、配置密度は適宜変更することができる。また、散乱部SC11は、光フィルタ層50の全ての導光路51Rと重ならない構成に限定されず、一部の導光路51Rと重なって設けられていてもよい。
- [0082] 本実施形態では、図2及び図8に示すように、フロントライトFLの散乱部SC11は、光フィルタ層50の遮光部55Aと重なる領域に設けられ、導光路51Rと非重畳に設けられる。フロントライトFLの導光板LGの、導光路51Rと重なる領域は、散乱部SC11が形成されない平坦な面で形成される。これにより、散乱部SC11で上側（被検出体FG側）に散乱された光は、指等の被検出体FGで反射され、導光路51Rを透過してフォトダイオード30に入射する。
- [0083] 一方、散乱部SC11で光フィルタ層50側に散乱された光は、導光路51Rに入射せず、遮光部55Aで遮光される。また、導光路51Rと重なる領域では散乱部SC11が設けられず、あるいは、遮光部55Aに比べて導光路51Rと重なる散乱部SC11の数が少ない。このため、導光板LGの内部を進行する光は、導光路51Rと重なる領域で全反射され、フロントライトFLの導光板LGから導光路51Rに直接入射する光を抑制することができる。すなわち検出装置1は、被検出体FGで反射された光とは異なる他の外光がフォトダイオード30に入射することを抑制できる。その結果、フォトダイオード30のノイズが低減され、検出装置1のセンシング感度が向上する。
- [0084] なお、光フィルタ層50の構成は適宜変更できる。例えば、導光路51Rは、第3方向Dzに延在する構成に限定されず、第3方向Dzに対して傾斜して設けられていてもよい。また、第2開口51bと第1開口51aとが同

じ面積を有する構成に限定されず、第2開口51bと第1開口51aとが異なる面積を有していてもよい。

[0085] 以上説明したように、第1実施形態の検出装置1は、アレイ基板2に配列された複数のフォトダイオード30と、フロントライトFLと、光フィルタ層50と、複数のレンズ56を備える。フロントライトFLは、複数のフォトダイオード30に重なって配置された導光板LGと、導光板LGの第1側面に光を照射するフロントライトFLの光源と、導光板LGに設けられ、フロントライトFLの光源からの光を散乱させる複数の散乱部SC11と、を有する。光フィルタ層50は、複数の第2開口51bを有する少なくとも遮光部55Bを有する。複数のレンズ56は、平面視で、複数のフォトダイオード30のそれぞれに重なって設けられる。

[0086] フロントライトFLは、照度不足になる場合がある。第1実施形態の検出装置1は、レンズ56が指等の被検出体FGで反射された光を集光する。このため、第1実施形態の検出装置1は、被検出体FGで反射された光の利用効率が高まり、良好な検出精度を得ることができる。

[0087] (第2実施形態)

図9は、第2実施形態に係る検出装置を模式的に示す断面図である。図10は、第2実施形態に係るレンズ及びスペーサの配置関係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。

[0088] 図9及び図10に示すように、第2実施形態の検出装置1Aでは、導光板LGと、光フィルタ層50との距離を規制する複数のスペーサ59を備える。スペーサ59は、透光性樹脂で形成されている。スペーサ59は、円柱状である。導光板LGと、光フィルタ層50との間には、空気層がある。

[0089] レンズ56の表面形状は、フォトダイオード30の検出精度に影響を与える可能性があるので、傷がつきにくいことが望ましい。スペーサ59は、レンズ56と、導光板LGとの距離を確保し、レンズ56の表面に傷などの表面形状の異常が生じるのを抑制する。

[0090] 図10に示すように、第2実施形態では、隣接する3つのレンズの中心を結ぶと、三角形となるように、レンズ56が配置されている。スペーサ59は、レンズ56と重ならない領域に設けられている。これにより、スペーサ59がレンズ56の集光に影響を与えにくくなる。

[0091] (第3実施形態)

図11は、第3実施形態に係る検出装置の概略断面構成を示す断面図である。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。第3実施形態の検出装置1Bでは、レンズ56の位置が異なる。

[0092] 実施形態3のレンズ56は、光フィルタ層50とは反対側にある導光板LGの検出面SFに配置されている。レンズ56は、実施形態1に比べ、被検出体FGに近くなる。これにより、第3実施形態の検出装置1Bでは、光の利用効率を高めることができる。

[0093] 第3実施形態では、光学センサ5の上に、光フィルタ層50、フロントライトFL、レンズ56の順に積層されている。遮光部55Aは、フロントライトFL側の表面に設けられており、空気層57が2枚目のレンズのように作用する。このため、本実施形態では、散乱部SC11は、遮光部55Aと重なる領域に設けられ、導光路51Rと重なる領域には設けられない。散乱部SC11の間は、平面となっており、この平面が導光路51Rと重なる領域に設けられている。第3実施形態では、検出装置1Bは、空気層57は、導光板LGと光フィルタ層50との距離を規制する支持層58を周辺領域GA(図3参照)に有している。支持層58は、例えば、粘着性を有する樹脂である。支持層58により、散乱部SC11は、光フィルタ層50に接しない状態となる。

[0094] また、散乱部SC11は、導光板LGの光フィルタ層50側に突出する複数の凸部である。この凸部は、三角形のプリズム形状である。散乱部SC11の凸部が、平面視でレンズ56と重ならない領域に設けられていると、凸部からレンズ56と重ならない領域を通った光が被検出体FGを照射する

。これにより、レンズ５６による、照射光が部分的に不均一になることを抑制できる。

[0095] （第４実施形態）

図１２は、第４実施形態に係る検出装置の概略断面構成を示す断面図である。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。第４実施形態の検出装置１Ｃでは、第３実施形態と異なる散乱部ＳＣ１２を備える。

[0096] 散乱部ＳＣ１２は、導光板ＬＧの光フィルタ層５０側に突出する複数の凸部である。この凸部は、半球体形状である。散乱部ＳＣ１２は、金属光沢を有するＡＩやＡＩ合金などの金属で形成された反射層５５Ｃで覆われている。これにより、散乱部ＳＣ１２と反射層５５Ｃとは、凹面鏡を構成する。

[0097] 図１２に示すように、散乱部ＳＣ１２の凸部が、平面視でレンズ５６と重ならない領域に設けられていると、凹面鏡からレンズ５６と重ならない領域を通った光が被検出体ＦＧを照射する。これにより、レンズ５６による、照射光が部分的に不均一になることを抑制できる。

[0098] また、検出装置１Ｂは、空気層５７は、導光板ＬＧと光フィルタ層５０との距離を規制する支持層５８Ａを有している。第３実施形態では、支持層５８Ａは、反射層５５Ｃと、光フィルタ層５０との間に点在して設けられる。支持層５８Ａは、面内に多数配置されるため、導光板ＬＧと光フィルタ層５０との距離が面内で均一化する。

[0099] また、反射層５５Ｃがあるので、第４実施形態では、遮光部５５Ａを省略している。なお、第３実施形態のように、検出装置１Ｃは、遮光部５５Ａを備えてもよい。

[0100] 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

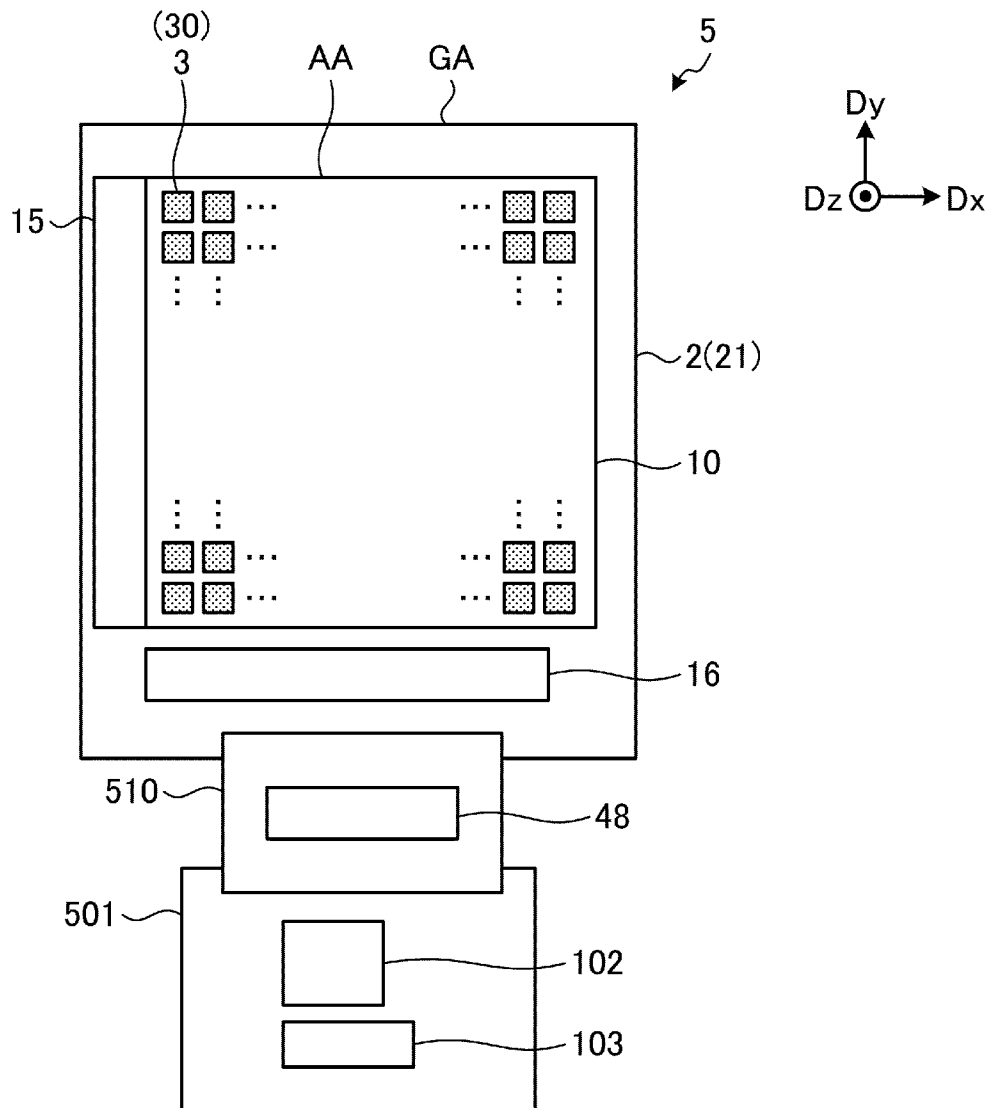
- [0101] １、１Ａ、１Ｂ、１Ｃ 検出装置
- ２ アレイ基板
- ３ 検出素子
- ５ 光学センサ
- １０ センサ部
- １１ 検出制御回路
- １５ 走査線駆動回路
- １６ 信号線選択回路
- ２１ 基板
- ３０ フォトダイオード
- ５０ 光フィルタ層
- ５１ 透光性樹脂
- ５１Ｒ 導光路
- ５５Ａ、５５Ｂ 遮光部
- ５６ レンズ
- ５７ 空気層
- ５８、５８Ａ 支持層
- ５９ スペーサ
- ＡＡ 検出領域
- ＧＡ 周辺領域
- ＦＬ フロントライト
- ＬＧ 導光板
- ＳＣ１１、ＳＣ１２ 散乱部

請求の範囲

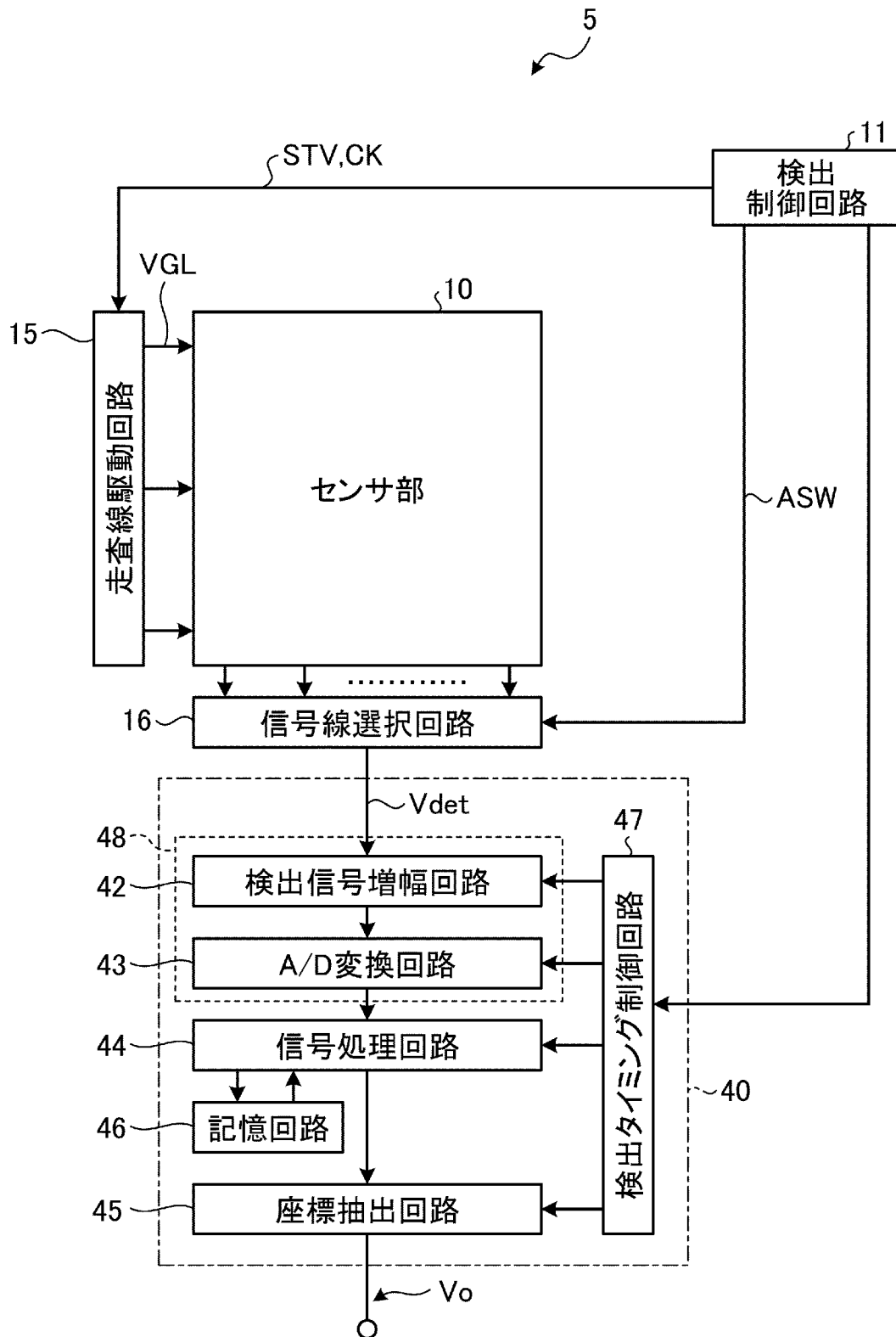
- [請求項1] 基板に配列された複数のフォトダイオードと、
 複数の前記フォトダイオードに重なって配置された導光板と、前記導光板の第1側面に光を照射する光源と、前記導光板に設けられ、前記光源からの光を散乱させる複数の散乱部と、を有するフロントライトと、
 複数の開口を有する少なくとも1つの遮光層を有する光フィルタ層と、
 平面視で、複数の前記フォトダイオードのそれぞれに重なって設けられた複数のレンズと、を備える、
 検出装置。
- [請求項2] 複数の前記レンズは、前記導光板と前記光フィルタ層との間に配置されている、
 請求項1に記載の検出装置。
- [請求項3] 前記導光板と前記光フィルタ層との距離を規制するスペーサを有する、
 請求項1又は請求項2に記載の検出装置。
- [請求項4] 前記スペーサは、平面視で前記レンズと重ならない領域に設けられる、
 請求項3に記載の検出装置。
- [請求項5] 前記レンズは、前記光フィルタ層とは反対側にある前記導光板の検出面に配置されている、
 請求項1に記載の検出装置。
- [請求項6] 前記散乱部は、前記導光板の前記光フィルタ層側に突出する複数の凸部である、
 請求項1から請求項5のいずれか1項に記載の検出装置。
- [請求項7] 前記凸部は、平面視で前記レンズと重ならない領域に設けられる、
 請求項6に記載の検出装置。

- [請求項8] 前記凸部は、反射層で覆われている、
請求項 6 又は 7 に記載の検出装置。
- [請求項9] 前記導光板と前記光フィルタ層との距離を規制する支持層を有し、
前記凸部は、前記光フィルタ層に接しない、
請求項 6 から 8 のいずれか 1 項に記載の検出装置。
- [請求項10] 隣接する前記凸部の間は、平面である、
請求項 6 から 9 のいずれか 1 項に記載の検出装置。
- [請求項11] 前記導光板と前記光フィルタ層との間には、空気層がある、
請求項 6 から 10 のいずれか 1 項に記載の検出装置。

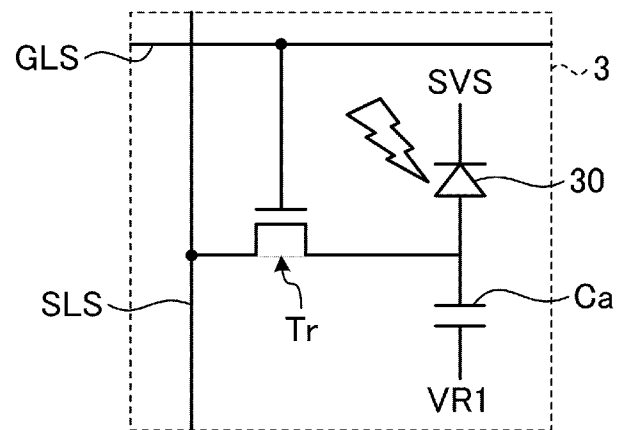
[図3]



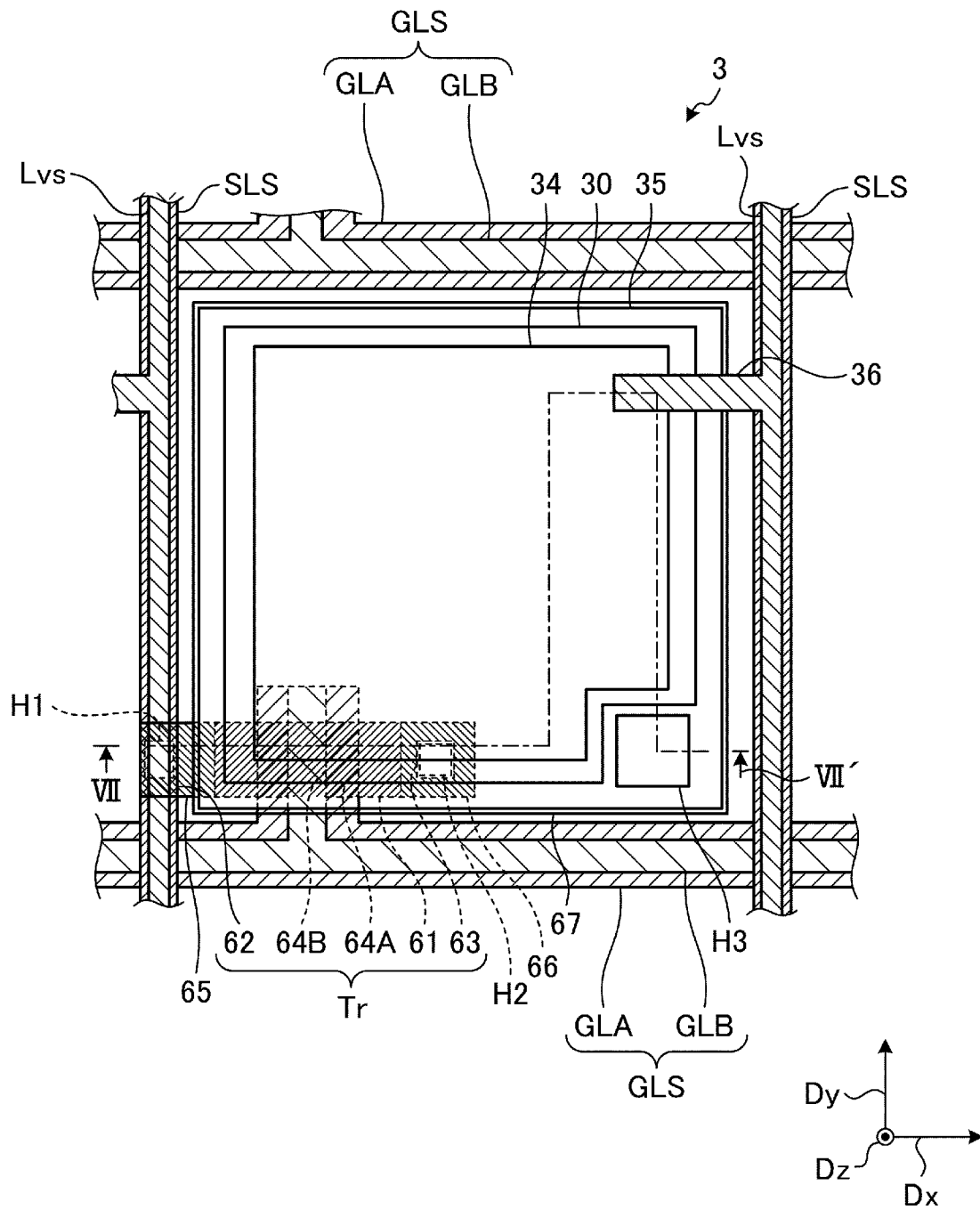
[図4]



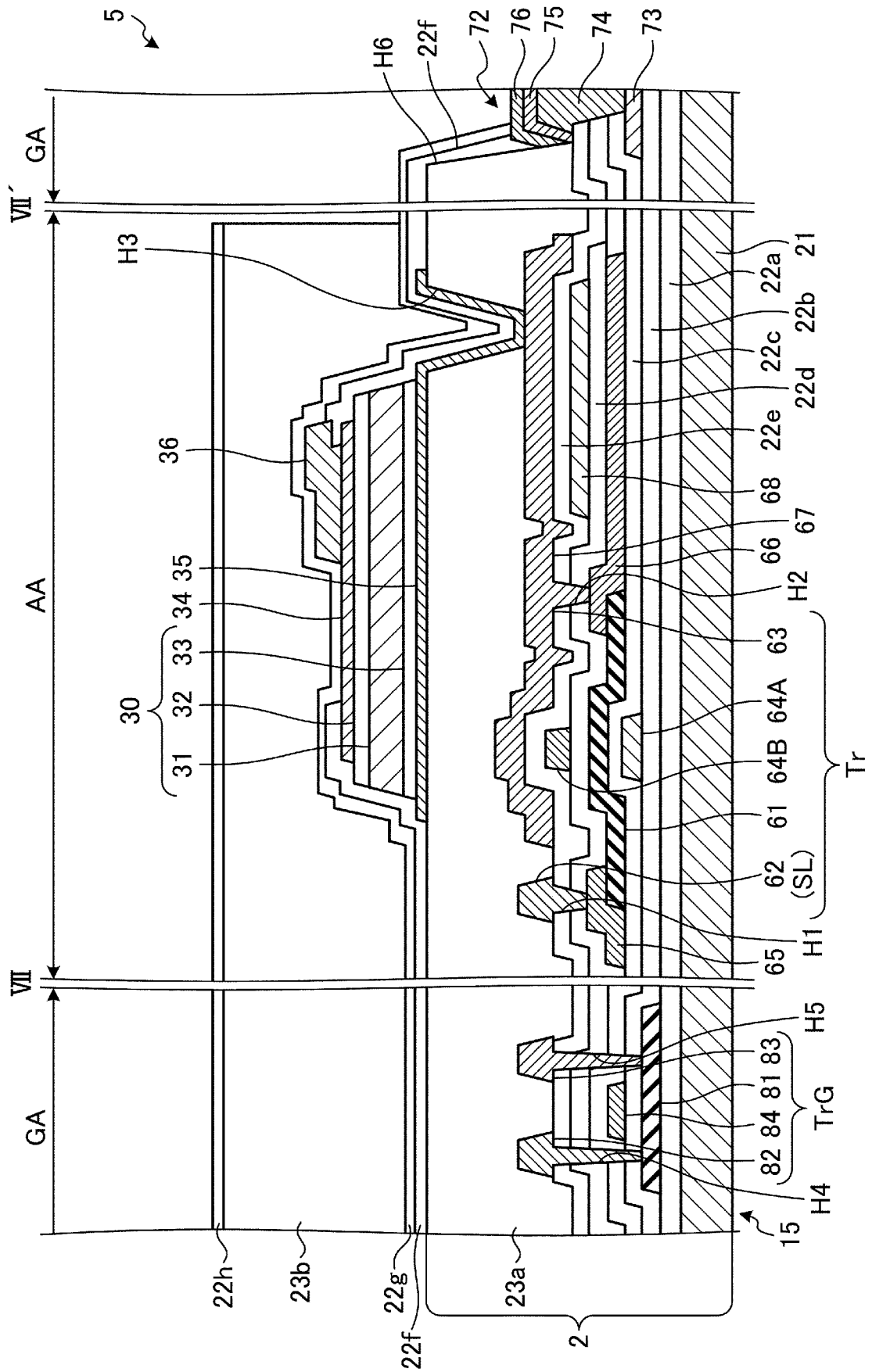
[図5]



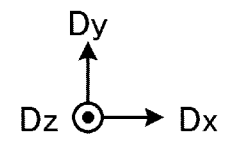
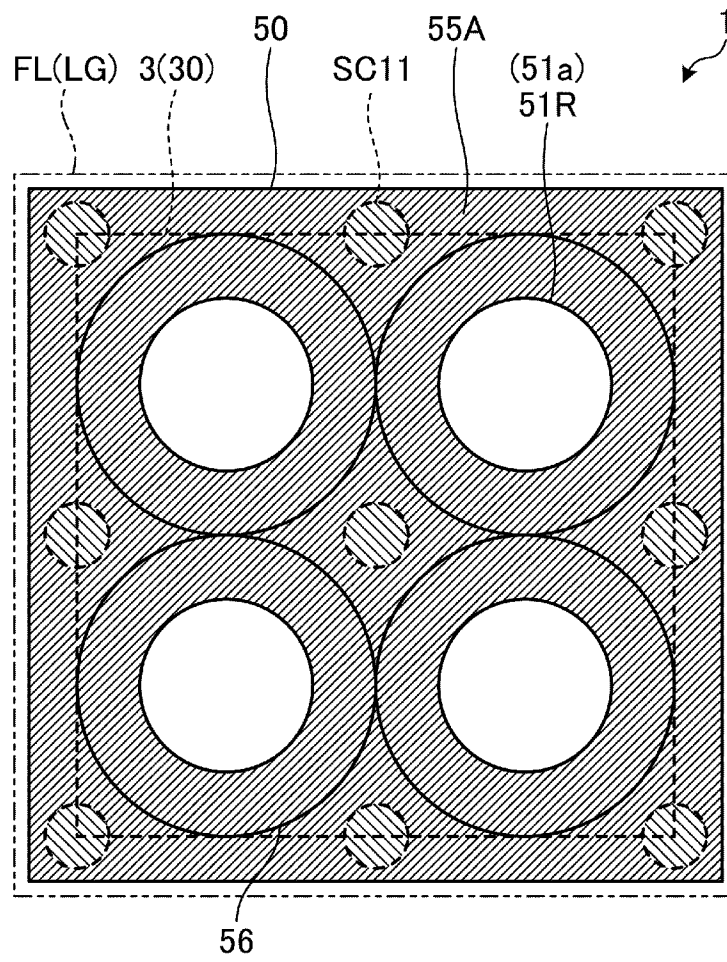
[図6]



[図7]

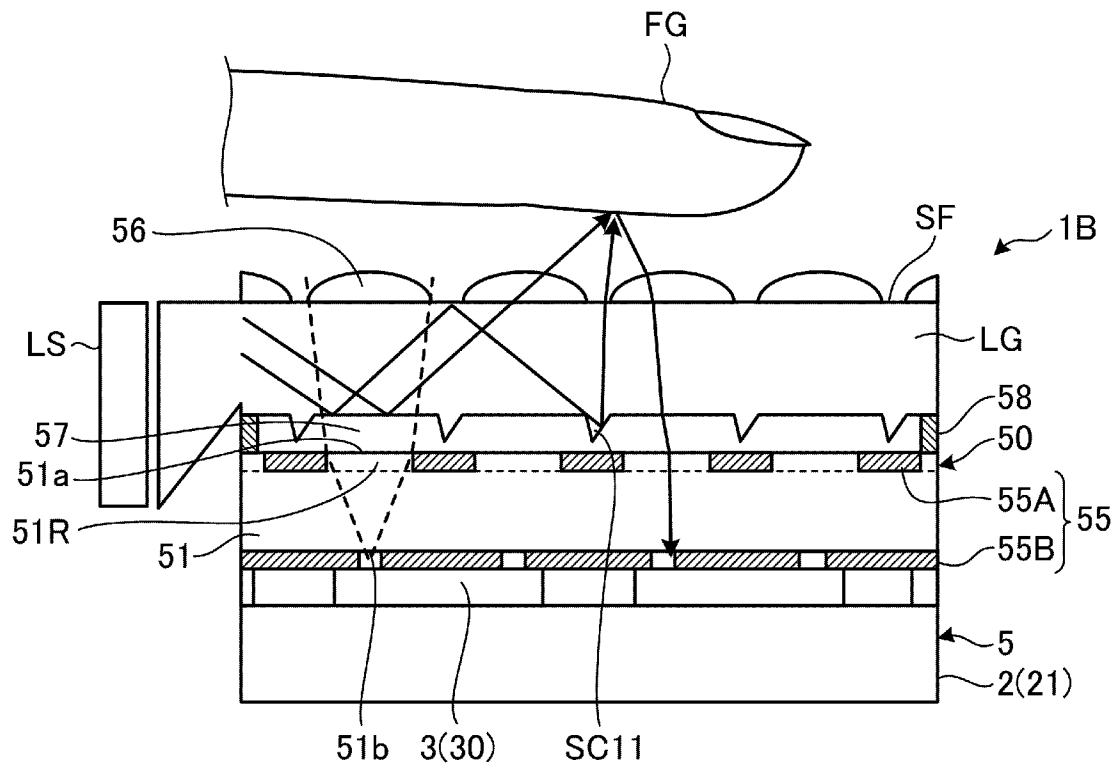


[図8]

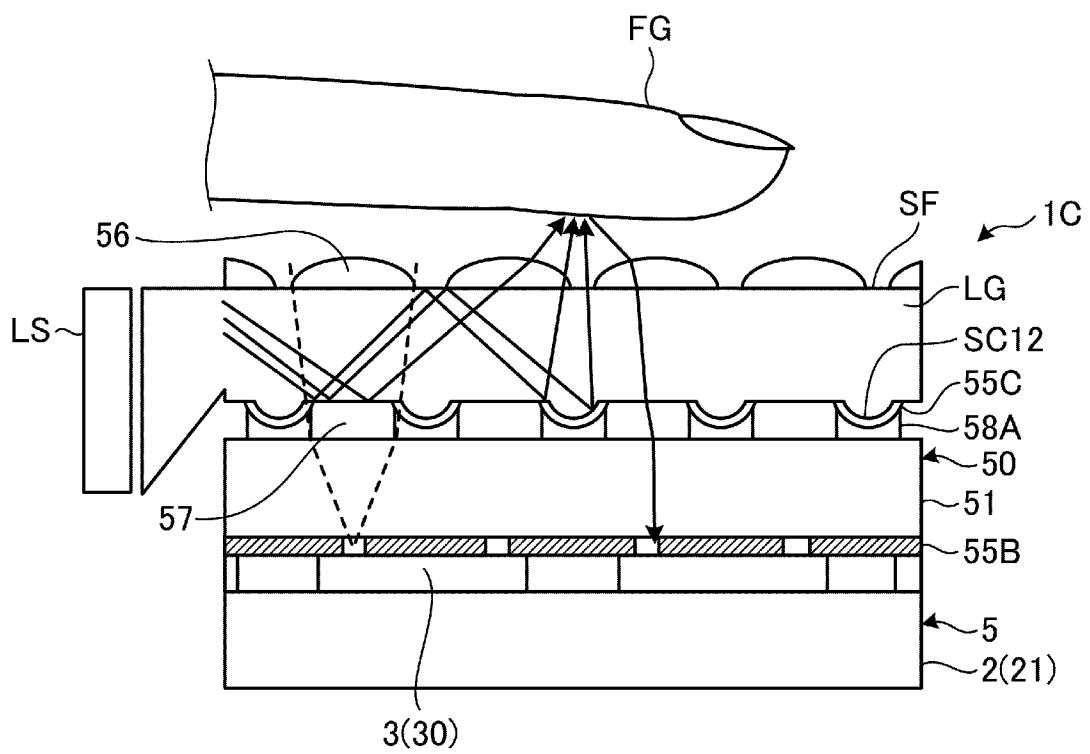


[illegible]

[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/042117

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G06V 40/10**(2022.01)i; **H01L 27/146**(2006.01)i; **H01L 31/10**(2006.01)i; **H01L 31/12**(2006.01)i

FI: G06V40/10; H01L27/146 D; H01L31/10 A; H01L31/12 E

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)

G06V40/10; H01L27/146; H01L31/10; H01L31/12

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2009-172263 A (HITACHI MAXELL, LTD.) 06 August 2009 (2009-08-06) paragraphs [0031]-[0048], [0056]-[0063], fig. 1-7	1, 5
Y		2-4, 6-11
Y	JP 2017-527045 A (VKANSEE TECHNOLOGY CO., LTD.) 14 September 2017 (2017-09-14) paragraphs [0087], [0088], fig. 2	2-4, 6-11
Y	JP 2012-198452 A (SEIKO EPSON CORP.) 18 October 2012 (2012-10-18) paragraphs [0001]-[0004], [0014]-[0020], fig. 1-3	3-4, 6-11
Y	US 2007/0210242 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 13 September 2007 (2007-09-13) paragraph [0026], fig. 3B	6-11
A	JP 2021-68408 A (VISERA TECHNOLOGIES CO., LTD.) 30 April 2021 (2021-04-30) paragraphs [0012]-[0024], fig. 1-3	1-11
A	JP 8-191371 A (FUJI XEROX CO., LTD.) 23 July 1996 (1996-07-23) entire text, all drawings	1-11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 January 2023

Date of mailing of the international search report

31 January 2023

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.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/042117

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2009-172263	A	06 August 2009	(Family: none)	
JP	2017-527045	A	14 September 2017	US 2017/0193270 A1 paragraphs [0106], [0107], fig. 2	
				EP 3159825 A1	
				CN 104182727 A	
				TW 201600904 A	
				KR 10-2017-0030536 A	
				RU 2659483 C1	
				KR 10-2018-0081179 A	
				TW 201935096 A	
JP	2012-198452	A	18 October 2012	(Family: none)	
US	2007/0210242	A1	13 September 2007	KR 10-2007-0092869 A paragraph [0029], fig. 3b	
JP	2021-68408	A	30 April 2021	US 2021/0124893 A1 paragraphs [0011]-[0032], fig. 1-3	
				CN 112711976 A	
				TW 202118076 A	
JP	8-191371	A	23 July 1996	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06V 40/10(2022.01)i; H01L 27/146(2006.01)i; H01L 31/10(2006.01)i; H01L 31/12(2006.01)i FI: G06V40/10; H01L27/146 D; H01L31/10 A; H01L31/12 E		
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）） G06V40/10; H01L27/146; H01L31/10; H01L31/12		
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 1971-2023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		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2009-172263 A（日立マクセル株式会社）06.08.2009（2009-08-06） 段落[0031]-[0048], [0056]-[0063], 図1-7	1, 5
Y		2-4, 6-11
Y	JP 2017-527045 A（深▲ちえん▼印象認知技術有限公司）14.09.2017（2017-09-14） 段落[0087]-[0088], 図2	2-4, 6-11
Y	JP 2012-198452 A（セイコーエプソン株式会社）18.10.2012（2012-10-18） 段落[0001]-[0004], [0014]-[0020], 図1-3	3-4, 6-11
Y	US 2007/0210242 A1（SAMSUNG ELECTRONICS CO.; LTD）13.09.2007（2007-09-13） 段落[0026], 図3B	6-11
A	JP 2021-68408 A（采▲ぎょく▼科技股▲ふん▼有限公司）30.04.2021（2021-04-30） 段落[0012]-[0024], 図1-3	1-11
A	JP 8-191371 A（富士ゼロックス株式会社）23.07.1996（1996-07-23） 全文、全図	1-11
☐ 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、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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 18.01.2023		国際調査報告の発送日 31.01.2023
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） 大塚 俊範 5H 4680 電話番号 03-3581-1101 内線 3531

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/JP2022/042117

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2009-172263	A	06.08.2009	(ファミリーなし)	
JP	2017-527045	A	14.09.2017	US 2017/0193270 A1	
				段落[0106]-[0107], 図2	
				EP 3159825 A1	
				CN 104182727 A	
				TW 201600904 A	
				KR 10-2017-0030536 A	
				RU 2659483 C1	
				KR 10-2018-0081179 A	
				TW 201935096 A	
JP	2012-198452	A	18.10.2012	(ファミリーなし)	
US	2007/0210242	A1	13.09.2007	KR 10-2007-0092869 A	
				段落[0029], 図3b	
JP	2021-68408	A	30.04.2021	US 2021/0124893 A1	
				段落[0011]-[0032], 図1-3	
				CN 112711976 A	
				TW 202118076 A	
JP	8-191371	A	23.07.1996	(ファミリーなし)	