

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 10 月 6 日(06.10.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/157870 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 27/146 (2006.01) *H01L 29/786* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/001760
- (22) 国際出願日: 2016 年 3 月 25 日(25.03.2016)
- (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 2015-066806 2015 年 3 月 27 日(27.03.2015) JP
- (71) 出願人: 凸版印刷株式会社(TOPPAN PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1100016 東京都台東区台東一丁目 5 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 白 寄 友 之(SHIRASAKI, Tomoyuki); 〒1100016 東京都台東区台東一丁目 5 番 1 号凸版印刷株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 谷・阿部特許事務所(TANI & ABE, P.C.); 〒1070052 東京都港区赤坂 2 丁目 6-2 O Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

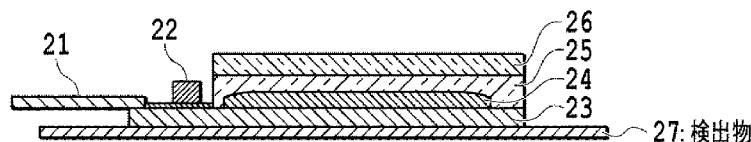
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,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

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: CONTACT-TYPE TWO-DIMENSIONAL IMAGE SENSOR

(54) 発明の名称: 接触型 2 次元イメージセンサ



27 Detected object

(57) Abstract: Provided is a contact-type two-dimensional image sensor using transparent selective bottom-gate DG-TFT having no protruding portion on the detection surface thereof. On a bottom-gate TFT over an insulating substrate, a non-light-transmitting top-gate electrode is formed. Detection light is incorporated into the bottom-gate TFT by passing through the insulating substrate and the light-transmitting selective bottom-gate electrode. A TFT photo-sensor array (24) comprising the transparent selective bottom-gate DG-TFT photo-sensor is formed on the insulating substrate (23). An FPC (21) and a driver LSI (22) are mounted on the insulating substrate (23) on the side of the surface whereon the TFT has been formed. In order to serve as the detection surface, the back surface facing away from the surface on the insulating substrate (23) where the TFT has been formed achieves a satisfactory tight contact even with a detected object (27) that is larger than the TFT photo-sensor array (24), while the sensor surface is separated from the detection surface by the hard insulating substrate (23) in order to protect the sensor from scratches due to the detected object or the like.

(57) 要約: 検出面上に凸部を持たない透明選択ボトムゲート型 DG-TFT を用いた接触型 2 次元イメージセンサを提供する。絶縁基板上に形成されたボトムゲート型 TFT の上に、光非透過性トップゲート電極が形成されている。検出光は絶縁基板と光透過性選択ボトムゲート電極を介してボトムゲート型 TFT に取り込まれる。絶縁基板 (23) 上に、透明選択ボトムゲート型 DG-TFT フォトセンサからなる TFT フォトセンサアレイ (24) を形成し、絶縁基板 (23) 上の TFT 形成面側に FPC (21)、ドライバ LSI (22) を実装する。絶縁基板 (23) 上の TFT 形成面と対向する裏面を検出面とするため、TFT フォトセンサアレイ (24) より大きな検出物 (27) に対しても良好な密着性を実現すると共に、センサ表面を硬質な絶縁基板 (23) によって検出面から隔離することで、検出物等によるスクラッチからセンサを保護する。

WO 2016/157870 A1

明 細 書

発明の名称：接触型２次元イメージセンサ

技術分野

[0001] 本発明は、センサ機能と選択（読み出し）トランジスタの機能を兼ね備えたダブルゲート型薄膜トランジスタ（D G－T F T）フォトセンサを用いた、接触型２次元イメージセンサに関する。

背景技術

[0002] 現在、イメージセンサには、検出物とセンサとの間に距離があり、検出物の像をセンサ上に結像させるための光学系を必要とする非接触型イメージセンサと、検出物をセンサに密着させる接触型イメージセンサとがある。接触型イメージセンサとしては、T F Tフォトセンサを用いたT F T駆動イメージセンサがあり、指紋センサ等に利用されている。

[0003] 図５に、従来のセンサ機能と選択機能を持つフォトセンサの等価回路を示す。このフォトセンサは、ダブルゲートT F Tフォトセンサ（D G－T F Tフォトセンサ）と呼ばれるものであり、逆スタガー型薄膜トランジスタ（ボトムトランジスタ）とコプラナー型薄膜トランジスタ（トップトランジスタ）とを半導体層を単一層にして組み合わせたものである（特許文献１参照）。D G－T F Tフォトセンサは、ボトムゲートである選択（読出し）ゲートG_rに印加する電圧と、トップゲートであるセンス（蓄積）ゲートG_sに印加する電圧を制御することにより、選択状態と非選択状態およびセンス状態とリセット状態とを制御することができる。このようにフォトセンサにフォトセンサ機能と選択機能とを持たせることにより、それまでフォトセンサ毎にフォトセンサとは別個に必要な選択トランジスタを無くしてセンササイズを小さくすることができ、フォトセンサを高密度に実装することを可能にしている。

[0004] 図６Ａに、透明センストップゲート型D G－T F Tフォトセンサを用いた２次元イメージセンサの画素回路を示し、図６Ｂに、フォトダイオードをセ

ンサとして用いたTF T 2次元イメージセンサの画素回路を示す。

[0005] 図6AのDG-TFTフォトセンサの画素回路は、透明センストップゲート型DG-TFT 61、制御線であるDataライン62-1、選択ライン62-2、蓄積ライン62-3、および保持容量63から構成される。一方、図6Bのフォトダイオードセンサの画素回路は、フォトダイオード71、トランジスタ72-1~72-4、制御線73-1~73-5、保持容量74から構成される。

[0006] このように、DG-TFTフォトセンサの画素回路は、フォトダイオードセンサに比べ単純であり高精細化に適している。

[0007] 図7に、バックライトを光源とする従来の密着型TF Tイメージセンサの概念図を示す。ガラス等の絶縁基板81上にTF Tフォトセンサアレイ82が形成され、その上に光透過性の保護膜83が形成されて、絶縁基板81の裏面にバックライト84が設置されている。

[0008] 検出面である保護膜83の表面に検出物85を密着させ、バックライト84でTF Tフォトセンサアレイ82越しに検出物85に光を照射し、検出物85からの反射光をTF Tフォトセンサアレイ82で検出する。DG-TFTフォトセンサのような単純な画素回路は、バックライト透過率やセンサ面積の確保が容易であり、高感度化が容易である。

[0009] 図8に、従来のDG-TFTフォトセンサの構造を示す。絶縁基板90上に光非透過性選択ボトムゲート電極91、選択ゲート絶縁膜92が形成されており、選択ゲート絶縁膜92上に半導体層93、エッチングストッパ94、オーミックコンタクト層95、ソース・ドレイン電極96、センスゲート絶縁膜97が形成されている。さらにセンスゲート絶縁膜97上にソース・ドレイン電極96を覆うように光透過性センストップゲート電極98が形成され、その上に保護膜99が形成されている。

[0010] このようにDG-TFTフォトセンサは、ボトムゲート型薄膜トランジスタに光透過性のセンストップゲート電極98を組み合わせた構成を持つ。選択ボトムゲート電極91で選択（読出し）状態と非選択状態を制御し、セン

ストップゲート電極 98 でセンス状態とリセット状態を制御する。検出光は、保護膜 99、透明なセンストップゲート電極 98、センスゲート絶縁膜 97、エッチングストッパ 94 を透過して半導体層 93 に照射され、検出される。

[0011] 図 9A に、従来の DG-TFT フォトセンサを用いた指紋センサモジュールの構成を示す上面図を示し、図 9B に、その IXB-IXB' 断面図を示す。

[0012] 絶縁基板 105 上に TFT フォトセンサアレイ 104、保護膜 103 が形成され、保護膜 103 上には TFT フォトセンサアレイ 104 を外部回路へ接続するフレキシブルプリント配線板 (FPC) 101、TFT フォトセンサアレイ 104 を駆動するドライバLSI 102 が実装され、FPC 101、ドライバLSI 102、TFT フォトセンサアレイ 104 は保護膜 103 の開口部を介し電氣的に接続されている。絶縁基板 105 の裏面にはバックライト 106 が設置されている。

[0013] DG-TFT フォトセンサは透明なセンストップゲートを有している為、TFT フォトセンサアレイ 104 のセンストップゲート電極が形成されている側の、保護膜 103 の表面が検出面となる。

先行技術文献

特許文献

[0014] 特許文献1：特許第3019650号公報

[0015] しかしながら、従来の DG-TFT フォトセンサを用いたセンサモジュールにおいて、TFT フォトセンサアレイ 104 より広い領域をもつ検出物を取り込む際、検出面上の FPC 101、ドライバLSI 102 等の凸部に検出物が乗り上がり、検出物と検出面との密着性が阻害されるという課題がある。

[0016] 図 10A、図 10B に、図 9A の IXB-IXB' 断面図において TFT フォトセンサアレイより広い領域を持つ検出物の取り込み時の状況を示す。図 10A は硬質な検出物 107-2 の場合を示し、図 10B は軟質な検出物

107-3の場合を示す。いずれの場合も、ドライバLSI102との干渉が検出物107-2、107-3と保護膜103との均質な密着を妨げ、検出像に対して全体的に、又は部分的にボケが生じる。このように、検出物と検出面との距離が検出を行う度毎に検出物の載せ方によって変化する場合、像ボケを完全に補正することは困難である。

[0017] 図9A、図9B、図10A、図10Bの構造におけるセンサ表面は、0.5～数 μm の保護膜103で覆われている。TFTフォトセンサアレイ104の数10～数100 μm センサピッチに比べ保護膜103の厚みは十分に小さい為、凸部を除いた像ボケは著しく小さくなる。しかし一方で、薄い保護膜103はスクラッチ等の機械的ダメージに弱く、センサや引き回し配線を破損させ易い。

発明の概要

[0018] 本発明は、このような課題に鑑みてなされたもので、その目的とするところはセンサをスクラッチ等の機械的ダメージから保護する為に、基板のセンサ形成面に対し対抗側の表面を検出面とした、透明選択ボトムゲート型DGTFTを用いた接触型2次元イメージセンサを提供することにある。

[0019] 従来DGTFTフォトセンサにおいて、選択ボトムゲートに透明電極、センストップゲートに不透明電極を用いた、接触型2次元イメージセンサであり、TFTフォトセンサアレイが形成された絶縁基板の、TFTフォトセンサアレイの形成面と対向する裏面を検出面とする。

[0020] 本発明の接触型TFT2次元イメージセンサは、光透過性のゲート電極をもつボトムゲート型薄膜トランジスタに、光非透過性のトップゲート電極を加えたDGTFTフォトセンサを用いる。TFTフォトセンサアレイが形成された絶縁基板のTFT形成面と対向する裏面を検出面とするため、検出面にTFT形成面側に実装されるFPCやドライバLSIによる凸部が無く、検出面と検出物との良好な密着性を実現する。

[0021] 上記の課題を解決するために、本発明の一態様は、光非透過性のトップゲート電極を有するボトムゲート型薄膜トランジスタに、光透過性の絶縁膜を

介して光透過性のボトムゲート電極を加えたダブルゲート型薄膜トランジスタフォトセンサからなる画素を有する接触型２次元イメージセンサであって、前記ボトムゲート電極が光透過性の絶縁基板の第１の面上に形成され、前記絶縁基板の第１の面上に前記画素を駆動する駆動回路が実装され、前記絶縁基板の第１の面と対向する前記絶縁基板の第２の面を検出面とし、検出物の前記検出面と密着した面の像を検出することを特徴とする。

[0022] 本発明の別の態様は、前記トップゲート電極は、センスゲート電極であり、前記ボトムゲート電極は、選択ゲート電極であることを特徴とする。

[0023] 本発明の別の態様は、前記絶縁基板は、薄板ガラスであることを特徴とする。なお、薄板ガラスは、厚いガラス上にＴＦＴフォトセンサアレイを形成後、もしくはドライバＬＳＩやＦＰＣ等を実装後に、化学研磨、物理研磨等によりガラスを薄型化したものでも良い。

[0024] 本発明の別の態様は、前記絶縁基板は、ポリイミド樹脂層であることを特徴とする。

[0025] 本発明の別の態様は、前記ダブルゲート型薄膜トランジスタフォトセンサの半導体層は、ｉ型アモルファス・シリコンであることを特徴とする。

[0026] 本発明は、密着型２次元ＴＦＴイメージセンサにおいて、イメージセンサの検出面と検出物との密着性を改善し、検出像の全体的な、又は部分的な像ボケを低減する。

[0027] また、本発明は、基板の検出面となる面と対向する面上にセンサを設け、センサ表面を基板によって検出面から隔離することにより、検出物によるスクラッチ等によるセンサの破損を防ぐ。

図面の簡単な説明

[0028] [図１]本発明の一実施形態に係る透明選択ボトムゲート型ＤＧ－ＴＦＴの構造を示す図である。

[図２Ａ]透明選択ボトムゲート型ＤＧ－ＴＦＴを用いた、接触型２次元イメージセンサの構造を示す上面図である。

[図２Ｂ]図２ＡのⅠⅠＢ－ⅠⅠＢ' 断面図である。

[図3A]検出物とTFT形成面との距離と反射光、散乱光の拡散範囲を示す図である。

[図3B]検出物とTFT形成面との距離と反射光、散乱光の拡散範囲を示す図である。

[図4A]ポリイミド樹脂層上に形成された透明選択ボトムゲート型DGTFTの製造過程を示す図である。

[図4B]ポリイミド樹脂層上に形成された透明選択ボトムゲート型DGTFTの製造過程を示す図である。

[図4C]ポリイミド樹脂層上に形成された透明選択ボトムゲート型DGTFTの製造過程を示す図である。

[図4D]ポリイミド樹脂層上に形成された透明選択ボトムゲート型DGTFTの製造過程を示す図である。

[図4E]ポリイミド樹脂層上に形成された透明選択ボトムゲート型DGTFTの製造過程を示す図である。

[図4F]ポリイミド樹脂層上に形成された透明選択ボトムゲート型DGTFTの製造過程を示す図である。

[図4G]ポリイミド樹脂層上に形成された透明選択ボトムゲート型DGTFTの製造過程を示す図である。

[図5]従来のセンサ機能と選択機能を持つフォトセンサの等価回路を示す図である。

[図6A]DGTFTフォトセンサを用いた2次元イメージセンサの画素回路を示す図である。

[図6B]フォトダイオードをセンサとして用いたTFT2次元イメージセンサの画素回路を示す図である。

[図7]バックライトを光源とする透明センストップゲート型DGTFTを用いた従来の密着型TFTイメージセンサの概念図である。

[図8]従来の透明センストップゲート型DGTFTフォトセンサの構造を示す図である。

[図9A]従来のD G-T F Tフォトセンサを用いた指紋センサモジュールの構成を示す上面図である。

[図9B]図9AのI X B-I X B' 断面図である。

[図10A]図9AのI X B-I X B' 断面図においてT F Tフォトセンサアレイより広い領域を持つ硬質な検出物の取り込み時の状況を示す図である。

[図10B]T F Tフォトセンサアレイより広い領域を持つ軟質な検出物の取り込み時の状況を示す図である。

発明を実施するための形態

[0029] 以下、本発明の実施の形態について、詳細に説明する。

[0030] (実施形態1)

図1に、本発明の一実施形態に係る透明選択ボトムゲート型D G-T F Tの構造を示す。絶縁基板1上に形成された透明ボトムゲート型T F Tの上に、センスゲート絶縁膜8を介して光非透過性センストップゲート電極9が形成されている。透明ボトムゲート型T F Tは、光透過性選択ボトムゲート電極2、選択ゲート絶縁膜3、半導体層4、エッチングストッパ5、オーミックコンタクト層6、ソース・ドレイン電極7、からなり、センスゲート絶縁膜8、光非透過性センストップゲート電極9と共に保護膜10によって覆われている。検出光は絶縁基板1と光透過性選択ボトムゲート電極2を介して透明ボトムゲート型T F Tに取り込まれる。光透過性選択ボトムゲート電極2の材料としては、例えば、酸化インジウムスズ(I T O)、酸化亜鉛(Z n O)、酸化スズ(S n O₂)、グラフェン等を用いることができる。

[0031] このように、透明ボトムゲート型T F Tのセンサ表面が接する面を絶縁基板1の検出面と対向する面として、センサ表面を絶縁基板1によって検出面から隔離することで、検出物等によるスクラッチからセンサを保護する。絶縁基板1の材料としては、酸化シリコンやポリイミド等の樹脂やガラス等、各種材料を使用することができる。また、絶縁基板1の厚さは一般的に数 μ m~1mm程度と保護膜よりも大きいいため、保護膜側を検出面とするよりもセンサへの機械的ダメージを抑えることができる。

[0032] 図2Aに、透明選択ボトムゲート型DGTFTを用いた、接触型2次元イメージセンサの構造を示す上面図を示し、図2Bに、そのIIB-IIB'断面図を示す。絶縁基板23上に、透明センスボトムゲート型DGTFTフォトセンサからなるTFTフォトセンサアレイ24を形成し、絶縁基板23上のTFT形成面側にFPC21、ドライバLS122を実装する。TFTフォトセンサアレイ24上に保護膜25を形成し、その上にバックライト26を設置する。

[0033] 絶縁基板23上のTFT形成面と対向する裏面を検出面とするため、TFTフォトセンサアレイ24より大きな検出物27に対しても良好な密着性を実現する事ができる。

[0034] 図3A、図3Bに、検出物とTFT形成面との距離と反射光、散乱光の拡散範囲を示す。バックライト光は検出物27の表面で吸収、反射、散乱した後、各画素に2次元画像として取り込まれるが、検出物が検出面に密着している場合であっても絶縁基板23の厚さが t_1 から t_2 に増加すると、検出物27からの反射光、散乱光の拡散範囲が拡大し、センサ間のクロストークが増加して像ボケが強くなる。

[0035] しかしながら、像ボケは、TFTフォトセンサの開口率、TFTフォトセンサと対向する検出物との距離、TFTフォトセンサ間隔の設計値、絶縁基板23の透過率、散乱度等から補正值は見積もる事ができる。補正值は、予め読み込んだ標準パターンと、検出された値の差から見積もっても良いし、設計値と合わせて見積もってもよい。

[0036] また、よりボケの少ない画像を得る為に、エッチングや研磨等により、絶縁基板23を薄く形成しても良い。

[0037] (実施形態2)

本発明の実施形態2は、薄板ガラス基板上に形成した透明選択ボトムゲート型DGTFTを用いた接触型2次元イメージセンサである。

[0038] 0.4~0.5mmのキャリアガラス基板に吸着層を介して0.1mm以下の薄板ガラスを貼り付け、薄板ガラス基板上に透明選択ボトムゲート型D

G-TFTを形成し、形成後キャリアガラスから薄板ガラス基板を剥離し、薄型化、フレキシブル化した密着型2次元TFTイメージセンサを製造する。薄板ガラス基板上に形成する透明センスボトムゲート型DG-TFTは、実施形態1と同様に形成可能である。

[0039] 本実施形態では、エッチングや研磨等無しにTFT形成面と検出面との距離を短くでき、容易に薄型化が可能である。この薄型化により像ボケが低減すると共に、センサ表面を薄板ガラスによって検出面から隔離することで、検出物等によるスクラッチからセンサを保護し、フレキシブル化により曲面の読み込みが可能な、接触型2次元イメージセンサが実現する。

[0040] (実施形態3)

本発明の実施形態3は、薄型化、フレキシブル化の別の実施形態として、ポリイミド樹脂層上に形成した透明選択ボトムゲート型DG-TFTを用いた接触型2次元イメージセンサである。

[0041] 図4A～図4Gに、ポリイミド樹脂層上に形成された透明選択ボトムゲート型DG-TFTの製造過程を示す。キャリアガラス基板31上にポリイミド樹脂層32を形成し、ポリイミド樹脂層32上に透明選択ボトムゲート型DG-TFT33を形成し、FPC34やドライバLSI35を実装する(図4A～図4C)。その後、透明選択ボトムゲート型DG-TFT33を覆うように保護膜36を形成する(図4D)。

[0042] 次に、キャリアガラス基板31のポリイミド樹脂層32形成面と対向する面からレーザ光(ラインビーム)を照射することにより、キャリアガラス基板31からポリイミド樹脂層32をリフトオフする(図4E～図4G)。

[0043] ポリイミド樹脂層32上に形成される透明選択ボトムゲート型DG-TFT33の半導体層は、i型アモルファス・シリコンで形成することが好ましいが、透明選択ボトムゲート型DG-TFT33の構造は実施形態1と同じである。ポリイミド樹脂層の膜厚としては、数～数10 μ m程度あれば絶縁基板として十分であり好ましい。

[0044] このように、本発明の密着型2次元TFTイメージセンサでは、イメージ

センサの検出面に凸部を無くすことで、検出面と検出物との密着性を改善し、検出物と検出面との距離が検出を行う度毎に変化し難い構成となっている。

符号の説明

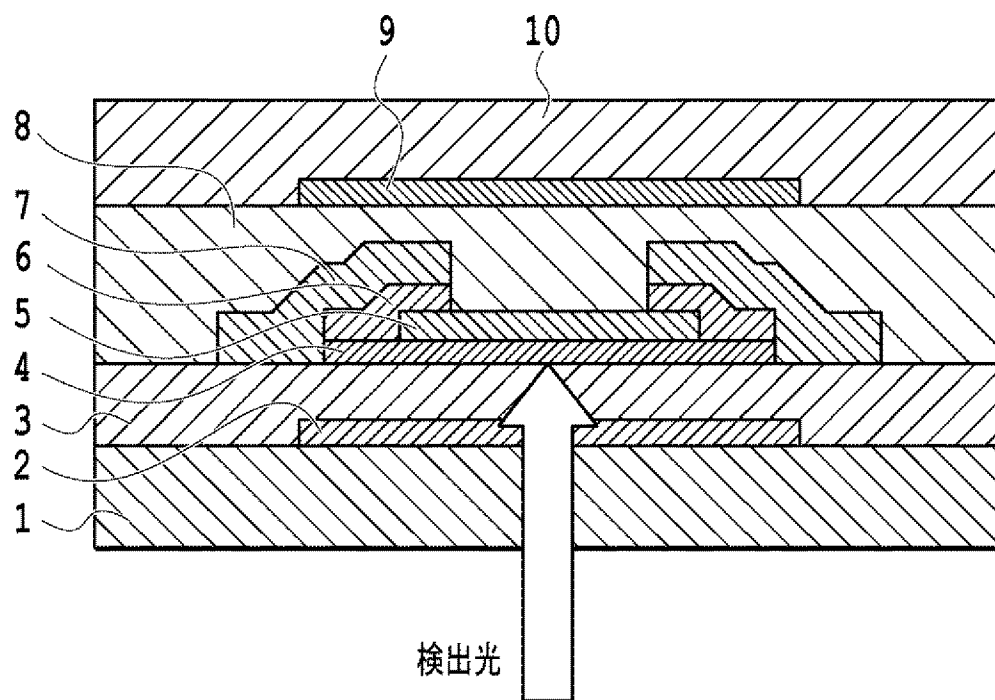
- [0045] 1、23、81、105 絶縁基板
2 光透過性選択ボトムゲート電極
3 選択ゲート絶縁膜
4 半導体層
5 エッチングストッパ
6 オーミックコンタクト層
7 ソース・ドレイン電極
8 センスゲート絶縁膜
9 光非透過性センストップゲート電極
10、25、36、83、103 保護膜
21、34、101 FPC
22、35、102 ドライバLSI
24、82、104 TFTフォトセンサアレイ
26、84、106 バックライト
27、85、107 検出物
31 キャリアガラス基板
32 ポリイミド樹脂層
33 透明選択ボトムゲート型DG-TFT
61 透明センストップゲート型DG-TFT
62、73 制御線
63、74 保持容量
71 フォトダイオード
72 トランジスタ
90 絶縁基板

- 9 1 光非透過性選択ボトムゲート電極
- 9 2 選択ゲート絶縁膜
- 9 3 半導体層
- 9 4 エッチングストッパ
- 9 5 オーミックコンタクト層
- 9 6 ソース・ドレイン電極
- 9 7 センスゲート絶縁膜
- 9 8 光透過性センスストップゲート電極
- 9 9 保護膜

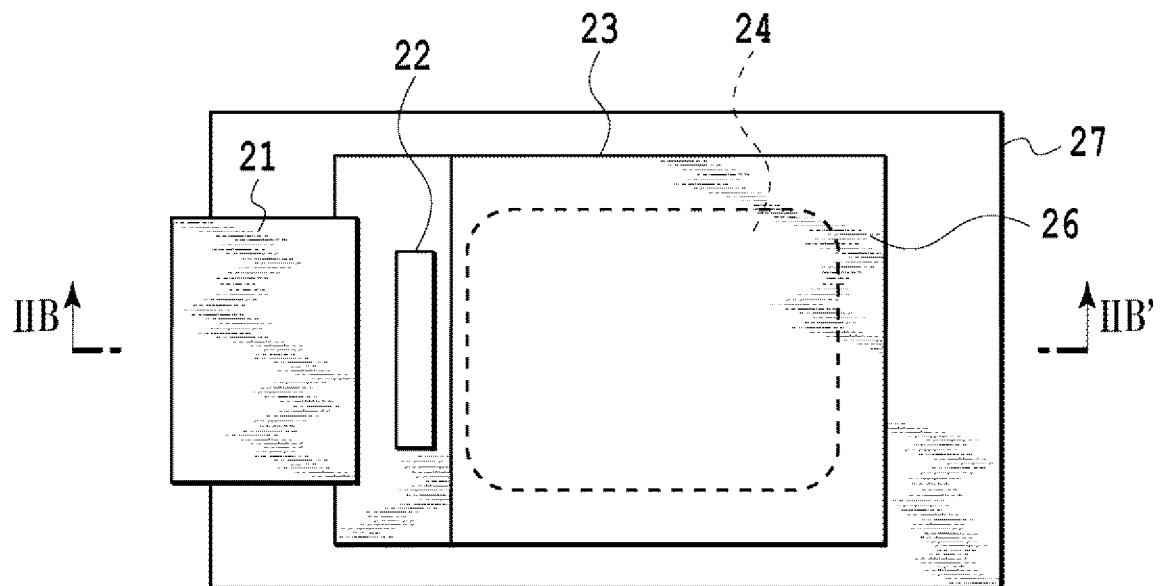
請求の範囲

- [請求項1] 光透過性のボトムゲート電極を有するボトムゲート型薄膜トランジスタに、光非透過性のトップゲート電極を加えたダブルゲート型薄膜トランジスタフォトセンサからなる画素を有する接触型２次元イメージセンサであって、
- 前記ボトムゲート電極が光透過性の絶縁基板の第１の面上に形成され、
- 前記絶縁基板の第１の面上に前記画素を駆動する駆動回路が実装され、
- 前記絶縁基板の第１の面と対向する前記絶縁基板の第２の面を検出面とし、検出物の前記検出面と密着した面の像を検出することを特徴とする接触型２次元イメージセンサ。
- [請求項2] 前記トップゲート電極は、センスゲート電極であり、前記ボトムゲート電極は、選択ゲート電極であることを特徴とする請求項１に記載の接触型２次元イメージセンサ。
- [請求項3] 前記絶縁基板は、薄板ガラスであることを特徴とする請求項１又は２に記載の接触型２次元イメージセンサ。
- [請求項4] 前記絶縁基板は、ポリイミド樹脂層であることを特徴とする請求項１又は２に記載の接触型２次元イメージセンサ。
- [請求項5] 前記ダブルゲート型薄膜トランジスタフォトセンサの半導体層は、*i*型アモルファス・シリコンであることを特徴とする請求項４に記載の接触型２次元イメージセンサ。

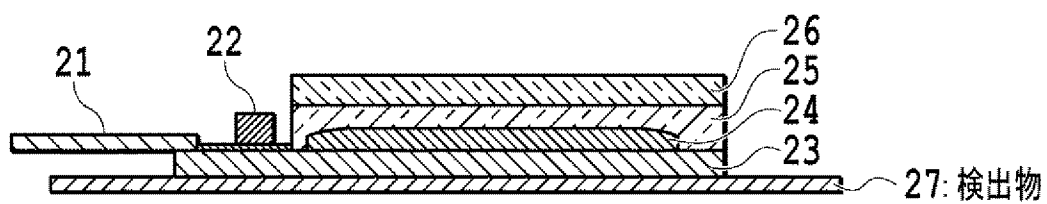
[図1]



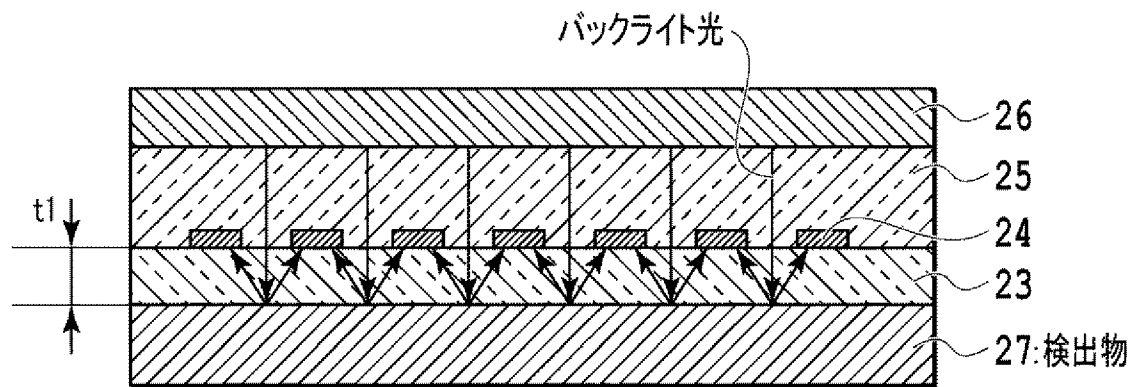
[図2A]



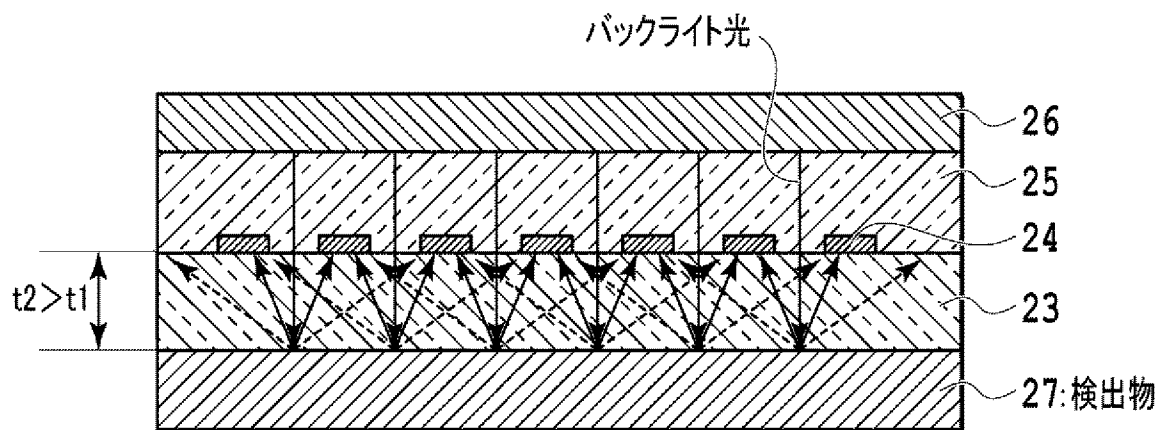
[図2B]



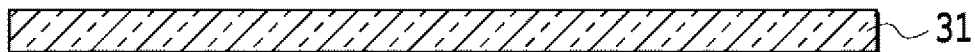
[図3A]



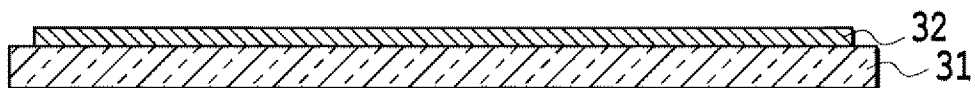
[図3B]



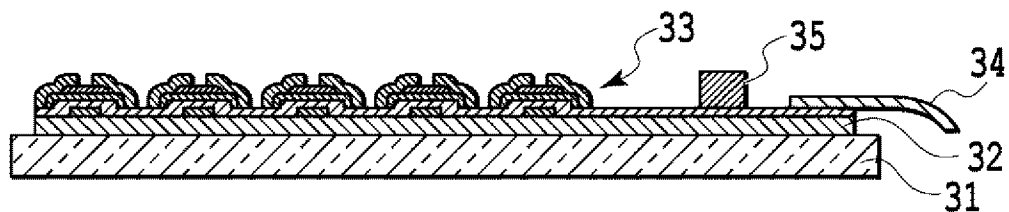
[図4A]



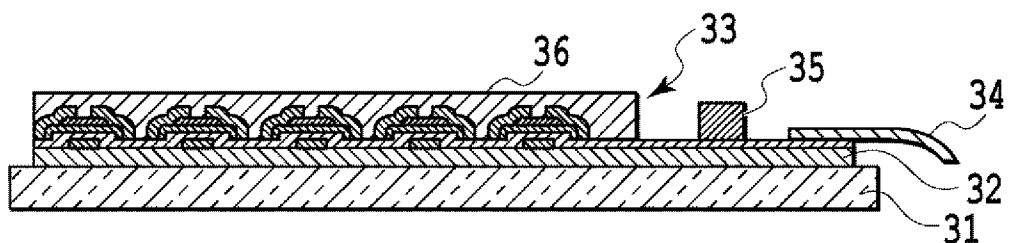
[図4B]



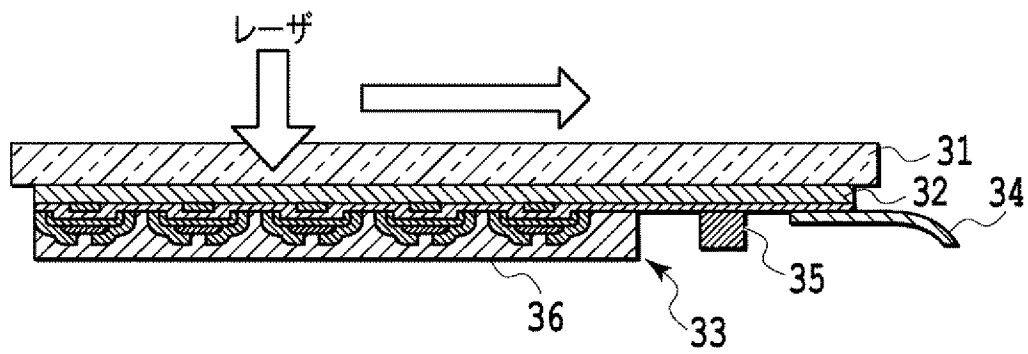
[図4C]



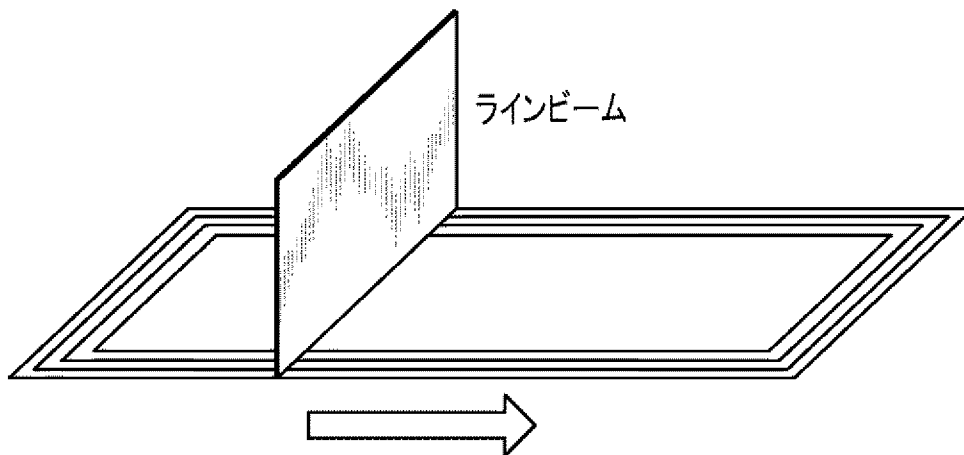
[図4D]



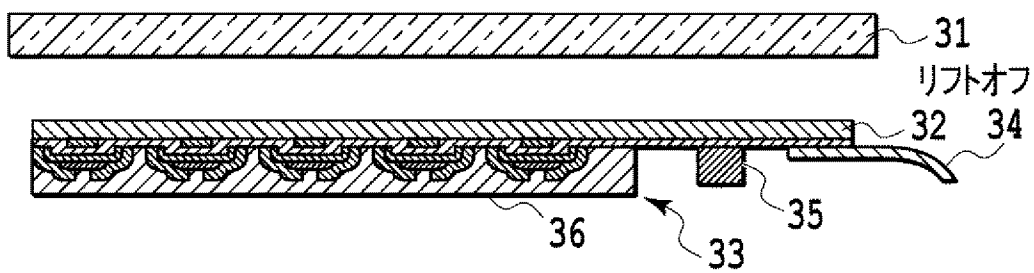
[図4E]



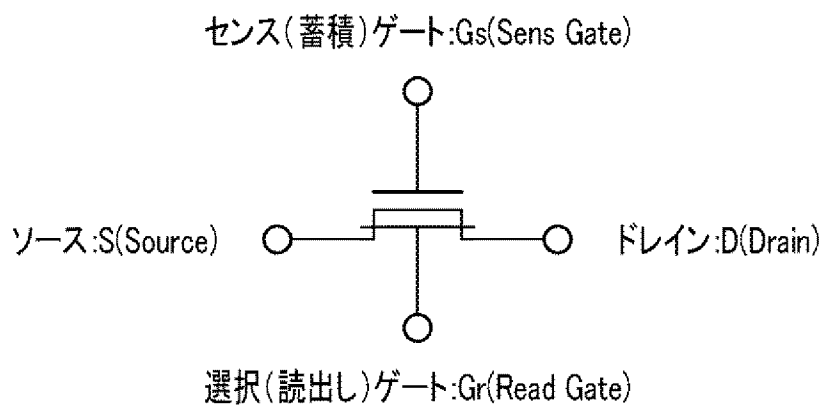
[図4F]



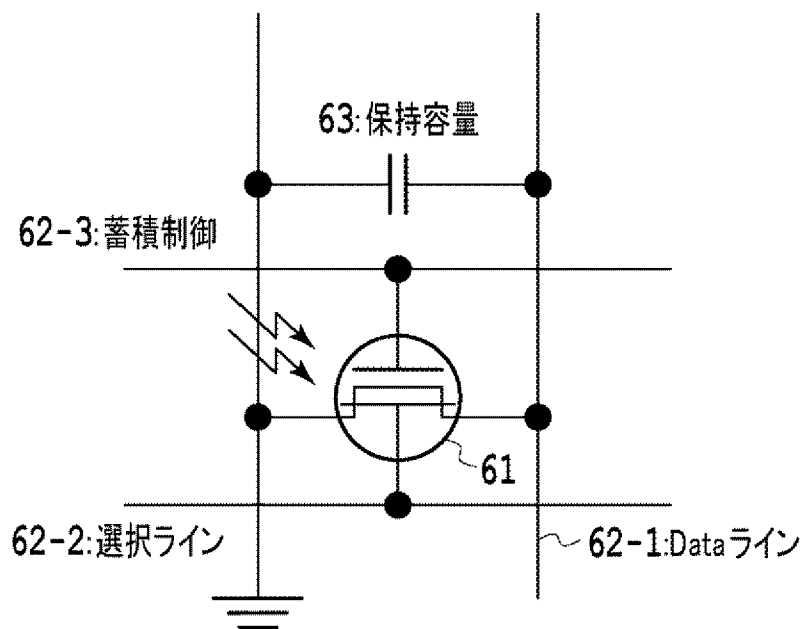
[図4G]



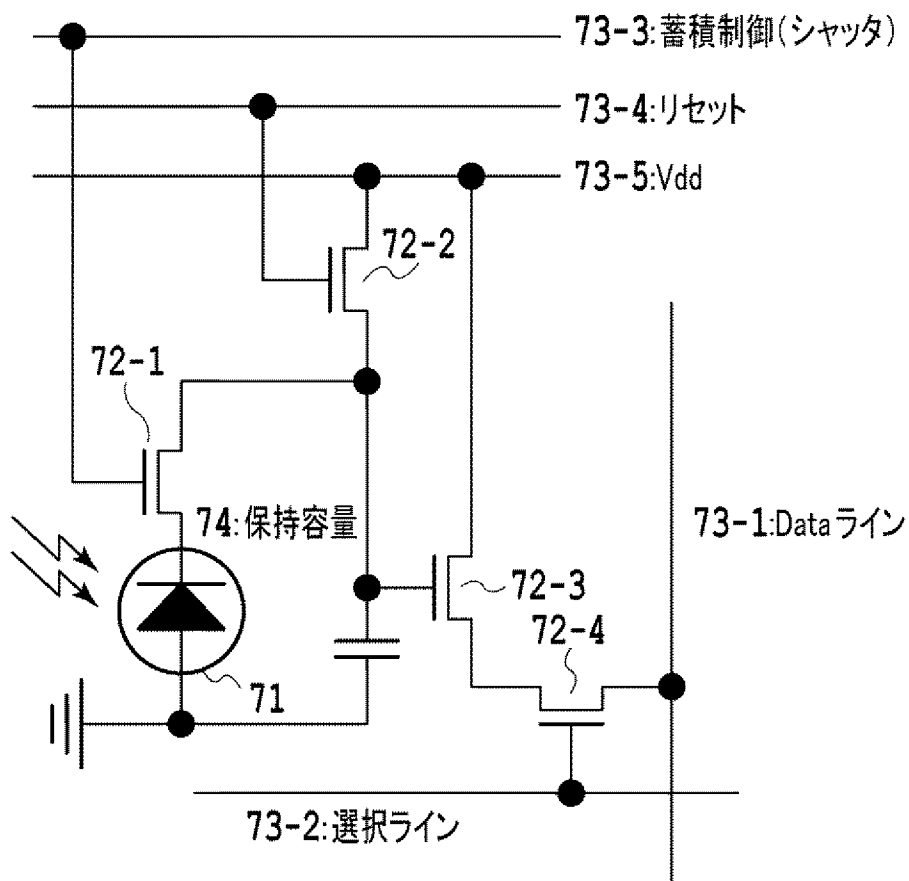
[図5]



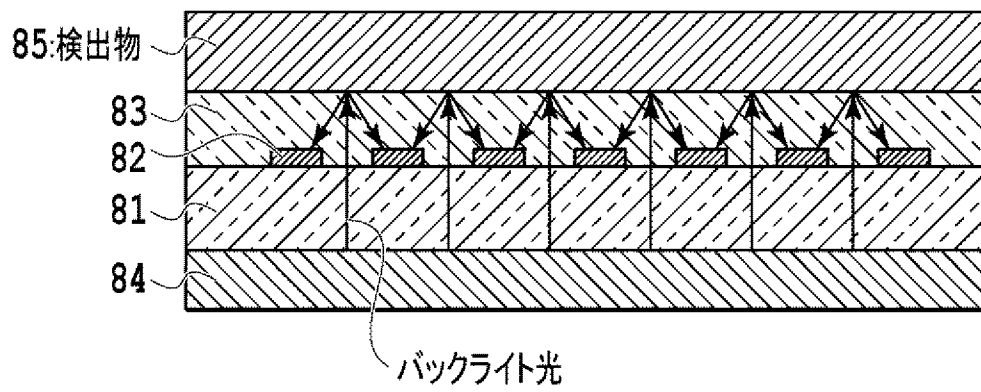
[図6A]



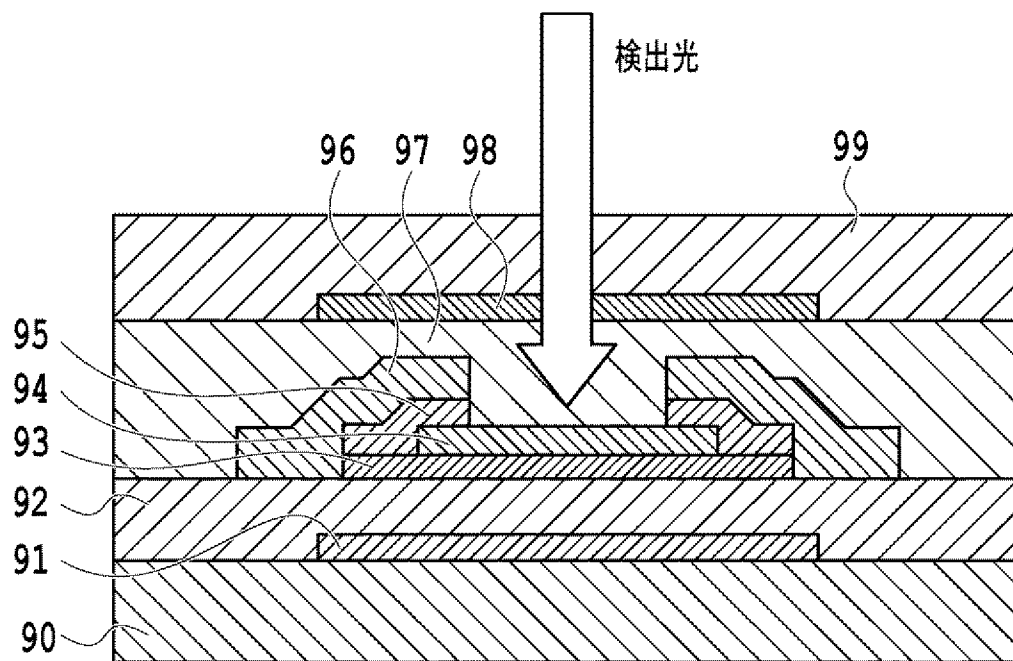
[図6B]



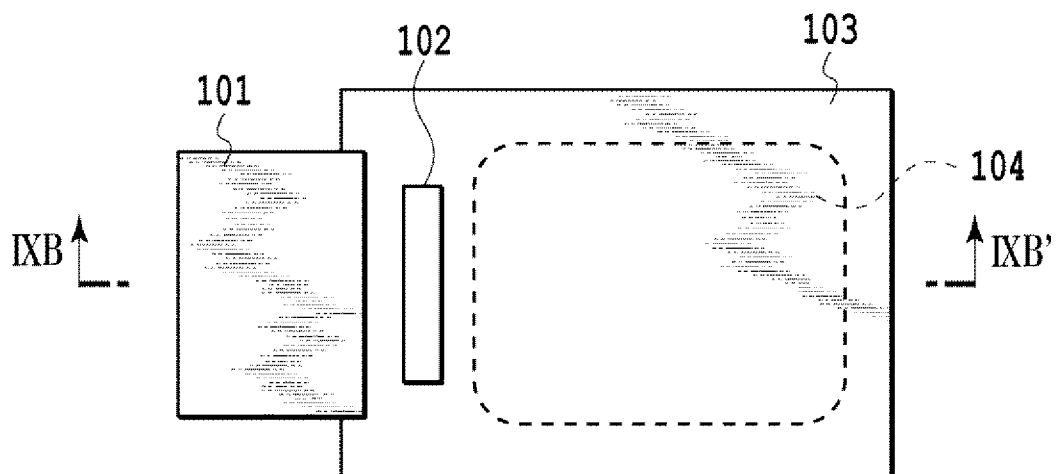
[図7]



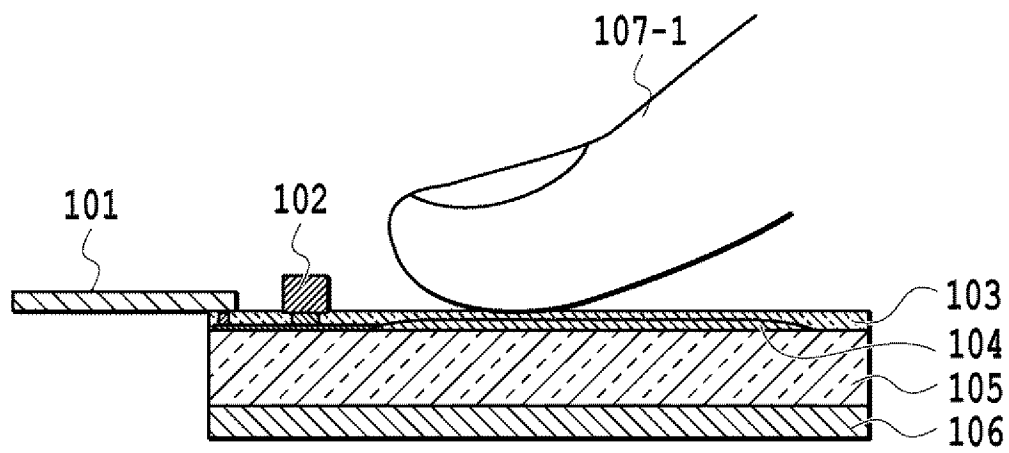
[図8]



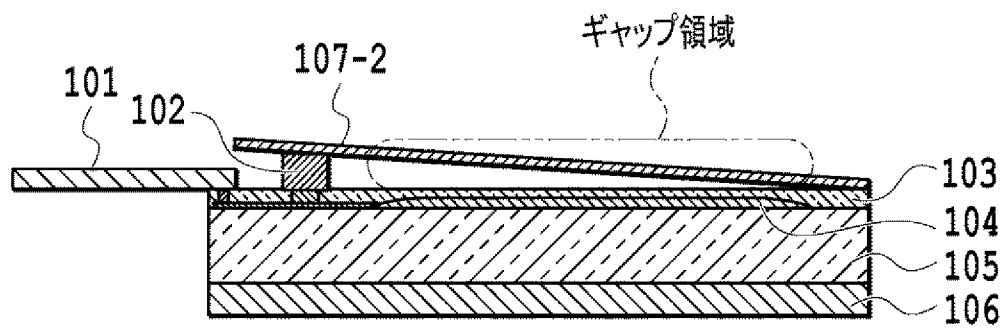
[図9A]



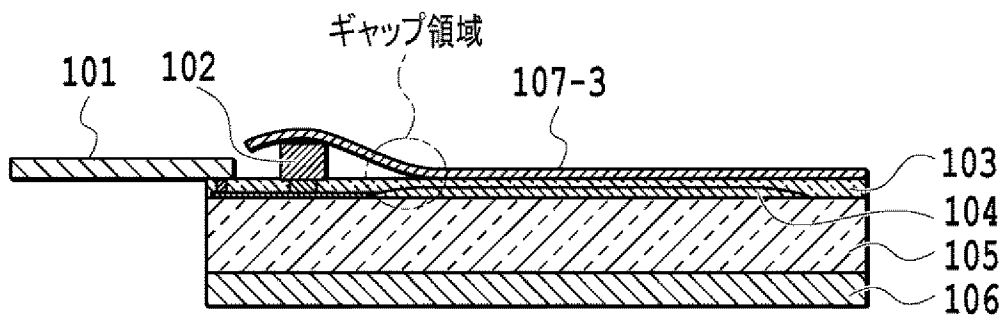
[図9B]



[図10A]



[図10B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/001760

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L27/146(2006.01)i, H01L29/786(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L27/146, H01L29/786

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-208724 A (Casio Computer Co., Ltd.), 28 July 2000 (28.07.2000), paragraphs [0042] to [0048], [0051] to [0057], [0087] to [0103]; fig. 1 to 3, 10 (Family: none)	1-5
Y	JP 2003-008826 A (Casio Computer Co., Ltd.), 10 January 2003 (10.01.2003), paragraphs [0002], [0009] to [0091]; fig. 1 to 13 & US 2002/0196036 A1 paragraphs [0004] to [0009], [0047] to [0191]; fig. 1 to 31 & WO 2003/001438 A1 & EP 1399876 A1 & CA 2419678 A1 & TW I222604 B & HK 1061594 A1 & CN 1463409 A & KR 10-2003-0038716 A & AU 2002304241 B2	1-5

☒ 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
03 June 2016 (03.06.16)

Date of mailing of the international search report
14 June 2016 (14.06.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/001760

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-261047 A (Sharp Corp.), 24 September 1999 (24.09.1999), paragraphs [0018] to [0020]; fig. 1 to 2 (Family: none)	4-5
Y	JP 61-230364 A (Casio Computer Co., Ltd.), 14 October 1986 (14.10.1986), page 2, upper right column, line 1 to page 5, upper left column, line 10; fig. 1 to 5 (Family: none)	4-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01L27/146(2006.01)i, H01L29/786(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01L27/146, H01L29/786

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2000-208724 A（カシオ計算機株式会社） 2000.07.28, 段落[0042]-[0048], [0051]-[0057], [0087]-[0103], [図1]-[図3], [図10] (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 2003-008826 A（カシオ計算機株式会社） 2003.01.10, 段落[0002], [0009]-[0091], [図1]-[図13] & US 2002/0196036 A1, 段落[0004]-[0009], [0047]-[0191], 図1-31	1-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03.06.2016

国際調査報告の発送日

14.06.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

今井 聖和

5 F

5894

電話番号 03-3581-1101 内線 3516

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
	& WO 2003/001438 A1 & EP 1399876 A1 & CA 2419678 A1 & TW I222604 B & HK 1061594 A1 & CN 1463409 A & KR 10-2003-0038716 A & AU 2002304241 B2	
Y	JP 11-261047 A (シャープ株式会社) 1999.09.24, 段落 [0018] - [0020], [図 1] - [図 2] (ファミリーなし)	4-5
Y	JP 61-230364 A (カシオ計算機株式会社) 1986.10.14, 第 2 頁右上欄第 1 行-第 5 頁左上欄第 10 行, 第 1-5 図 (ファミリーなし)	4-5