

(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
2014 年 11 月 27 日(27.11.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/188756 A1

- (51) 国際特許分類:
G01J 1/02 (2006.01) G02F 1/133 (2006.01)
G01J 1/42 (2006.01) G09G 5/00 (2006.01)
G01J 1/44 (2006.01) H01H 35/00 (2006.01)
G01V 8/12 (2006.01) H03K 17/945 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/055606
- (22) 国際出願日: 2014 年 3 月 5 日(05.03.2014)
- (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 2013-108345 2013 年 5 月 22 日(22.05.2013) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 井上 高広(INOUE, Takahiro). 佐藤 秀樹(SATO, Hideki). 杉本 浩一郎(SUGIMOTO, Kohichiroh).
- (74) 代理人: 特許業務法人HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMA

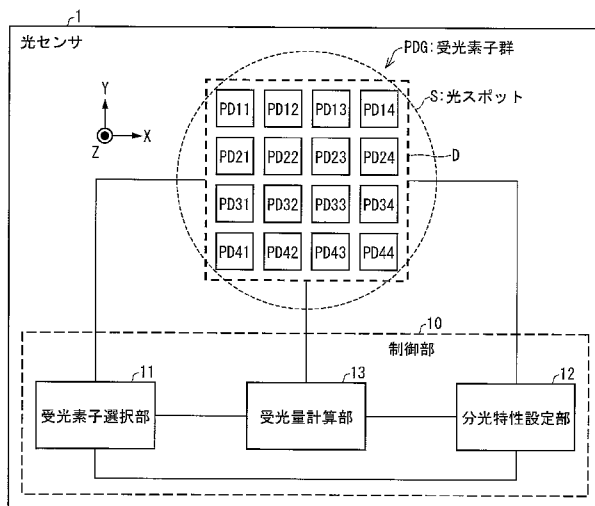
R K (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADE-MARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋 2 丁目北 2 番 6 号 大和南森町ビル Osaka (JP).

- (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, LT, 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, 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

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL SENSOR AND DISPLAY APPARATUS

(54) 発明の名称: 光センサおよび表示装置



(57) Abstract: In order to provide an optical sensor wherein adverse effects due to light to be disturbance can be suppressed in proximity detection and illuminance measurement, an optical sensor (1) is provided with: a light receiving element group (PDG) including a plurality of light receiving elements, which receive light and generate a photocurrent; a light receiving element selecting unit (11) that selects a light receiving element; a spectroscopic characteristic setting unit (12) that sets spectroscopic characteristics of the light receiving elements; and a light receiving quantity calculating unit (13), which receives the photocurrent generated by means of the light receiving element, and calculates a light receiving quantity.

(57) 要約: 近接検知や照度測定において、外乱となる光に起因する悪影響を抑制できる光センサを提供するために、光センサ(1)は、受光して光電流を発生させる複数の受光素子を含む受光素子群(PDG)と、受光素子を選択する受光素子選択部(11)と、受光素子の分光特性を設定する分光特性設定部(12)と、受光素子から発生した光電流を待ち受け、受光量を計算する受光量計算部(13)とを備える。

- 1 Optical sensor
10 Control unit
11 Light receiving element selecting unit
12 Spectroscopic characteristic setting unit
13 Light receiving quantity calculating unit
PDG Light receiving element group
S Light spot

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, 添付公開書類:
MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：光センサおよび表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、近接検知や照度測定に利用する光センサなどに関する。

背景技術

[0002] 携帯電話やデジタルカメラなどの携帯端末は、液晶パネルを情報の表示装置として利用している。このような携帯端末では、近接センサを搭載することにより、ユーザーが携帯端末に顔を近づけた状況などを検知し、液晶パネルの表示を抑制し、携帯端末を低消費電力化させたいといった要望が増えてきている。

[0003] また、上述の携帯端末では、照度センサを搭載することにより、液晶パネルが利用されている環境の照度を測定し、測定結果に応じて液晶パネルが備えるバックライトの発光量を制御し、外乱光の下であっても液晶パネルに表示される情報の視認性を向上させたいといった要望がある。

[0004] さらに、上述の近接センサおよび照度センサを搭載した携帯端末を小型化したいといった要望から、近接・照度一体型センサが、近年、提案されている。

[0005] 図15は、特許文献1に記載の従来技術に係る光センサの要部を示す回路図である。図15に示すように、特許文献1に記載の光センサは、分光特性（分光感度特性）が異なる2つの受光素子PD1、PD2、およびカレントミラー回路を備えており、カレントミラー回路を介して受光素子PD1が発生させる光電流 I_{in1} の振幅を α 倍した電流 $\alpha \cdot I_{in1}$ を取得し、これを受光素子PD2が発生させる光電流 I_{in2} から減算し、電流 $(I_{in2} - \alpha \cdot I_{in1})$ を得る。これにより、該光センサの分光特性は、各受光素子の分光特性を組み合わせた分光特性になる。

[0006] また、該光センサでは、受光素子PD1を受光素子PD2で挟むように配置する。これにより、受光素子への入射光の光量が均一でない場合でも、受

光素子から発生する光電流の偏りが低減される。

[0007] 図16は、特許文献2に記載の従来技術に係る光センサの要部を示す平面図である。図16に示すように、特許文献2に記載の光センサは、平面的に均等に配された分光特性が異なる2つの受光素子PD1、PD2を備えており、受光素子PD1から発生する光電流と、受光素子PD2から発生する光電流とを直接減算した電流を取得する。これにより、該光センサの分光特性は、各受光素子の分光特性を組み合わせた分光特性になる。

[0008] また、該光センサでは、受光素子PD1、PD2が、それぞれ平面的に均等に配されており、受光素子への入射光の角度が偏っている場合でも、受光素子から発生する光電流の偏りが低減される。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開2007-73591号（2007年3月22日公開）」

特許文献2：日本国公開特許公報「特開2009-182189号（2009年8月13日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] 光センサは、発光素子から出射された光を物体に反射させ、反射光を受光素子で受光することにより、物体が近接していることを検知する。このような光センサは、例えば携帯端末の筐体の内部に組み込まれ利用されることがある。この場合、発光素子から出射された光が筐体により反射され、該反射光を受光素子が受光することがある。

[0011] 上述の従来技術に係る光センサでは、このような外乱となる反射光を受光素子が受光する可能性は考慮されておらず、該光センサは、近接を検知すべき物体からの反射光と筐体からの反射光とを判別できず、物体の近接を正確に検知できないといった問題がある。

[0012] また、上述の従来技術に係る光センサでは、受光素子の分光特性や配置位置が固定されているため、受光素子への入射光の光量が均一でない場合や、受光素子への入射光の角度が偏っている場合、受光素子から発生する光電流の偏りが十分に低減されない。例えば、図16に示すように、該光センサでは、受光素子PD1、PD2が光の入射範囲（レンズスポット）の中へ平面的に均等に含まれるように構成されているが、レンズスポットがずれた場合には、受光素子から発生する光電流に偏りが生じる。

[0013] つまり、上述の従来技術に係る光センサでは、このような外乱となるレンズスポットがずれた光を受光素子が受光する可能性は十分に考慮されておらず、該光センサは、照度を正確に測定できないといった問題がある。

[0014] 本発明は、上述の問題に鑑みてなされたもので、近接検知や照度測定において、外乱となる光に起因する悪影響を抑制することができる光センサ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

[0015] 上記の課題を解決するために、本発明の一態様に係る光センサは、基板を有し、受光量を測定する光センサであって、上記基板上に配された、受光して光電流を発生させる複数の受光素子と、上記複数の受光素子のうち、一部の受光素子を選択する受光素子選択手段と、上記複数の受光素子の分光特性をそれぞれ設定する分光特性設定手段と、上記受光素子選択手段により選択され、かつ、上記分光特性設定手段により分光特性が設定された受光素子から発生した光電流を待ち受け、上記受光量を計算する受光量計算手段とを備えている。

発明の効果

[0016] 本発明の一態様によれば、近接検知や照度測定において、外乱となる光に起因する悪影響を抑制することができる効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の一実施形態に係る光センサの構成を示す平面図である。

[図2]図1に示す光センサの受光素子の構成を示す断面図である。

[図3]図 1 に示す光センサが近接検知に利用される際の動作を示す平面図である。

[図4]図 1 に示す光センサが近接検知に利用される際の動作を示す断面図である。

[図5]図 1 に示す光センサが近接検知に利用される際の他の動作を示す断面図である。

[図6]図 1 に示す光センサの比較例に係る光センサが近接検知に利用される際の動作を示す断面図である。

[図7]図 1 に示す光センサが照度測定に利用される際の動作を示す平面図である。

[図8]図 1 に示す光センサが照度測定に利用される際の受光素子の分光特性を示すグラフである。

[図9]本発明の他の実施形態に係る光センサの要部の構成を示す平面図である。

[図10]図 9 に示す光センサの要部の他の構成を示す平面図である。

[図11]図 9 および図 10 中に示すアナログ - デジタル変換部の変形例の構成を示す図である。

[図12]図 11 に示すアナログ - デジタル変換部の動作を示す波形図である。

[図13]図 9 ～図 11 中に示すアナログ - デジタル変換部が近接検知において出力するデジタル信号などの波形図であり、(a) は物体の近接を検知した場合を示し、(b) は物体の非近接を検知した場合を示す図である。

[図14]本発明の他の実施形態に係る表示装置の概略構成を示すブロック図である。

[図15]従来技術に係る光センサの要部を示す回路図である。

[図16]従来技術に係る光センサの要部を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

[0019] 〔実施形態 1〕

本発明の一実施形態について、図１～図８に基づいて説明する。

[0020] <光センサ１の構成>

図１は、本発明の一実施形態に係る光センサ１の構成を示す平面図である。図１に示すように、光センサ１は、受光素子群PDGと、制御部１０とを備えている。

[0021] ここで、受光素子群PDGは、基板（図４にて後述）上に配された１６個の受光素子（PD１１～１４、２１～２４、３１～３４、４１～４４）を含んでいる。なお、以下の記載において「受光素子PD」とは、この１６個の受光素子のいずれか１個を意味する。また、図１に示す構成に限定されるわけではなく、受光素子群PDGは、少なくとも２個、つまり複数の受光素子を含んでいけばよい。また、領域Dは、１６個の受光素子を配した基板上の領域を表している。

[0022] また、制御部１０は、受光素子選択部（受光素子選択手段）１１と、分光特性設定部（分光特性設定手段）１２と、受光量計算部（受光量計算手段）１３とを備えている。

[0023] そして、光が外部から例えば光スポットSで示す範囲に入射している間に、光センサは、各受光素子から発生する光電流に基づいて、該光の受光量を測定する。なお、X軸およびY軸の方向は、領域Dが広がる平面を表す方向であり、Z軸の方向は、各受光素子の受光面の法線方向であって、これらは、他の図面に示すX～Z軸の方向に対応している。以下では、まず、受光素子PDについて詳細に説明する。

[0024] （受光素子PD）

図２は、図１に示す光センサ１の受光素子PDの構成を示す断面図である。図２に示すように、受光素子PDは、P基板（Psub）－Nウェル（Nwell）－P拡散（Pdif）の構成を有し、P基板（Psub）とNウェル（Nwell）とのPN接合からなる赤外光受光用PN接合PD_{ir}と、P拡散（Pdif）とNウェル（Nwell）とのPN接合からなる可視光受光用PN接合PD_{vis}と、切替部SWSとを備えている。

[0025] ここで、切替部SWSは、スイッチSWaおよびスイッチSWbを備えている。また、切替部SWSは、分光特性設定部12（図1参照）と接続されており、分光特性設定部12は、各スイッチのON/OFFを切り替える。これにより、分光特性設定部12は、受光素子PDの分光特性を設定する。

[0026] なお、「受光素子PDの分光特性」とは、一定光量の光の波長と、受光素子PDが該光を受光し発生させる入力電流（光電流） I_{in} の大きさとの関係を意味する。また、「受光素子PDの分光特性を設定する」とは、所定の範囲に含まれる波長に対して、受光素子PDが該波長かつ一定光量の光を受光し発生させる入力電流 I_{in} の大きさを設定することを意味する。以下では、受光素子PDが備える各要素について詳細に説明する。

[0027] （赤外光受光用PN接合PD_{ir}）

赤外光受光用PN接合PD_{ir}は、赤外の分光特性を有する。これは、受光素子PDに入射する光に含まれる赤外光が、可視光と比較して受光素子PDのより深層（Z軸の負方向）側まで伝播するためである。

[0028] なお、「赤外の分光特性」とは、赤外光受光用PN接合PD_{ir}が一定光量の赤外光を受光し発生させる光電流の大きさが、赤外光受光用PN接合PD_{ir}が該一定光量の光であって赤外光ではない光を受光し発生させる光電流の大きさよりも大きくなるような、赤外光受光用PN接合PD_{ir}が受光する光の波長と、発生させる光電流の大きさとの関係を意味する。

[0029] （可視光受光用PN接合PD_{vis}）

可視光受光用PN接合PD_{vis}は、可視の分光特性を有する。これは、受光素子PDに入射する光に含まれる可視光が、赤外光ほど受光素子PDの深層側まで伝播しないためである。

[0030] なお、「可視の分光特性」とは、可視光受光用PN接合PD_{vis}が一定光量の可視光を受光し発生させる光電流の大きさが、可視光受光用PN接合PD_{vis}が該一定光量の光であって可視光ではない光を受光し発生させる光電流の大きさよりも大きくなるような、可視光受光用PN接合PD_{vis}が受光する光の波長と光電流の大きさとの関係を意味する。

[0031] (切替部SWS)

切替部SWSは、スイッチSWaおよびスイッチSWbを利用し、赤外光受光用PN接合PD_{ir}と、可視光受光用PN接合PD_{vis}との接続状態を切り替える。

[0032] スイッチSWaは、ノードN0とノードN2との間に接続されている。また、ノードN0は、ノードN1を介して、可視光受光用PN接合PD_{vis}のカソードと接続されている。また、ノードN2は、可視光受光用PN接合PD_{vis}のアノードと接続されている。よって、スイッチSWaがONされるとともに、スイッチSWbがOFFされた場合、可視光受光用PN接合PD_{vis}のカソードおよびアノードの電位が同一となるため、可視光受光用PN接合PD_{vis}から光電流が発生しなくなり、赤外光受光用PN接合PD_{ir}から発生する光電流のみが、ノードN0に入力電流I_{in}として出力される。これにより、受光素子PDの分光特性を、赤外の分光特性にすることができる。

[0033] なお、「赤外の分光特性」とは、受光素子PDが一定光量の赤外光を受光し発生させる入力電流I_{in}の大きさが、受光素子PDが該一定光量の光であって赤外光ではない光を受光し発生させる入力電流I_{in}の大きさよりも大きくなるような、受光素子PDが受光する光の波長と、発生させる入力電流I_{in}の大きさとの関係を意味する。

[0034] スイッチSWbは、ノードN2とグランドとの間に接続されている。よって、スイッチSWaがOFFされるとともに、スイッチSWbがONされた場合、可視光受光用PN接合PD_{vis}から発生する光電流と、赤外光受光用PN接合PD_{ir}から発生する光電流とを合算した電流が、ノードN0に入力電流I_{in}として出力される。これにより、受光素子PDの分光特性を、可視～赤外の分光特性にすることができる。

[0035] なお、「可視～赤外の分光特性」とは、受光素子PDが一定光量の可視～赤外光を受光し発生させる入力電流I_{in}の大きさが、受光素子PDが該一定光量の光であって可視～赤外光ではない光を受光し発生させる入力電流I

i_n の大きさよりも大きくなるような、受光素子PDが受光する光の波長と、発生させる入力電流 i_n の大きさとの関係を意味する。

[0036] また、「可視～赤外光」とは、可視光または赤外光に含まれる光を意味する。以下では、図1に示す制御部10に含まれる各要素について詳細に説明する。

[0037] (受光素子選択部11)

受光素子選択部11は、受光素子群PDGに含まれる複数の受光素子のうち、一部の受光素子を選択する。なお、受光素子選択部11は、複数個の受光素子を選択してもよい。また、受光素子選択部11は、受光量計算部13と接続されており、選択した受光素子がどの受光素子であるのかを示す情報を受光量計算部13に送信する。

[0038] (分光特性設定部12)

分光特性設定部12は、図2に示すように受光素子PDが備える切替部SWに接続されており、受光素子群PDGに含まれる16個の受光素子の分光特性をそれぞれ設定する。なお、分光特性設定部12は、複数個の受光素子の分光特性を一括して設定してもよい。また、分光特性設定部12は、受光量計算部13と接続されており、受光素子PDに設定された分光特性がどのような分光特性であるのかを示す情報を受光量計算部13に送信する。さらに、受光素子選択部11と、分光特性設定部12とは互いに接続されており、分光特性設定部12は、受光素子選択部11によって選択された受光素子に設定された分光特性がどのような分光特性であるのかを示す情報を受光量計算部13に送信する。

[0039] (受光量計算部13)

受光量計算部13は、受光素子選択部11により選択され、かつ、分光特性設定部12により分光特性が設定された受光素子から発生した光電流を待ち受け、光センサ1が受光する光の受光量を計算する。

[0040] <光センサ1の動作>

上述の構成を備える光センサ1や光センサ1を利用した受光量の測定方法

により、近接検知や照度測定において、外乱となる光に起因する悪影響を抑制することができる。以下では、光センサ１が近接検知および照度測定に利用される際の動作について、順に説明する。

[0041] （近接検知における光センサ１の動作）

図３は、図１に示す光センサ１が近接検知に利用される際の動作を示す平面図である。図３に示すように、光センサ１は、少なくとも赤外光を出射する発光素子ＬＥＤと、発光素子ＬＥＤを駆動するＬＥＤ駆動回路ＤＣを備えている。なお、発光素子ＬＥＤとして、発光ダイオード（Light Emitting Diode）を利用してもよい。また、光センサ１は、発光素子ＬＥＤを複数備えていてもよい。

[0042] ここで、受光素子選択部１１（図１参照）は、受光素子群ＰＤＧに含まれる１６個の受光素子のうち、領域Ｄの発光素子側の領域Ｄａに配された一部の受光素子（ＰＤ１３、１４、２３、２４、３３、３４、４３、４４）を選択する。また、分光特性設定部１２（図１参照）は、受光素子選択部１１により選択された受光素子の分光特性として、赤外の分光特性を設定する。

[0043] 通常、光が光スポットＳで示す範囲に入射するように、光センサ１は設計される。しかし、後述する原因により、他の光が光スポットＳａで示す範囲へさらに入射することがある。つまり、光スポットＳａで示す範囲へ入射する光は、外乱となる光であって、光センサ１が誤作動する原因になり得る光である。

[0044] しかしながら、このような場合であっても、光センサ１は、近接検知において、外乱となる光に起因する悪影響を抑制することができる。以下では、この原理について詳細に説明する。

[0045] （近接検知における光センサ１の動作原理）

図４は、図１に示す光センサ１が近接検知に利用される際の動作を示す断面図である。図４に示すように、光センサ１は、発光素子ＬＥＤから出射された光を近接検知物体４１に反射させ、反射光を基板２１上に配された受光素子群ＰＤＧで受光することにより、近接検知物体４１が近接していること

を検知する。このような光センサ 1 は、例えば携帯端末の筐体である携帯パネル筐体 3 1 の内部に組み込まれ利用されることがある。なお、「携帯パネル筐体 3 1 の内部」とは、図 4 において、携帯パネル筐体 3 1 に対して Z 軸の負方向側の空間を意味する。そして、光センサ 1 は、携帯パネル筐体 3 1 と間隔 d を空けて、携帯パネル筐体 3 1 の内部に組み込まれている。

[0046] ここで、発光素子 L E D から出射され携帯パネル筐体 3 1 で反射された筐体反射光が受光素子群 P D G に入射し、受光素子群 P D G は、発光素子 L E D から出射され筐体外部の近接検知物体 4 1 で反射された物体反射光が該受光素子に入射した場合に発生する光電流と同様の光電流を発生させることがある。この場合、従来技術における光センサは、筐体反射光と物体反射光とを判別できず、近接検知物体 4 1 が該光センサに近接していなくても近接していると誤検知する。

[0047] 図 5 は、図 1 に示す光センサ 1 が近接検知に利用される際の他の動作を示す断面図である。図 4 に示す光センサ 1 が組み込まれた携帯端末が小型化された場合、図 5 に示すように、光センサ 1 と携帯パネル筐体 3 1 との間隔 d_a は、図 4 に示す間隔 d よりも狭くなる。このとき、筐体反射光が携帯パネル筐体 3 1 となす角度 θ_a は、図 4 に示す角度 θ よりも小さくなる。そして、図 5 に示す筐体反射光は、受光素子群 P D G へ入射する際、図 4 に示す筐体反射光と比較して、発光素子 L E D 側から X 軸の負方向へより離れた位置へ入射する。ここで、光センサはより小型の携帯端末に組み込まれて利用される傾向にあるため、筐体反射光は、発光素子 L E D 側から X 軸の負方向へより離れた位置へ入射する可能性が高い。

[0048] そして、光センサ 1 では、受光素子選択部 1 1（図 1 参照）が、受光素子群 P D G に含まれる 16 個の受光素子のうち、領域 D の発光素子 L E D 側の領域 D_a に配された一部の受光素子（図 3 参照）、つまり他の受光素子と比較して筐体反射光が入射する可能性が低い受光素子を選択するため、受光量計算部 1 3（図 1 参照）は、受光量の計算において、筐体反射光の影響を抑制できる。換言するならば、光センサ 1 は、領域 D に配された 16 個の受光

素子のうち、一部の受光素子を選択することで、物体反射光を積極的に受光するように光学特性を調整し、受光量の測定においてノイズとなる筐体反射光の受光量を低減することができる。

[0049] (光センサ１の比較例)

図６は、図１に示す光センサ１の比較例に係る光センサ１０１が近接検知に利用される際の動作を示す断面図である。図６に示すように、光センサ１０１は、遮蔽物１０２を備えている点が、光センサ１とは異なる。そして、光センサ１０１では、遮蔽物１０２により、筐体反射光が受光素子群ＰＤＧに入射することを防止する。しかしながら、光センサ１０１と携帯パネル筐体３１との間隔よりも、遮蔽物１０２のＺ軸方向の長さｄｂが大きい場合、光センサ１は、遮蔽物１０２を備えられない場合がある。そして、光センサはより小型の携帯端末に組み込まれて利用される傾向にあるため、比較例に係る構成は採用できないことが多い。また、遮蔽物１０２を光センサに組み込むことで増加するコストを許容できない可能性もある。

[0050] (近接検知における外乱光の下での光センサ１の動作)

光センサ１は、例えば蛍光灯などから出射された可視光が受光素子ＰＤに入射する環境下で利用されることがある。しかしながら、このような場合でも、分光特性設定部１２（図１参照）は、受光素子選択部１１（図１参照）により選択された受光素子の分光特性として、赤外の分光特性を設定するので、該受光素子は、可視光に起因する光電流の発生を抑制し、発光素子ＬＥＤ（図３参照）から出射された赤外光を選択的に受光して光電流を発生させる。よって、受光量計算部１３（図１参照）は、受光量の計算において、可視光の影響を抑制できる。このように、光センサ１は、可視光に起因する誤検知を抑制できるため、近接検知に適している。

[0051] すなわち、光センサは、筐体反射光に起因する悪影響を抑制可能であるとともに、近接検知に好適である。

[0052] (照度測定における光センサ１の動作)

図７は、図１に示す光センサ１が照度測定に利用される際の動作を示す平

面図である。図 7 に示すように、受光素子選択部 1 1（図 1 参照）は、受光素子群 P D G に含まれる 1 6 個の受光素子のうち、領域 D の中心付近の一部の領域 D b に配された受光素子（P D 2 2、2 3、3 2、3 3）を選択する。また、分光特性設定部 1 2（図 1 参照）は、受光素子選択部 1 1 により選択された受光素子の分光特性として、可視～赤外の分光特性と、赤外の分光特性とのいずれかを選択する。そして、受光量計算部 1 3（図 1 参照）は、分光特性設定部 1 2 により可視～赤外の分光特性が設定されている間に該受光素子から発生する光電流の大きさから、分光特性設定部 1 2 により赤外の分光特性が設定されている間に該受光素子から発生する光電流の大きさを減算して、受光量を計算する。

[0053] 通常、光が光スポット S で示す範囲に入射するように、光センサ 1 は設計される。しかし、レンズなどの光学系の構成に起因して、光が光スポット S b で示す範囲にずれて入射することがある。つまり、光スポット S b で示す範囲に入射する光の一部は、外乱となる光であって、光センサ 1 が誤作動する原因になり得る。

[0054] しかしながら、このような場合であっても、光センサ 1 は、照度測定において、外乱となる光に起因する悪影響を抑制することができる。以下では、この原理について詳細に説明する。

[0055] （照度測定における光センサ 1 の動作原理）

通常、複数の受光素子が配された領域（受光領域）へ、光センサの外部から入射する光（環境光）の強度分布の重心（入射中心）と、受光領域の中心（受光中心）とが一致するように、光センサは設計される。例えば、図 7 などに示す光スポット S で示す範囲に光が入射するように、光センサ 1 は設計される。しかし、光センサに作用する外力や経年劣化などにより、各中心がずれることがある。このため、従来技術に係る光センサは、設計された通りに、光センサが置かれた環境の照度を測定できないことがある。

[0056] ここで、各中心がずれる場合、入射中心が受光中心からランダムな方向へ移動した位置へずれると予想されるため、期待される入射中心は、受光中心

に一致する。例えば、図7に示すように、光センサ1では、光が光スポットSでなく光スポットS_bで示す範囲にずれて入射した場合であっても、光スポットS_bは、領域Dの中心付近の一部の領域D_bを含むと期待される。

[0057] そして、光センサ1では、受光素子選択部11（図1参照）によって、受光素子群PDGに含まれる16個の受光素子のうち、領域Dの中心付近の領域D_bに配された一部の受光素子、つまり他の受光素子と比較して環境光が入射する可能性が高い受光素子を選択されることにより、受光量計算部13（図1参照）は、受光量の計算において、入射中心のずれの影響を抑制できる。換言するならば、光センサ1は、領域Dに配された16個の受光素子のうち、一部の受光素子を選択することで、環境光を積極的に受光するように光学特性を調整し、受光した光の受光量に対して光センサ1が実際に測定結果として出力する該光の受光量を表す感度のばらつきを少なくすることができる。

[0058] （照度測定における受光素子PDの分光特性）

図8は、図1に示す光センサ1が照度測定に利用される際の受光素子PDの分光特性を示すグラフである。図8において、横軸は受光素子PDに入射する光の波長を示し、縦軸は該光の光量をワット（W）、受光素子PDから発生する光電流をアンペア（A）で表わしたときの両者の比率を示す。図8に示すように、可視～赤外の分光特性から、赤外の分光特性を α 倍して減算すると、視感度に近い分光特性になる。ここで、 α の値は、既知の視感度に合致するように選択する。

[0059] なお、「視感度」とは、所定の範囲に含まれる波長に対して、人の眼が該波長の光を受光した場合に、該人が視覚に感じる明るさの度合いを意味する。ここで、視感度は、可視光の波長の範囲（約400～700nm）の中央付近の波長に対して最大値をとり、該範囲の両端により近い波長に対してより小さい値をとる。

[0060] また、「視感度に近い分光特性」とは、人の眼が受光する光の波長と、該人が視覚に感じる明るさの度合いとの関係に、分光特性が近いことを意味す

る。

[0061] そして、光センサ 1 では、分光特性設定部 1 2（図 1 参照）が、受光素子 P D の分光特性として、可視～赤外の分光特性を設定している間、該受光素子は、可視～赤外光の受光量に応じた光電流を発生させる。また、分光特性設定部 1 2 が、該受光素子の分光特性として、赤外の分光特性を設定している間、該受光素子は、赤外光の受光量に応じた光電流を発生させる。

[0062] また、受光量計算部 1 3（図 1 参照）は、可視～赤外光の受光量に応じた光電流の大きさから、赤外光の受光量に応じた光電流の大きさを減算することで、可視光の受光量に応じた光電流の大きさを計算できる。このように、光センサ 1 は、視感度に近い分光特性を実現できるため、照度測定に適している。

[0063] すなわち、光センサ 1 は、環境光の入射中心のずれに起因する悪影響を抑制可能であるとともに、照度測定に好適である。

[0064] ＜光センサ 1 の効果＞

光センサ 1 や光センサ 1 を利用した受光量の測定方法により、近接検知や照度測定において、外乱となる光に起因する悪影響を抑制することができる。

[0065] ＜その他の光センサ 1 の構成、動作、および効果＞

光センサ 1 は、図 2 に示す構成に限定されず、受光素子 P D は、互いに異なる分光特性を有する 3 つ以上の P N 接合を備えていてもよい。換言するならば、受光素子 P D が、赤外光受光用 P N 接合 P D i r および可視光受光用 P N 接合 P D v i s 以外の P N 接合をさらに備えていてもよい。また、切替部 S W S は、3 つ以上のスイッチを利用し、各 P N 接合間の接続状態を切り替えてもよい。

[0066] 上記構成によれば、3 つ以上の P N 接合が、受光素子 P D により受光された光に含まれる光であって互いに異なる波長を有する 3 種以上の光の光量に応じた光電流を発生させるため、受光量計算部 1 3（図 1 参照）は、3 種以上の光の光量に応じた光電流を、受光素子 P D から受けることができる。

[0067] すなわち、光センサ１は、近接検知や照度測定において、外乱となる多様な光に起因する悪影響を抑制することができる。

[0068] 光センサ１は、図４に示すように、受光素子群PDGを封止する樹脂封止部２２をさらに備え、樹脂封止部２２は、基板２１上の受光素子群PDGが配された領域に光を集光するレンズ（レンズ形状）２３を有していてもよい。

[0069] 光センサが小型化され受光領域が狭くなった場合には、例えばレンズにより、光センサが受光する光を狭い領域に集光するといったことが行われる。換言するならば、レンズにより、光センサにレンズの光軸方向に対する高い指向性を持たせる。また、レンズにより、受光する光を狭い領域に集光する場合には、レンズの焦点を当該領域に一致させるといったことが行われる。このような場合には、レンズと光が集光される領域との相対的な位置関係が固定されていることが好ましい。

[0070] 上記構成によれば、光センサ１が受光する光が、レンズ２３により受光領域に集光されるとともに、レンズ２３と受光領域との相対的な位置関係が固定されるので、受光領域が狭くなった場合であっても、受光素子PDは正確に光を受光することができる。

[0071] 〔実施形態２〕

本発明の他の実施形態について、図９～図１３に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、説明の便宜上、上述の実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。

[0072] ＜アナログ－デジタル変換を利用する光センサ１の構成、動作、および効果＞

図９は、本発明の他の実施形態に係る光センサ１の要部の構成を示す平面図である。図９に示すように、光センサ１は、領域Daに含まれる受光素子PDから発生する光電流Iaの大きさをデジタル値ADCOUTaに変換するアナログ－デジタル変換部（アナログ－デジタル変換手段）ADCをさら

に備えていてもよい。例えば、光センサ 1 では、制御部 10（図 1 参照）にアナログ - デジタル変換部 A D C を加えて制御部 10 a を構成してもよい。なお、光センサ 1 のその他の構成は、図 3 に示す近接検知に利用される光センサ 1 と同様である。

[0073] 上記構成によれば、アナログ - デジタル変換部 A D C により、各受光素子 P D の受光量に応じた光電流 I_a の大きさをデジタル値 A D C O U T a に変換できる。すなわち、光センサ 1 は、近接検知において、所望のデジタル処理が可能な受光量を表すデジタル値を出力することができる。なお、光電流 I_a は、分光特性設定部 12 により赤外の分光特性が設定されている間に受光素子 P D から発生する光電流である。

[0074] 図 10 は、図 9 に示す光センサ 1 の要部の他の構成を示す平面図である。図 10 に示すように、光センサ 1 は、受光素子 P D から発生する光電流 I_b および I_c の大きさをデジタル値に変換するアナログ - デジタル変換部（アナログ - デジタル変換手段）A D C をさらに複数備えていてもよい。例えば、光センサ 1 では、制御部 10（図 1 参照）にアナログ - デジタル変換部 A D C を 2 個加えて制御部 10 b を構成し、受光量計算部 13（図 1 参照）において、第 1 のアナログ - デジタル変換部 A D C から出力されたデジタル値 A D C O U T b と、第 2 のアナログ - デジタル変換部 A D C から出力されたデジタル値 A D C O U T c を図示しない積算器により α 倍したデジタル値 $\alpha \cdot A D C O U T c$ との減算を行うようにしてもよい。なお、光センサ 1 のその他の構成は、図 7 に示す照度測定に利用される光センサ 1 と同様である。

[0075] 上記構成によれば、アナログ - デジタル変換部 A D C により、各受光素子 P D の受光量に応じた光電流 I_b および I_c の大きさをデジタル値（ $A D C O U T b - \alpha \cdot A D C O U T c$ ）に変換できる。すなわち、光センサ 1 は、照度測定において、所望のデジタル処理が可能な受光量を表すデジタル値を出力することができる。なお、光電流 I_b は、分光特性設定部 12 により可視～赤外の分光特性が設定されている間に受光素子 P D から発生する光電流であり、光電流 I_c は、分光特性設定部 12 により赤外の分光特性が設定さ

れている間に受光素子PDから発生する光電流である。

[0076] <アナログ-デジタル変換部ADCの変形例>

[変形例の構成]

図11は、図9および図10中に示すアナログ-デジタル変換部ADCの変形例に係る構成を示す図である。図11に示すように、アナログ-デジタル変換部ADCは、充電回路（積分回路）15と、放電回路16と、比較回路17と、制御回路（出力回路）18とを備えている。以下では、これらのアナログ-デジタル変換部ADCの各構成要素について、詳細に説明する。

[0077] （充電回路15）

充電回路15は、積分器を構成するアンプAMP1と、コンデンサ（積分コンデンサ）C1とを備えている。コンデンサC1には、入力電流 I_{in} に応じた量の電荷が蓄えられる。

[0078] （放電回路16）

放電回路16は、電源V_{dd}と、コンデンサC1に蓄えられた電荷を放電するための基準電流 I_{REF} を発生させる基準電流源 I_{ref} と、放電のON/OFFを切り替えるためのスイッチSW2とを備えている。

[0079] （比較回路17）

比較回路17は、比較器CMP1と、スイッチSW1とを備えている。ここで、比較器CMP1は、充電回路15の出力電圧V_{sig}と、基準電圧源V1が供給する基準電圧V_{ref}とを比較して、出力信号（パルス信号）compを出力する。

[0080] また、スイッチSW1のON/OFFにより、入力電流 I_{in} がデジタル値ADCOUTに変換されるデータ変換期間が決定される。

[0081] まず、スイッチSW1がONされると、基準電圧源V1が充電回路15に接続され、コンデンサC1に基準電圧V_{ref}が供給されて、コンデンサC1が充電される。また、スイッチSW1がOFFされると、充電回路15の出力電圧V_{sig}と基準電圧V_{ref}とが比較器CMP1により比較される。当該比較結果の出力信号compは、「High」と「Low」との2値

のパルス信号として制御回路に入力される。スイッチSW1がOFFされている期間に入力される入力電流 I_{in} は、デジタル値ADCOUTに変換される。

[0082] (制御回路18)

制御回路18は、フリップフロップFFと、カウンタCOUNTとを備えている。フリップフロップFFにより、比較回路17の出力信号compがラッチされる。これにより、ビットストリーム信号chargeは、放電回路16およびカウンタCOUNTにそれぞれ入力される。ここで、カウンタCOUNTは、ビットストリーム信号chargeのLOWレベル回数（放電回数）を計数する。すなわち、カウンタCOUNTは、アクティブパルスを計数する。また、当該計数結果を、入力電流 I_{in} に応じたアナログ-デジタル変換値であるデジタル値ADCOUTとして出力する。

[0083] ここで、放電回路16のスイッチSW2は、ビットストリーム信号chargeに基づいてON/OFFされる。まず、放電回路16のスイッチSW2がONされると、放電回路16により、充電回路15のコンデンサC1に電荷が蓄えられる。スイッチSW2がOFFされると、入力電流 I_{in} に応じて充電回路15のコンデンサC1の電荷が放電される。以下では、上述の構成を備えるアナログ-デジタル変換部ADCの動作について説明する。

[0084] [変形例の動作]

図12は、図11に示すアナログ-デジタル変換部ADCの動作を示す波形図である。

[0085] まず、スイッチSW1にHighレベルの信号が入力されると、スイッチSW1はOFFされ、入力電流 I_{in} のデジタル値ADCOUTへの変換が開始される。

[0086] また、スイッチSW2にHighレベルの信号が入力されると、該スイッチSW2はOFFされ、入力電流 I_{in} に応じて充電回路15のコンデンサC1に蓄えられた電荷が放電される（プリチャージ動作）。これにより、充電回路15の出力電圧Vsigは低下していく。最初に充電回路15の出力

電圧 V_{sig} と基準電圧 V_{ref} とが同じように設定されているため、この期間において、充電回路の出力電圧 V_{sig} は基準電圧 V_{ref} を下回る。

[0087] その後、スイッチ SW_2 に Low レベルの信号が入力されると、スイッチ SW_2 は ON され、放電回路 16 より充電回路 15 のコンデンサ C_1 に電荷が充電される。これにより、充電回路 15 の出力電圧 V_{sig} は増加していく。ある時点で、充電回路 15 の出力電圧 V_{sig} は基準電圧 V_{ref} を上回る。充電回路 15 の出力電圧 V_{sig} と基準電圧 V_{ref} とは、比較器 CMP_1 によって比較され、充電回路 15 の出力電圧 V_{sig} が基準電圧 V_{ref} を上回ると、 $High$ レベルの出力信号 $comp$ が比較器 CMP_1 から出力される。

[0088] 制御回路 18 のフリップフロップ FF に $High$ レベルの出力信号 $comp$ が入力されると、フリップフロップ FF は出力信号 $comp$ をラッチし、次のクロック信号 clk の立ち上がり同期して、 $High$ レベルのビットストリーム信号 $charge$ を出力する。

[0089] スwitch SW_2 に $High$ レベルのビットストリーム信号 $charge$ が入力されると、スイッチ SW_2 は OFF され、充電回路 15 のコンデンサ C_1 に蓄えられた電荷が放電される。これにより、充電回路 15 の出力電圧 V_{sig} は低下していく。ある時点で、充電回路 15 の出力電圧 V_{sig} は基準電圧 V_{ref} を下回る。充電回路 15 の出力電圧 V_{sig} が基準電圧 V_{ref} を下回ると、比較器 CMP_1 の出力がアクティブレベルにあることを示すアクティブパルスとしての Low レベルの出力信号 $comp$ が出力される。なお、当該アクティブパルスを Low レベルと $High$ レベルとのいずれに設定してもよく、回路の動作論理によって適宜選択可能である。

[0090] 制御回路 18 のフリップフロップ FF に Low レベルの出力信号 $comp$ が入力されると、該フリップフロップ FF が出力信号 $comp$ をラッチすることで制御回路 18 は出力信号 $comp$ を取り込み、フリップフロップ FF は次のクロック信号 clk の立ち上がり同期して、 Low レベルのビットストリーム信号 $charge$ を出力する。

[0091] スイッチSW2にLowレベルのビットストリーム信号chargeが入力されると、該スイッチSW2はONされる。ここで、ビットストリーム信号chargeは、Lowレベル信号（アクティブパルス）の時系列的並びであり、Lowレベル期間（アクティブパルス期間）にスイッチSW2がONされる。

[0092] アナログ-デジタル変換部ADCは、上記のような動作を繰り返し、スイッチSW1がOFFされている期間、すなわちデータ変換期間 t_{conv} に、カウンタCOUNTが、放電回路16の放電回数countをカウントすることで、入力電流 I_{in} に応じたデジタル値ADCOU Tを出力することが可能になる。

[0093] ここで、データ変換期間 t_{conv} に入力電流 I_{in} により充電される電荷量は、クロック信号clkの周期を t_{clk} とすると、

$$I_{in} \times t_{conv}$$

となり、放電回路16に流れる基準電流 I_{REF} により一度に放電される電荷量は、

$$I_{REF} \times t_{clk}$$

となる。充電電荷量 $I_{in} \times t_{conv}$ と、データ変換期間 t_{conv} に放電される電荷量の合計とが等しくなるので、

$$I_{in} \times t_{conv} = I_{REF} \times t_{clk} \times count \quad \cdots (1)$$

となる。上式(1)により、

$$count = (I_{in} \times t_{conv}) / (I_{REF} \times t_{clk}) \quad \cdots (2)$$

が導かれる。

[0094] アナログ-デジタル変換部ADCの最小分解能は、 $(I_{REF} \times t_{clk})$ で決定されることになる。ここで、最小分解能をnとすると、充電期間 t_{conv} は、

$$t_{conv} = t_{clk} \times 2^n \quad \cdots (3)$$

に設定されるので、

$$\text{count} = (I_{in} / I_{REF}) \times 2^n \quad \dots (4)$$

が導かれる。

[0095] 例えば、分解能 $n = 16$ ビットの場合、カウンタ $COUNT$ は、入力電流 I_{in} に応じた値を、 $0 \sim 65535$ の範囲で出力することになる。これにより、積分型アナログ - デジタル変換部 ADC は、広いダイナミックレンジと高い分解能のアナログ - デジタル変換が可能である。また、このような積分型アナログ - デジタル変換部 ADC は、照度センサや近接センサに好適である。

[0096] 上記のように、アナログ - デジタル変換部 ADC により、上述の各センサから出力される電流を入力電流 I_{in} として、アナログ - デジタル変換しデジタル値を利用する事で、安価な構成で精度の高い色温度または照度を算出することができる。

[0097] また、図 11 に示すアナログ - デジタル変換部 ADC では、アンプ AMP 1 の非反転入力端子への入力電圧を $0V$ に設定することができる。これにより、上述の PN 接合 (PD_{ir} 、 PD_{vis}) の両端電圧 (バイアス電圧) を $0V$ とすることが可能である。よって、 PN 接合の暗電流を低減することが可能であり、低い光量まで正確に測定することが可能である。つまり、低感度での測定を正確に行うことができる。

[0098] [変形例の効果]

上記構成によれば、光センサ 1 は、所望のデジタル処理が可能な受光量を表すデジタル値を出力することができる。また、光センサ 1 は、正確に低感度での受光量を測定することができる。

[0099] <アナログ - デジタル変換部 ADC の利用例>

図 13 は、図 9 ~ 図 11 中に示すアナログ - デジタル変換部 ADC が近接検知において出力するデジタル信号などの波形図であり、(a) は物体の近接を検知した場合を示し、(b) は物体の非近接を検知した場合を示す図である。なお、光センサ 1 の構成は、図 3 に示す構成と同様である。ここで、発光素子 LED を駆動している期間のデジタル信号 $DOUT$ を $Data1$ と

して、発光素子LEDを駆動していない期間のデジタル信号DO UTをData 2とすると、それらのデータの差分(Data 1 - Data 2)が近接データとなる。

[0100] 図13の(a)に示すように、近接検知物体があるときに発光素子LEDが駆動されると、近接検知物体からの反射光が強くなるため、受光素子PDに流れる電流は大きくなる。これにより、近接データ(Data 1 - Data 2)は制御回路の閾値Data__thを越えるため、近接と判断される。

[0101] 一方、図13の(b)に示すように、近接検知物体がない場合、発光素子LEDが駆動されていても、受光素子PDへの入射光が弱いため、受光素子PDに流れる電流は小さい。そのため、近接データ(Data 1 - Data 2)は制御回路の閾値Data__thを越えないので、非近接と判断される。

[0102] [実施形態3]

本発明の他の実施形態について、図14に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、説明の便宜上、上述の実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。

[0103] <表示装置5の構成、動作、および効果>

図14は、本発明の他の実施形態に係る表示装置5の概略構成を示すブロック図である。表示装置5は、光センサ1と、バックライト制御部51と、バックライト52と、液晶パネル55とを備えている。

[0104] バックライト52は、画面を表示する液晶パネル55の背面から光を照射するための光源であり、例えば、赤色LED、緑色LED、および青色LEDを有している。光センサ1は、表示装置5の周囲光を受光して周囲光の色成分を測定し、測定結果としてデジタル信号DO UTをバックライト制御部51に出力する。バックライト制御部51は、デジタル信号DO UTから演算して色成分や照度を算出する。そして、当該算出された情報を基に、バックライト52の赤色LED、緑色LED、および青色LEDの各輝度を制御することにより、上記周囲光の色成分に応じてバックライト52の色彩を制

御または輝度を制御することができる。

[0105] 例えば、周囲光の照度が大きい場合、バックライト制御部 5 1 はバックライト 5 2 の輝度を上げるように制御し、周囲光の照度が小さい場合、バックライト制御部 5 1 はバックライト 5 2 の輝度を下げるように制御する。これにより、バックライト 5 2 の消費電力を抑えることができるとともに、目の色順応に対応するように液晶パネル 5 5 の色味を正確に制御することができる。

[0106] また、表示装置 5 は、光センサ 1 により周囲の物体の近接を正確に検知できるので、周囲の物体の近接に応じて、バックライト 5 2 の輝度制御をすることができる。このような表示装置 5 は、例えば、液晶パネル 5 5 のような表示パネルを備えた携帯電話やデジタルスチルカメラに好適である。

[0107] なお、光センサ 1 から出力される信号は、上述のアナログ - デジタル変換部 A D C により変換されても良く、この場合には、バックライト制御部 5 1 は、当該変換された出力信号に基づいて、バックライト 5 2 の輝度を制御してもよい。

[0108] また、表示装置 5 は、他の製品に適用して、応用製品（携帯電話、デジタルカメラ）6 の一部として、利用されてもよい。

[0109] [ソフトウェアによる実現例]

光センサ 1 の制御ブロック（特に制御部 1 0、1 0 a、1 0 b）は、集積回路（I C チップ）等に形成された論理回路（ハードウェア）によって実現してもよいし、C P U（Central Processing Unit）を用いてソフトウェアによって実現してもよい。

[0110] 後者の場合、制御部 1 0、1 0 a、1 0 b は、各機能を実現するソフトウェアであるプログラムの命令を実行する C P U、上記プログラムおよび各種データがコンピュータ（または C P U）で読み取り可能に記録された R O M（Read Only Memory）または記憶装置（これらを「記録媒体」と称する）、上記プログラムを展開する R A M（Random Access Memory）などを備えている。そして、コンピュータ（または C P U）が上記プログラムを上記記録媒

体から読み取って実行することにより、本発明の目的が達成される。上記記録媒体としては、「一時的でない有形の媒体」、例えば、テープ、ディスク、カード、半導体メモリ、プログラマブルな論理回路などを用いることができる。また、上記プログラムは、該プログラムを伝送可能な任意の伝送媒体（通信ネットワークや放送波等）を介して上記コンピュータに供給されてもよい。なお、本発明は、上記プログラムが電子的な伝送によって具現化された、搬送波に埋め込まれたデータ信号の形態でも実現され得る。

[0111] 〔まとめ〕

本発明の態様 1 に係る光センサ 1 は、基板 2 1 を有し、受光量を測定する光センサであって、上記基板上に配された、受光して光電流を発生させる複数の受光素子（受光素子群 P D G）と、上記複数の受光素子のうち、一部の受光素子を選択する受光素子選択手段（受光素子選択部 1 1）と、上記複数の受光素子の分光特性をそれぞれ設定する分光特性設定手段（分光特性設定部 1 2）と、上記受光素子選択手段により選択され、かつ、上記分光特性設定手段により分光特性が設定された受光素子から発生した光電流を待ち受け、上記受光量を計算する受光量計算手段（受光量計算部 1 3）とを備えている。

[0112] また、本発明の態様 1 1 に係る受光量の測定方法は、基板 2 1 と、上記基板上に配された、受光して光電流を発生させる複数の受光素子（受光素子群 P D G）とを備えた光センサ 1 を利用した受光量の測定方法であって、上記複数の受光素子のうち、一部の受光素子を選択する受光素子選択工程と、上記複数の受光素子の分光特性をそれぞれ設定する分光特性設定工程と、上記受光素子選択工程において選択され、かつ、上記分光特性設定工程において分光特性が設定された受光素子から発生した光電流を待ち受け、上記受光量を計算する受光量計算工程とを含んでいる。

[0113] 上記構成によれば、受光素子選択手段によって、複数の受光素子のうち基板上の特定の位置に配された受光素子を選択され、かつ、分光特性設定手段によって、特定の波長の光を受光した場合に、他の波長の光を受光した場合

よりも大きな光電流を発生させるように、受光素子の分光特性が設定される。これにより、受光量計算手段は、基板上の特定の位置に入射する光であって、特定の波長の光の光量に応じた光電流を、受光素子から受けることができる。

[0114] ここで、上述の特定の位置と、特定の波長とは任意に選択されてもよい。よって、受光量計算手段は、外乱となる位置に入射する光や、外乱となる波長の光の悪影響を抑制して、光センサの受光量を計算できる。

[0115] また、このような光センサは、光センサに近接する物体を検知する近接検知や、光センサが置かれた環境の照度を測定する照度測定に利用できる。

[0116] すなわち、このような光センサや該光センサを利用した受光量の測定方法により、近接検知や照度測定において、外乱となる光に起因する悪影響を抑制することができる。

[0117] なお、「受光素子の分光特性」とは、一定光量の光の波長と、受光素子が該光を受光し発生させる光電流の大きさとの関係を意味する。

[0118] また、「受光素子の分光特性を設定する」とは、所定の範囲に含まれる波長に対して、受光素子が該波長かつ一定光量の光を受光し発生させる光電流の大きさを設定することを意味する。

[0119] 本発明の態様2に係る光センサ1は、上記態様1において、少なくとも赤外光を出射する発光素子LEDをさらに備え、上記受光素子選択手段は、上記複数の受光素子のうち、上記基板上の上記複数の受光素子が配された領域Dの上記発光素子側に配された一部の受光素子(PD13、14、23、24、33、34、43、44)を選択し、上記分光特性設定手段は、上記受光素子選択手段により選択された受光素子の分光特性として、赤外の分光特性を設定してもよい。

[0120] 光センサは、発光素子から出射された光を物体に反射させ、反射光を受光素子で受光することにより、物体が近接していることを検知する。このような光センサは、例えば携帯端末などの筐体の内部に組み込まれ利用されることがある。

[0121] ここで、発光素子から出射され筐体で反射された筐体反射光が受光素子に入射し、受光素子は、発光素子から出射され筐体外部の物体で反射された物体反射光が該受光素子に入射した場合に発生する光電流と同様の光電流を発生させることがある。この場合、光センサは、筐体反射光と物体反射光とを判別できず、該物体が光センサに近接していなくても近接していると誤検知する。

[0122] 上記構成によれば、受光素子選択手段が、複数の受光素子のうち、基板上の複数の受光素子が配された領域の発光素子側に配された一部の受光素子、つまり他の受光素子と比較して筐体反射光が入射する可能性が低い受光素子を選択するため、受光量計算手段は、受光量の計算において、筐体反射光の影響を抑制できる。換言するならば、光センサは、受光領域に配された複数の受光素子のうち、一部の受光素子を選択することで、物体反射光を積極的に受光するように光学特性を調整し、受光量の測定においてノイズとなる筐体反射光の受光量を低減することができる。

[0123] また、例えば蛍光灯などから出射された可視光が受光素子に入射した場合でも、分光特性設定手段は、受光素子選択手段により選択された受光素子の分光特性として、赤外の分光特性を設定するので、該受光素子は、可視光に起因する光電流の発生を抑制し、発光素子から出射された赤外光を選択的に受光して光電流を発生させる。よって、受光量計算手段は、受光量の計算において、可視光の影響を抑制できる。このように、光センサは、可視光に起因する誤検知を抑制できるため、近接検知に適している。

[0124] すなわち、光センサは、筐体反射光に起因する悪影響を抑制可能であるとともに、近接検知に好適である。

[0125] なお、「赤外の分光特性」とは、受光素子が一定光量の赤外光を受光し発生させる光電流の大きさが、受光素子が該一定光量の光であって赤外光ではない光を受光し発生させる光電流の大きさよりも大きくなるような、受光素子が受光する光の波長と、発生させる光電流の大きさとの関係を意味する。

[0126] 本発明の態様3に係る光センサ1では、上記態様1または2において、上

記受光素子選択手段は、上記複数の受光素子のうち、上記基板上の上記複数の受光素子が配された領域Dの中心付近に配された一部の受光素子（PD 22、23、32、33）を選択し、上記分光特性設定手段は、該受光素子選択手段により選択された受光素子の分光特性として、可視～赤外の分光特性と、赤外の分光特性とのいずれかを選択し、上記受光量計算手段は、上記分光特性設定手段により可視～赤外の分光特性が設定されている間に該受光素子から発生する光電流の大きさから、上記分光特性設定手段により赤外の分光特性が設定されている間に該受光素子から発生する光電流の大きさを減算して、上記受光量を計算してもよい。

[0127] 通常、複数の受光素子が配された領域（受光領域）へ、光センサの外部から入射する光（環境光）の強度分布の重心（入射中心）と、受光領域の中心（受光中心）とが一致するように、光センサは設計される。しかし、光センサに作用する外力や経年劣化などにより、各中心がずれることがある。このため、光センサは、設計された通りに、光センサが置かれた環境の照度を測定できないことがある。

[0128] ここで、各中心がずれる場合、入射中心が受光中心からランダムな方向へ移動した位置へずれると予想されるため、期待される入射中心は、受光中心に一致する。

[0129] 上記構成によれば、受光素子選択手段によって、複数の受光素子のうち、基板上の複数の受光素子が配された領域の中心付近に配された一部の受光素子、つまり他の受光素子と比較して環境光が入射する可能性が高い受光素子を選択されることにより、受光量計算手段は、受光量の計算において、入射中心のずれの影響を抑制できる。換言するならば、光センサは、受光領域に配された複数の受光素子のうち、一部の受光素子を選択することで、環境光を積極的に受光するように光学特性を調整し、受光した光の受光量に対して光センサが実際に測定結果として出力する該光の受光量を表す感度のばらつきを少なくすることができる。

[0130] また、分光特性設定手段が、受光素子の分光特性として、可視～赤外の分

光特性を設定している間、該受光素子は、可視～赤外光の受光量に応じた光電流を発生させる。また、分光特性設定手段が、該受光素子の分光特性として、赤外の分光特性を設定している間、該受光素子は、赤外光の受光量に応じた光電流を発生させる。

[0131] そして、受光量計算手段は、可視～赤外光の受光量に応じた光電流の大きさから、赤外光の受光量に応じた光電流の大きさを減算することで、可視光の受光量に応じた光電流の大きさを計算できる。このように、光センサは、視感度に近い分光特性を実現できるため、照度測定に適している。

[0132] すなわち、光センサは、環境光の入射中心のずれに起因する悪影響を抑制可能であるとともに、照度測定に好適である。

[0133] なお、「可視～赤外の分光特性」とは、受光素子が一定光量の可視～赤外光を受光し発生させる光電流の大きさが、受光素子が該一定光量の光であって可視～赤外光ではない光を受光し発生させる光電流の大きさよりも大きくなるような、受光素子が受光する光の波長と、発生させる光電流の大きさとの関係を意味する。

[0134] また、「可視～赤外光」とは、可視光または赤外光に含まれる光を意味する。

[0135] また、「視感度」とは、所定の範囲に含まれる波長に対して、人の眼が該波長の光を受光した場合に、該人が視覚に感じる明るさの度合いを意味する。ここで、視感度は、可視光の波長の範囲（約400～700nm）の中央付近の波長に対して最大値をとり、該範囲の両端により近い波長に対してより小さい値をとる。

[0136] また、「視感度に近い分光特性」とは、人の眼が受光する光の波長と、該人が視覚に感じる明るさの度合いとの関係に、分光特性が近いことを意味する。

[0137] 本発明の態様4に係る光センサ1では、上記態様1から3のいずれか1態様において、各受光素子は、赤外の分光特性を有する赤外光受光用PN接合PD_{ir}を備えていてもよい。

- [0138] 上記構成によれば、赤外光受光用 P N 接合が、受光素子により受光された光に含まれる赤外光の光量に応じた光電流を発生させるため、受光量計算手段は、赤外光の光量に応じた光電流を、受光素子から受けることができる。
- [0139] すなわち、光センサは、近接検知や照度測定において、外乱となる赤外光に起因する悪影響を抑制することができる。
- [0140] 本発明の態様 5 に係る光センサ 1 では、上記態様 1 から 4 のいずれか 1 態様において、各受光素子は、可視の分光特性を有する可視光受光用 P N 接合 P D v i s を備えていてもよい。
- [0141] 上記構成によれば、可視光受光用 P N 接合が、受光素子により受光された光に含まれる可視光の光量に応じた光電流を発生させるため、受光量計算手段は、可視光の光量に応じた光電流を、受光素子から受けることができる。
- [0142] すなわち、光センサは、近接検知や照度測定において、外乱となる可視光に起因する悪影響を抑制することができる。
- [0143] なお、「可視の分光特性」とは、受光素子が一定光量の可視光を受光し発生させる光電流の大きさが、受光素子が該一定光量の光であって可視光ではない光を受光し発生させる光電流の大きさよりも大きくなるような、受光素子が受光する光の波長と光電流の大きさとの関係を意味する。
- [0144] 本発明の態様 6 に係る光センサ 1 では、上記態様 1 から 5 のいずれか 1 態様において、各受光素子は、互いに異なる分光特性を有する 3 つ以上の P N 接合を備えていてもよい。
- [0145] 上記構成によれば、3 つ以上の P N 接合が、受光素子により受光された光に含まれる光であって互いに異なる波長を有する 3 種以上の光の光量に応じた光電流を発生させるため、受光量計算手段は、3 種以上の光の光量に応じた光電流を、受光素子から受けることができる。
- [0146] すなわち、光センサは、近接検知や照度測定において、外乱となる多様な光に起因する悪影響を抑制することができる。
- [0147] 本発明の態様 7 に係る光センサ 1 は、上記態様 1 から 6 のいずれか 1 態様において、上記複数の受光素子を封止する樹脂封止部 2 2 をさらに備え、上

記樹脂封止部は、上記基板上の上記複数の受光素子が配された領域に光を集光するレンズ形状（レンズ23）を有していてもよい。

[0148] 光センサが小型化され受光領域が狭くなった場合には、例えばレンズなどにより、光センサが受光する光を狭い領域に集光するといったことが行われる。また、レンズにより、受光する光を狭い領域に集光する場合には、レンズの焦点を当該領域に一致させるといったことが行われる。このような場合には、レンズと光が集光される領域との相対的な位置関係が固定されていることが好ましい。

[0149] 上記構成によれば、光センサが受光する光が、レンズ形状により受光領域に集光されるとともに、レンズ形状と受光領域との相対的な位置関係が固定されるので、受光領域が狭くなった場合であっても、受光素子は正確に光を受光することができる。

[0150] 本発明の態様8に係る光センサ1は、上記態様1から7のいずれか1態様において、上記光電流の大きさをデジタル値に変換するアナログ-デジタル変換手段（アナログ-デジタル変換部ADC）をさらに備えていてもよい。

[0151] 上記構成によれば、アナログ-デジタル変換手段により、受光素子の受光量に応じた光電流の大きさをデジタル値に変換できる。すなわち、光センサは、所望のデジタル処理が可能な受光量を表すデジタル値を出力することができる。

[0152] 本発明の態様9に係る光センサ1は、上記態様1から7のいずれか1態様において、上記光電流の大きさに応じた電荷を蓄える積分コンデンサ（コンデンサC1）を備え、該積分コンデンサが蓄える電荷量に対応する電圧を出力する積分回路（充電回路15）と、上記積分回路の出力電圧 V_{sig} と基準電圧 V_{ref} との互いの高低を比較して、その比較結果を2値のパルス信号（出力信号comp）として出力する比較回路17と、該パルス信号をクロック信号clkに同期して取り込んでビットストリーム信号chargeを出力するフリップフロップFF、および、該ビットストリーム信号のアクティブパルスを計数するカウンタCOUNTを備え、当該カウンタによる計

数結果をデジタル値として出力する出力回路（制御回路 18）と、上記ビットストリーム信号のアクティブパルス期間に電流を出力して上記積分コンデンサを放電させる放電回路 16 とをさらに備えていてもよい。

[0153] 上記構成によれば、アクティブパルス期間の合計した長さが、光電流の大きさに応じたものとなる。そして、出力回路の出力パルス電流が積分回路で積分される（すなわち平均化される）ことで、光電流の大きさを示すデジタル値が得られる。これにより、光センサは、受光素子の受光量に応じた光電流の大きさをデジタル値に変換できる。すなわち、光センサは、所望のデジタル処理が可能な受光量を表すデジタル値を出力することができる。

[0154] また、積分回路は、アンプを利用して積分コンデンサに蓄えられる電荷量に対応する電圧を出力する場合に、アンプの非反転入力端子への入力電圧を 0 V に設定できる。この場合、受光素子のバイアス電圧が 0 V になり、受光素子は、バイアス電圧が 0 V でない場合と比較して暗電流を低減できる。すなわち、光センサは、受光量が低く、受光素子から発生する光電流が小さい場合であっても、受光量を正確に測定することができる。換言するならば、光センサは、正確に低感度での受光量を測定することができる。

[0155] 本発明の他の態様に係る光センサ 1 は、上記態様 1 から 9 のいずれか 1 態様において、上記基板上の異なる位置に配された 2 個の発光素子と、上記複数の受光素子から発生した各光電流を待ち受け、上記基板上の上記複数の受光素子が配された領域に入射する光の強度分布の重心を計算する重心計算手段と、第 1 の上記発光素子が発光している間に上記重心計算手段により計算された重心と第 2 の上記発光素子が発光している間に上記重心計算手段により計算された重心との間の距離と所定の閾値とを比較する比較手段と、上記比較手段の比較結果において、上記距離が上記閾値を越えている場合に、光センサにより測定された受光量が正しい値ではない可能性があることを示す信号を出力する信号出力手段とを備えていてもよい。

[0156] 上記構成によれば、2 個の発光素子から出射された光は、筐体反射光となり受光領域に入射することがある。この場合、2 個の発光素子が異なる位置

に配されているので、各筐体反射光は、受光領域の異なる領域へ入射する。そして、重心計算手段は、各筐体反射光の入射中心を計算し、比較手段は、各入射中心の間の距離（入射中心間距離）を所定の閾値と比較する。

[0157] ここで、筐体反射光がない場合、入射中心間距離は所定の閾値以下になる。そして、筐体反射光がある場合、入射中心間距離が所定の閾値を越え、信号出力手段が信号を出力するので、光センサは、筐体反射光が受光領域へ入射したか否かを外部へ通知できる。

[0158] すなわち、光センサは、測定した受光量が正しい値であるか否かを外部へ通知することができる。また、光センサは、少なくとも2個の発光素子を備えることにより、1個の発光素子が壊れた場合であっても、他の発光素子を利用して受光量の測定を続行することができる。

[0159] なお、光センサが備える発光素子の個数は2個に限定されるわけではなく、3個以上であってもよい。

[0160] 本発明の態様10に係る表示装置は、画面を表示する液晶パネル55と、上記液晶パネルに光を照射するバックライト52と、上記バックライトの輝度を制御するバックライト制御部51と、上記態様1から9のいずれか1態様における光センサ1とを備え、上記バックライト制御部は、上記光センサから出力される信号に基づいて、上記バックライトの輝度を制御してもよい。

[0161] 上記構成によれば、表示装置は、周囲の物体の近接を正確に検知できる光センサを備えているので、周囲の物体の近接に応じて、バックライトの輝度制御ができる。また、表示装置は、周囲の光の色成分（照度情報）を正確に検出できる光センサを備えているので、周囲の光の照度に応じて、画面の明るさを正確に制御することができる。

[0162] なお、光センサから出力される信号が上述のようにアナログ-デジタル変換されたデジタル値である場合には、バックライト制御部は、デジタル値に基づいてバックライトの輝度を制御してもよい。

[0163] 本発明の各態様に係る光センサは、コンピュータによって実現してもよく

、この場合には、コンピュータを上記光センサが備える各手段として動作させることにより上記光センサをコンピュータにて実現させる光センサの制御プログラム、およびそれを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体も、本発明の範疇に入る。

[0164] 〔付記事項〕

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。さらに、各実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を組み合わせることにより、新しい技術的特徴を形成することができる。

産業上の利用可能性

[0165] 本発明は、携帯電話やデジタルカメラなどに備えられたバックライトの輝度の制御にも利用することができる。

符号の説明

- [0166] 1 光センサ
 5 表示装置
 10 制御部
 10a 制御部
 10b 制御部
 11 受光素子選択部（受光素子選択手段）
 12 分光特性設定部（分光特性設定手段）
 13 受光量計算部（受光量計算手段）
 15 充電回路（積分回路）
 16 放電回路
 17 比較回路
 18 制御回路（出力回路）
 21 基板
 22 樹脂封止部

2 3 レンズ（レンズ形状）

5 1 バックライト制御部

5 2 バックライト

5 5 液晶パネル

A D C アナログ - デジタル変換部（デジタル変換手段）

C 1 コンデンサ（積分コンデンサ）

C O U N T カウンタ

D 領域

D a 領域

D b 領域

F F フリップフロップ

I a 光電流

I b 光電流

I c 光電流

I i n 入力電流（光電流）

L E D 発光素子

P D 受光素子

P D G 受光素子群

P D i r 赤外光受光用 P N 接合（P N 接合）

P D v i s 可視光受光用 P N 接合（P N 接合）

V r e f 基準電圧

V s i g 出力電圧

c h a r g e ビットストリーム信号

c l k クロック信号

c o m p 出力信号

請求の範囲

[請求項1]

基板を有した、受光量を測定する光センサであって、
上記基板上に配された、受光して光電流を発生させる複数の受光素子と、
上記複数の受光素子のうち、一部の受光素子を選択する受光素子選択手段と、
上記複数の受光素子の分光特性をそれぞれ設定する分光特性設定手段と、
上記受光素子選択手段により選択され、かつ、上記分光特性設定手段により分光特性が設定された受光素子から発生した光電流を待ち受け、上記受光量を計算する受光量計算手段とを備えていることを特徴とする光センサ。

[請求項2]

少なくとも赤外光を出射する発光素子をさらに備え、
上記受光素子選択手段は、上記複数の受光素子のうち、上記基板上の上記複数の受光素子が配された領域の上記発光素子側に配された一部の受光素子を選択し、
上記分光特性設定手段は、上記受光素子選択手段により選択された受光素子の分光特性として、赤外の分光特性を設定することを特徴とする請求項1に記載の光センサ。

[請求項3]

上記受光素子選択手段は、上記複数の受光素子のうち、上記基板上の上記複数の受光素子が配された領域の中心付近に配された一部の受光素子を選択し、
上記分光特性設定手段は、該受光素子選択手段により選択された受光素子の分光特性として、可視～赤外の分光特性と、赤外の分光特性とのいずれかを選択し、
上記受光量計算手段は、上記分光特性設定手段により可視～赤外の分光特性が設定されている間に該受光素子から発生する光電流の大きさから、上記分光特性設定手段により赤外の分光特性が設定されてい

る間に該受光素子から発生する光電流の大きさを減算して、上記受光量を計算することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光センサ。

[請求項4]

上記複数の受光素子を封止する樹脂封止部をさらに備え、

上記樹脂封止部は、上記基板上の上記複数の受光素子が配された領域に光を集光するレンズ形状を有していることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の光センサ。

[請求項5]

画面を表示する液晶パネルと、

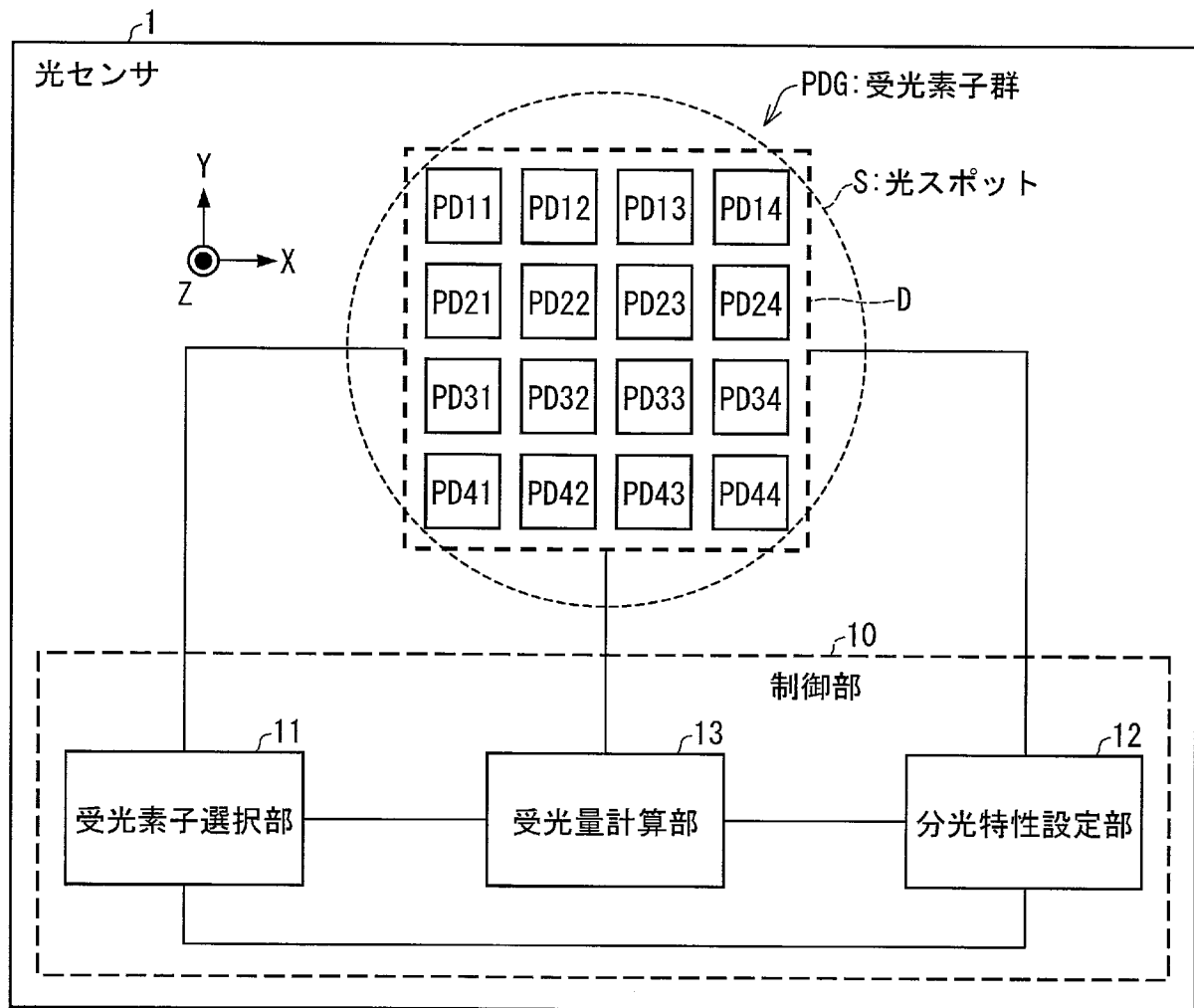
上記液晶パネルに光を照射するバックライトと、

上記バックライトの輝度を制御するバックライト制御部と、

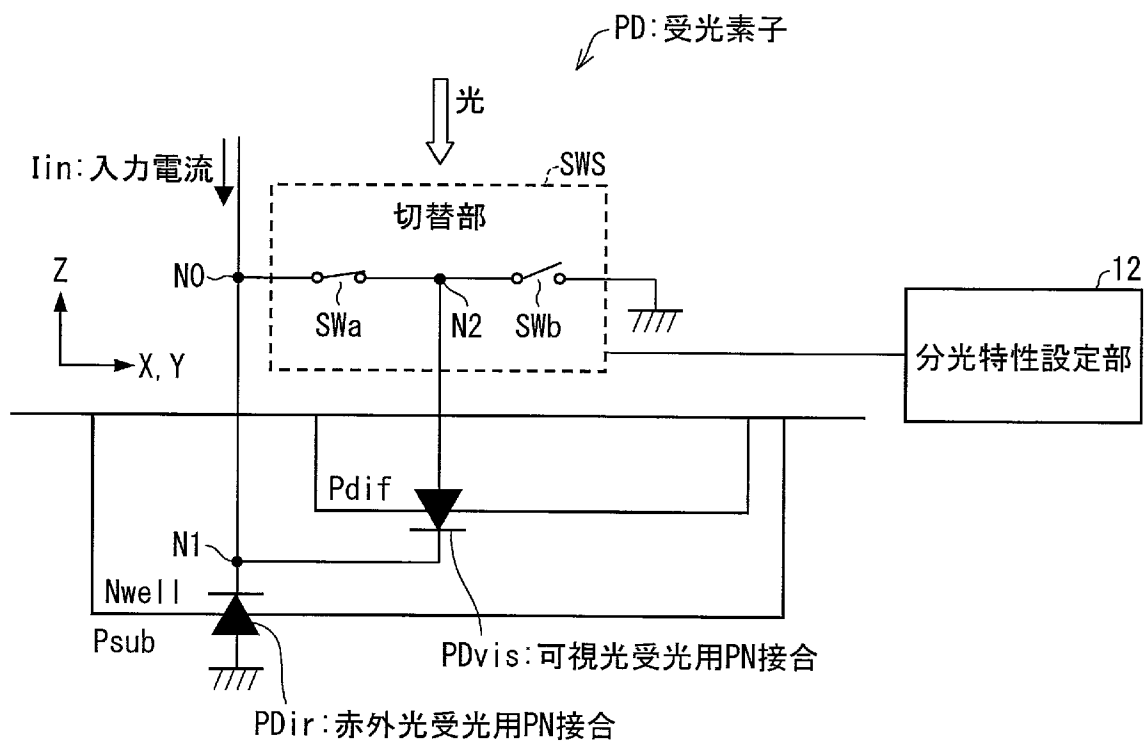
請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の光センサとを備え、

上記バックライト制御部は、上記光センサから出力される信号に基づいて、上記バックライトの輝度を制御することを特徴とする表示装置。

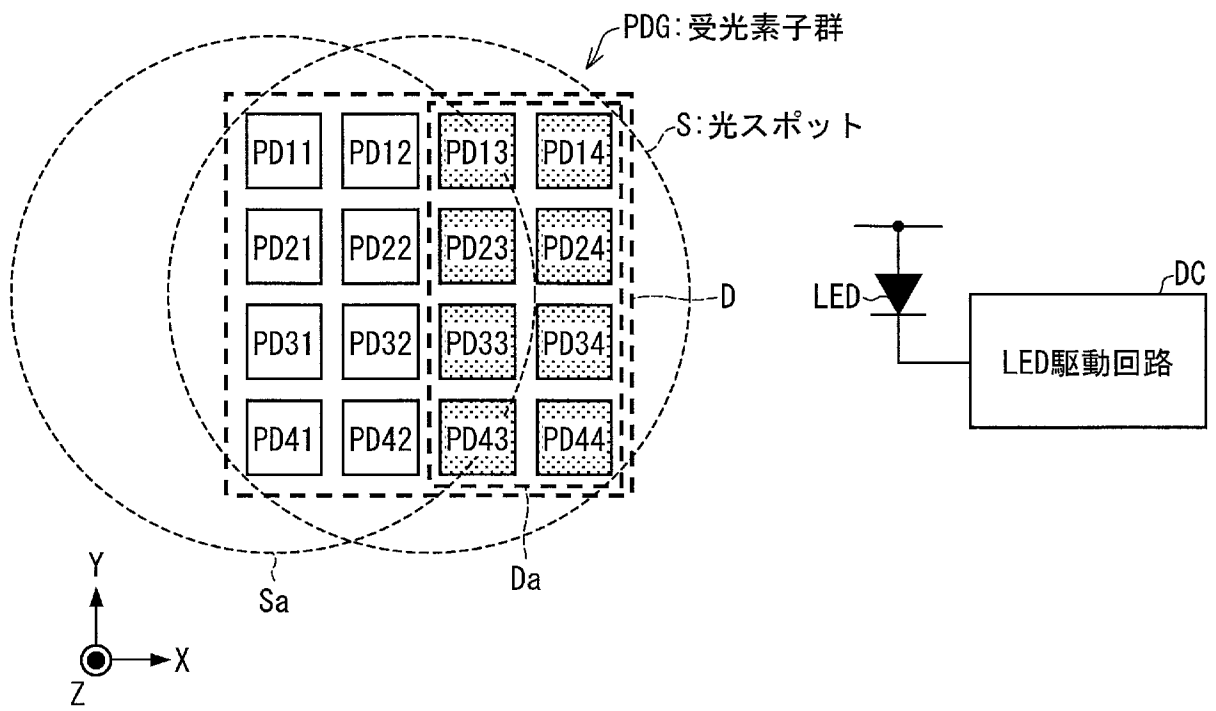
[図1]



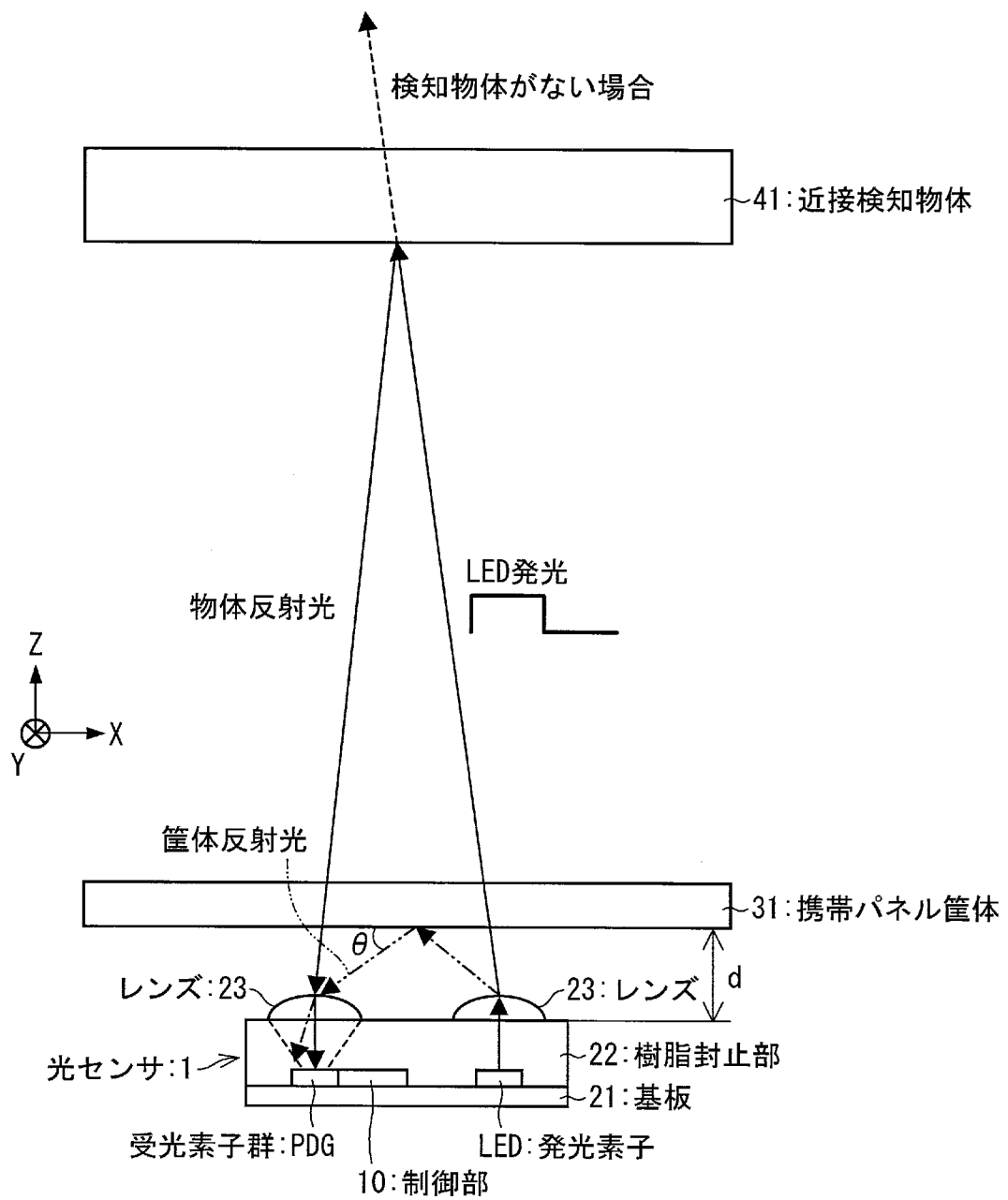
[図2]



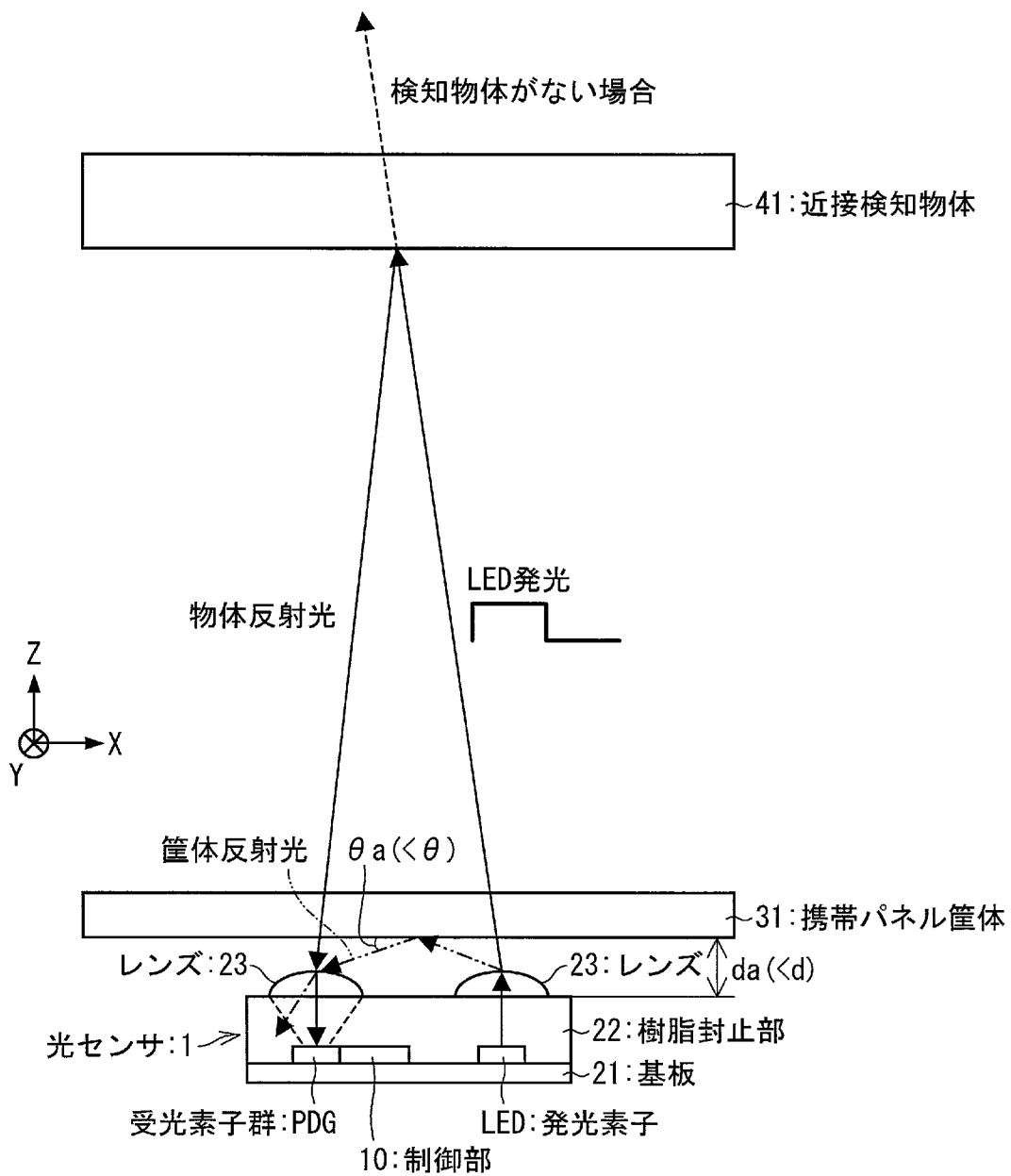
[図3]



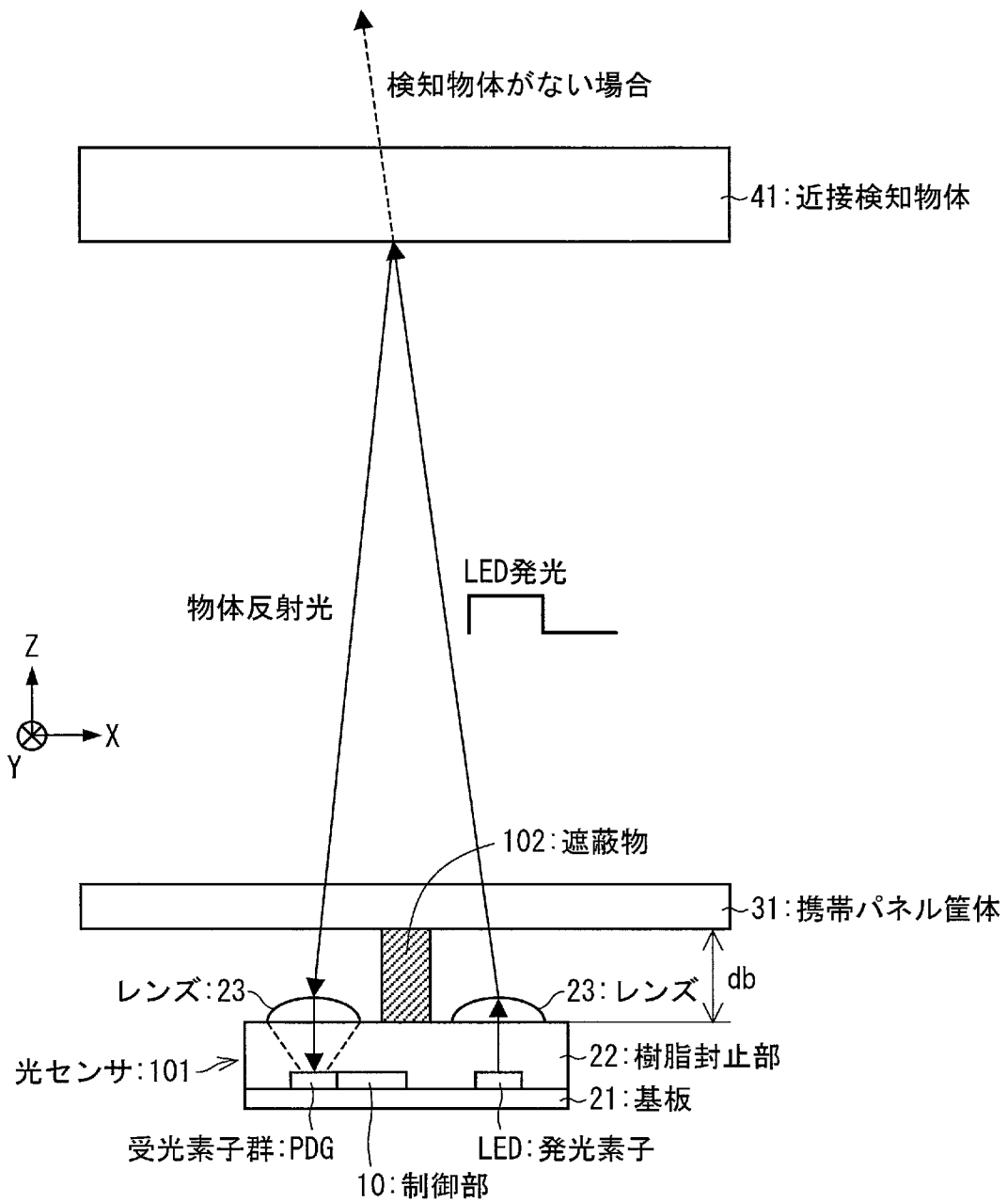
[図4]



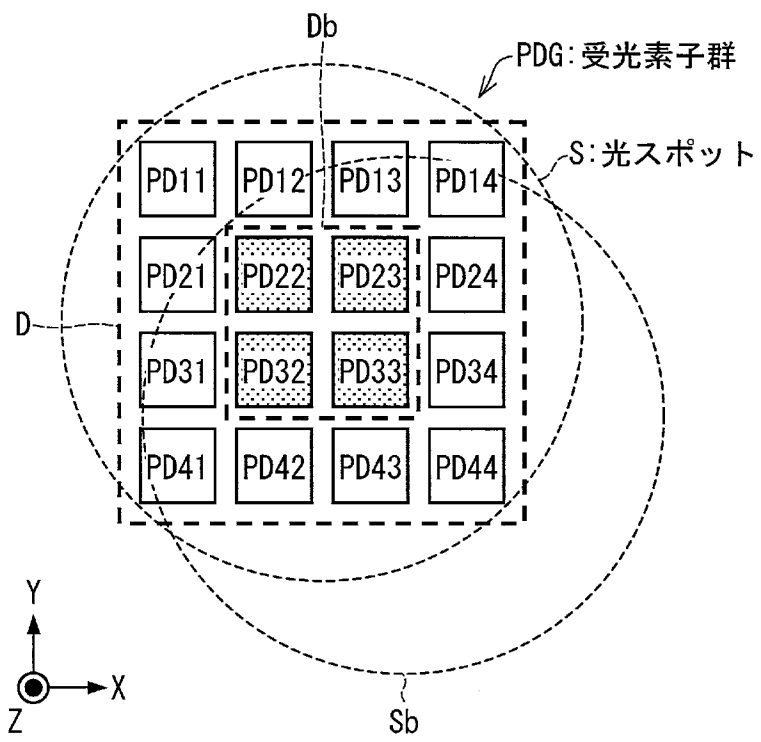
[図5]



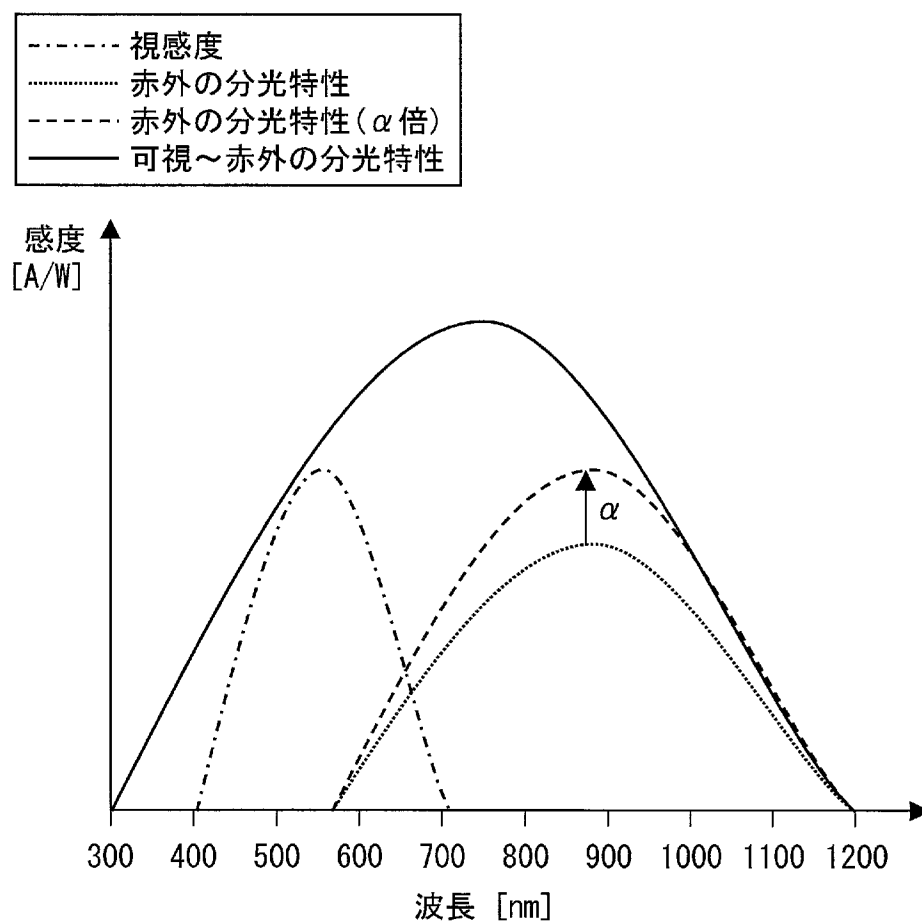
[図6]



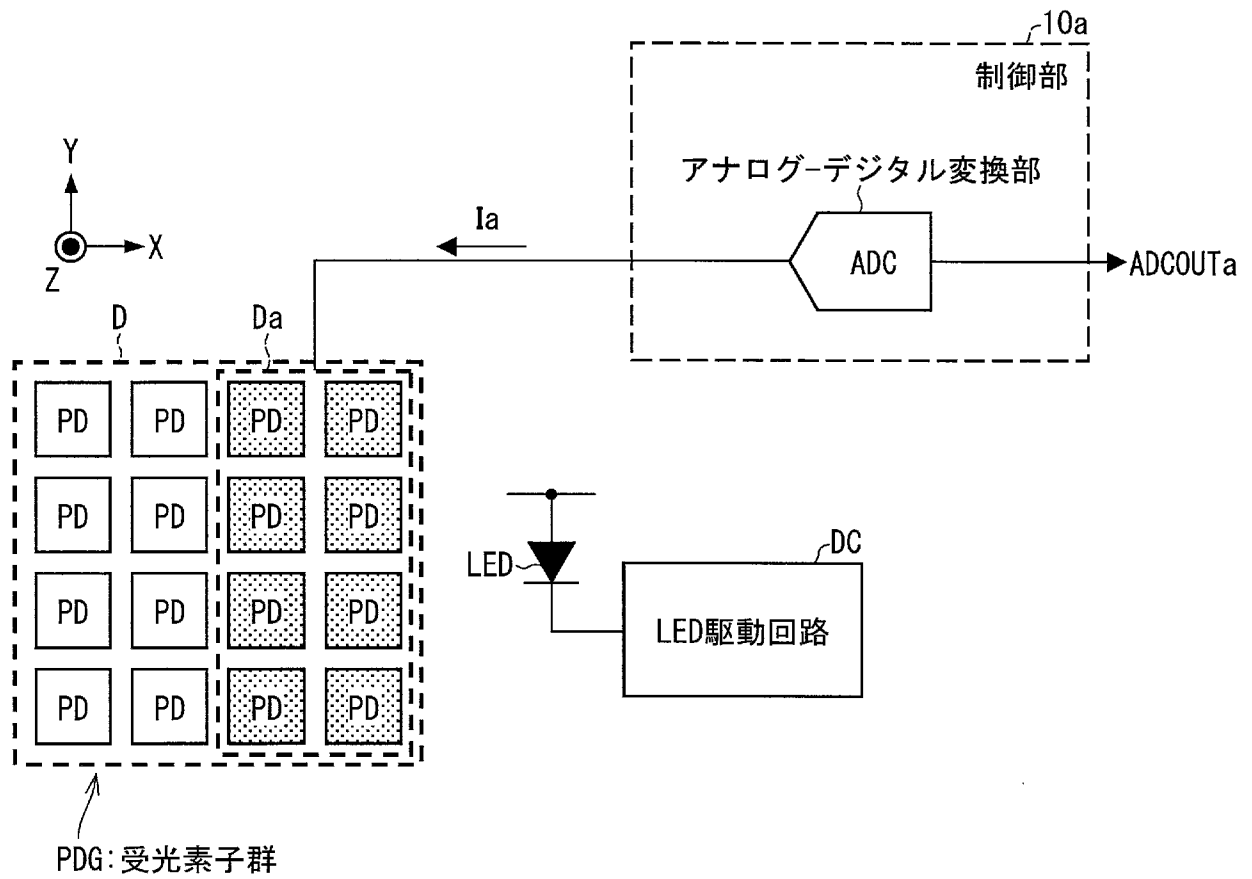
[図7]



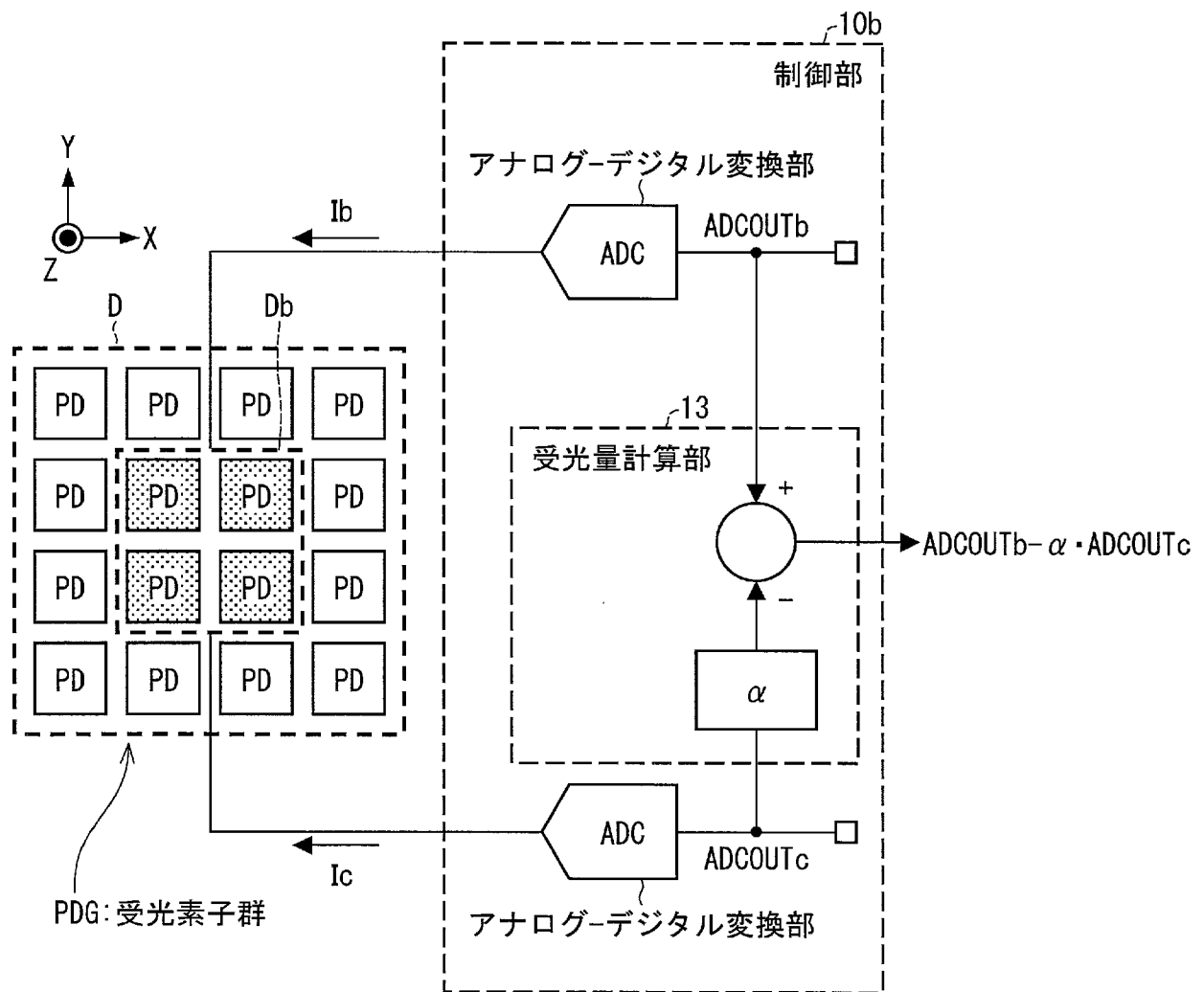
[図8]



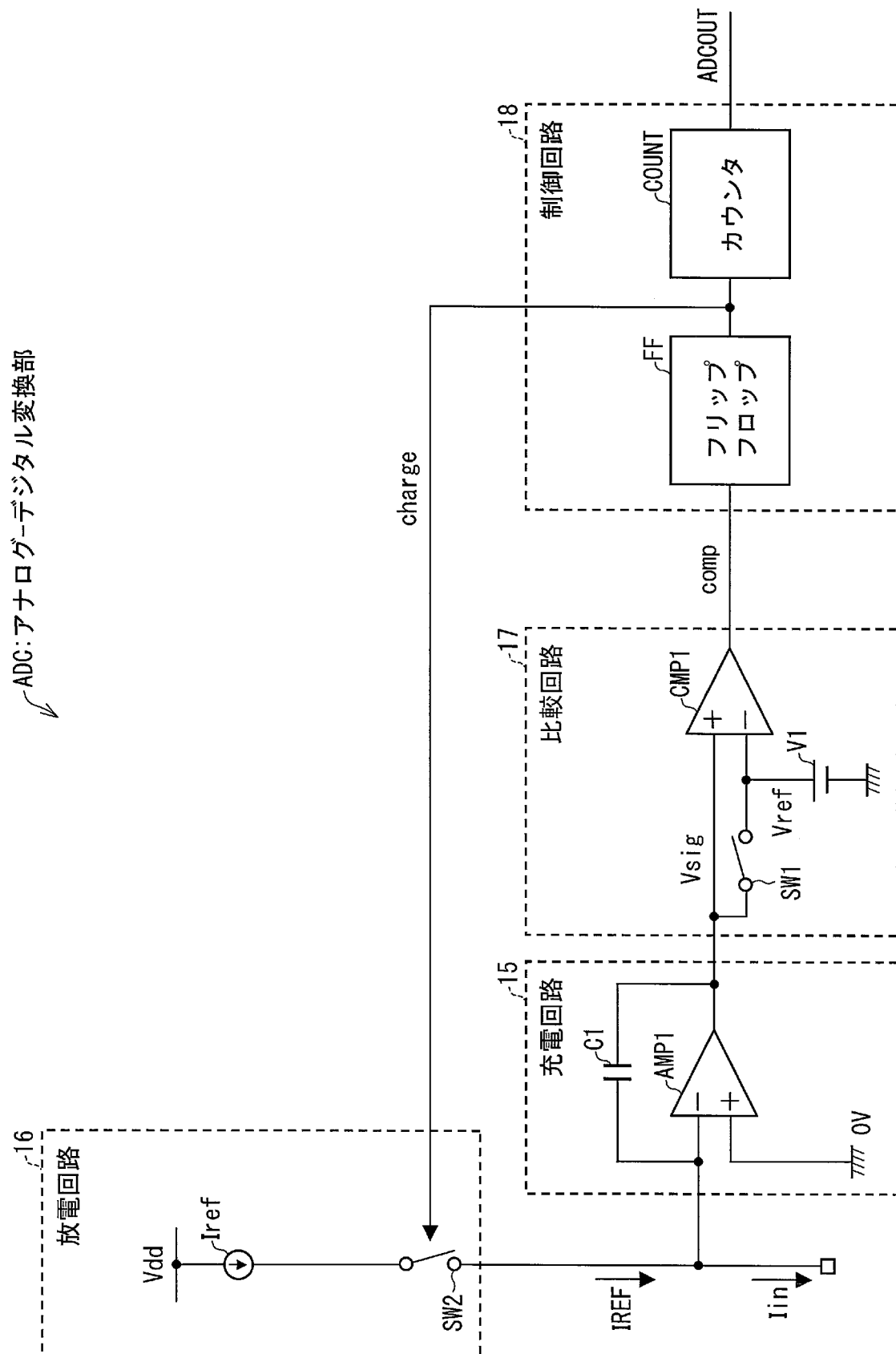
[図9]



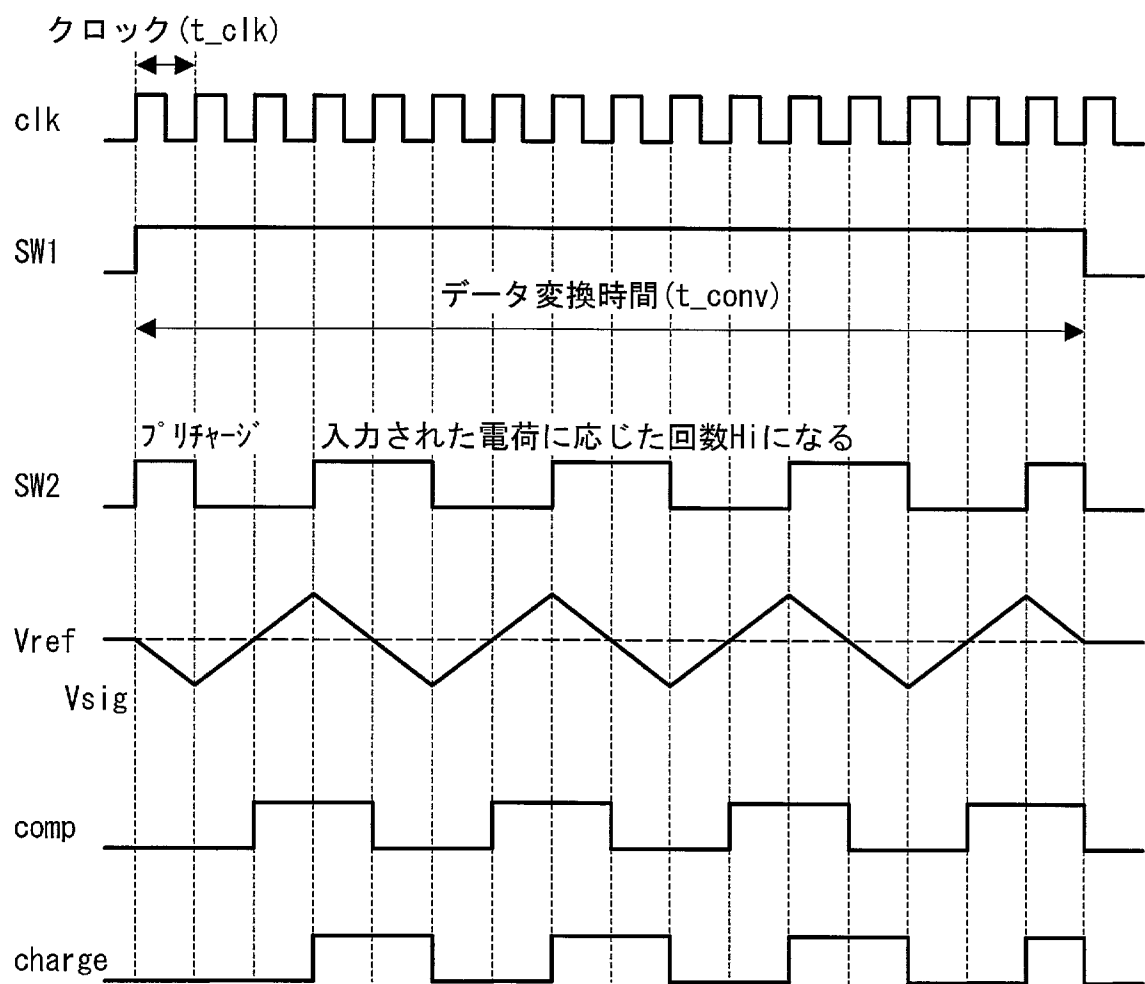
[図10]



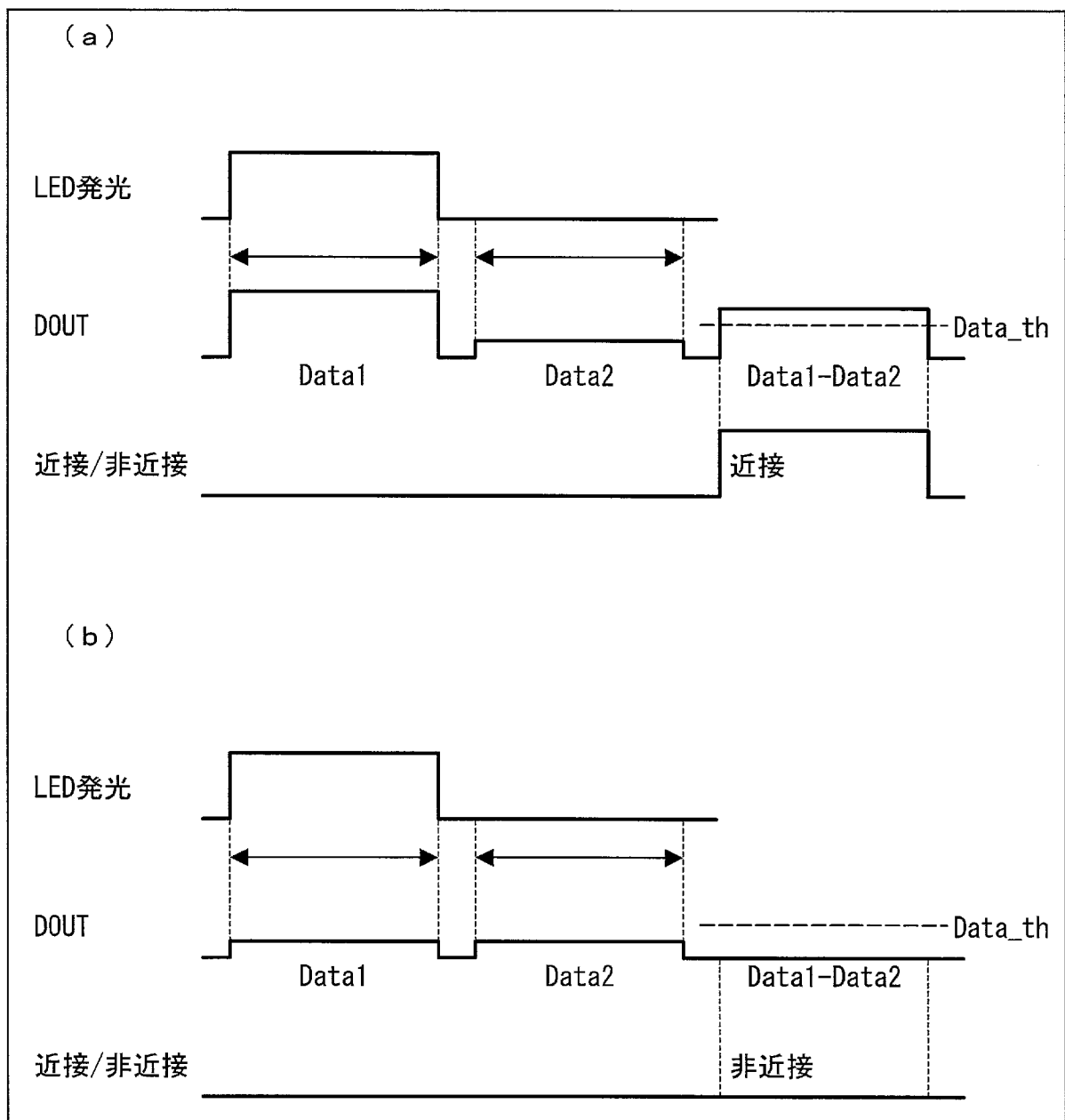
[図11]



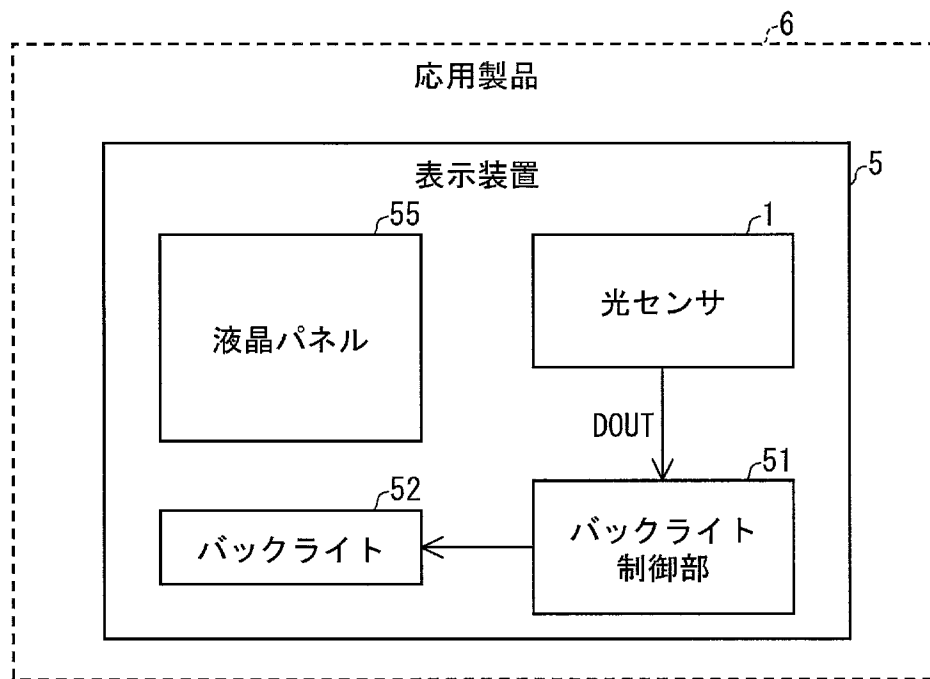
[図12]



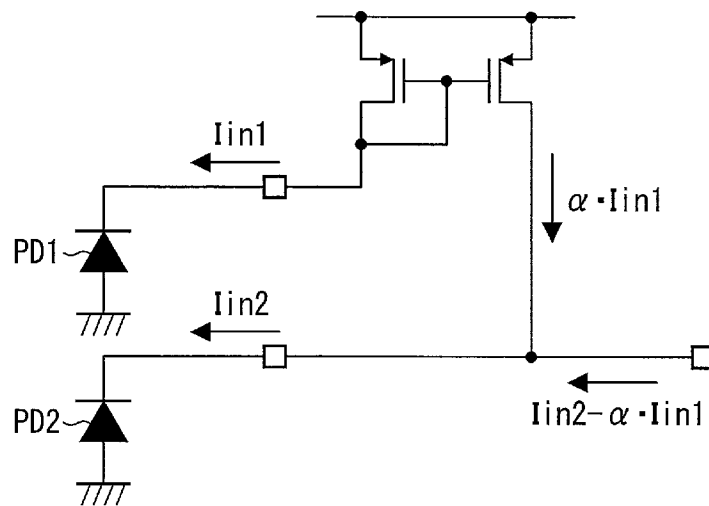
[図13]



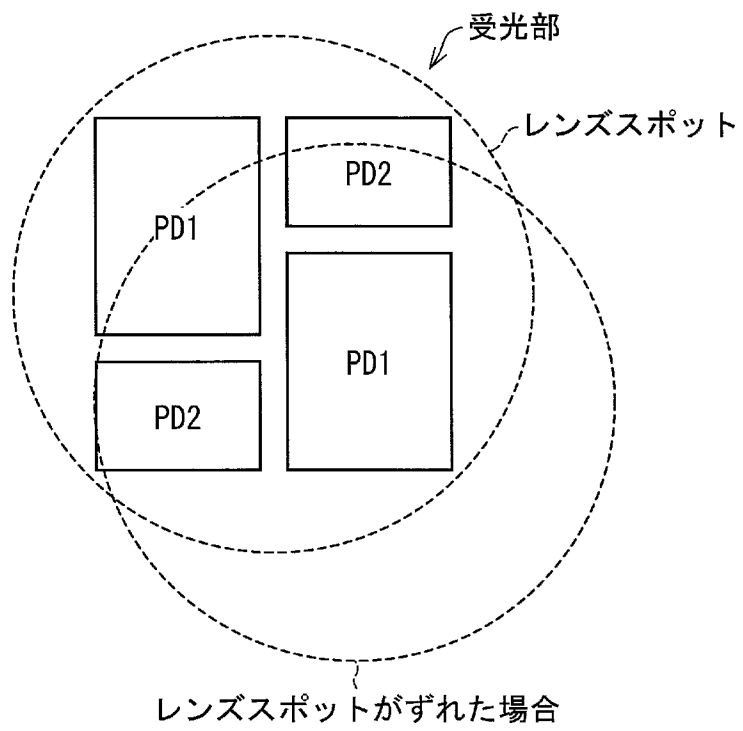
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/055606

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01J1/02(2006.01)i, G01J1/42(2006.01)i, G01J1/44(2006.01)i, G01V8/12(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G09G5/00(2006.01)i, H01H35/00(2006.01)i, H03K17/945(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)

G01J1/02, G01J1/42-1/46, G01V8/10-8/20, G02F1/13-1/133, G09G3/18, G09G3/36, G09G5/00, H01H35/00, H01L27/14-27/148, H03K17/78-17/945, H04N5/30-5/335, H05B37/00-37/02

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 2013-050422 A (Sharp Corp.), 14 March 2013 (14.03.2013), paragraphs [0044] to [0137]; fig. 1 to 19 & US 2013/0050068 A1	1-5
Y	WO 2008/114314 A1 (Fujitsu Microelectronics Ltd.), 25 September 2008 (25.09.2008), paragraphs [0015] to [0072]; fig. 1 to 27 & US 2009/0304397 A1	1-5
A	JP 2003-258736 A (Microsignal Corp.), 12 September 2003 (12.09.2003), paragraphs [0035] to [0036], [0045] to [0046]; fig. 1, 3, 12 (Family: none)	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
23 May, 2014 (23.05.14)

Date of mailing of the international search report
10 June, 2014 (10.06.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/055606

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 07-092021 A (Kurabo Industries Ltd.), 07 April 1995 (07.04.1995), entire text; fig. 1 to 105 (Family: none)	1-5
E, A	WO 2014/041884 A1 (Sharp Corp.), 20 March 2014 (20.03.2014), paragraphs [0031] to [0229]; fig. 1 to 15 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01J 1/02(2006.01)i, G01J 1/42(2006.01)i, G01J 1/44(2006.01)i,
G01V 8/12(2006.01)i, G02F 1/133(2006.01)i, G09G 5/00(2006.01)i,
H01H 35/00(2006.01)i, H03K 17/945(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（I P C））

Int.Cl. G01J 1/02, G01J 1/42-1/46, G01V 8/10-8/20, G02F 1/13-1/133, G09G 3/18,
G09G 3/36, G09G 5/00, H01H 35/00, H01L 27/14-27/148, H03K 17/78-17/945,
H04N 5/30-5/335, H05B 37/00-37/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 4 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	J P 2 0 1 3 - 0 5 0 4 2 2 A （シャープ株式会社） 2 0 1 3 . 0 3 . 1 4 , 段落番号【0 0 4 4】－【0 1 3 7】， 第1図－第19図 & U S 2 0 1 3 / 0 0 5 0 0 6 8 A 1	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

2 3 . 0 5 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 6 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

平田 佳規

2 W

9 8 0 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 1

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
Y	WO 2008/114314 A1 (富士通マイクロエレクトロニクス株式会社) 2008.09.25, 段落番号【0015】－【0072】, 第1図－第27図 & US 2009/0304397 A1	1－5
A	JP 2003-258736 A (マイクロシグナル株式会社) 2003.09.12, 段落番号【0035】－【0036】, 【0045】－【0046】, 第1図, 第3図, 第12図 (ファミリーなし)	1－5
A	JP 07-092021 A (倉敷紡績株式会社) 1995.04.07, 全文, 第1図－第105図 (ファミリーなし)	1－5
E, A	WO 2014/041884 A1 (シャープ株式会社) 2014.03.20, 段落番号【0031】－【0229】, 第1図－第15図 (ファミリーなし)	1－5