

(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
2025年1月2日(02.01.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/004802 A1

(51) 国際特許分類:
H04N 25/70 (2023.01)

神奈川県厚木市旭町四丁目14番
1号 Kanagawa (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/021283

(22) 国際出願日: 2024年6月12日(12.06.2024)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2023-106472 2023年6月28日(28.06.2023) JP

(71) 出願人: ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社(SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2430014

(72) 発明者: 杉森 友策 (SUGIMORI Yusaku);
〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP).

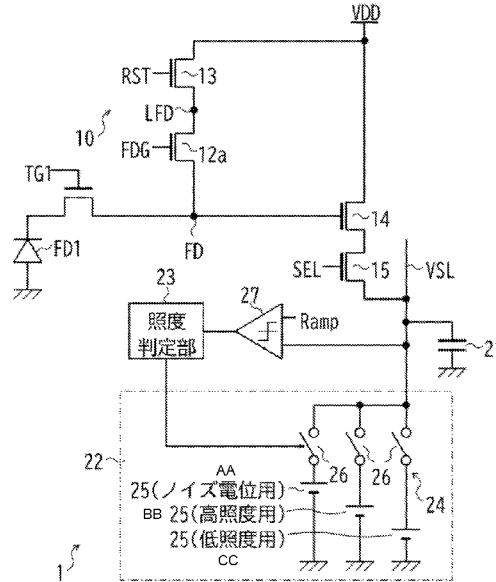
(74) 代理人: 宮嶋 学 (MIYAJIMA Manabu);
〒1000005 東京都千代田区丸の内1丁目6番6号 日本生命丸の内ビル 協和特許法律事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,

(54) Title: IMAGING DEVICE

(54) 発明の名称: 撮像装置

[図3]



(57) Abstract: [Problem] To reduce power consumption by varying the reset potential of a vertical signal line and to shorten the settling time of the vertical signal line. [Solution] This imaging device includes: a plurality of pixels arranged in one direction and each having a photoelectric conversion element; a signal line for transmitting a plurality of pixel signals photoelectrically converted by the plurality of pixels; an illuminance determination unit for determining the illuminance of light incident on the plurality of pixels; and a reset potential switch for switching a reset potential for initializing the

EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

potential of the signal line on the basis of the illuminance determined by the illuminance determination unit.

(57) 要約: [課題] 垂直信号線のリセット電位を可変にして消費電力を削減するとともに、垂直信号線のセトリング時間を短縮させる。 [解決手段] 撮像装置は、一方向に配列され、それぞれが光電変換素子を有する複数の画素と、前記複数の画素で光電変換された複数の画素信号を伝送する信号線と、前記複数の画素に入射された光の照度を判定する照度判定部と、前記照度判定部で判定された照度に基づいて、前記信号線の電位を初期化するためのリセット電位を切り替えるリセット電位切替器と、を備える。

明 細 書

発明の名称：撮像装置

技術分野

[0001] 本開示は、撮像装置に関する。

背景技術

[0002] 通常のCMOSイメージセンサ（以下、CIS）では、垂直（縦）方向に配列された画素列ごとに垂直信号線を設けており、各垂直信号線は、対応する画素列の各画素から出力された画素信号を伝送する。垂直信号線の電位が安定するまでに要する時間は、セトリング時間と呼ばれる。従前のCISでは、垂直信号線のセトリング時間を短くするために、定電流負荷を用いることがある。定電流負荷は、電源電圧から垂直信号線を通して接地ノードまで電流を流し続けるため、消費電力が大きいという問題がある。

[0003] これに対して、特許文献1には、画素内の増幅トランジスタのドレインに接続された電源電圧ノードから、増幅トランジスタを通して垂直信号線に電流を流すことで、垂直信号線に接続されたキャパシタに電荷を蓄積する技術が開示されている。特許文献1では、フローティングディフュージョンの電位（以下、FD電位）から増幅トランジスタの閾値電圧を引いた電位差に応じた電荷をキャパシタに蓄積でき、キャパシタの蓄積後は増幅トランジスタから垂直信号線に電流を流さないため、省電力化を図ることができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2021-40270号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1の回路構成では、上述した電位差に応じた電荷がキャパシタに蓄積されるまでは増幅トランジスタから垂直信号線に電流が流れ続けるため、増幅トランジスタがオフしかかっている状態でも微小電流が流れて、垂直

信号線のセトリング時間が長くなるという問題がある。

[0006] また、特許文献 1 の回路構成では、F D 電位が上昇する際には、F D 電位に追従して垂直信号線の電位を上昇させることができるが、F D 電位が低下しても、それに追従して垂直信号線の電位を低下させることができない。

[0007] このため、特許文献 1 の回路構成では、垂直信号線を強制的にリセット電位まで引き下げる必要がある。例えば、高照度の光が画素に入射される場合には、画素信号の電位が低くなるため、垂直信号線をリセット電位から画素信号の電位まで遷移させるのにそれほど時間はかからないが、低照度の光が画素に入射される場合には、垂直信号線をリセット電位から画素信号の電位までの電位差が大きいことから、垂直信号線の電位を安定化させるのに時間がかかる上に、消費電力も大きくなる。

[0008] そこで、本開示では、垂直信号線のリセット電位を可変にして消費電力を削減するとともに、垂直信号線のセトリング時間を短縮可能な撮像装置を提供するものである。

課題を解決するための手段

[0009] 上記の課題を解決するために、本開示によれば、一方向に配列され、それぞれが光電変換素子を有する複数の画素と、

前記複数の画素で光電変換された複数の画素信号を伝送する信号線と、

前記複数の画素に入射された光の照度を判定する照度判定部と、

前記照度判定部で判定された照度に基づいて、前記信号線の電位を初期化するためのリセット電位を切り替えるリセット電位切替器と、を備える、撮像装置が提供される。

[0010] 前記照度判定部は、少なくとも二段階に照度を判定してもよい。

[0011] 前記照度判定部は、高照度又は低照度を判定し、

前記リセット電位切替器は、低照度と判定された場合には、高照度と判定された場合よりも、前記リセット電位を高くしてもよい。

[0012] 前記リセット電位切替器は、前記信号線がノイズ電位の場合の前記リセット電位を、前記照度判定部にて低照度と判定された場合の前記リセット電位

よりも高くしてもよい。

[0013] 第1方向及び第2方向に配列される前記複数の画素を有する画素アレイ部と、

それぞれが前記第2方向に延びるとともに前記第1方向に配列され、前記第2方向に配列される2以上の前記画素で光電変換された2以上の画素信号を伝送する複数の前記信号線と、を備え、

前記照度判定部及び前記リセット電位切替器は、前記複数の信号線のそれぞれごとに設けられてもよい。

[0014] 前記リセット電位切替器は、電位レベルがそれぞれ異なる複数の入力電位の中からいずれか一つをリセット電位として選択してもよい。

[0015] 前記複数の入力電位は、ノイズ電位、低照度用リセット電位、又は高照度用リセット電位を前記信号線に設定するための少なくとも3種類の入力電位を含んでもよい。

[0016] 前記複数の画素のそれぞれは、転送トランジスタ及びフローティングディフュージョンを有し、

前記照度判定部は、前記転送トランジスタを介して前記光電変換素子から前記フローティングディフュージョンに光電変換による電荷転送を開始する前に、前記光電変換素子から前記フローティングディフュージョンに漏れ出す電荷に基づいて、照度を判定してもよい。

[0017] 前記照度判定部は、前記複数の画素に入射された光の光量に応じた前記画素信号の信号電位に基づいて、照度を判定してもよい。

[0018] 前記複数の画素は、光電変換効率を少なくとも二段階に切替可能であり、
前記照度判定部は、光電変換効率が最大の状態での前記画素信号の信号電位に基づいて、照度を判定してもよい。

[0019] 前記信号線の電位を参照信号と比較した結果に基づいて、前記信号線の電位に応じたデジタル信号の生成を含む信号処理を行う信号処理部を備え、

前記リセット電位切替器は、前記信号線がノイズ電位の場合には、前記ノイズ電位に応じた前記リセット電位を前記信号線に設定し、その後、前記照

度判定部で判定された照度に応じた前記リセット電位を前記信号線に設定してもよい。

[0020] 前記複数の画素のそれぞれは、感度の異なる複数の前記光電変換素子を有し、

前記リセット電位切替器は、前記照度判定部にて照度を判定した後に、ノイズ電位に対応する前記リセット電位を前記信号線に設定してノイズ電位の読出を行い、その後、前記複数の光電変換素子のそれぞれについて順に、前記照度判定部にて判定された照度に応じた前記リセット電位を前記信号線に設定して、信号電位の読出を行ってもよい。

[0021] 前記信号線を基準電位に設定するための基準信号を生成する基準信号生成回路を備え、

前記照度判定部は、前記信号線の電位と前記基準電位との電位差により照度を判定してもよい。

[0022] 前記信号線に一定の電流を流す定電流源と、

前記信号線を基準電位に設定する場合に限って前記信号線に前記定電流源を接続する第1切替器と、を備えてもよい。

[0023] 前記リセット電位切替器は、前記信号線と基準電位ノードとの間に並列に接続される複数のリセット電位設定回路を有し、

前記複数のリセット電位設定回路のそれぞれは、

それぞれ異なる電位レベルの電圧源と、

前記照度判定部で判定された照度に基づいて、前記電圧源の電位を前記リセット電位として設定するか否かを切り替える第2切替器と、を有してもよい。

[0024] 前記照度判定部は、高照度又は低照度を判定し、

前記複数のリセット電位設定回路は、前記照度判定部が低照度と判定した場合には、高照度と判定した場合よりも、より電位レベルが高い前記電圧源の電位を前記リセット電位として設定してもよい。

[0025] 前記リセット電位切替器は、前記信号線と基準電位ノードとの間に直列に

接続される複数のソースフォロワ回路、第3切替器、及び電流源を有し、

前記複数のソースフォロワ回路のそれぞれは、

ゲートにそれぞれ異なる電位レベルの電位が入力されるトランジスタと、

前記信号線を前記トランジスタのゲートに入力される電位に応じたりセット電位に設定するか否かを切り替える第4切替器と、を有し、

前記第3切替器は、前記信号線を基準電位に設定する際にオンして、前記電流源を用いて前記信号線に一定の電流を流し、

前記信号線を前記基準電位に設定した後に、前記照度判定部で判定された照度に基づいて複数の前記第4切替器のいずれか一つをオンさせて前記信号線のリセット電位を設定してもよい。

[0026] 前記照度判定部は、高照度又は低照度を判定し、

前記複数のソースフォロワ回路は、前記照度判定部が低照度と判定した場合には、高照度と判定した場合よりも、より高い電位がゲートに入力される前記トランジスタに接続される前記第4切替器をオンさせて前記信号線のリセット電位を設定してもよい。

[0027] 前記リセット電位切替器は、前記信号線に接続される単一の電圧源と、前記信号線と前記電圧源との間に並列に接続される複数のリセット電位設定回路とを有し、

前記複数のリセット電位設定回路のそれぞれは、対応する前記リセット電位設定回路を選択するか否かを切り替える第3切替器と、前記第3切替器に直列に接続される電位設定部と、を有し、

前記電位設定部は、それぞれ異なる数の直列に接続されたダイオード又はダイオード接続されたトランジスタを有するか、又は前記第3切替器を前記電圧源に接続してもよい。

[0028] 前記照度判定部は、高照度又は低照度を判定し、

前記複数のリセット電位設定回路は、前記照度判定部が低照度と判定した場合には、高照度と判定した場合よりも、より多くの数が直列に接続されるダイオード又はダイオード接続されたトランジスタの電位を前記リセット電

位として設定してもよい。

図面の簡単な説明

- [0029] [図1]本開示に係る撮像装置の概略構成を示すブロック図。
- [図2A]本開示に係る撮像装置を二層構造にする例を示す模式的な斜視図。
- [図2B]本開示に係る撮像装置を三層構造にする例を示す模式的な斜視図。
- [図3]第1の実施形態に係る撮像装置の要部を示す回路図。
- [図4]第1の実施形態に係る撮像装置のタイミング図。
- [図5]第2の実施形態に係る撮像装置の要部を示す回路図。
- [図6]第2の実施形態に係る撮像装置のタイミング図。
- [図7]第3の実施形態に係る撮像装置の要部を示す回路図。
- [図8]照度に応じてリセット電位切替器が垂直信号線に設定するリセット電位を示す波形図。
- [図9]第4の実施形態に係る撮像装置の要部を示す回路図。
- [図10]第5の実施形態に係る撮像装置の要部を示す回路図。
- [図11]第6の実施形態に係る撮像装置の要部を示す回路図。
- [図12]車両制御システムの概略的な構成の一例を示すブロック図。
- [図13]車外情報検出部及び撮像部の設置位置の一例を示す説明図。

発明を実施するための形態

- [0030] 以下、図面を参照して、撮像装置の実施形態について説明する。以下では、撮像装置の主要な構成部分を中心に説明するが、撮像装置には、図示又は説明されていない構成部分や機能が存在しうる。以下の説明は、図示又は説明されていない構成部分や機能を除外するものではない。
- [0031] 図1は本開示に係る撮像装置1の概略構成を示すブロック図である。図1に示すように、本開示に係る撮像装置1は、画素アレイ部2と、垂直走査回路3と、カラム読出回路4と、カラム信号処理回路5と、水平走査回路6と、制御回路7と、デジタル－アナログ変換器（以下、DAC）8とを備える。
- [0032] 画素アレイ部2は、複数の画素10を有する。複数の画素10は一次元又

は二次元方向に配列されている。本明細書では、第1方向（水平方向）Xと第2方向（垂直方向）Yに複数個ずつの画素10が配列された画素アレイ部2について説明する。本明細書では、第1方向Xに配列された複数の画素10を画素行と呼び、第2方向Yに配列された複数の画素10を画素列と呼ぶ。画素アレイ部2には、複数の画素行が第2方向Yに配列され、かつ複数の画素列が第1方向Xに配列されている。画素アレイ部2には、画素列ごとに垂直信号線VSLが配置され、画素行ごとに行選択線L1が配置される。

[0033] 画素10は、後述するように、光電変換素子11と、転送トランジスタ12と、リセットトランジスタ13と、増幅トランジスタ14と、選択トランジスタ15とを有する。画素10には、排出トランジスタ又は変換効率切替トランジスタが設けられる場合もある。

[0034] また、画素10には、後述するように、それぞれ感度が異なる複数の光電変換素子11が設けられる場合もある。

[0035] 光電変換素子11は、入射光の光量に応じた電荷を蓄積する。光電変換素子11は、例えばフォトダイオードPDである。転送トランジスタ12は、フォトダイオードPDの蓄積電荷をフローティングディフュージョンFDに転送するか否かを切り替える。リセットトランジスタ13は、フローティングディフュージョンFDの電荷を電源電圧VDDノードに排出して、フローティングディフュージョンFDをリセット信号レベルにするか否かを切り替える。増幅トランジスタ14は、選択トランジスタ15とともにソースフォロワ回路を構成しており、フローティングディフュージョンFDの蓄積電荷に応じた画素信号を生成して、垂直信号線VSLに出力する。選択トランジスタ15は、選択信号がハイレベルのときに、画素信号を垂直信号線VSLに出力する。

[0036] 垂直走査回路3は、複数の行選択線L1を順次に駆動する。例えば、垂直走査回路3は、駆動対象の行選択線L1をハイレベル電位に設定する。これにより、駆動対象の行選択線L1に接続される画素行に含まれる各画素10の選択信号がハイレベルになり、選択トランジスタ15がオンする。

- [0037] カラム読出回路4は、第1方向Xに配列される複数の垂直信号線VSLに流れる電流を引き込む複数の電流源を有する。また、カラム読出回路4は、複数の垂直信号線VSLの電位に応じた電荷を保持する複数のキャパシタを有する場合もある。カラム読出回路4は、負荷MOS回路と呼ばれることもある。
- [0038] カラム信号処理回路5は、複数の垂直信号線VSLの電位を参照信号（ランプ信号とも呼ばれる）Rampと比較した結果に基づいてデジタル信号を生成する。後述するように、カラム信号処理回路5は、複数のアナログーデジタル変換器（AD変換器）を有する。各AD変換器は、コンパレータと、カウンタとを有する。コンパレータは、対応する垂直信号線VSLの電位と参照信号Rampとを比較する。参照信号Rampは、DAC8で生成される。カウンタは、コンパレータで垂直信号線VSLの電位と参照信号Rampとの一致が検出されるまでの間、カウント動作を行う。カウンタのカウント値がデジタル信号に相当する。カラム信号処理回路5は、ノイズ電位と信号電位との差分を検出する相関二重サンプリング（CDS：Correlated Double Sampling）処理を実施することも可能である。
- [0039] 水平走査回路6は、第1方向Xに配列される複数の垂直信号線VSLに対応する複数のAD変換器から出力されるデジタル信号を順次を選択して出力させる。
- [0040] 制御回路7は、垂直走査回路3、カラム読出回路4、カラム信号処理回路5、水平走査回路6、及びDAC8の動作タイミングを制御する。
- [0041] 本開示に係る撮像装置1は、積層構造のチップで実現することができる。図2Aは、本開示に係る撮像装置1を二層構造にする例を示す模式的な斜視図である。図2Aの撮像装置1は、光入射面側に配置される第1基板16と、第1基板16に積層される第2基板17を備える。第1基板16には、例えば、各画素10のフォトダイオードPDと、転送トランジスタ12と、リセットトランジスタ13と、増幅トランジスタ14と、選択トランジスタ15とが配置される。第2基板17には、例えば、垂直走査回路3と、カラム

読出回路 4 と、カラム信号処理回路 5 と、水平走査回路 6、制御回路 7 とが配置される。第 1 基板 1 6 と第 2 基板 1 7 は、例えば C C C (Copper-Copper Connection) で接合及び信号伝送を行う。あるいは、第 1 基板 1 6 と第 2 基板 1 7 は、C C C 以外のビア又はバンプなどで接合されてもよい。

[0042] 図 2 B は、本開示に係る撮像装置 1 を三層構造にする例を示す模式的な斜視図である。図 2 B の撮像装置 1 は、光入射面側に配置される第 1 基板 1 6 と、第 1 基板 1 6 に積層される第 2 基板 1 7 と、第 2 基板 1 7 に積層される第 3 基板 1 8 とを備える。第 1 基板 1 6 には、例えば、各画素 1 0 のフォトダイオード P D と転送トランジスタ 1 2 が配置される。第 2 基板 1 7 には、各画素 1 0 の転送トランジスタ 1 2 以外の画素トランジスタ (リセットトランジスタ 1 3 と、増幅トランジスタ 1 4 と、選択トランジスタ 1 5 など) が配置される。この他、第 2 基板 1 7 には、垂直走査回路 3、カラム読出回路 4、カラム信号処理回路 5、水平走査回路 6、及び D A C 8 のうち一部の回路が配置され、残りの回路は、第 3 基板 1 8 に配置される。第 1 基板 1 6 と第 2 基板 1 7 は、例えば T S V (Through Silicon Via) で接合及び信号伝送を行い、第 2 基板 1 7 と第 3 基板 1 8 は、例えば C C C で接合及び信号伝送を行う。

[0043] (第 1 の実施形態)

図 3 は第 1 の実施形態に係る撮像装置 1 の要部を示す回路図である。より具体的には、図 3 は、1 本の垂直信号線 V S L に接続される画素 1 0、カラム読出回路 4、及びカラム信号処理回路 5 の回路構成を示す。

[0044] 第 1 の実施形態に係る画素 1 0 は、フォトダイオード P D、フローティングディフュージョン F D、転送トランジスタ 1 2、リセットトランジスタ 1 3、増幅トランジスタ 1 4、及び選択トランジスタ 1 5 を備える他に、変換効率切替トランジスタ 1 9 を備える。変換効率切替トランジスタ 1 9 には、フローティングディフュージョン F D とは別に、電荷保持部 L F D が接続される。

[0045] 画素 1 0 は、変換効率切替トランジスタ 1 9 がオフのときは高変換効率で

光電変換を行い、オンのときは低変換効率で光電変換を行う。本明細書では、高変換効率で光電変換を行うモードをHCG (High Conversion Gain) と呼び、低変換効率で光電変換を行うモードをLCG (Low Conversion Gain) と呼ぶ。画素10内に設けられるトランジスタを総称して画素トランジスタと呼ぶ。本明細書では、画素トランジスタをNMOSトランジスタで構成する例を示すが、PMOSトランジスタで構成することも可能である。

[0046] 増幅トランジスタ14と選択トランジスタ15はソースフォロフ回路を構成しており、選択トランジスタ15のソースは垂直信号線VSLに接続される。垂直信号線VSLには、ソースフォロフ回路を介してFD電位に応じた電荷を蓄積するキャパシタ21が接続される。

[0047] このように、図3の回路では、FD電位に応じた電荷がソースフォロフ回路を介して、垂直信号線VSLに接続されたキャパシタ21に蓄積されるため、このソースフォロフ回路はダイナミック・ソースフォロフ回路と呼ぶことができる。

[0048] ダイナミック・ソースフォロフ回路は、FD電位が上昇する際には、FD電位の上昇分の電荷をキャパシタ21に迅速に蓄積できるが、FD電位が低下しても、キャパシタ21から電荷を放電させる機能を持たない。

[0049] そこで、第1の実施形態に係る撮像装置1は、垂直信号線VSLを強制的にリセット電位に設定するリセット電位切替器22を備える。リセット電位切替器22は、垂直信号線VSLごとに配置される。リセット電位切替器22は、例えばカラム読出回路4に設けられる。リセット電位切替器22は、照度に応じてリセット電位を切り替えることができる。

[0050] 第1の実施形態に係る撮像装置1は、垂直信号線VSLごとに照度判定部23を備える。照度判定部23は、対応する垂直信号線VSLに接続される複数の画素10に入射された光の照度を判定する。照度判定部23は、例えばカラム信号処理回路5に設けられる。より詳細には、照度判定部23は、カラム信号処理回路5のコンパレータ27の出力ノードに接続される。照度判定部23は、少なくとも二段階に照度を判定する。本明細書では、照度判

定部 23 が高照度又は低照度を判定する例を説明するが、照度判定部 23 は三段階以上の照度を判定してもよい。このように、照度判定部 23 は、複数の画素に入射された光の光量に応じた画素信号の信号電位に基づいて、照度を判定する。より具体的には、照度判定部 23 は、光電変換効率が最大の状態での画素信号の信号電位に基づいて、照度を判定する。

[0051] 上述したリセット電位切替器 22 は、照度判定部 23 で判定された照度に基づいて、垂直信号線 VSL の電位を初期化するためのリセット電位を切り替える。リセット電位切替器 22 は、低照度と判定された場合には、高照度と判定された場合よりも、リセット電位を高くする。その理由は、低照度の場合、高照度の場合よりも、画素信号の信号電位が高いため、リセット電位を低くすると、垂直信号線 VSL の電位を大きく変化させる必要が生じ、垂直信号線 VSL のセトリングに時間がかかるためである。

[0052] また、リセット電位切替器 22 は、垂直信号線 VSL がノイズ電位の場合のリセット電位を、照度判定部 23 にて低照度と判定された場合のリセット電位よりも高くする。ノイズ電位は、フォトダイオード PD が光電変換を行わない場合の垂直信号線 VSL の電位であり、ノイズ電位に対応する画素信号の信号レベルは低照度時の画素信号の信号レベルよりも高いため、ノイズ電位用のリセット電位を予め高くしておく。

[0053] 第 1 の実施形態に係るリセット電位切替器 22 は、図 3 に示すように、対応する垂直信号線 VSL と基準電圧ノード（例えば接地ノード）との間に並列に接続される複数のリセット電位設定回路 24 を有する。図 3 の例では、3 つのリセット電位設定回路 24 が設けられる。各リセット電位設定回路 24 は、それぞれ異なる電位レベルの電圧源 25 と、この電圧源 25 の電位を照度判定部 23 で判定された照度に基づいてリセット電位として設定する可否かを切り替える切替器（第 2 切替器）26 とを有する。複数の電圧源 25 は、撮像装置 1 の外部に設けてもよい。その場合、外部に設けた複数の電圧源 25 からの電圧を印加するパッドが撮像装置 1 に設けられる。このように、リセット電位切替器 22 は、電位レベルがそれぞれ異なる複数の入力電位

の中からいずれか一つをリセット電位として選択する。複数の入力電位は、ノイズ電位、低照度用リセット電位、又は高照度用リセット電位を垂直信号線VSLに設定するための少なくとも3種類の入力電位を含む。

[0054] 図3の撮像装置1は、ノイズ電位用の電位を供給する電圧源25と、低照度用の電位を供給する電圧源25と、高照度用の電位を供給する電圧源25と、各電圧源25に接続される3つの切替器26とを備える。3つの切替器26のうち一つだけがオンし、オンした切替器26に接続される電圧源25の電位が垂直信号線VSLのリセット電位として設定される。

[0055] 照度判定部23は、図3に示すように、カラム信号処理回路5のコンパレータ27の出力ノードに接続される。照度判定部23は、後述するように、例えば、画素10の入射光の光量に基づいて照度を判定する。画素10は、入射光の光量に応じた信号電位の画素信号を垂直信号線VSLに出力する。コンパレータ27は、垂直信号線VSLの電位と参照信号Rampとの比較結果を出力する。照度判定部23は、コンパレータ27の出力信号に基づいて照度を判定する。参照信号Rampは、時間に応じて電位が変化するランプ信号である。参照信号Rampが時間の経過に応じて電位が下がるランプ信号の場合、垂直信号線VSLの電位が低いほど、コンパレータ27はより遅く一致を検出する。コンパレータ27は一致を検出した時点で出力信号の論理を変化させる。照度判定部23は、例えば、コンパレータ27の出力信号の論理が変化するまでの時間の長さにより、高照度か低照度かを判定することができる。

[0056] リセット電位設定回路24の3つの切替器26は、照度判定部23の判定結果に基づいて、オン又はオフに切り替えられる。具体的には、照度判定部23が高照度と判定した場合には、高照度用の電位を供給する電圧源25に接続された切替器26がオンする。照度判定部23が低照度と判定した場合には、低照度用の電位を供給する電圧源25に接続された切替器26がオンする。また、ノイズ電位の読出を行う場合には、ノイズ電位用の電位を供給する電圧源25に接続された切替器26がオンする。

[0057] 図3では、1本の垂直信号線VSLに接続されるカラム読出回路4とカラム信号処理回路5の回路構成を示すが、第1方向Xに配列される複数の垂直信号線VSLのそれぞれに図3と同様の回路が接続される。

[0058] 図4は第1の実施形態に係る撮像装置1のタイミング図である。図4には、転送トランジスタ12のゲート電圧TRG、リセットトランジスタ13のゲート電圧RST、変換効率切替トランジスタ19のゲート電圧FDG、及び選択トランジスタ15のゲート電圧SEL、DAC8から出力される参照信号Ramp、リセット電位設定回路24の3つの切替器26のオン／オフタイミング、高照度時の垂直信号線VSLの電位、低照度時の垂直信号線VSLの電位、及び照度判定を行わない場合の垂直信号線VSLの電位の波形が示される。以下、図4を参照して、第1の実施形態に係る発光装置の動作を説明する。

[0059] 第1の実施形態に係る撮像装置1は、照度判定部23を備えているものの、照度判定部23による照度判定を行わないモードを選択することも可能である。この場合、垂直信号線VSLの電位は、図4の最下段に示す照度判定を行わない場合の波形になる。

[0060] 図4は、ある画素行の行選択線L1を駆動する例を示しており、この画素行に含まれるすべての画素10の選択トランジスタ15がオンする。時刻 $t_1 \sim t_2$ では、リセットトランジスタ13をオンして、フローティングディフュージョンFDの電荷（電子）を電源電圧VDDノードに引き抜いて、FD電位をリセットする。時刻 $t_1 \sim t_3$ の間は、変換効率切替トランジスタ19がオンしており、変換効率切替トランジスタ19に接続された電荷保持部LFDの保持電荷（電子）も電源電圧VDDノードに引き抜かれる。時刻 $t_1 \sim t_2$ の間は、DAC8から出力される参照信号Rampの信号レベルは一定（ハイレベル電位）である。

[0061] 時刻 $t_2 \sim t_3$ の間、DAC8から出力される参照信号Rampの信号レベルは徐々に下がる。時刻 $t_2 \sim t_3$ の間は、低変換効率でのノイズ電位の読出期間である。時刻 t_3 で、リセット電位切替器22におけるノイズ電位

用の電圧源 25 に接続された切替器 26 が一時的にオンする。これにより、垂直信号線 V S L はノイズ電位用のリセット電位に設定される。また、時刻 t 3 で、D A C 8 から出力される参照信号 R a m p は、元のハイレベル電位に復帰し、その後、時刻 t 4 まで参照信号 R a m p の信号レベルは徐々に下がる。さらに、時刻 t 3 で、変換効率切替トランジスタ 19 はオフする。

[0062] 時刻 t 3 ～ t 4 の間は、高変換効率でのノイズ電位の読出期間である。時刻 t 4 で、リセット電位切替器 22 における高照度用の電圧源 25 に接続された切替器 26 が一時的にオンする。これにより、垂直信号線 V S L は高照度用のリセット電位に設定される。このように、ノイズ電位の読出が終了した時刻 t 4 では、照度に関係なく、垂直信号線 V S L は高照度用のリセット電位まで下げられる。また、時刻 t 4 で、D A C 8 から出力される参照信号 R a m p は、元のハイレベル電位に復帰し、その後、時刻 t 5 まで参照信号 R a m p の信号レベルは徐々に下がる。

[0063] 時刻 t 1 ～ t 4 の間は、画素 10 に入射される光の照度に関係なく、垂直信号線 V S L にはノイズ電位用のリセット電位が設定された状態で、ノイズ電位の読出を行う。

[0064] 時刻 t 4 ～ t 5 の間は、高変換効率での信号電位の読出期間である。また、時刻 t 4 ～ t 5 の間に、照度判定部 23 による照度の判定が行われる。時刻 t 4 で、垂直信号線 V S L は高照度用のリセット電位に設定されるため、時刻 t 4 ～ t 5 の間は、高照度であれば、垂直信号線 V S L の電位はそれほど上昇しないが、低照度であれば、垂直信号線 V S L の電位が大きく上昇する。

[0065] 時刻 t 5 で、変換効率切替トランジスタ 19 がオンし、時刻 t 5 ～ t 6 の間は、低変換効率での信号電位の読出が行われる。時刻 t 5 では、照度判定部 23 により判定された照度に応じて、リセット電位切替器 22 における高照度用の電圧源 25 に接続された切替器 26、又は低照度用の電圧源 25 に接続された切替器 26 がオンする。照度判定部 23 が高照度と判定した場合には、高照度用の電圧源 25 に接続された切替器 26 がオンし、垂直信号線

V S Lは高照度用のリセット電位に設定される。一方、照度判定部23が低照度と判定した場合には、低照度用の電圧源25に接続された切替器26がオンし、垂直信号線V S Lは低照度用のリセット電位に設定される。この場合、垂直信号線V S Lの電位は、時刻 t_4 よりも大きく引き上げられる。また、照度判定部23が照度判定を行わない場合は、高照度と判定された場合と同様のリセット電位が時刻 t_5 で垂直信号線V S Lに設定される。

[0066] このように、第1の実施形態では、照度判定部23で判定された照度に応じた電位レベルのリセット電位を垂直信号線V S Lに設定した後に（時刻 t_5 ）、画素信号の信号電位の読出を行うため、垂直信号線V S Lの電位の変動量を小さくすることができ、垂直信号線V S Lのセtring時間を短縮できるとともに、垂直信号線V S Lに流れる電流を削減できて省電力化を図れる。

[0067] （第2の実施形態）

図5は第2の実施形態に係る撮像装置1の要部を示す回路図である。第2の実施形態に係る撮像装置1は、第1の実施形態に係る撮像装置1とは異なる構成の画素10を備える。第2の実施形態に係る画素10は、それぞれ異なる受光面積の複数の光電変換素子11（例えば、フォトダイオードPD）を有する。図5の例では、互いに受光面積の異なる2つのフォトダイオードPDを有するが、3つ以上のフォトダイオードPDを設けてもよい。以下では、図5の画素10に設けられる2つのフォトダイオードPDを第1フォトダイオードPD1及び第2フォトダイオードPD2と呼ぶ。例えば、第1フォトダイオードPD1は、第2フォトダイオードPD2よりも受光面積が大きい。受光面積が大きいほど、微弱な光でも検出できるが、飽和しやすくなる。それぞれ受光面積が異なる複数のフォトダイオードPDを画素10に設けることで、ダイナミックレンジを拡大することができる。

[0068] また、図5の画素10は、第2フォトダイオードPD2の蓄積電荷を保持する電荷保持部28と、リセットトランジスタ13のソースと第2フォトダイオードPD2のカソードを接続するか否かを切り替える第2転送トランジ

スタ 12b とを有する。以下では、第 1 フォトダイオード PD1 の蓄積電荷をフローティングディフュージョン FD に転送するトランジスタを第 1 転送トランジスタ 12a と呼ぶ。

[0069] 第 2 の実施形態に係る撮像装置 1 は、画素 10 の構成が第 1 の実施形態と異なる他は、第 1 の実施形態に係る撮像装置 1 と同様に構成される。

[0070] 図 6 は第 2 の実施形態に係る撮像装置 1 のタイミング図である。図 6 は、第 1 転送トランジスタ 12a、リセットトランジスタ 13、変換効率切替トランジスタ 19、第 2 転送トランジスタ 12b、及び選択トランジスタ 15 の各ゲート電位波形と、DAC8 から出力される参照信号 Ramp の電位波形と、及び垂直信号線 VSL の電位波形を示す。垂直信号線 VSL の電位波形は、照度判定を行わない場合又は高照度時の電位波形と、低照度時の電位波形とを含む。

[0071] 第 1 の実施形態では、ノイズ電位の読出を行った後に、照度判定部 23 による照度の判定を行ったが、第 2 の実施形態では、ノイズ電位の読出を行う前に照度判定部 23 による照度の判定を行う。より具体的には、第 1 の実施形態では、フォトダイオード PD の光電変換で生成された電荷に基づいて照度の判定を行ったが、第 2 の実施形態では、第 1 転送トランジスタ 12a をオフにした状態で、フォトダイオード PD からフローティングディフュージョン FD に溢れた電荷に基づいて照度の判定を行う。

[0072] 図 6 の時刻 t1 では、垂直信号線 VSL は、照度に関係なく、ノイズ電位のリセット電位に設定される。時刻 t1 ~ t2 の間は、第 1 フォトダイオード PD1 が露光を行う。第 1 フォトダイオード PD1 で蓄積できずに溢れた電荷は、フローティングディフュージョン FD に転送される。FD 電位は、フローティングディフュージョン FD の蓄積電荷に応じた電位になる。第 1 フォトダイオード PD1 から溢れた電荷が多いほど、FD 電位は下がる。垂直信号線 VSL は、FD 電位に応じた電位になる。

[0073] 照度判定部 23 は、時刻 t1 ~ t2 の間に、垂直信号線 VSL の電位に基づいて照度の判定を行う。すなわち、照度判定部 23 は、第 1 フォトダイオ

ードPD1から溢れた電荷に基づいて照度の判定を行う。高照度ほど第1フォトダイオードPD1から溢れる電荷は多くなり、FD電位及び垂直信号線VSLの電位はより低下する。照度判定部23は、垂直信号線VSLの電位により、例えば、高照度又は低照度であるかを判定する。このように、照度判定部23は、転送トランジスタ12を介して光電変換素子11からフローティングディフュージョンFDに光電変換による電荷転送を開始する前に、光電変換素子11からフローティングディフュージョンFDに漏れ出す電荷に基づいて、照度を判定する。

[0074] DAC8は、時刻 $t_1 \sim t_2$ の間は参照信号Rampの信号レベルをローレベルにし、時刻 t_2 でハイレベル電位に引き上げて、その後、参照信号Rampの信号レベルを徐々に下げる。時刻 $t_2 \sim t_3$ の間、変換効率切替トランジスタ19はオンするため、低変換効率でノイズ電位の読出が行われる。

[0075] 時刻 t_3 になると、変換効率切替トランジスタ19がオフする。DAC8は、時刻 t_3 で参照信号Rampの信号レベルをハイレベル電位まで引き上げて、その後、参照信号Rampの信号レベルを徐々に下げる。時刻 $t_3 \sim t_4$ の間は、高変換効率でノイズ電位の読出が行われる。

[0076] 時刻 t_4 の直前に、第1転送トランジスタ12aがオンする。時刻 t_4 の時点では、リセット電位切替器22は、照度に関係なく、垂直信号線VSLを高照度用のリセット電位に設定する。時刻 $t_4 \sim t_5$ の間は、高変換効率にて信号電位の読出が行われる。

[0077] 時刻 t_5 で、リセット電位切替器22は、時刻 $t_1 \sim t_2$ の間に行った照度判定部23による照度の判定結果に基づいて、垂直信号線VSLのリセット電位を設定する。例えば、リセット電位切替器22は、照度判定部23が高照度と判定した場合は、高照度用のリセット電位を垂直信号線VSLに設定し、低照度と判定した場合は、低照度用のリセット電位を垂直信号線VSLに設定する。図6に示すように、照度判定部23が低照度と判定した場合、高照度と判定した場合よりも、リセット電位切替器22はリセット電位の

電位レベルを高くする。

[0078] また、時刻 t_5 以降は、変換効率切替トランジスタ 19 がオンする。時刻 $t_5 \sim t_6$ と時刻 $t_6 \sim t_7$ の間は、低変換効率での信号電位の読出が行われる。DAC 8 は、時刻 t_5 に参照信号 Ramp をハイレベル電位まで引き上げて、その後、時刻 t_6 まで徐々に下げる。同様に、DAC 8 は、時刻 t_6 に参照信号 Ramp をハイレベル電位まで引き上げて、その後、時刻 t_7 まで徐々に下げる。

[0079] 時刻 t_7 になると、リセットトランジスタ 13 が一時的にオンする。これにより、フローティングディフュージョン FD の蓄積電荷は、リセットトランジスタ 13 を介して電源電圧 VDD ノードに排出される。時刻 $t_7 \sim t_8$ の間は、ノイズ電位の読出が行われる。

[0080] 時刻 t_8 になると、リセットトランジスタ 13 が一時的にオンする。また、時刻 t_8 から少し遅れて、第 2 転送トランジスタ 12b がオンする。これにより、フローティングディフュージョン FD には、第 2 フォトダイオード PD 2 の光電変換量に応じた電荷が蓄積される。時刻 $t_8 \sim t_9$ では、第 2 フォトダイオード PD 2 で光電変換された信号電位の読出が行われる。

[0081] 時刻 t_9 になると、リセットトランジスタ 13 が一時的にオンする。これにより、フローティングディフュージョン FD の蓄積電荷はリセットトランジスタ 13 を介して電源電圧 VDD ノードに排出される。時刻 $t_9 \sim t_{10}$ の間は、第 2 フォトダイオード PD 2 のノイズ電位の読出が行われる。

[0082] 高照度時は、時刻 $t_2 \sim t_6$ の間、カラム信号処理回路 5 のコンパレータ 27 の後段に設けられるカウンタのカウント動作を停止する。高照度時は、時刻 t_6 以降にカウンタのカウント動作を行うことで、ノイズ電位と信号電位のデジタル信号を生成する。また、低照度時は、時刻 $t_6 \sim t_{10}$ の間、カラム信号処理回路 5 のカウンタのカウント動作を停止する。低照度時は、時刻 $t_2 \sim t_6$ の間にカウンタのカウント動作を行うことで、ノイズ電位と信号電位のデジタル信号を生成する。図 6 のタイミング図に示すように、第 2 の実施形態に係るリセット電位切替器 22 は、照度判定部 23 にて照度を

判定した後に、ノイズ電位に対応するリセット電位を垂直信号線VSLに設定してノイズ電位の読出を行い、その後、複数の光電変換素子11のそれぞれについて順に、照度判定部23にて判定された照度に応じたリセット電位を垂直信号線VSLに設定して、信号電位の読出を行う。

[0083] このように、第2の実施形態では、図6の時刻t1～t2の間に照度判定部23が高照度と判定した場合、又は照度判定部23による照度判定を行わない場合において、リセット電位切替器22は、時刻t4と時刻t5で高照度用の電圧源25に接続された切替器26をオンし、高照度用のリセット電位を垂直信号線VSLに設定する。一方、時刻t1～t2の間に照度判定部23が低照度と判定した場合、リセット電位切替器22は、時刻t4では高照度用のリセット電位を垂直信号線VSLに設定し、時刻t5では低照度用のリセット電位を垂直信号線VSLに設定する。よって、時刻t5以降では、垂直信号線VSLの電位変動量が抑制され、垂直信号線VSLのセトリング時間を短縮できるとともに、垂直信号線VSLに流れる電流を削減できることから省電力化を図れる。

[0084] (第3の実施形態)

第3の実施形態では、照度判定を行うための垂直信号線VSLの基準電位を基準信号生成回路で生成することを特徴とする。

[0085] 図7は第3の実施形態に係る撮像装置1の要部を示す回路図である。第3の実施形態に係る撮像装置1は、図3の回路構成に基準信号生成回路30を追加したものである。基準信号生成回路30は、垂直信号線VSLを基準電位に設定するための基準信号を生成する。基準信号生成回路30は、電源電圧VDDノードと垂直信号線VSLの間にカスコード接続される2つのトランジスタ31、32を有する。これらトランジスタ31、32は、例えばNMOSトランジスタである。これらトランジスタ31、32は、例えば、不図示のダミー画素のフローティングディフュージョンFDの電位に応じた画素信号を垂直信号線VSLに出力する。ダミー画素は、光を遮蔽した画素であり、安定した信号レベルの画素信号を出力することができる。あるいは、

2つのトランジスタ31、32のゲート電圧を外部から制御してもよい。

[0086] 基準信号生成回路30は、ソースフォロワ回路である。基準信号生成回路30内の2つのトランジスタ31、32を流れる電流は、垂直信号線VSLを介してキャパシタ21に流れる。これにより、垂直信号線VSLは、キャパシタ21の保持電荷に応じた電位になる。このように、基準信号生成回路30は、2つのトランジスタ31、32を流れる電流に応じた電荷を垂直信号線VSLに接続されたキャパシタ21に保持させるために、ダイナミック・ソースフォロワ回路を構成する。

[0087] 基準信号生成回路30で生成された基準信号に応じた電荷がキャパシタ21に保持され、垂直信号線VSLは基準電位に設定される。照度判定部23は、基準信号生成回路30が垂直信号線VSLを基準電位に設定した後、基準電位からの電位変動量に基づいて照度を判定する。その後、リセット電位切替器22は、照度判定部23が判定した照度に基づいて、高照度用又は低照度用のリセット電位を垂直信号線VSLに設定する。

[0088] 図8は照度判定部23により判定された照度に応じてリセット電位切替器22が垂直信号線VSLに設定するリセット電位を示す波形図であり、図8Aは低照度の場合のリセット電位、図8Bは高照度の場合のリセット電位の波形図を示す。照度判定部23は、例えば、ノイズ電位の読出が終わったタイミングで照度の判定を行い、その判定結果に基づいて、リセット電位切替器22は垂直信号線VSLのリセット電位を切り替える。なお、第1の実施形態に示すように、ノイズ電位の読出の前に照度の判定を行ってもよい。

[0089] このように、第3の実施形態では、基準信号生成回路30で垂直信号線VSLを基準電位に設定した後に照度判定部23による照度の判定を行うため、垂直信号線VSLごとに照度の判定結果のばらつきが生じにくくなる。

[0090] (第4の実施形態)

第4の実施形態は、基準信号生成回路30の回路構成が第3の実施形態と異なる。

[0091] 図9は第4の実施形態に係る撮像装置1の要部を示す回路図である。第4

の実施形態に係る撮像装置 1 は、第 3 の実施形態とは異なる構成の基準信号生成回路 30 を有する。図 9 に示すように、第 4 の実施形態に係る基準信号生成回路 30 は、電源電圧 VDD ノードと垂直信号線 VSL の間にカスコード接続される 2 つのトランジスタ 31、32 を有する他に、垂直信号線 VSL と基準電圧（例えば接地）ノードとの間に直列に接続される切替器 33 と電流源 34 を有する。

[0092] 切替器 33 は、垂直信号線 VSL を基準電位に設定する場合にオンする。切替器 33 がオンすると、基準信号生成回路 30 内の 2 つのトランジスタ 31、32 を流れる電流が切替器 33 を介して電流源 34 に流れる。電流源 34 は、一定の電流を流す定電流源であるため、垂直信号線 VSL を一定の基準電位に設定できる。

[0093] 第 4 の実施形態では、切替器 33 をオンして垂直信号線 VSL を定電流負荷で基準電位に設定した後に照度判定部 23 による照度の判定を行い、その判定結果に基づいて垂直信号線 VSL のリセット電位を設定して、信号電位の読出を行う。

[0094] 第 4 の実施形態では、第 3 の実施形態と同様に、基準信号生成回路 30 で垂直信号線 VSL を基準電位に設定した後に照度判定部 23 による照度の判定を行うため、垂直信号線 VSL ごとに照度の判定結果のばらつきが生じにくくなる。

[0095] （第 5 の実施形態）

第 5 の実施形態は、リセット電位切替器 22 の構成が第 1 ～第 4 の実施形態とは異なる。

[0096] 図 10 は第 5 の実施形態に係る撮像装置 1 の要部を示す回路図である。第 5 の実施形態に係る撮像装置 1 は、第 1 ～第 4 の実施形態とは異なる構成のリセット電位切替器 22 を備える。第 5 の実施形態に係るリセット電位切替器 22 は、垂直信号線 VSL と基準電位（例えば接地）ノードとの間に直列に接続される複数のソースフォロワ回路 35、切替器（第 4 切替器）36、及び電流源 37 を有する。

[0097] 複数のソースフォロワ回路 35 のそれぞれは、電源電圧 VDD ノードと垂直信号線 VSL の間に直列に接続されるトランジスタ 38 と切替器（第 5 切替器） 39 を有する。トランジスタ 38 は例えば NMOS トランジスタである。トランジスタ 38 のドレインは電源電圧 VDD ノードに接続され、ソースは切替器 39 の一端に接続される。切替器 39 の他端は垂直信号線 VSL に接続される。トランジスタ 38 のゲートには、それぞれ異なる電位レベルの電位を入力される。

[0098] 図 10 は、2 つのソースフォロワ回路 35 を直列に接続する例を示すが、3 つ以上のソースフォロワ回路 35 を直列に接続し、各ソースフォロワ回路 35 内のトランジスタ 38 のゲートに、それぞれ異なる電位レベルの電位を入力してもよい。以下では、図 10 に示す 2 つのソースフォロワ回路 35 を第 1 ソースフォロワ回路 35 及び第 2 ソースフォロワ回路 35 と呼ぶ。第 1 ソースフォロワ回路 35 内のトランジスタ 38 のゲートには低照度用のリセット電位が入力される。第 2 ソースフォロワ回路 35 内のトランジスタ 38 のゲートには高照度用のリセット電位が入力される。

[0099] 切替器 36 は、垂直信号線 VSL を基準電位に設定する際にオンする。切替器 36 がオンすると、垂直信号線 VSL から切替器 36 を介して電流源 37 に定電流が流れる。

[0100] 垂直信号線 VSL を基準電位に設定した後に、照度判定部 23 による照度の判定が行われる。その後、リセット電位切替器 22 は、照度判定部 23 で判定された照度に基づいて、いずれかの切替器 39 をオンして、垂直信号線 VSL を照度に応じたリセット電位に設定する。

[0101] 第 5 の実施形態では、同時に読み出す複数の画素 10 の照度によってリセット電流を排出する電流源 37 の接続ノードの電位が揺れても、垂直信号線 VSL のリセット電位はソースフォロワ回路 35 にて設定するため、リセット電位は電流源 37 の接続ノードの電位変動の影響を受けない。よって、ストリーキング対策を行うことができる。

[0102] （第 6 の実施形態）

第6の実施形態は、リセット電位切替器22に単一の電圧源を設けるものである。

[0103] 図11は第6の実施形態に係る撮像装置1の要部を示す回路図である。第6の実施形態に係る撮像装置1は、リセット電位切替器22の構成が第1～第5の実施形態とは異なる。第6の実施形態に係るリセット電位切替器22は、単一の電圧源41と、垂直信号線VSLと電圧源25との間に並列に接続される複数のリセット電位設定回路24とを有する。

[0104] 複数のリセット電位設定回路24のそれぞれは、切替器26と電位設定部42を有する。切替器26は、対応するリセット電位設定回路24を選択するか否かを切り替える。電位設定部42は、それぞれ異なる数の直列に接続されたダイオード又はダイオード接続されたトランジスタ43を有するか、又は対応する切替器26を電圧源41に接続する。

[0105] ダイオード又はダイオード接続されたトランジスタ43は、アノードとカソード間、又はドレインとソース間が所定の順方向電圧（例えば、約0.6V）になる。よって、ダイオード又はダイオード接続されたトランジスタ43を直列に接続する個数を調整することで、図3の電圧源41として用いることができる。

[0106] 図10の例では、ダイオード接続されたトランジスタ43を2つ直列接続することで、ノイズ電位用のリセット電位が生成される。また、ダイオード接続されたトランジスタ43を1つ用いることで、低照度用のリセット電位が生成される。さらに、ダイオード接続されたトランジスタ43を切替器26に接続しないことで、高照度用のリセット電位が生成される。ダイオード接続されたトランジスタ43を直列に接続する数は任意である。

[0107] 第6の実施形態によれば、単一の電圧源41で複数のリセット電位を生成できるため、外部に設けた電圧源41からの電圧を印加するためのパッドの数と、パッドに接続される配線の数削減できる。

[0108] <移動体への応用例> 本開示に係る技術（本技術）は、様々な製品へ応用することができる。例えば、本開示に係る技術は、自動車、電気自動車、

ハイブリッド電気自動車、自動二輪車、自転車、パーソナルモビリティ、飛行機、ドローン、船舶、ロボット等のいずれかの種類の移動体に搭載される装置として実現されてもよい。

[0109] 図12は、本開示に係る技術が適用され得る移動体制御システムの一例である車両制御システムの概略的な構成例を示すブロック図である。

[0110] 車両制御システム12000は、通信ネットワーク12001を介して接続された複数の電子制御ユニットを備える。図12に示した例では、車両制御システム12000は、駆動系制御ユニット12010、ボディ系制御ユニット12020、車外情報検出ユニット12030、車内情報検出ユニット12040、及び統合制御ユニット12050を備える。また、統合制御ユニット12050の機能構成として、マイクロコンピュータ12051、音声画像出力部12052、及び車載ネットワークI/F (Interface) 12053が図示されている。

[0111] 駆動系制御ユニット12010は、各種プログラムにしたがって車両の駆動系に関連する装置の動作を制御する。例えば、駆動系制御ユニット12010は、内燃機関又は駆動用モータ等の車両の駆動力を発生させるための駆動力発生装置、駆動力を車輪に伝達するための駆動力伝達機構、車両の舵角を調節するステアリング機構、及び、車両の制動力を発生させる制動装置等の制御装置として機能する。

[0112] ボディ系制御ユニット12020は、各種プログラムにしたがって車体に装備された各種装置の動作を制御する。例えば、ボディ系制御ユニット12020は、キーレスエントリシステム、スマートキーシステム、パワーウィンドウ装置、あるいは、ヘッドランプ、バックランプ、ブレーキランプ、ウinker又はフォグランプ等の各種ランプの制御装置として機能する。この場合、ボディ系制御ユニット12020には、鍵を代替する携帯機から発信される電波又は各種スイッチの信号が入力され得る。ボディ系制御ユニット12020は、これらの電波又は信号の入力を受け付け、車両のドアロック装置、パワーウィンドウ装置、ランプ等を制御する。

- [0113] 車外情報検出ユニット１２０３０は、車両制御システム１２０００を搭載した車両の外部の情報を検出する。例えば、車外情報検出ユニット１２０３０には、撮像部１２０３１が接続される。車外情報検出ユニット１２０３０は、撮像部１２０３１に車外の画像を撮像させるとともに、撮像された画像を受信する。車外情報検出ユニット１２０３０は、受信した画像に基づいて、人、車、障害物、標識又は路面上の文字等の物体検出処理又は距離検出処理を行ってもよい。
- [0114] 撮像部１２０３１は、光を受光し、その光の受光量に応じた電気信号を出力する光センサである。撮像部１２０３１は、電気信号を画像として出力することもできるし、測距の情報として出力することもできる。また、撮像部１２０３１が受光する光は、可視光であっても良いし、赤外線等の非可視光であっても良い。
- [0115] 車内情報検出ユニット１２０４０は、車内の情報を検出する。車内情報検出ユニット１２０４０には、例えば、運転者の状態を検出する運転者状態検出部１２０４１が接続される。運転者状態検出部１２０４１は、例えば運転者を撮像するカメラを含み、車内情報検出ユニット１２０４０は、運転者状態検出部１２０４１から入力される検出情報に基づいて、運転者の疲労度合い又は集中度合いを算出してもよいし、運転者が居眠りをしていないかを判別してもよい。
- [0116] マイクロコンピュータ１２０５１は、車外情報検出ユニット１２０３０又は車内情報検出ユニット１２０４０で取得される車内外の情報に基づいて、駆動力発生装置、ステアリング機構又は制動装置の制御目標値を演算し、駆動系制御ユニット１２０１０に対して制御指令を出力することができる。例えば、マイクロコンピュータ１２０５１は、車両の衝突回避あるいは衝撃緩和、車間距離に基づく追従走行、車速維持走行、車両の衝突警告、又は車両のレーン逸脱警告等を含むＡＤＡＳ（Advanced Driver Assistance System）の機能実現を目的とした協調制御を行うことができる。
- [0117] また、マイクロコンピュータ１２０５１は、車外情報検出ユニット１２０

30又は車内情報検出ユニット12040で取得される車両の周囲の情報に基づいて駆動力発生装置、ステアリング機構又は制動装置等を制御することにより、運転者の操作に拠らずに自律的に走行する自動運転等を目的とした協調制御を行うことができる。

[0118] また、マイクロコンピュータ12051は、車外情報検出ユニット12030で取得される車外の情報に基づいて、ボディ系制御ユニット12030に対して制御指令を出力することができる。例えば、マイクロコンピュータ12051は、車外情報検出ユニット12030で検知した先行車又は対向車の位置に応じてヘッドランプを制御し、ハイビームをロービームに切り替える等の防眩を図ることを目的とした協調制御を行うことができる。

[0119] 音声画像出力部12052は、車両の搭乗者又は車外に対して、視覚的又は聴覚的に情報を通知することが可能な出力装置へ音声及び画像のうちの少なくとも一方の出力信号を送信する。図12の例では、出力装置として、オーディオスピーカ12061、表示部12062及びインストルメントパネル12063が例示されている。表示部12062は、例えば、オンボードディスプレイ及びヘッドアップディスプレイの少なくとも一つを含んでもよい。

[0120] 図13は、撮像部12031の設置位置の例を示す図である。

[0121] 図13では、撮像部12031として、撮像部12101、12102、12103、12104、12105を有する。

[0122] 撮像部12101、12102、12103、12104、12105は、例えば、車両12100のフロントノーズ、サイドミラー、リアバンパ、バックドア及び車室内のフロントガラスの上部等の位置に設けられる。フロントノーズに備えられる撮像部12101及び車室内のフロントガラスの上部に備えられる撮像部12105は、主として車両12100の前方の画像を取得する。サイドミラーに備えられる撮像部12102、12103は、主として車両12100の側方の画像を取得する。リアバンパ又はバックドアに備えられる撮像部12104は、主として車両12100の後方の画像

を取得する。車室内のフロントガラスの上部に備えられる撮像部 12105 は、主として先行車両又は、歩行者、障害物、信号機、交通標識又は車線等の検出に用いられる。

[0123] なお、図 13 には、撮像部 12101 ないし 12104 の撮影範囲の一例が示されている。撮像範囲 12111 は、フロントノーズに設けられた撮像部 12101 の撮像範囲を示し、撮像範囲 12112, 12113 は、それぞれサイドミラーに設けられた撮像部 12102, 12103 の撮像範囲を示し、撮像範囲 12114 は、リアバンパ又はバックドアに設けられた撮像部 12104 の撮像範囲を示す。例えば、撮像部 12101 ないし 12104 で撮像された画像データが重ね合わせられることにより、車両 12100 を上方から見た俯瞰画像が得られる。

[0124] 撮像部 12101 ないし 12104 の少なくとも 1 つは、距離情報を取得する機能を有していてもよい。例えば、撮像部 12101 ないし 12104 の少なくとも 1 つは、複数の撮像素子からなるステレオカメラであってもよいし、位相差検出用の画素を有する撮像素子であってもよい。

[0125] 例えば、マイクロコンピュータ 12051 は、撮像部 12101 ないし 12104 から得られた距離情報を基に、撮像範囲 12111 ないし 12114 内における各立体物までの距離と、この距離の時間的変化（車両 12100 に対する相対速度）を求めることにより、特に車両 12100 の進行路上にある最も近い立体物で、車両 12100 と略同じ方向に所定の速度（例えば、0 km/h 以上）で走行する立体物を先行車として抽出することができる。さらに、マイクロコンピュータ 12051 は、先行車の手前に予め確保すべき車間距離を設定し、自動ブレーキ制御（追従停止制御も含む）や自動加速制御（追従発進制御も含む）等を行うことができる。このように運転者の操作に拠らずに自律的に走行する自動運転等を目的とした協調制御を行うことができる。

[0126] 例えば、マイクロコンピュータ 12051 は、撮像部 12101 ないし 12104 から得られた距離情報を元に、立体物に関する立体物データを、2

輪車、普通車両、大型車両、歩行者、電柱等その他の立体物に分類して抽出し、障害物の自動回避に用いることができる。例えば、マイクロコンピュータ12051は、車両12100の周辺の障害物を、車両12100のドライバが視認可能な障害物と視認困難な障害物とに識別する。そして、マイクロコンピュータ12051は、各障害物との衝突の危険度を示す衝突リスクを判断し、衝突リスクが設定値以上で衝突可能性がある状況であるときには、オーディオスピーカ12061や表示部12062を介してドライバに警報を出力することや、駆動系制御ユニット12010を介して強制減速や回避操舵を行うことで、衝突回避のための運転支援を行うことができる。

[0127] 撮像部12101ないし12104の少なくとも1つは、赤外線を検出する赤外線カメラであってもよい。例えば、マイクロコンピュータ12051は、撮像部12101ないし12104の撮像画像中に歩行者が存在するかどうかを判定することで歩行者を認識することができる。かかる歩行者の認識は、例えば赤外線カメラとしての撮像部12101ないし12104の撮像画像における特徴点を抽出する手順と、物体の輪郭を示す一連の特徴点にパターンマッチング処理を行って歩行者か否かを判別する手順によって行われる。マイクロコンピュータ12051が、撮像部12101ないし12104の撮像画像中に歩行者が存在すると判定し、歩行者を認識すると、音声画像出力部12052は、当該認識された歩行者に強調のための方形輪郭線を重畳表示するように、表示部12062を制御する。また、音声画像出力部12052は、歩行者を示すアイコン等を所望の位置に表示するように表示部12062を制御してもよい。

[0128] 以上、本開示に係る技術が適用され得る車両制御システムの一例について説明した。本開示に係る技術は、以上説明した構成のうち、例えば、撮像部12031等）に適用され得る。具体的には、各実施形態に係る撮像装置1は、撮像部12031に適用することができる。撮像部12031に本開示に係る技術を適用することにより、より見やすい撮影画像を得ることができるため、ドライバの疲労を軽減することが可能になる。

[0129] なお、本技術は以下のような構成を取ることができる。

[0130] (1) 一方向に配列され、それぞれが光電変換素子を有する複数の画素と

、

前記複数の画素で光電変換された複数の画素信号を伝送する信号線と、

前記複数の画素に入射された光の照度を判定する照度判定部と、

前記照度判定部で判定された照度に基づいて、前記信号線の電位を初期化するためのリセット電位を切り替えるリセット電位切替器と、を備える、

撮像装置。

(2) 前記照度判定部は、少なくとも二段階に照度を判定する、

(1) に記載の撮像装置。

(3) 前記照度判定部は、高照度又は低照度を判定し、

前記リセット電位切替器は、低照度と判定された場合には、高照度と判定された場合よりも、前記リセット電位を高くする、

(1) 又は (2) に記載の撮像装置。

(4) 前記リセット電位切替器は、前記信号線がノイズ電位の場合の前記リセット電位を、前記照度判定部にて低照度と判定された場合の前記リセット電位よりも高くする、

(3) に記載の撮像装置。

(5) 第1方向及び第2方向に配列される前記複数の画素を有する画素アレイ部と、

それぞれが前記第2方向に延びるとともに前記第1方向に配列され、前記第2方向に配列される2以上の前記画素で光電変換された2以上の画素信号を伝送する複数の前記信号線と、を備え、

前記照度判定部及び前記リセット電位切替器は、前記複数の信号線のそれぞれごとに設けられる、

(1) 乃至 (4) のいずれか一項に記載の撮像装置。

(6) 前記リセット電位切替器は、電位レベルがそれぞれ異なる複数の入力電位の中からいずれか一つをリセット電位として選択する、

(1) 乃至 (5) のいずれか一項に記載の撮像装置。

(7) 前記複数の入力電位は、ノイズ電位、低照度用リセット電位、又は高照度用リセット電位を前記信号線に設定するための少なくとも3種類の入力電位を含む、

(6) に記載の撮像装置。

(8) 前記複数の画素のそれぞれは、転送トランジスタ及びフローティングディフュージョンを有し、

前記照度判定部は、前記転送トランジスタを介して前記光電変換素子から前記フローティングディフュージョンに光電変換による電荷転送を開始する前に、前記光電変換素子から前記フローティングディフュージョンに漏れ出す電荷に基づいて、照度を判定する、

(1) 乃至 (7) のいずれか一項に記載の撮像装置。

(9) 前記照度判定部は、前記複数の画素に入射された光の光量に応じた前記画素信号の信号電位に基づいて、照度を判定する、

(1) 乃至 (7) のいずれか一項に記載の撮像装置。

(10) 前記複数の画素は、光電変換効率を少なくとも二段階に切替可能であり、

前記照度判定部は、光電変換効率が最大の状態での前記画素信号の信号電位に基づいて、照度を判定する、

(9) に記載の撮像装置。

(11) 前記信号線の電位を参照信号と比較した結果に基づいて、前記信号線の電位に応じたデジタル信号の生成を含む信号処理を行う信号処理部を備え、

前記リセット電位切替器は、前記信号線がノイズ電位の場合には、前記ノイズ電位に応じた前記リセット電位を前記信号線に設定し、その後、前記照度判定部で判定された照度に応じた前記リセット電位を前記信号線に設定する、

(1) 乃至 (10) のいずれか一項に記載の撮像装置。

(12) 前記複数の画素のそれぞれは、感度の異なる複数の前記光電変換素子を有し、

前記リセット電位切替器は、前記照度判定部にて照度を判定した後に、ノイズ電位に対応する前記リセット電位を前記信号線に設定してノイズ電位の読出を行い、その後、前記複数の光電変換素子のそれぞれについて順に、前記照度判定部にて判定された照度に応じた前記リセット電位を前記信号線に設定して、信号電位の読出を行う、

(1) 乃至 (10) のいずれか一項に記載の撮像装置。

(13) 前記信号線を基準電位に設定するための基準信号を生成する基準信号生成回路を備え、

前記照度判定部は、前記信号線の電位と前記基準電位との電位差により照度を判定する、

(1) 乃至 (12) のいずれか一項に記載の撮像装置。

(14) 前記信号線に一定の電流を流す定電流源と、

前記信号線を基準電位に設定する場合に限って前記信号線に前記定電流源を接続する第1切替器と、を備える、

(1) 乃至 (12) のいずれか一項に記載の撮像装置。

(15) 前記リセット電位切替器は、前記信号線と基準電位ノードとの間に並列に接続される複数のリセット電位設定回路を有し、

前記複数のリセット電位設定回路のそれぞれは、

それぞれ異なる電位レベルの電圧源と、

前記照度判定部で判定された照度に基づいて、前記電圧源の電位を前記リセット電位として設定するか否かを切り替える第2切替器と、を有する、

(1) 乃至 (14) のいずれか一項に記載の撮像装置。

(16) 前記照度判定部は、高照度又は低照度を判定し、

前記複数のリセット電位設定回路は、前記照度判定部が低照度と判定した場合には、高照度と判定した場合よりも、より電位レベルが高い前記電圧源の電位を前記リセット電位として設定する、

(15)に記載の撮像装置。

(17)前記リセット電位切替器は、前記信号線と基準電位ノードとの間に直列に接続される複数のソースフォロワ回路、第3切替器、及び電流源を有し、

前記複数のソースフォロワ回路のそれぞれは、

ゲートにそれぞれ異なる電位レベルの電位が入力されるトランジスタと、

前記信号線を前記トランジスタのゲートに入力される電位に応じたりセット電位に設定するか否かを切り替える第4切替器と、を有し、

前記第3切替器は、前記信号線を基準電位に設定する際にオンして、前記電流源を用いて前記信号線に一定の電流を流し、

前記信号線を前記基準電位に設定した後に、前記照度判定部で判定された照度に基づいて複数の前記第4切替器のいずれか一つをオンさせて前記信号線のリセット電位を設定する、

(1)乃至(14)のいずれか一項に記載の撮像装置。

(18)前記照度判定部は、高照度又は低照度を判定し、

前記複数のソースフォロワ回路は、前記照度判定部が低照度と判定した場合には、高照度と判定した場合よりも、より高い電位がゲートに入力される前記トランジスタに接続される前記第4切替器をオンさせて前記信号線のリセット電位を設定する、

(17)に記載の撮像装置。

(19)前記リセット電位切替器は、前記信号線に接続される単一の電圧源と、前記信号線と前記電圧源との間に並列に接続される複数のリセット電位設定回路とを有し、

前記複数のリセット電位設定回路のそれぞれは、対応する前記リセット電位設定回路を選択するか否かを切り替える第3切替器と、前記第3切替器に直列に接続される電位設定部と、を有し、

前記電位設定部は、それぞれ異なる数の直列に接続されたダイオード又はダイオード接続されたトランジスタを有するか、又は前記第3切替器を前記

電圧源に接続する、

(1) 乃至 (14) のいずれか一項に記載の撮像装置。

(20) 前記照度判定部は、高照度又は低照度を判定し、

前記複数のリセット電位設定回路は、前記照度判定部が低照度と判定した場合には、高照度と判定した場合よりも、より多くの数が直列に接続されるダイオード又はダイオード接続されたトランジスタの電位を前記リセット電位として設定する、

(19) に記載の撮像装置。

[0131] 本開示の態様は、上述した個々の実施形態に限定されるものではなく、当業者が想到しうる種々の変形も含むものであり、本開示の効果も上述した内容に限定されない。すなわち、特許請求の範囲に規定された内容およびその均等物から導き出される本開示の概念的な思想と趣旨を逸脱しない範囲で種々の追加、変更および部分的削除が可能である。

符号の説明

[0132] 1 撮像装置、2 画素アレイ部、3 垂直走査回路、4 カラム読出回路、5 カラム信号処理回路、6 水平走査回路、7 制御回路、8 DAC、10 画素、11 光電変換素子、12 転送トランジスタ、12a 第1転送トランジスタ、12b 第2転送トランジスタ、13 蓄積電荷はリセットトランジスタ、13 リセットトランジスタ、14 増幅トランジスタ、15 選択トランジスタ、15 及び選択トランジスタ、16 第1基板、17 第2基板、18 第3基板、19 変換効率切替トランジスタ、21 キャパシタ、22 リセット電位切替器、23 照度判定部、24 リセット電位設定回路、25 電圧源、26 切替器、27 コンパレータ、28 電荷保持部、30 基準信号生成回路、31 トランジスタ、32 トランジスタ、33 切替器、34 電流源、35 ソースフォロウ回路、36 切替器、37 電流源、38 トランジスタ、39 切替器、41 電圧源、41 単一の電圧源、42 電位設定部、43 トランジスタ

請求の範囲

- [請求項1] 一方向に配列され、それぞれが光電変換素子を有する複数の画素と、
、
前記複数の画素で光電変換された複数の画素信号を伝送する信号線と、
と、
前記複数の画素に入射された光の照度を判定する照度判定部と、
前記照度判定部で判定された照度に基づいて、前記信号線の電位を初期化するためのリセット電位を切り替えるリセット電位切替器と、
を備える、
撮像装置。
- [請求項2] 前記照度判定部は、少なくとも二段階に照度を判定する、
請求項1に記載の撮像装置。
- [請求項3] 前記照度判定部は、高照度又は低照度を判定し、
前記リセット電位切替器は、低照度と判定された場合には、高照度と判定された場合よりも、前記リセット電位を高くする、
請求項1に記載の撮像装置。
- [請求項4] 前記リセット電位切替器は、前記信号線がノイズ電位の場合の前記リセット電位を、前記照度判定部にて低照度と判定された場合の前記リセット電位よりも高くする、
請求項3に記載の撮像装置。
- [請求項5] 第1方向及び第2方向に配列される前記複数の画素を有する画素アレイ部と、
それぞれが前記第2方向に延びるとともに前記第1方向に配列され、前記第2方向に配列される2以上の前記画素で光電変換された2以上の画素信号を伝送する複数の前記信号線と、を備え、
前記照度判定部及び前記リセット電位切替器は、前記複数の信号線のそれぞれごとに設けられる、
請求項1に記載の撮像装置。

- [請求項6] 前記リセット電位切替器は、電位レベルがそれぞれ異なる複数の入力電位の中からいずれか一つをリセット電位として選択する、
請求項1に記載の撮像装置。
- [請求項7] 前記複数の入力電位は、ノイズ電位、低照度用リセット電位、又は高照度用リセット電位を前記信号線に設定するための少なくとも3種類の入力電位を含む、
請求項6に記載の撮像装置。
- [請求項8] 前記複数の画素のそれぞれは、転送トランジスタ及びフローティングディフュージョンを有し、
前記照度判定部は、前記転送トランジスタを介して前記光電変換素子から前記フローティングディフュージョンに光電変換による電荷転送を開始する前に、前記光電変換素子から前記フローティングディフュージョンに漏れ出す電荷に基づいて、照度を判定する、
請求項1に記載の撮像装置。
- [請求項9] 前記照度判定部は、前記複数の画素に入射された光の光量に応じた前記画素信号の信号電位に基づいて、照度を判定する、
請求項1に記載の撮像装置。
- [請求項10] 前記複数の画素は、光電変換効率を少なくとも二段階に切替可能であり、
前記照度判定部は、光電変換効率が最大の状態での前記画素信号の信号電位に基づいて、照度を判定する、
請求項9に記載の撮像装置。
- [請求項11] 前記信号線の電位を参照信号と比較した結果に基づいて、前記信号線の電位に応じたデジタル信号の生成を含む信号処理を行う信号処理部を備え、
前記リセット電位切替器は、前記信号線がノイズ電位の場合には、前記ノイズ電位に応じた前記リセット電位を前記信号線に設定し、その後、前記照度判定部で判定された照度に応じた前記リセット電位を

前記信号線に設定する、

請求項 1 に記載の撮像装置。

[請求項12] 前記複数の画素のそれぞれは、感度の異なる複数の前記光電変換素子を有し、

前記リセット電位切替器は、前記照度判定部にて照度を判定した後に、ノイズ電位に対応する前記リセット電位を前記信号線に設定してノイズ電位の読出を行い、その後、前記複数の光電変換素子のそれぞれについて順に、前記照度判定部にて判定された照度に応じた前記リセット電位を前記信号線に設定して、信号電位の読出を行う、

請求項 1 に記載の撮像装置。

[請求項13] 前記信号線を基準電位に設定するための基準信号を生成する基準信号生成回路を備え、

前記照度判定部は、前記信号線の電位と前記基準電位との電位差により照度を判定する、

請求項 1 に記載の撮像装置。

[請求項14] 前記信号線に一定の電流を流す定電流源と、

前記信号線を基準電位に設定する場合に限って前記信号線に前記定電流源を接続する第 1 切替器と、を備える、

請求項 1 に記載の撮像装置。

[請求項15] 前記リセット電位切替器は、前記信号線と基準電位ノードとの間に並列に接続される複数のリセット電位設定回路を有し、

前記複数のリセット電位設定回路のそれぞれは、

それぞれ異なる電位レベルの電圧源と、

前記照度判定部で判定された照度に基づいて、前記電圧源の電位を前記リセット電位として設定するか否かを切り替える第 2 切替器と、を有する、

請求項 1 に記載の撮像装置。

[請求項16] 前記照度判定部は、高照度又は低照度を判定し、

前記複数のリセット電位設定回路は、前記照度判定部が低照度と判定した場合には、高照度と判定した場合よりも、より電位レベルが高い前記電圧源の電位を前記リセット電位として設定する、

請求項 15 に記載の撮像装置。

[請求項17]

前記リセット電位切替器は、前記信号線と基準電位ノードとの間に直列に接続される複数のソースフォロワ回路、第3切替器、及び電流源を有し、

前記複数のソースフォロワ回路のそれぞれは、

ゲートにそれぞれ異なる電位レベルの電位が入力されるトランジスタと、

前記信号線を前記トランジスタのゲートに入力される電位に応じたりセット電位に設定するか否かを切り替える第4切替器と、を有し、

前記第3切替器は、前記信号線を基準電位に設定する際にオンして、前記電流源を用いて前記信号線に一定の電流を流し、

前記信号線を前記基準電位に設定した後に、前記照度判定部で判定された照度に基づいて複数の前記第4切替器のいずれか一つをオンさせて前記信号線のリセット電位を設定する、

請求項 1 に記載の撮像装置。

[請求項18]

前記照度判定部は、高照度又は低照度を判定し、

前記複数のソースフォロワ回路は、前記照度判定部が低照度と判定した場合には、高照度と判定した場合よりも、より高い電位がゲートに入力される前記トランジスタに接続される前記第4切替器をオンさせて前記信号線のリセット電位を設定する、

請求項 17 に記載の撮像装置。

[請求項19]

前記リセット電位切替器は、前記信号線に接続される単一の電圧源と、前記信号線と前記電圧源との間に並列に接続される複数のリセット電位設定回路とを有し、

前記複数のリセット電位設定回路のそれぞれは、対応する前記リセ

ット電位設定回路を選択するか否かを切り替える第3切替器と、前記第3切替器に直列に接続される電位設定部と、を有し、

前記電位設定部は、それぞれ異なる数の直列に接続されたダイオード又はダイオード接続されたトランジスタを有するか、又は前記第3切替器を前記電圧源に接続する、

請求項1に記載の撮像装置。

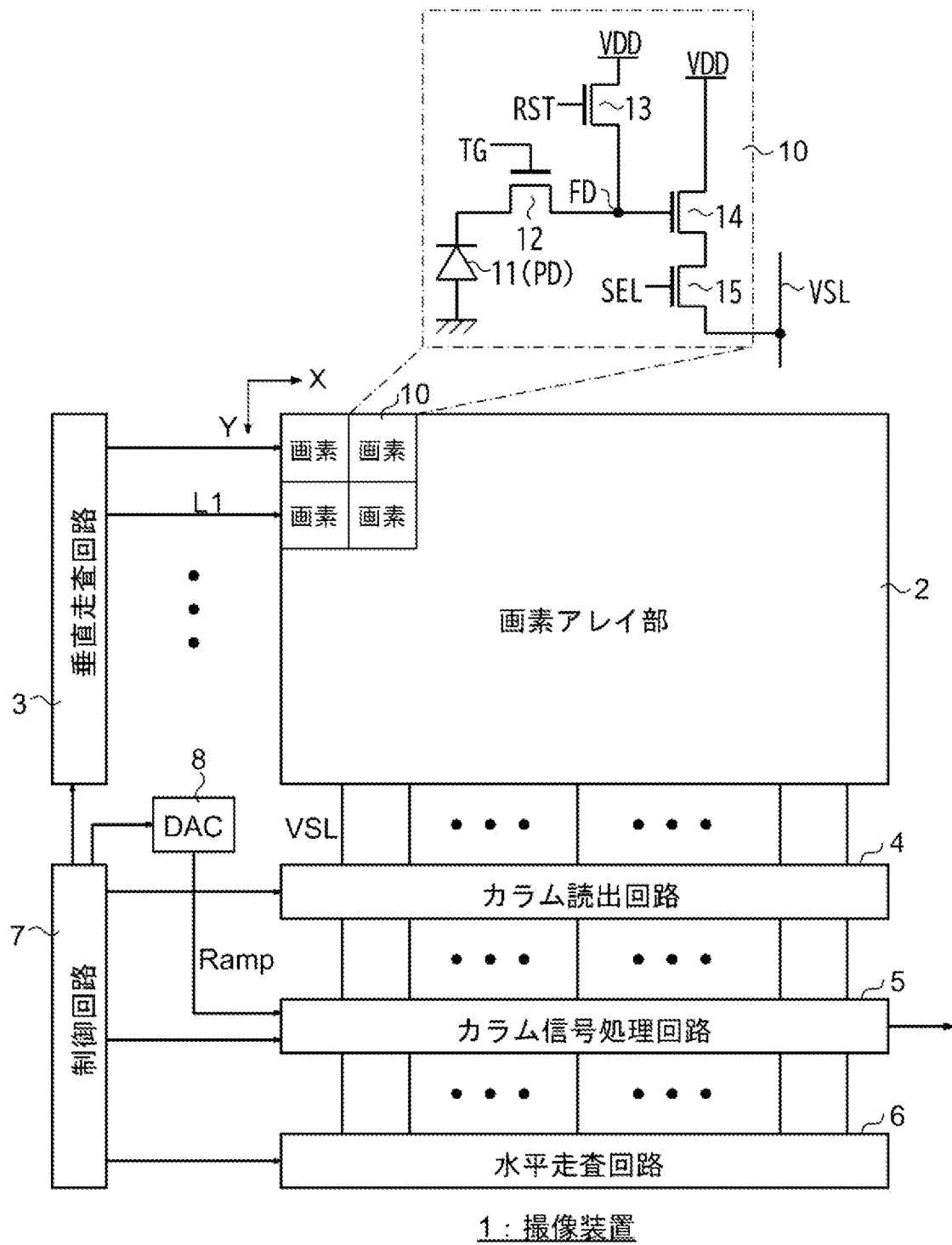
[請求項20]

前記照度判定部は、高照度又は低照度を判定し、

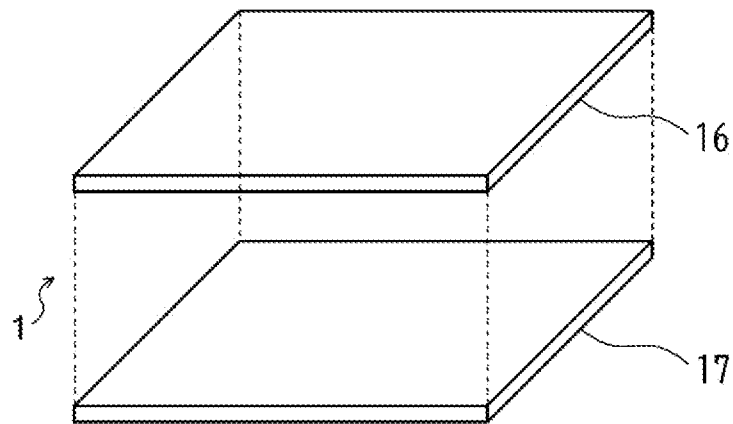
前記複数のリセット電位設定回路は、前記照度判定部が低照度と判定した場合には、高照度と判定した場合よりも、より多くの数が直列に接続されるダイオード又はダイオード接続されたトランジスタの電位を前記リセット電位として設定する、

請求項19に記載の撮像装置。

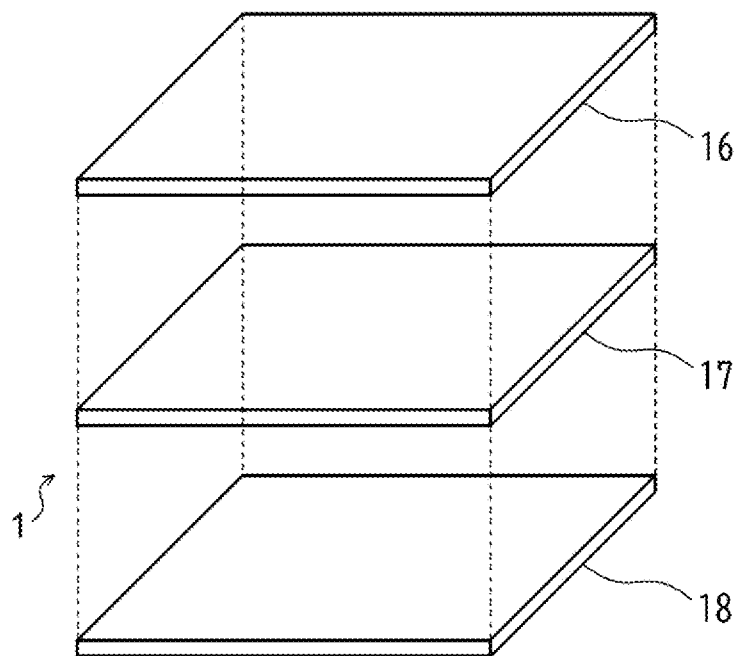
[図1]



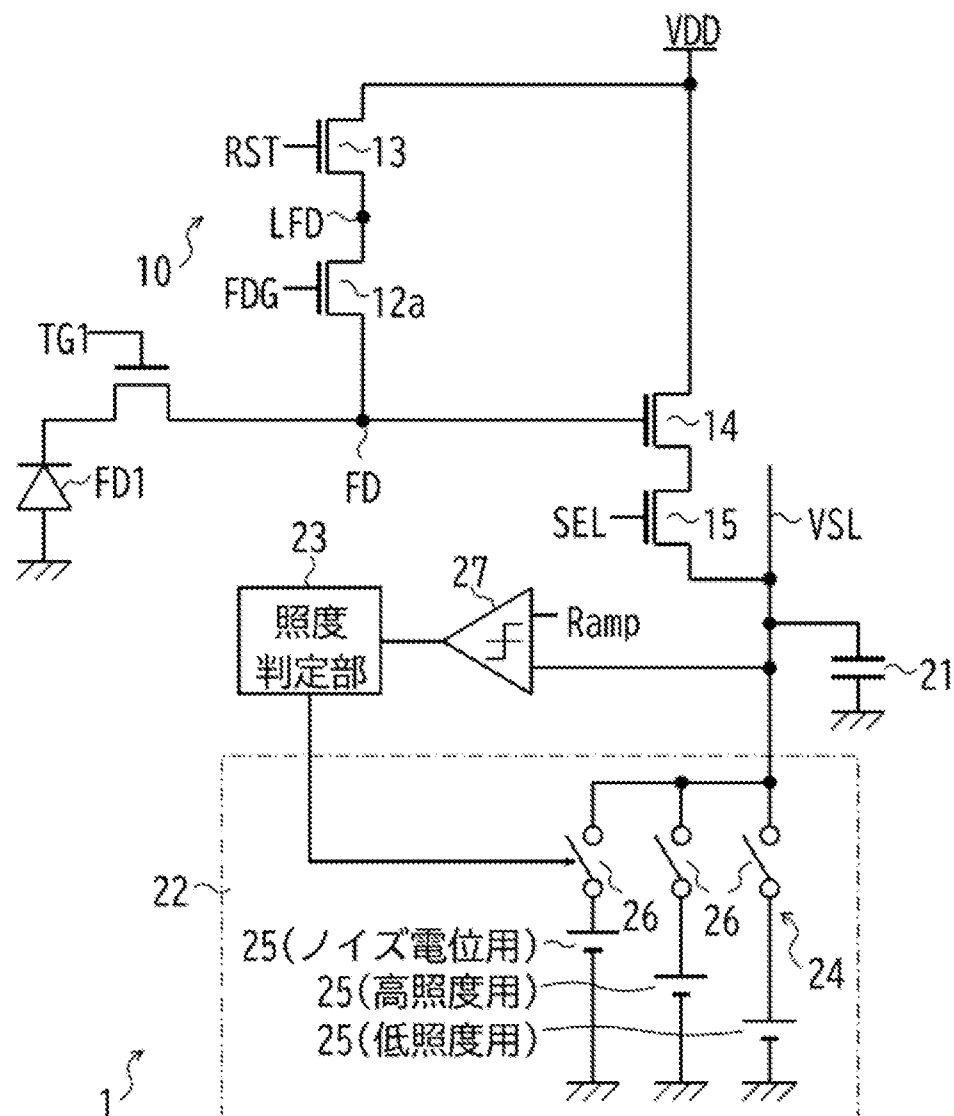
[図2A]



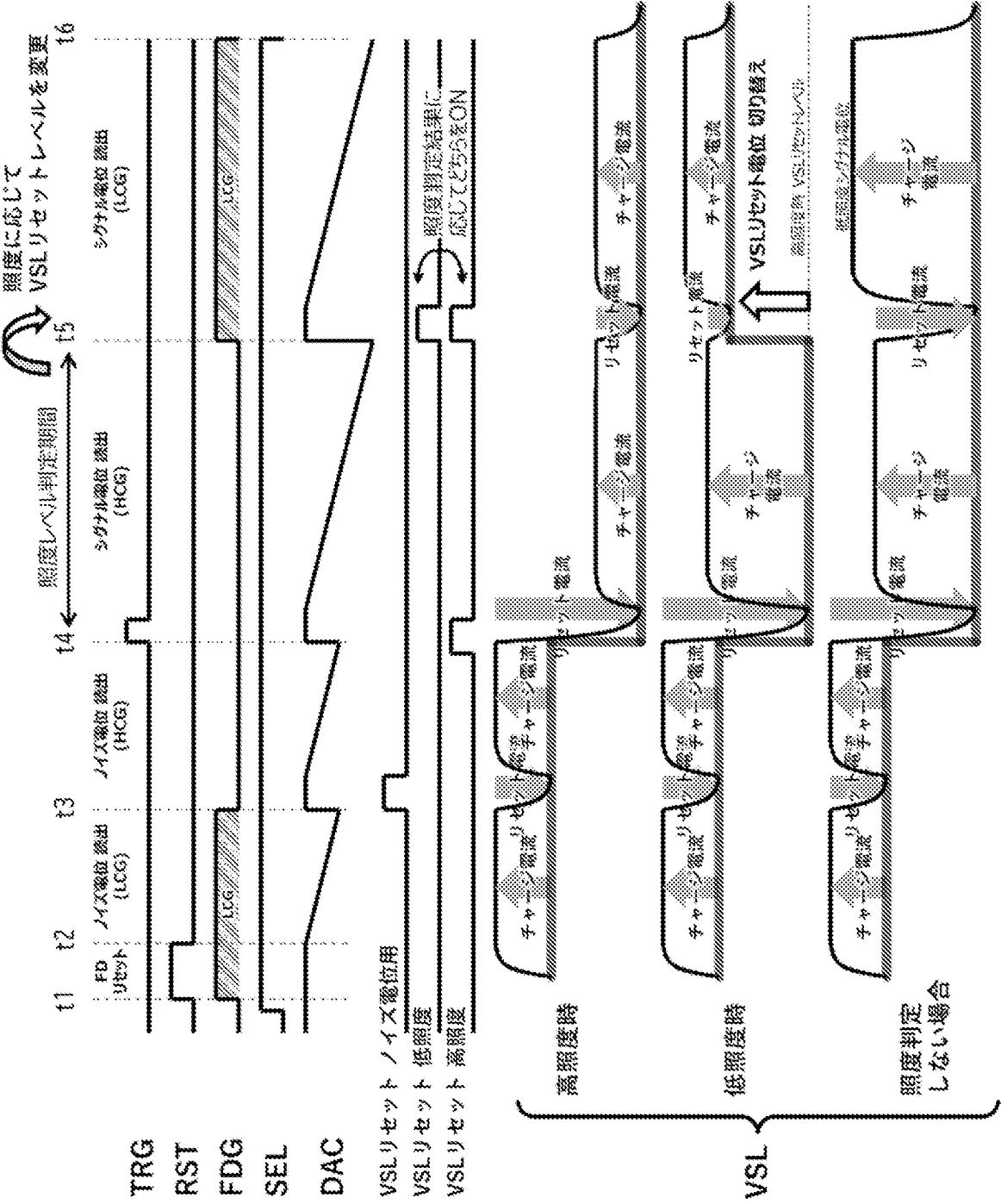
[図2B]



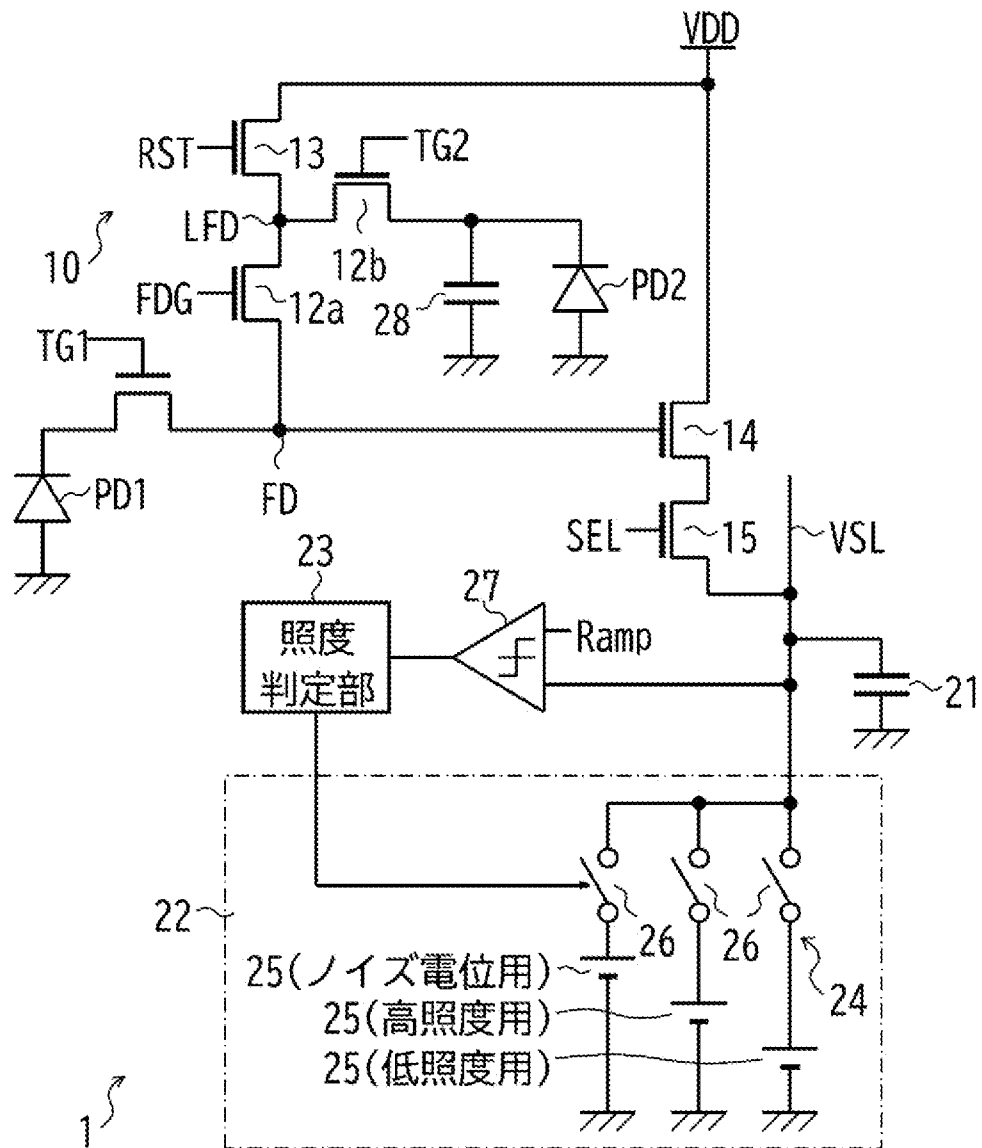
[図3]



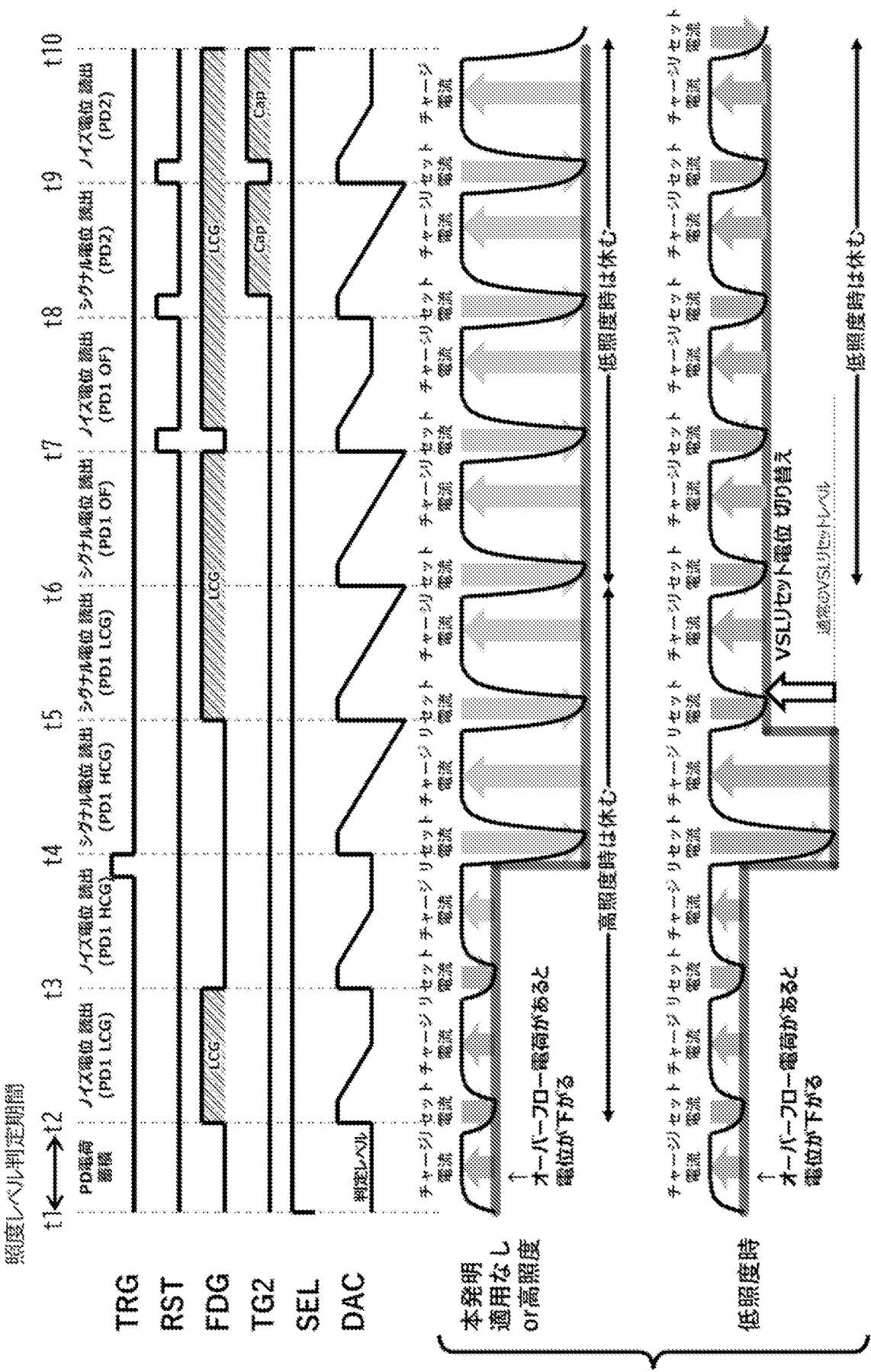
[図4]



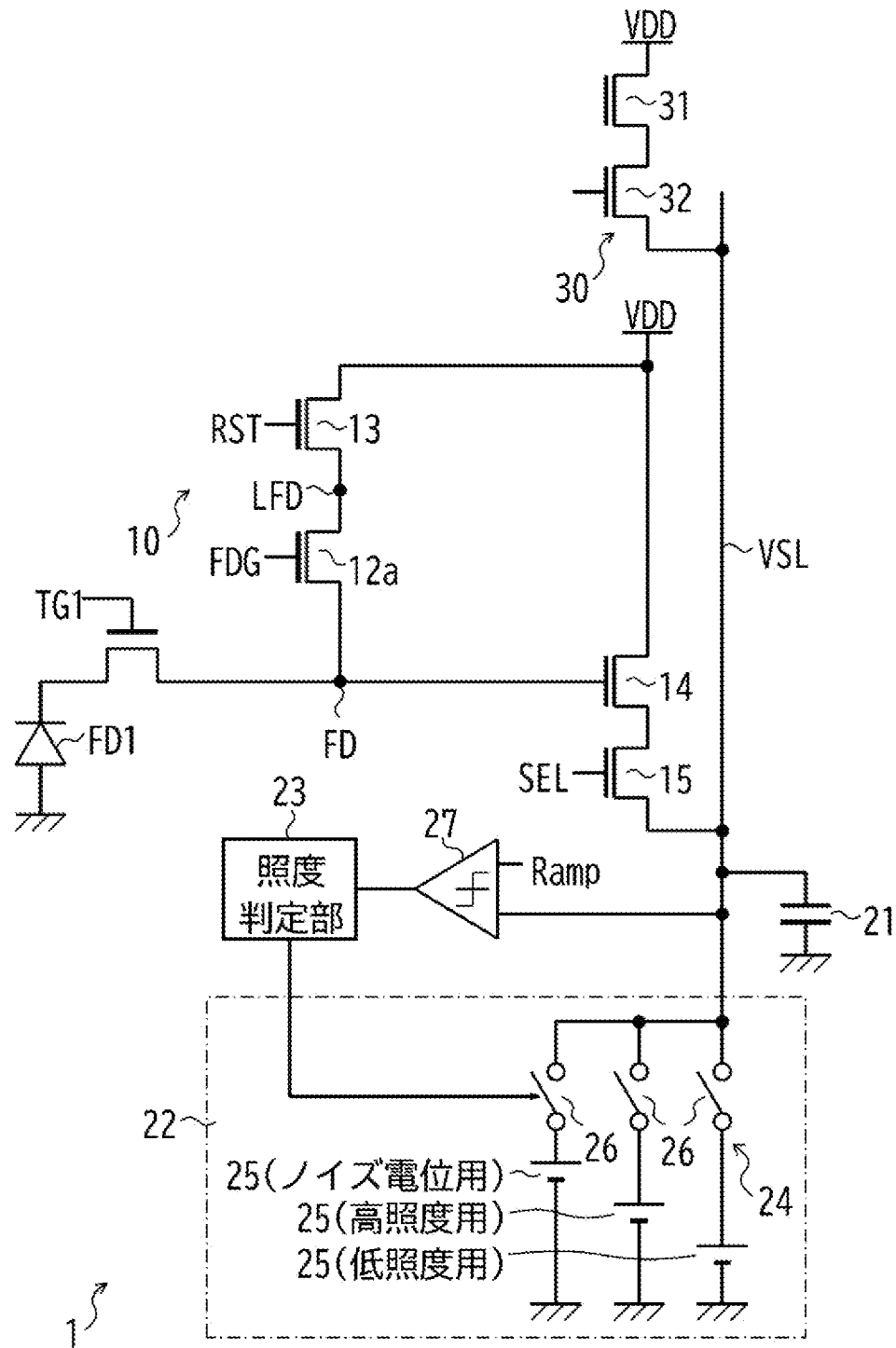
[図5]



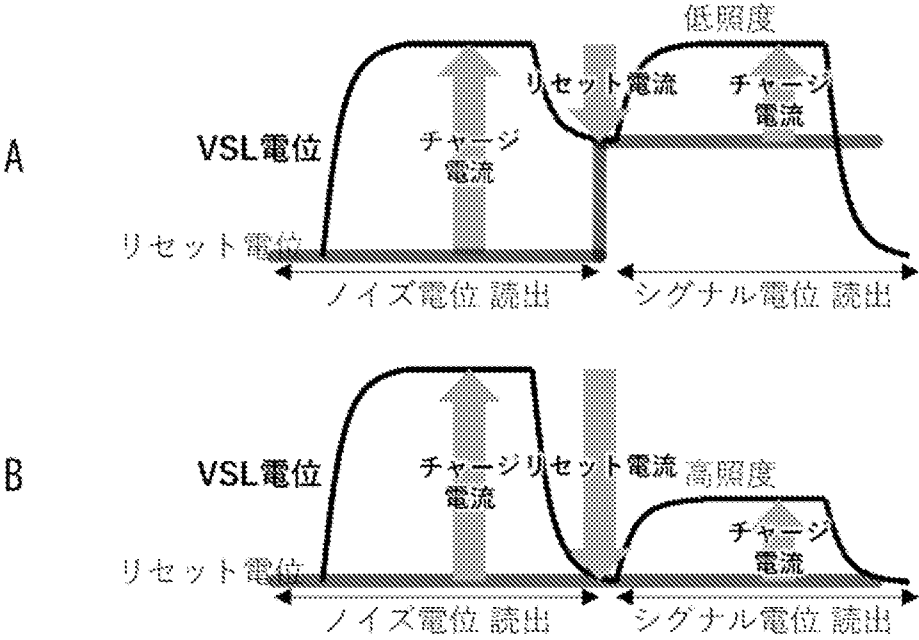
[図6]



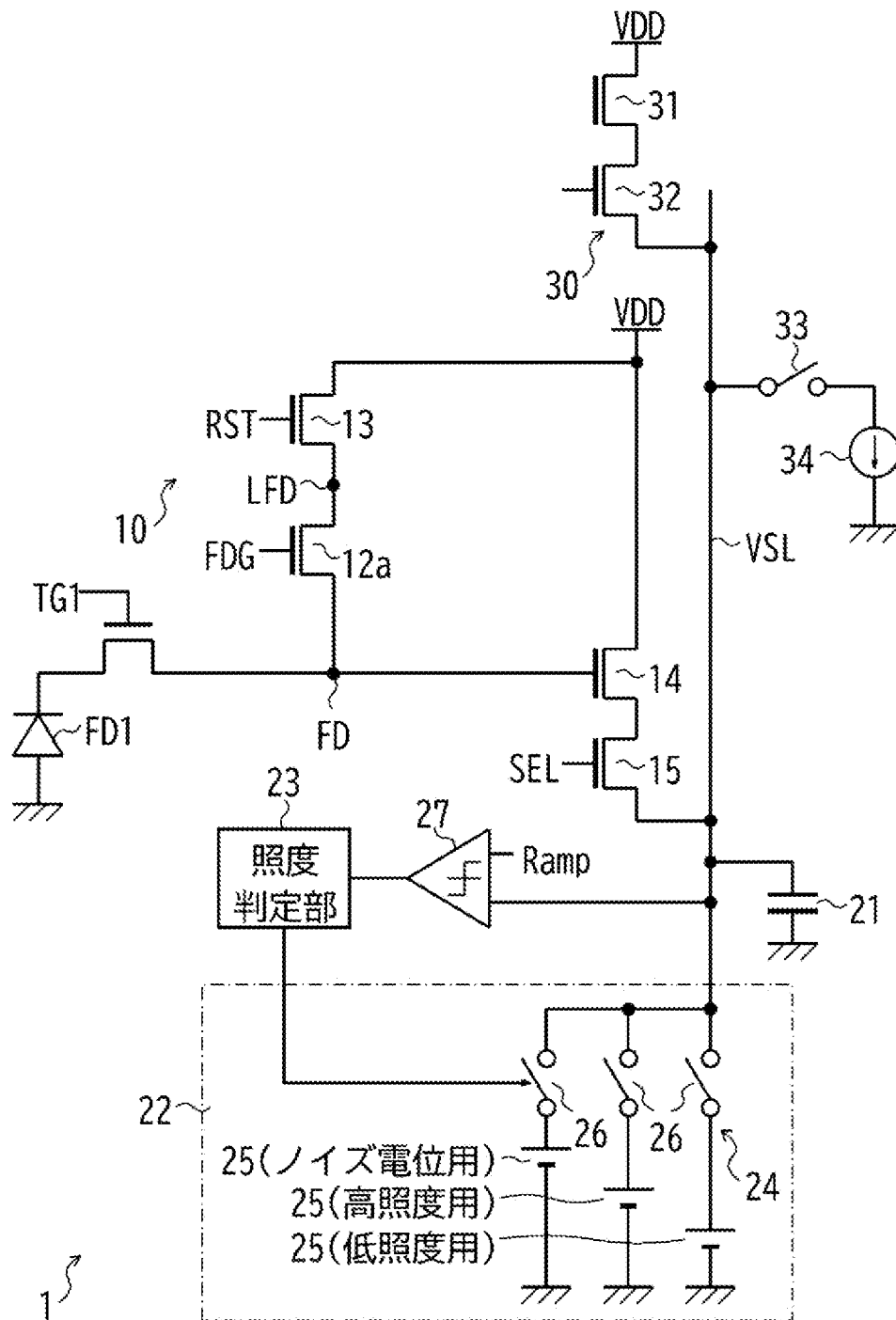
[図7]



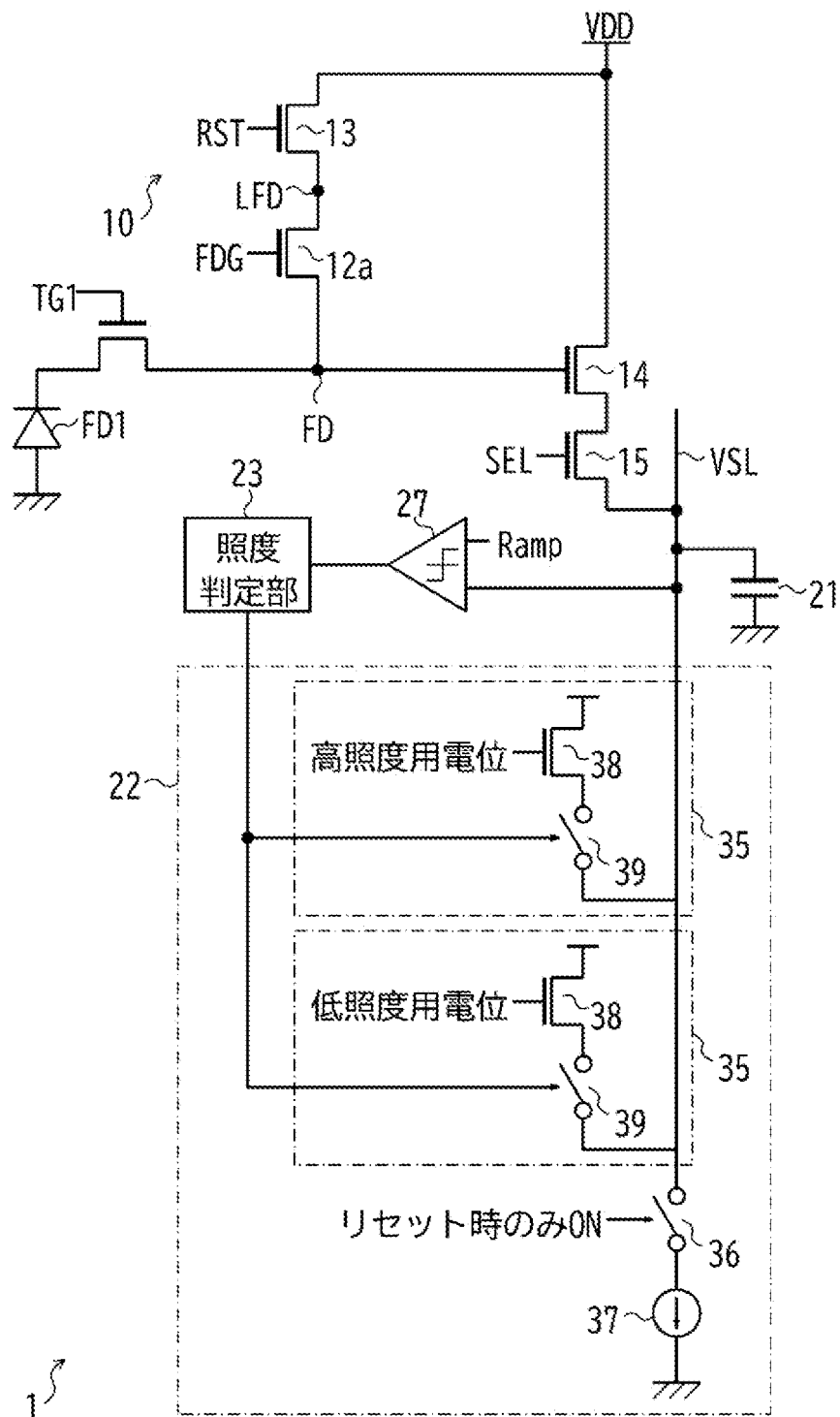
[図8]



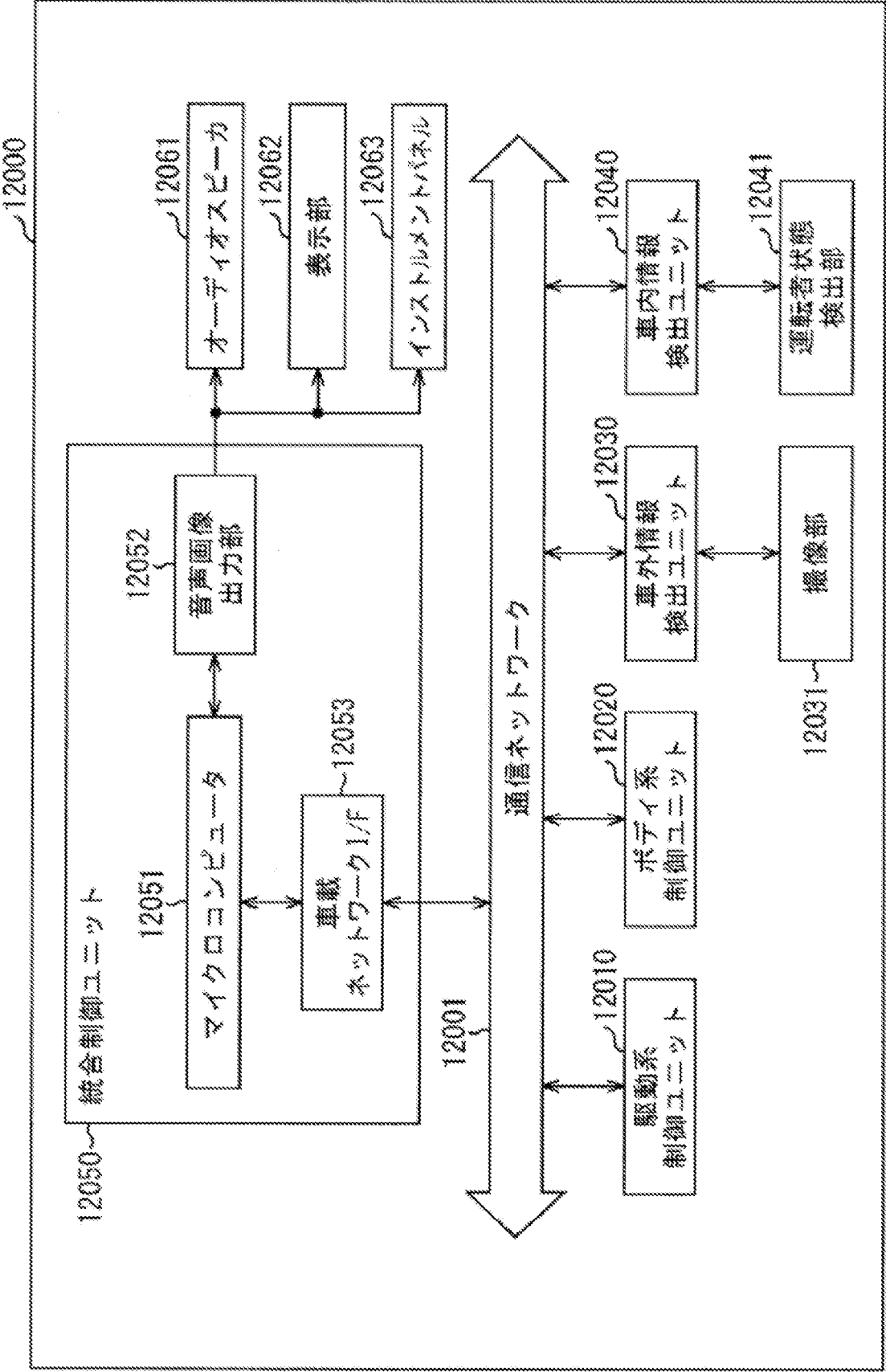
[図9]



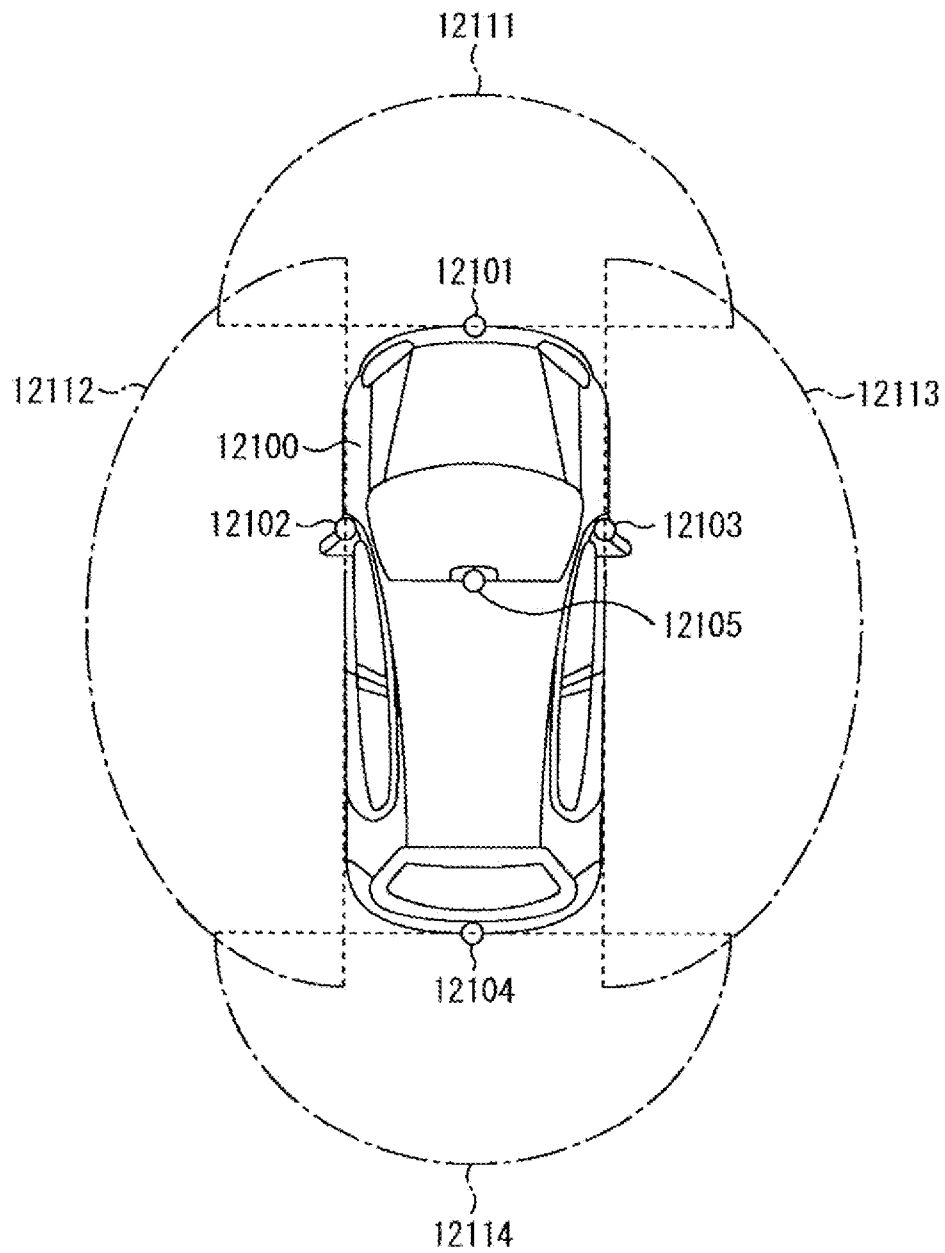
[図10]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/021283

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04N 25/70**(2023.01)i

FI: H04N25/70

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N25/70

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024

Registered utility model specifications of Japan 1996-2024

Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2021-40270 A (CANON KABUSHIKI KAISHA) 11 March 2021 (2021-03-11) fig. 2, 3, paragraphs [0025], [0028]	1-20
A	JP 2010-192989 A (CANON KABUSHIKI KAISHA) 02 September 2010 (2010-09-02) fig. 2, 5, paragraphs [0043], [0050], [0056]	1-20
A	JP 2000-4399 A (CANON KABUSHIKI KAISHA) 07 January 2000 (2000-01-07) fig. 1-3, paragraph [0035]	1-20
A	JP 2012-60538 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 22 March 2012 (2012-03-22) fig. 1-3, paragraphs [0036]-[0037], [0045]-[0047]	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 July 2024

Date of mailing of the international search report

06 August 2024

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/021283

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2021-40270	A	11 March 2021	US 2021/0067721 A1 fig. 2, 3, paragraphs [0039]- [0040], [0043]-[0044]	
JP	2010-192989	A	02 September 2010	(Family: none)	
JP	2000-4399	A	07 January 2000	EP 952730 A2 fig. 13-15, paragraphs [0090]- [0091]	
				US 6963372 B1	
JP	2012-60538	A	22 March 2012	US 2012/0062776 A1 fig. 1-3, paragraphs [0042]- [0043], [0051]-[0053]	
				CN 102404513 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

H04N 25/70(2023.01)i

FI: H04N25/70

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

H04N25/70

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報

1922-1996年

日本国公開実用新案公報

1971-2024年

日本国実用新案登録公報

1996-2024年

日本国登録実用新案公報

1994-2024年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2021-40270 A（キヤノン株式会社）11.03.2021（2021-03-11） 図2、図3、段落0025、段落0028	1-20
A	JP 2010-192989 A（キヤノン株式会社）02.09.2010（2010-09-02） 図2、図5、段落0043、0050、0056	1-20
A	JP 2000-4399 A（キヤノン株式会社）07.01.2000（2000-01-07） 図1-図3、段落0035	1-20
A	JP 2012-60538 A（株式会社東芝）22.03.2012（2012-03-22） 図1-図3、段落0036-0037、段落0045-0047	1-20

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

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

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

“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18.07.2024

国際調査報告の発送日

06.08.2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)

〒100-8915

日本国

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

彦田 克文 2V 9182

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/021283

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2021-40270	A	11.03.2021	US 2021/0067721 A1 Figures 2, 3, Paragraphs 0039-0040, 0043-0044	
JP	2010-192989	A	02.09.2010	(ファミリーなし)	
JP	2000-4399	A	07.01.2000	EP 952730 A2 Figures 13-15, Paragraphs 0090-0091	
				US 6963372 B1	
JP	2012-60538	A	22.03.2012	US 2012/0062776 A1 Figures 1-3, Paragraphs 0042-0043, 0051-0053	
				CN 102404513 A	