

(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
2022年10月6日(06.10.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/209206 A1

(51) 国際特許分類:
H04N 5/3745 (2011.01)

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/JP2022/002339

(22) 国際出願日: 2022年1月24日(24.01.2022)

(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 2021-059606 2021年3月31日(31.03.2021) 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

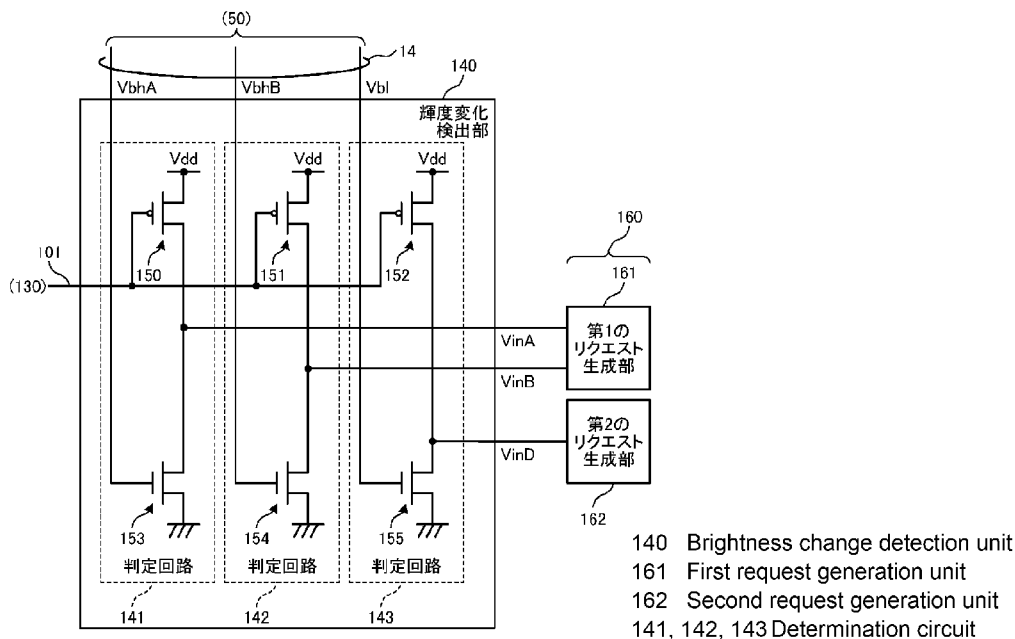
(72) 発明者: 田 仲 祐 士 (TANAKA, Masanori);
〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番
1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

(54) Title: IMAGING ELEMENT AND IMAGING DEVICE

(54) 発明の名称: 撮像素子及び撮像装置



(57) Abstract: In an imaging element that detects movements of a target as an event, detection of events that are based on flickering of a light source is reduced. This imaging element has a brightness change detection unit and a request generation unit. On the basis of multiple threshold values, the brightness change detection unit of the imaging element detects change in the same direction as the brightness of the incident light. The request generation unit of the imaging element generates a request for requesting transfer of the results of the detection in the brightness change detection unit

CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, 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,
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, 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:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))
of the imaging element.
-

(57) 要約: 対象物の動きをイベントとして検出する撮像素子における光源のフリッカに基づくイベントの検出を削減する。本開示の撮像素子は、輝度変化検出部と、リクエスト生成部とを有する。その撮像素子が有する輝度変化検出部は、入射光の輝度の同一の方向の変化を複数の閾値に基づいて検出する。その撮像素子が有するリクエスト生成部は、その撮像素子が有する輝度変化検出部におけるその検出の結果の転送を要求するリクエストを生成する。

明 細 書

発明の名称：撮像素子及び撮像装置

技術分野

[0001] 本開示は、撮像素子及び撮像装置に関する。

背景技術

[0002] 入射光の光電変換を行う光電変換部を備える画素が2次元行列状に配置された画素アレイ部を有する撮像素子において、所定の輝度変化を検出した画素のみを選択して当該輝度変化の信号の読出しを行う撮像素子が使用されている。このような輝度の変化は対象物の動きに起因するものであり、輝度の変化を検出した画素のみを選択して読出しを行うことにより、動く被写体を高いフレームレートで検出することができる。このような撮像素子は、EVS (Event-based Vision Sensor) と称される。

[0003] このEVSにおける画素は、入射光の輝度変化をイベントとして検出し、イベントが発生した旨を表す信号を制御回路に伝達する。この制御回路は、調停回路と称され、複数の画素から出力された信号の調停を行い、イベントを読み出す画素を決定する。しかし、LEDや蛍光灯等の点滅する光源を撮像した場合、照明装置のフリッカによりイベントが過剰に生成される。このイベントは、光源の動きに伴うイベントではないため、被写体の動きに伴うイベントの読出しに支障を来すこととなる。

[0004] このような、不要なイベントを生成する画素を異常画素として検出し、無効に設定する撮像素子が提案されている（例えば、特許文献1参照）。この従来技術では、イベントの有無を画素毎に検出する検出モードと画素毎に異常か否かを判定する異常判定モードとを有する。この異常判定モードにおいてフリッカ光源からの入射光を受光して不要なイベントを検出する画素の判定を行い、異常な画素として記録する。この異常な画素におけるイベントの検出が停止される。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2020-088723号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上記の従来技術では、異常と判定されるまでは、画素のイベントが検出されるため、フリッカによるイベントの検出が困難という問題がある。

[0007] そこで、本開示では、光源のフリッカに基づくイベントの検出を削減する撮像素子及び撮像装置を提案する。

課題を解決するための手段

[0008] 本開示の撮像素子は、輝度変化検出部と、リクエスト生成部とを有する。輝度変化検出部は、入射光の輝度の同一方向の変化を複数の閾値に基づいて検出する。リクエスト生成部は、上記輝度変化検出部における検出の結果の転送を要求するリクエストを生成する。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]本開示の実施形態に係る撮像装置の構成例を示すブロック図である。
- [図2]本開示の実施形態に係る撮像素子の構成例を示すブロック図である。
- [図3]本開示の第1の実施形態に係る画素の構成例を示す図である。
- [図4]本開示の実施形態に係る信号生成回路の構成例を示す図である。
- [図5]本開示の第1の実施形態に係る輝度変化検出部の構成例を示す図である。
- [図6A]本開示の第1の実施形態に係るリクエスト生成部の構成例を示す図である。
- [図6B]本開示の第1の実施形態に係るリクエストの生成の一例を示す図である。
- [図7]本開示の第1の実施形態に係るアービタの調停の一例を示す図である。
- [図8]本開示の第2の実施形態に係るリクエストの生成の一例を示す図である。

。

[図9]本開示の第3の実施形態に係る輝度変化検出部の構成例を示す図である

。

[図10]本開示の第4の実施形態に係る輝度変化検出部の構成例を示す図である。

[図11]本開示の第5の実施形態に係る画素の構成例を示す図である。

[図12A]本開示の第5の実施形態に係る画素アレイ部の構成例を示す図である

。

[図12B]本開示の第5の実施形態に係る画素アレイ部の構成例を示す図である

。

[図13A]本開示の第6の実施形態に係る閾値電圧生成部50の構成例を示す図である。

[図13B]本開示の第6の実施形態に係る閾値電圧生成部50の構成例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下に、本開示の実施形態について図面に基づいて詳細に説明する。説明は、以下の順に行う。なお、以下の各実施形態において、同一の部位には同一の符号を付することにより重複する説明を省略する。

1. 第1の実施形態
2. 第2の実施形態
3. 第3の実施形態
4. 第4の実施形態
5. 第5の実施形態
6. 第6の実施形態

[0011] (1. 第1の実施形態)

[撮像装置の構成]

図1は、本開示の実施形態に係る撮像装置の構成例を示すブロック図である。同図は、撮像装置1の構成例を表す図である。

- [0012] 実施形態に係る撮像装置 1 は、撮像レンズ 5 と、撮像素子 2 と、記録部 3 と、制御部 4 とを備える。この撮像装置 1 としては、ウェアラブルデバイスに搭載されるカメラや、車載カメラなどが想定される。
- [0013] 撮像レンズ 5 は、光学系の一例であり、被写体からの入射光を取り込んで撮像素子 2 の撮像面上に結像させる。
- [0014] 撮像素子 2 は、EVS (Event-based Vision Sensor) とも呼称され、複数の画素のそれぞれについて、輝度の変化量の絶対値が閾値を超えた旨をアドレスイベントとして検出する。このイベントは、たとえば、輝度の上昇量が上昇方向の閾値を超えた旨を示すオンイベントと、輝度の低下量が低下方向の閾値を下回った旨を示すオフイベントとを含む。
- [0015] そして、撮像素子 2 は、イベントの検出結果を示す検出信号を画素毎に生成する。それぞれの検出信号は、オンイベントの有無を示す検出信号と、オフイベントの有無を示す検出信号とを含む。
- [0016] 撮像素子 2 は、検出信号からなる画像データに対し、画像認識処理などの所定の信号処理を実行し、その処理後のデータを記録部 3 に信号線 6 を介して出力する。
- [0017] 記録部 3 は、撮像素子 2 からのデータを記録する。制御部 4 は、撮像素子 2 を制御して、かかる撮像素子 2 に画像データを撮像させる。
- [0018] [撮像素子の構成]
- 図 2 は、本開示の実施形態に係る撮像素子の構成例を示すブロック図である。同図は、撮像素子 2 の構成例を表すブロック図である。同図の撮像素子 2 は、画素アレイ部 10 と、制御回路 20 と、アービタ 30 と、信号処理部 40 と、閾値電圧生成部 50 とを備える。
- [0019] 画素アレイ部 10 は、複数の画素 100 が配置されて構成されたものである。同図の画素アレイ部 10 は、画素 100 が 2 次元行列状に配置される例を表したものである。画素 100 は、入射光の光電変換を行う光電変換部を備え、光電変換に基づく光電流の変化量に基づいてイベントの検出を行う。
- [0020] イベントを検出した画素 100 は、イベントの検出信号を後述する制御回

路 20 および信号処理部 40 に対して出力する。制御回路 20 は、検出信号を出力した画素 100 に対して制御信号を出力し、画素 100 において検出されたイベントをリセットさせる。また、信号処理部 40 は、検出信号に対して所定の信号処理を行う。

[0021] この検出信号の出力に先立ち、画素 100 は、後述するアービタ 30 に対して検出信号の出力を要求するリクエストを送出する。アービタ 30 は、リクエストを送出した画素 100 を選択してリクエストに対する応答を出力する。この応答は、検出信号の出力を許可するものである。

[0022] 制御回路 20 は、画素アレイ部 10 のそれぞれの画素 100 における画素アドレスイベントのリセットを制御する回路である。この制御回路 20 は、後述する画素 100 に配置された微分回路 130 をリセットする制御信号を出力する。画素 100 と制御回路 20 との間は信号線 11 により接続される。画素 100 からのイベントの検出信号および制御回路 20 からの制御信号は、信号線 11 により伝達される。

[0023] アービタ 30 は、リクエストを送出した画素 100 を選択するものである。上述のように、アドレスイベントを検出した画素 100 は、検出信号を制御回路 20 および信号処理部 40 に出力する。この制御信号の供給は、1つの画素 100 に対して独占的に行う必要がある。複数の画素 100 における検出信号の出力の際の衝突を防ぐためである。そこで、アービタ 30 が画素アドレスイベントを検出した複数の画素 100 の調停を行う。具体的には、アービタ 30 は、リクエストを送出した画素 100 のうちの 1 つを選択し、この選択した画素 100 に対して応答を返す。この応答は、選択の結果を表す。画素 100 とアービタ 30 との間は信号線 12 により接続される。画素 100 からのリクエスト及びアービタ 30 からの応答は、信号線 12 により伝達される。

[0024] アービタ 30 は、複数の画素 100 からリクエストが送出された際は、リクエストが送出された順に画素 100 を選択することができる。この際、アービタ 30 は、特定の画素 100 に対して優先的な選択を行うことができる。

。例えば、アービタ 30 は、後述する高い優先度が設定されたリクエストを送出した画素 100 を優先して選択することができる。

[0025] 信号処理部 40 は、画素 100 からの検出信号に対して所定の信号処理を行うものである。例えば、信号処理部 40 は、かかる検出信号を画像信号として 2 次元行列状に配列し、画素 100 毎に 2 ビットの情報を有する画像データを生成することができる。また、信号処理部 40 は、生成した画像データに対して画像認識処理などの信号処理を行うことができる。画素 100 と信号処理部 40 との間は信号線 13 により接続される。画素 100 からの検出信号は、信号線 13 により伝達される。

[0026] 閾値電圧生成部 50 は、前述の閾値に相当する電圧である閾値電圧を生成するものである。この閾値電圧生成部 50 は、生成した閾値電圧を画素 100 に供給する。

[0027] [画素の構成]

図 3 は、本開示の第 1 の実施形態に係る画素の構成例を示す図である。同図は、画素 100 の構成例を表す図である。同図の画素 100 は、光電変換部 110 と、電流電圧変換回路 120 と、微分回路 130 と、輝度変化検出部 140 と、リクエスト生成部 160 とを備える。

[0028] 光電変換部 110 は、入射光の光電変換を行うものである。この光電変換部 110 は、フォトダイオードにより構成することができる。この光電変換により入射光の輝度に応じた電荷が生成される。この光電変換部 110 に電圧を印加することにより、生成された電荷に応じた電流である光電流を外部の回路に供給することができる。

[0029] 電流電圧変換回路 120 は、光電変換部 110 からの光電流を電圧信号に変換するものである。また、この変換の際、電流電圧変換回路 120 は、電圧信号の対数圧縮を行う。変換後の電圧信号は、微分回路 130 に対して出力される。電流電圧変換回路 120 の構成の詳細については後述する。

[0030] 微分回路 130 は、電流電圧変換回路 120 から出力される電圧信号の変化分を抽出するとともに変化分を積算して電圧信号の変化量に応じた信号を

生成するものである。この信号は、入射光の輝度の変化に応じた信号に相当する。この信号を光信号と称する。微分回路130は、生成した光信号を信号線101を介して輝度変化検出部140に出力する。また、微分回路130は、制御回路20から制御信号が入力される。この制御信号は、上述の電圧信号の変化量を検出する回路をリセットする信号である。微分回路130の構成の詳細については後述する。なお、電流電圧変換回路120及び微分回路130は、請求の範囲に記載の信号発生回路の一例である。

[0031] 輝度変化検出部140は、入射光の輝度変化を検出するものである。同図の輝度変化検出部140は、微分回路130から出力された光信号の変化を閾値電圧生成部50から供給された閾値電圧に基づいて検出する。検出結果は、リクエスト生成部160に出力される。輝度変化検出部140の構成の詳細については後述する。

[0032] リクエスト生成部160は、輝度変化検出部140における輝度変化の検出結果の転送を要求するリクエストを生成し、アービタ30に対して出力するものである。また、リクエスト生成部160は、リクエストに対する応答がアービタ30から出力されると、輝度変化の検出信号を信号処理部40および制御回路20に対して出力する。

[0033] [信号生成回路の構成]

図4は、本開示の実施形態に係る信号生成回路の構成例を示す図である。同図は、電流電圧変換回路120及び微分回路130の構成例を表す回路図である。なお、同図には、光電変換部110をさらに記載した。

[0034] 同図の電流電圧変換回路120は、MOSトランジスタ121乃至123を備える。同図においてV_{dd}は、電源を供給する電源線V_{dd}を表す。V_{b1}は、バイアス電圧を供給する信号線V_{b1}を表す。MOSトランジスタ121及び123には、nチャネルMOSトランジスタを使用することができる。MOSトランジスタ122には、pチャネルMOSトランジスタを使用することができる。

[0035] 光電変換部110のアノードは接地され、カソードはMOSトランジスタ

121のソースおよびMOSトランジスタ123のゲートに接続される。MOSトランジスタ121及びMOSトランジスタ122のドレインは電源線V_{dd}に接続され、MOSトランジスタ122のゲートは信号線V_{b1}に接続される。MOSトランジスタ123のソースは接地され、ドレインはMOSトランジスタ121のゲート、MOSトランジスタ122のドレインおよび電流電圧変換回路120の出力信号線に接続される。この出力信号線には、微分回路130のキャパシタの一端が接続される。

[0036] MOSトランジスタ121は、光電変換部110に電流を供給するMOSトランジスタである。光電変換部110には、入射光に応じたシンク電流（光電流）が流れる。MOSトランジスタ121は、このシンク電流を供給する。この際、MOSトランジスタ121のゲートは、後述するMOSトランジスタ123の出力電圧により駆動され、光電変換部110のシンク電流に等しいソース電流を出力する。MOSトランジスタのゲートソース間電圧V_{gs}がソース電流に応じた電圧となるため、MOSトランジスタ121のソース電圧は、光電変換部110の電流に応じた電圧となる。これにより、光電変換部110の光電流が電圧信号に変換される。

[0037] MOSトランジスタ123は、MOSトランジスタ121のソース電圧を増幅するMOSトランジスタである。また、MOSトランジスタ122は、MOSトランジスタ123の定電流負荷を構成する。MOSトランジスタ123のドレインには、増幅された電圧信号が出力される。この電圧信号は、信号線129に出力されるとともに、MOSトランジスタ121のゲートに帰還される。MOSトランジスタ121のV_{gs}がしきい値電圧以下の場合には、V_{gs}の変化に対してソース電流は指数関数状に変化する。このため、MOSトランジスタ121のゲートに帰還されるMOSトランジスタ123の出力電圧は、MOSトランジスタ121のソース電流と等しい光電変換部110の光電流が対数圧縮された電圧信号となる。

[0038] [微分回路の構成]

同図の微分回路130は、キャパシタ131及び132と、MOSトラン

ジスタ133及び134と、定電流回路135とを備える。MOSトランジスタ133及び134にはpチャネルMOSトランジスタを使用することができる。

[0039] 前述のようにキャパシタ131の一端には電流電圧変換回路120の出力が接続され、キャパシタ131の他の一端は、MOSトランジスタ133のゲート、MOSトランジスタ134のドレインおよびキャパシタ132の一端に接続される。キャパシタ132の他の一端は、MOSトランジスタ133のドレイン、MOSトランジスタ134のドレイン、定電流回路135のシンク側端子及び信号線101に接続される。MOSトランジスタ133のソースは電源線V_{dd}に接続され、MOSトランジスタ134のゲートは信号線11に接続される。定電流回路135のシンク側端子は、接地される。

[0040] キャパシタ131は、結合キャパシタに相当する。このキャパシタ131は、電流電圧変換回路120の出力電圧のうちの直流分を阻止し、交流分のみを通過させる。また、電流電圧変換回路120の出力電圧の変化に基づく電流がキャパシタ131を介してMOSトランジスタ133のゲートに供給される。電流電圧変換回路120の出力電圧の交流分は、光電流の変化分に相当する。MOSトランジスタ133及び定電流回路135は、反転増幅回路を構成する。なお、MOSトランジスタ522は、定電流負荷を構成する。MOSトランジスタ133のゲートにはキャパシタ131を介して電流電圧変換回路120出力電圧の変化分が入力され、MOSトランジスタ133により反転増幅されてドレインに出力される。このため、キャパシタ132には電流電圧変換回路120の出力電圧の変化に基づく電流が流れ、キャパシタ132が充放電される。すなわち、電流電圧変換回路120の出力電圧の変化分が積算（積分）される。信号線101には、電流電圧変換回路120が出力する電圧信号の変化量に応じた信号である光信号が出力される。

[0041] MOSトランジスタ134は、微分回路130をリセットするものである。このMOSトランジスタ134を導通させることにより、キャパシタ132の両端が短絡される。積算された電流電圧変換回路120の出力電圧の変

化分が放電されてリセットされる。このリセットにより、微分回路130の出力電圧は、例えば、電源線V_{dd}と接地線との中点の電圧になる。

[0042] [輝度変化検出部の構成]

図5は、本開示の第1の実施形態に係る輝度変化検出部の構成例を示す図である。同図は、輝度変化検出部140の構成例を表す回路図である。同図の輝度変化検出部140は、判定回路141、142及び143を備える。なお、同図には、リクエスト生成部160を更に記載した。

[0043] また、輝度変化検出部140には、閾値電圧生成部50からの信号線14が接続される。同図の信号線14は、信号線V_{bhA}、信号線V_{bhB}及び信号線V_{bl}が含まれる。これらの信号線は、閾値電圧生成部50が生成した閾値電圧を伝達する信号線である。信号線V_{bhA}、信号線V_{bhB}及び信号線V_{bl}により供給される閾値電圧をそれぞれV_{bhA}、V_{bhB}及びV_{bl}と記載する。

[0044] V_{bhA}及びV_{bhB}は、リセット時の微分回路130の出力電圧より高い電圧の閾値電圧である。このため、V_{bhA}及びV_{bhB}は、微分回路130の出力電圧に対する上昇方向の閾値電圧となる。すなわち、V_{bhA}及びV_{bhB}は、入射光の輝度が上昇する方向の閾値を構成する。なお、V_{bhB}は、V_{bhA}より高い電圧の閾値電圧を想定する。

[0045] 一方、V_{bl}は、リセット時の微分回路130の出力電圧より低い電圧の閾値電圧である。このため、V_{bl}は、微分回路130の出力電圧に対する低下方向の閾値電圧となる。すなわち、V_{bl}は、入射光の輝度が低下する方向の閾値を構成する。

[0046] 判定回路141は、MOSトランジスタ150及びMOSトランジスタ153を備える。MOSトランジスタ150及び153には、それぞれpチャネルMOSトランジスタ及びnチャネルMOSトランジスタを使用することができる。MOSトランジスタ150のソースは電源線V_{dd}に接続され、ゲートは信号線101に接続される。MOSトランジスタ153のソースは接地され、ゲートは信号線V_{bhA}に接続される。MOSトランジスタ15

3のドレインは、MOSトランジスタ150のドレイン及び信号線V_{inA}に接続される。信号線V_{inA}は、判定回路141の出力信号線である。

[0047] 判定回路141は、コンパレータを構成する。具体的には、判定回路141は、閾値電圧V_{bhA}がゲートに印加されたMOSトランジスタ153のドレインと微分回路130の出力電圧がゲートに印加されたMOSトランジスタ150のドレインとが接続される。判定回路141の出力は、MOSトランジスタ153のシンク側のドレイン電流とMOSトランジスタ150のソース側のドレイン電流との大小関係に応じて変化する。

[0048] 微分回路130の出力電圧がV_{bhA}、具体的には、電源電圧V_{dd}からV_{bhA}を減算した電圧より低い場合、MOSトランジスタ150のソース電流の方がMOSトランジスタ153のシンク電流より小さくなる。このため、出力電圧（信号線V_{inA}の電圧）は、Lレベルとなる。一方、微分回路130の出力電圧がV_{bhA}（電源電圧V_{dd}からV_{bhA}を減算した電圧）より高くなると、MOSトランジスタ153のシンク電流の方がMOSトランジスタ150のソース電流より小さくなる。このため、出力電圧は、Hレベルに移行する。このように、判定回路141は、微分回路130の出力電圧と閾値電圧V_{bhA}とを比較し、入射光の輝度が上昇する方向の変化を検出する。

[0049] 判定回路142は、MOSトランジスタ151及び154を備える。また、MOSトランジスタ154のゲートには信号線V_{bhB}が接続され、出力の信号線として信号線V_{inB}が接続される。これ以外の構成は判定回路141と同様であるため、説明を省略する。判定回路142は、微分回路130の出力電圧と閾値電圧V_{bhB}とを比較する。V_{bhB}はV_{bhA}より高い電圧であるため、判定回路142は、判定回路141よりも大きな輝度の変化量を検出する。

[0050] 判定回路143は、MOSトランジスタ152及び155を備え、MOSトランジスタ155のゲートには信号線V_{bI}が接続され、出力の信号線として信号線V_{inD}が接続される。される。これ以外の構成は判定回路14

1と同様であるため、説明を省略する。判定回路143は、微分回路130の出力電圧と閾値電圧 V_{bl} とを比較する。微分回路130の出力電圧が V_{bl} 、具体的には、電源線 V_{dd} から V_{bl} を減算した電圧より高い場合、出力電圧（信号線 V_{inD} の電圧）は、Hレベルとなる。一方、微分回路130の出力電圧が V_{bl} （電源電圧 V_{dd} から V_{bl} を減算した電圧）より低くなると、出力電圧は、Lレベルに移行する。このように、判定回路143は、微分回路130の出力電圧と閾値電圧 V_{bl} とを比較し、入射光の輝度が低下する方向の変化を検出する。

[0051] 判定回路141及び142の出力がオンイベント検出信号に相当し、判定回路143の出力がオフイベント検出信号に相当する。なお、判定回路143は、請求の範囲に記載の第2の輝度変化検出部の一例である。

[0052] 同図のリクエスト生成部160は、第1のリクエスト生成部161及び第2のリクエスト生成部162を備える。第1のリクエスト生成部161には、輝度変化検出部140からの信号線 V_{inA} 及び V_{inB} が接続され、判定回路141及び142の輝度変化検出の結果が入力される。第1のリクエスト生成部161は、入射光の輝度の上昇方向の変化に基づくリクエストを生成し、アービタ30に対して出力する。

[0053] 第2のリクエスト生成部162には、輝度変化検出部140からの信号線 V_{inD} が接続され、判定回路143の輝度変化検出の結果が入力される。第2のリクエスト生成部162は、入射光の輝度の低下方向の変化に基づくリクエストを生成し、アービタ30に対して出力する。

[0054] [リクエスト生成部の構成]

図6Aは、本開示の第1の実施形態に係るリクエスト生成部の構成例を示す図である。同図は、第1のリクエスト生成部161の構成例を表す図である。同図の第1のリクエスト生成部161は、信号線 V_{inA} 及び V_{inB} を介して供給される判定回路141及び142の輝度変化の検出結果が入力される。また、第1のリクエスト生成部161は、これらの検出結果に基づいて2種類のリクエストを生成し、信号線 $REQstrength$ 及び信号

線REQweakを介してアービタ30に出力する。

[0055] 図6Bは、本開示の第1の実施形態に係るリクエストの生成の一例を示す図である。同図は、第1のリクエスト生成部161におけるリクエストの生成の一例を表す図であり、輝度変化の検出結果に基づくリクエストの生成の一例を表す真理値表である。

[0056] 同図の「輝度変化」は、輝度変化検出部140における輝度変化の検出結果を表す。「判定回路141」及び「判定回路142」は、この輝度変化に対応する輝度変化検出部140の出力を表す。「リクエスト」は、輝度変化の検出結果に基づいて決定されるリクエストの強度を表す。「REQstrength」及び「REQweak」は、リクエストの強度に基づいて生成されるリクエストを表す。

[0057] 判定回路141及び142の出力が共にLレベルの場合は、輝度変化が検出されない場合に該当する。この場合、第1のリクエスト生成部161は、リクエストを生成しない。

[0058] 判定回路141の出力がHレベルかつ判定回路142の出力がLレベルの場合は、検出された輝度の変化が比較的小さい場合に該当する。この場合、第1のリクエスト生成部161は、対象物の動きに伴う輝度の変化と判断し、強いリクエスト（リクエスト強）を生成する。第1のリクエスト生成部161は、信号線REQstrengthにHレベルの信号を出力する。この信号は、強いリクエストを表す。

[0059] 判定回路141及び判定回路142の出力が共にHレベルの場合は、大きな輝度の変化を検出した場合に該当する。この場合、第1のリクエスト生成部161は、フリッカに伴う輝度の変化と判断し、弱いリクエスト（リクエスト弱）を生成する。第1のリクエスト生成部161は、信号線REQweakにHレベルの信号を出力する。この信号は、弱いリクエストを表す。

[0060] このように、輝度変化検出部140は、入射光の輝度変化に応じて異なるリクエストを生成する。強いリクエストは優先度が高いリクエストに相当し、弱いリクエストは優先度が低いリクエストに相当する。

[0061] [アービタの調停]

図7は、本開示の第1の実施形態に係るアービタの調停の一例を示す図である。同図は、アービタ30によるリクエストの調停例を表すフローチャート図である。まず、アービタ30は、リクエスト強を出力する画素100が存在するか否かを判断する（ステップS101）。その結果、リクエスト強を出力する画素100が存在する場合には（ステップS101, Yes）、アービタ30は、対象画素100に応答を送出し（ステップS102）、ステップS101の処理に戻る。

[0062] 一方、リクエスト強を出力する画素100が存在しない場合には（ステップS101, No）、アービタ30は、リクエスト弱を出力する画素100が存在するか否かを判断する（ステップS103）。その結果、リクエスト弱を出力する画素100が存在する場合には（ステップS103, Yes）、アービタ30は、対象画素100に応答を送出し（ステップS104）、ステップS101の処理に戻る。一方、リクエスト弱を出力する画素100が存在しない場合には（ステップS103, No）、アービタ30は、処理を終了する。

[0063] このように、アービタ30は、強いリクエストを生成する画素100を優先する調停を行う。これにより、強いリクエストを生成した画素100は、優先的に輝度変化の検出信号を信号処理部40及び制御回路20に対して出力することができる。

[0064] このように、本開示の第1の実施形態の撮像素子2は、入射光の輝度変化を複数の閾値に基づいて検出する。これにより、入射光の輝度変化が対象物の動きに伴う輝度の変化であるか及びフリッカによる輝度の変化であるかを判断することができる。このフリッカによる輝度の変化に基づくイベントの優先度を低くすることができ、不要なイベントの検出を低減することができる。

[0065] （2. 第2の実施形態）

上述の第1の実施形態の撮像素子2は、フリッカによる輝度の変化を検出

していた。これに対し、本開示の第2の実施形態の撮像素子2は、ノイズによる輝度の変化を検出する点で、上述の第1の実施形態と異なる。

[0066] 図8は、本開示の第2の実施形態に係るリクエストの生成の一例を示す図である。同図は、図6Bと同様に、第1のリクエスト生成部161におけるリクエストの生成の一例を表す図である。同図のリクエストの生成は、リクエストの強度の設定が図6Bと異なる。

[0067] 検出された輝度の変化が比較的小さい場合、すなわち判定回路141の出力がHレベルかつ判定回路142の出力がLレベルの場合は、第1のリクエスト生成部161は、ノイズに伴う輝度の変化と判断し、弱いリクエスト（リクエスト弱）を生成する。第1のリクエスト生成部161は、信号線REQweakにHレベルの信号を出力する。

[0068] 判定回路141及び判定回路142の出力が共にHレベルの場合、第1のリクエスト生成部161は、対象物の動きに伴う輝度の変化と判断し、強いリクエスト（リクエスト強）を生成する。第1のリクエスト生成部161は、信号線REQstrengthにHレベルの信号を出力する。

[0069] このように生成されたリクエストに基づいて、アービタ30によるリクエストの調停が行われる。ノイズによる輝度と判断されるリクエストに対して低い優先度が設定される。

[0070] これ以外の撮像素子2の構成は本開示の第1の実施形態における撮像素子2の構成と同様であるため、説明を省略する。

[0071] このように、本開示の第2の実施形態の撮像素子2は、入射光の輝度変化を複数の閾値に基づいて検出する。これにより、入射光の輝度変化がノイズによる輝度であるかを判断することができる。このノイズによる輝度の変化に基づくイベントの優先度を低くすることができ、不要なイベントの検出を低減することができる。

[0072] （3. 第3の実施形態）

上述の第1の実施形態の撮像素子2は、入射光の輝度の上昇方向の変化を複数の閾値に基づいて検出していた。これに対し、本開示の第3の実施形態

の撮像素子 2 は、入射光の輝度の低下方向の変化も複数の閾値に基づいて判断する点で、上述の第 1 の実施形態と異なる。

[0073] [輝度変化検出部の構成]

図 9 は、本開示の第 3 の実施形態に係る輝度変化検出部の構成例を示す図である。同図は、図 5 と同様に、輝度変化検出部 140 の構成例を表す回路図である。同図の輝度変化検出部 140 は、判定回路 144 を更に備え、信号線 14 に信号線 Vb1A 及び Vb1B が含まれる点で、図 5 の輝度変化検出部 140 と異なる。

[0074] 信号線 Vb1A 及び信号線 Vb1B 及び信号線 Vb1 により供給される閾値電圧をそれぞれ Vb1A 及び Vb1B と記載する。これらは、閾値電圧生成部 50 が生成する閾値電圧である。Vb1A 及び Vb1B は、リセット時の微分回路 130 の出力電圧より低い電圧の閾値電圧である。このため、Vb1A 及び Vb1B は、微分回路 130 の出力電圧に対する低下方向の閾値電圧となる。すなわち、Vb1A 及び Vb1B は、入射光の輝度が低下する方向の閾値を構成する。なお、Vb1B は Vb1A より低い電圧の閾値電圧である。また、同図の判定回路 143 には、信号線 Vb1A が接続され、閾値電圧 Vb1A が供給される。

[0075] 判定回路 144 は、MOS トランジスタ 156 及び 157 を備える。また、MOS トランジスタ 157 のゲートには信号線 Vb1B が接続され、出力の信号線として信号線 VinE が接続される。これ以外の構成は判定回路 141 と同様であるため、説明を省略する。判定回路 144 は、微分回路 130 の出力電圧と閾値電圧 Vb1B とを比較する。Vb1B は Vb1A より低い電圧であるため、判定回路 144 は、判定回路 143 よりも大きな輝度の低下方向の変化量を検出する。

[0076] 同図の第 2 のリクエスト生成部 162 は、輝度変化検出部 140 からの信号線 VinD 及び VinE が接続され、判定回路 143 及び 145 の輝度変化検出の結果が入力される。第 2 のリクエスト生成部 162 は、入射光の輝度の低下方向の変化に基づくリクエストを生成し、アービタ 30 に対して出

力する。

[0077] これ以外の撮像素子 2 の構成は本開示の第 1 の実施形態における撮像素子 2 の構成と同様であるため、説明を省略する。

[0078] このように、本開示の第 3 の実施形態の撮像素子 2 は、入射光の輝度の上昇方向及び低下方向の変化を複数の閾値に基づいて検出する。これにより、入射光の輝度の上昇方向及び低下方向の変化に基づいてノイズを検出することができる。

[0079] (4. 第 4 の実施形態)

上述の第 1 の実施形態の撮像素子 2 は、入射光の輝度の上昇方向の変化を 2 種類の閾値に基づいて検出していた。これに対し、本開示の第 4 の実施形態の撮像素子 2 は、入射光の輝度の上昇方向の変化を 3 つ以上の閾値に基づいて検出する点で、上述の第 1 の実施形態と異なる。

[0080] [輝度変化検出部の構成]

図 10 は、本開示の第 4 の実施形態に係る輝度変化検出部の構成例を示す図である。同図は、図 5 と同様に、輝度変化検出部 140 の構成例を表す回路図である。同図の輝度変化検出部 140 は、判定回路 145 を更に備え、信号線 14 に信号線 VbhC が含まれる点で、図 5 の輝度変化検出部 140 と異なる。

[0081] 信号線 VbhC により供給される閾値電圧を VbhC と記載する。VbhC は、閾値電圧生成部 50 が生成する閾値電圧である。VbhC は、リセット時の微分回路 130 の出力電圧より高い電圧の閾値電圧である。このため、VbhC は、微分回路 130 の出力電圧に対する上昇方向の閾値電圧となる。すなわち、VbhC は、入射光の輝度が上昇する方向の閾値を構成する。なお、VbhC は、VbhB より低い電圧の閾値電圧である。また、同図の判定回路 145 には、信号線 VbhC が接続され、閾値電圧 VbhC が供給される。

[0082] 判定回路 145 は、MOS トランジスタ 158 及び 159 を備える。また、MOS トランジスタ 159 のゲートには信号線 VbhC が接続され、出力

の信号線として信号線V i n Cが接続される。これ以外の構成は判定回路141と同様であるため、説明を省略する。判定回路145は、微分回路130の出力電圧と閾値電圧V b h Cとを比較する。V b h CはV b h Bより低い電圧であるため、判定回路145は、判定回路142よりも小さな輝度の上昇方向の変化量を検出する。

[0083] 同図の第1のリクエスト生成部161は、輝度変化検出部140からの信号線V i n A V i n B及びV i n Cが接続され、判定回路141、142及び145の輝度変化検出の結果が入力される。第1のリクエスト生成部161は、例えば、判定回路141及び142の検出結果に基づいてフリッカによる輝度の変化に対するリクエストの優先度を低くすることができる。また、第1のリクエスト生成部161は、判定回路142及び145の検出結果に基づいてノイズによる輝度の変化に対するリクエストの優先度を低くすることもできる。

[0084] これ以外の撮像素子2の構成は本開示の第1の実施形態における撮像素子2の構成と同様であるため、説明を省略する。

[0085] このように、本開示の第4の実施形態の撮像素子2は、入射光の輝度の上昇方向の変化を3つ以上の閾値に基づいて検出する。

[0086] (5. 第5の実施形態)

上述の第1の実施形態の撮像素子2は、画素100毎に、複数の判定回路141及び142を備えていた。これに対し、本開示の第5の実施形態の撮像素子2は、判定回路141及び142を複数の画素100に分散して配置する点で、上述の第1の実施形態と異なる。

[0087] [画素の構成]

図11は、本開示の第5の実施形態に係る画素の構成例を示す図である。同図は、図3と同様に、画素（画素100a及び100b）の構成例を表す図である。同図の画素100a及び画素100bは、判定回路141及び142が分散されて配置される点で、図3の画素100と異なる。

[0088] 同図の画素100aは輝度変化検出部140に判定回路141が配置され

、同図の画素100bは輝度変化検出部140に判定回路142が配置される。また、画素100a及び画素100bに対して共通にリクエストを生成するリクエスト生成部160が配置される。このリクエスト生成部160には、画素100aからの信号線VinAと画素100bからの信号線VinBとが配線される。リクエスト生成部160は、画素100aの判定回路141における閾値電圧VbhAに基づく検出結果と画素100bの判定回路142における閾値電圧VbhBに基づく検出結果とに基づいてフリッカのリクエストの優先度を設定することができる。また、リクエスト生成部160は、画素100aの検出結果に基づいて対象物の動きに基づく輝度の変化によるリクエストを生成することができる。

[0089] [画素アレイ部の構成]

図12A及び12Bは、本開示の第5の実施形態に係る画素アレイ部の構成例を示す図である。同図は、画素アレイ部10における画素100a及び100bの配置例を表す図である。

[0090] 図12Aは、画素100a及び100bが行及び列方向に交互に配置される例を表したものである。なお、同図の点線は、共通のリクエスト生成部160に接続される画素の範囲を表したものである。

[0091] 図12Bは、2行2列の4つの画素において3つの画素100a及び1つの画素100bが配置される例を表したものである。2行2列の画素毎にリクエスト生成部160を配置することができる。

[0092] これ以外の撮像素子2の構成は本開示の第1の実施形態における撮像素子2の構成と同様であるため、説明を省略する。

[0093] このように、本開示の第5の実施形態の撮像素子2は、判定回路141等を複数の画素100に分散されて配置することにより、画素100の構成を簡略化することができる。

[0094] (6. 第6の実施形態)

上述の第1の実施形態の撮像素子2は、閾値電圧生成部50が閾値電圧を生成していた。これに対し、本開示の第6の実施形態の撮像素子2は、閾値

電圧生成部 50 が閾値電圧を調整する点で、上述の第 1 の実施形態と異なる。

[0095] [画素アレイ部の構成]

図 13A 及び 13B は、本開示の第 6 の実施形態に係る閾値電圧生成部 50 の構成例を示す図である。

[0096] 図 13A は、照度計測部 60 を備える閾値電圧生成部 50 の例を表した図である。照度計測部 60 は、撮像素子 2 の周囲の照度を計測して閾値電圧生成部 50 に出力するものである。

[0097] 図 13A の閾値電圧生成部 50 は、照度計測部 60 からの照度に基づいて閾値電圧を調整する。例えば、閾値電圧生成部 50 は、照度に対して閾値、例えば、低照度 (L1) 及び高照度 (L2) の 2 つの照度を設定することができる。更に閾値電圧生成部 50 は、照度計測部 60 からの照度が L1 未満の場合、L1 以上 L2 未満の場合及び L2 以上の場合の 3 つの場合について V_{inA} 及び $V_{b h B}$ の値を調整することができる。

[0098] これにより、屋外での使用や移動しながら撮像する場合において、照度情報から対象部との明るさの変化に基づく輝度の変化とフリッカによる輝度の変化とを判別することができる。照度に基づいて閾値電圧を調整することにより、環境光が変化した場合であってもフリッカに基づく輝度の変化を検出することができる。

[0099] 図 13B の閾値電圧生成部 50 は、リクエスト強計数部 51 と、リクエスト弱計数部 52 と、比較部 53 及び 54 と、電圧生成部 55 及び 56 とを備える。

[0100] リクエスト強計数部 51 は、所定の期間のリクエスト強の個数を計数し、比較部 53 に対して出力するものである。また、リクエスト弱計数部 52 は、所定の期間のリクエスト弱の個数を計数し、比較部 54 に対して出力するものである。

[0101] 比較部 53 は、リクエスト強イベント目標数とリクエスト強の個数とを比較し、比較結果を電圧生成部 55 に対して出力するものである。比較部 54

は、リクエスト弱イベント目標数とリクエスト弱の個数とを比較し、比較結果を電圧生成部56に対して出力するものである。

[0102] 電圧生成部55は、比較部53からの比較結果に応じた閾値電圧を生成するものである。また、電圧生成部56は、比較部54からの比較結果に応じた閾値電圧を生成するものである。

[0103] 比較部53及び電圧生成部55は、リクエスト強の個数をリクエスト強イベント目標数に収束するように帰還制御を行い、閾値電圧を調整する。同様に、比較部54及び電圧生成部56は、リクエスト弱の個数をリクエスト弱イベント目標数に収束するように帰還制御を行い、閾値電圧を調整する。

[0104] これにより、想定外の光源のフリッカやその他のイベント過剰につながる要因に対応することが可能になる。

[0105] なお、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって限定されるものではなく、また他の効果があってもよい。

[0106] なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

(1)

入射光の輝度の同一方向の変化を複数の閾値に基づいて検出する輝度変化検出部と、

前記輝度変化検出部における検出の結果の転送を要求するリクエストを生成するリクエスト生成部と
を有する撮像素子。

(2)

前記輝度変化検出部は、前記輝度が上昇する方向の変化を検出する
前記(1)に記載の撮像素子。

(3)

前記入射光の輝度が低下する方向の変化を検出する第2の輝度変化検出部
を更に有し、

前記リクエスト生成部は、前記輝度変化検出部及び前記第2の輝度変化検出部における前記検出の結果の転送を要求する

前記（２）に記載の撮像素子。

（４）

前記第２の輝度変化検出部は、複数の閾値に基づいて前記変化を検出する
前記（３）に記載の撮像素子。

（５）

前記リクエスト生成部は、前記検出の結果に応じて異なる優先度の前記リクエストを生成する

前記（１）から（４）の何れかに記載の撮像素子。

（６）

前記優先度に応じて前記リクエストの調停を行うアービタを更に有する
前記（５）に記載の撮像素子。

（７）

前記入射光の光電変換を行う光電変換部及び前記光電変換に基づく光電流の変化に応じた光信号を生成する信号生成回路を備える画素を更に有し、

前記輝度変化検出部は、前記生成された光信号と前記閾値とに基づいて前記入射光の輝度の変化を検出する

前記（１）から（６）の何れかに記載の撮像素子。

（８）

前記輝度変化検出部は、前記複数の閾値のそれぞれに基づいて前記入射光の輝度の同一の方向の変化を検出する複数の判定回路を備え、

前記複数の判定回路は、それぞれ異なる前記画素に配置された前記信号生成回路により生成される光信号に基づいて前記入射光の輝度変化を検出し、

前記リクエスト生成部は、前記複数の判定回路の検出結果に基づいて前記リクエストを生成する

前記（７）に記載の撮像素子。

（９）

前記閾値に応じた電圧である閾値電圧を生成して前記輝度変化検出部に供給する閾値電圧生成部を更に有し、

前記輝度変化検出部は、前記生成された閾値電圧に基づいて前記入射光の輝度変化を検出する

前記（１）から（８）の何れかに記載の撮像素子。

（１０）

前記閾値電圧生成部は、周囲の照度に応じて前記閾値電圧を調整する
前記（９）に記載の撮像素子。

（１１）

前記閾値電圧生成部は、前記生成されたリクエスト数に応じて前記閾値電圧を調整する
前記（９）に記載の撮像素子。

（１２）

入射光の輝度の同一方向の変化を複数の閾値に基づいて検出する輝度変化検出部と、

前記輝度変化検出部における検出の結果の転送を要求するリクエストを生成するリクエスト生成部と、

前記検出の結果を処理する信号処理部と
を有する撮像装置。

符号の説明

- [0107] １ 撮像装置
- ２ 撮像素子
- １０ 画素アレイ部
- ２０ 制御回路
- ３０ アービタ
- ４０ 信号処理部
- ５０ 閾値電圧生成部
- １００、１００ａ、１００ｂ 画素
- １１０ 光電変換部
- １２０ 電流電圧変換回路

1 3 0 微分回路

1 4 0 輝度変化検出部

1 4 1 ~ 1 4 5 判定回路

1 6 0 リクエスト生成部

1 6 1 第1のリクエスト生成部

1 6 2 第2のリクエスト生成部

請求の範囲

- [請求項1] 入射光の輝度の同一方向の変化を複数の閾値に基づいて検出する輝度変化検出部と、
前記輝度変化検出部における検出の結果の転送を要求するリクエストを生成するリクエスト生成部と
を有する撮像素子。
- [請求項2] 前記輝度変化検出部は、前記輝度が上昇する方向の変化を検出する請求項1に記載の撮像素子。
- [請求項3] 前記入射光の輝度が低下する方向の変化を検出する第2の輝度変化検出部
を更に有し、
前記リクエスト生成部は、前記輝度変化検出部及び前記第2の輝度変化検出部における前記検出の結果の転送を要求する請求項2に記載の撮像素子。
- [請求項4] 前記第2の輝度変化検出部は、複数の閾値に基づいて前記変化を検出する
請求項3に記載の撮像素子。
- [請求項5] 前記リクエスト生成部は、前記検出の結果に応じて異なる優先度の前記リクエストを生成する
請求項1に記載の撮像素子。
- [請求項6] 前記優先度に応じて前記リクエストの調停を行うアービタを更に有する
請求項5に記載の撮像素子。
- [請求項7] 前記入射光の光電変換を行う光電変換部及び前記光電変換に基づく光電流の変化に応じた光信号を生成する信号生成回路を備える画素を更に有し、
前記輝度変化検出部は、前記生成された光信号と前記閾値とに基づいて前記入射光の輝度の変化を検出する

請求項 1 に記載の撮像素子。

- [請求項8] 前記輝度変化検出部は、前記複数の閾値のそれぞれに基づいて前記入射光の輝度の同一の方向の変化を検出する複数の判定回路を備え、
前記複数の判定回路は、それぞれ異なる前記画素に配置された前記信号生成回路により生成される光信号に基づいて前記入射光の輝度変化を検出し、
前記リクエスト生成部は、前記複数の判定回路の検出結果に基づいて前記リクエストを生成する
請求項 7 に記載の撮像素子。

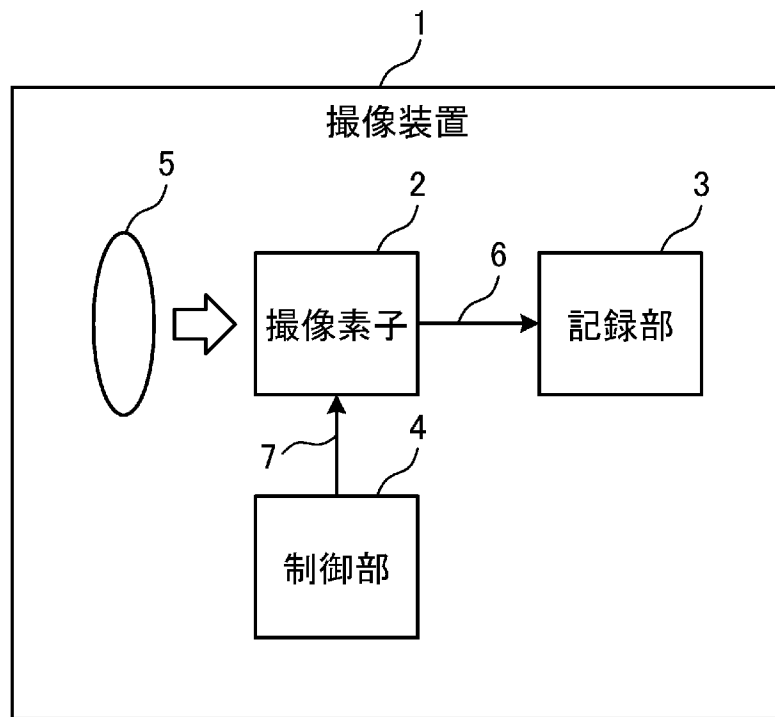
- [請求項9] 前記閾値に応じた電圧である閾値電圧を生成して前記輝度変化検出部に供給する閾値電圧生成部を更に有し、
前記輝度変化検出部は、前記生成された閾値電圧に基づいて前記入射光の輝度変化を検出する
請求項 1 に記載の撮像素子。

- [請求項10] 前記閾値電圧生成部は、周囲の照度に応じて前記閾値電圧を調整する
請求項 9 に記載の撮像素子。

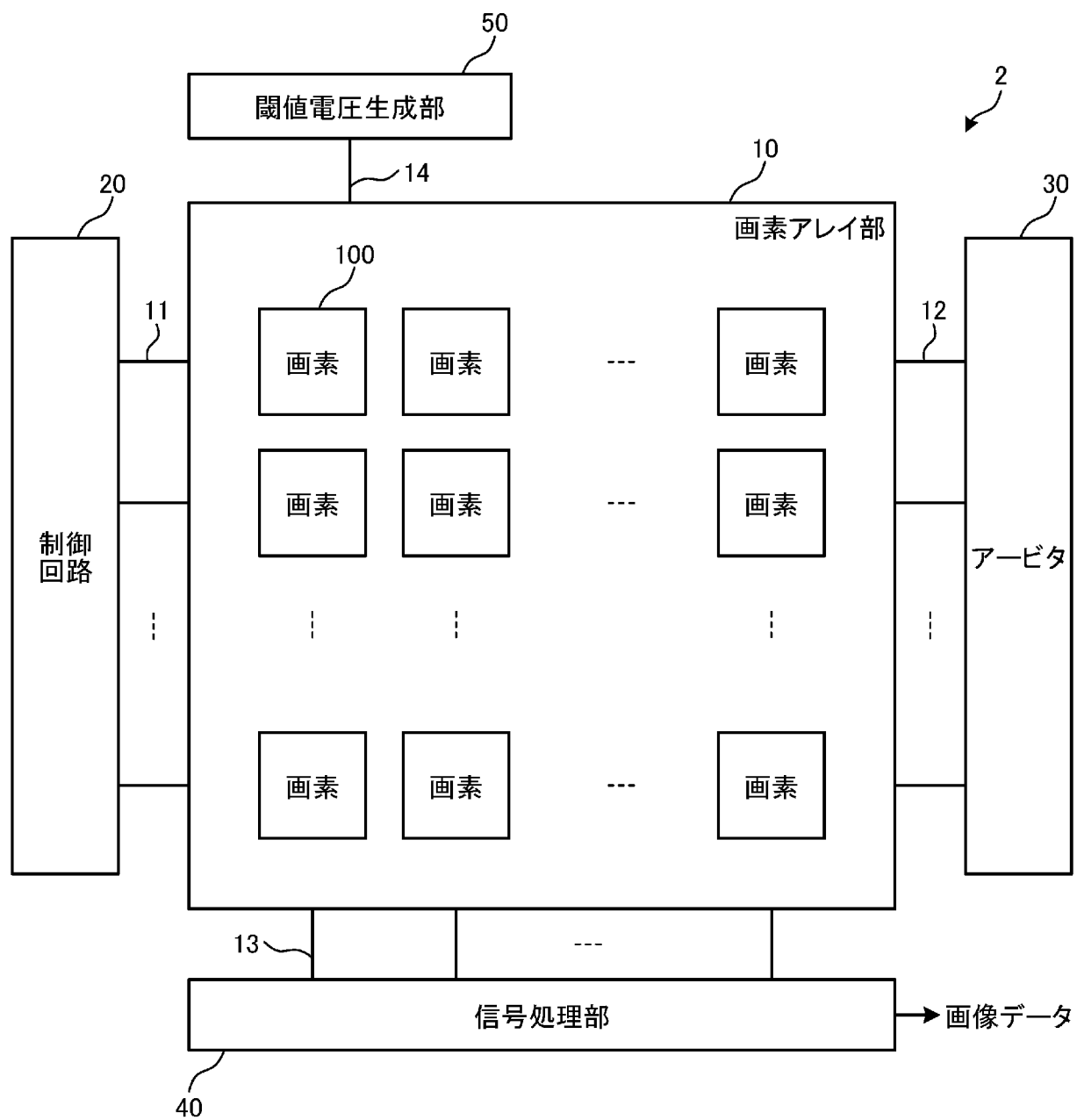
- [請求項11] 前記閾値電圧生成部は、前記生成されたリクエストの数に応じて前記閾値電圧を調整する
請求項 9 に記載の撮像素子。

- [請求項12] 入射光の輝度の同一方向の変化を複数の閾値に基づいて検出する輝度変化検出部と、
前記輝度変化検出部における検出の結果の転送を要求するリクエストを生成するリクエスト生成部と、
前記検出の結果を処理する信号処理部と
を有する撮像装置。

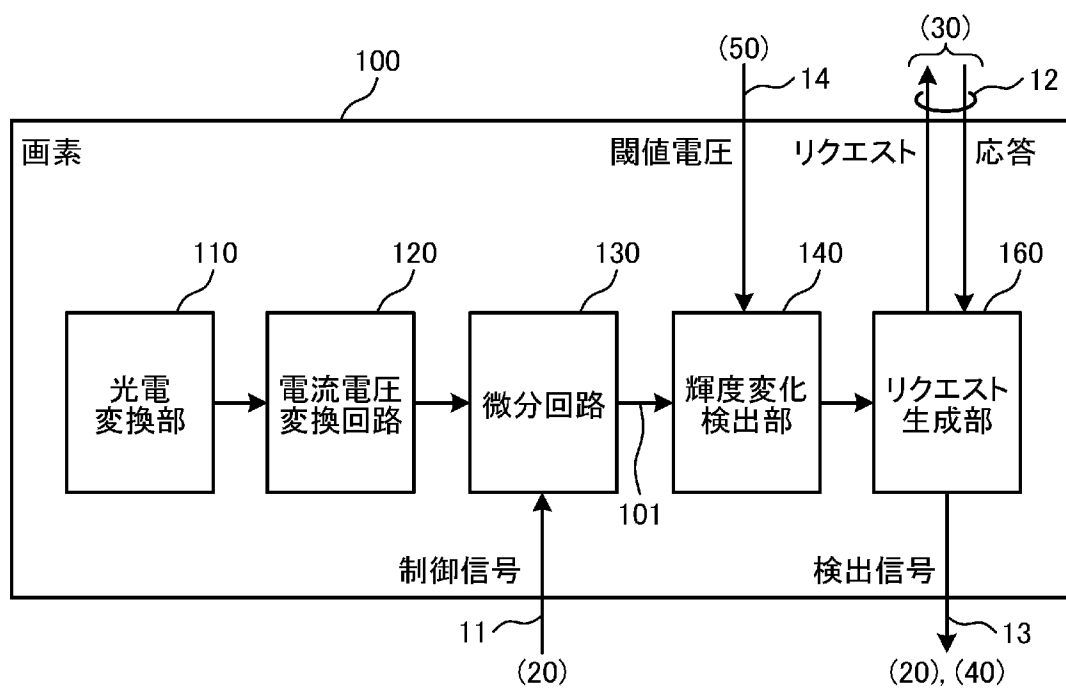
[図1]



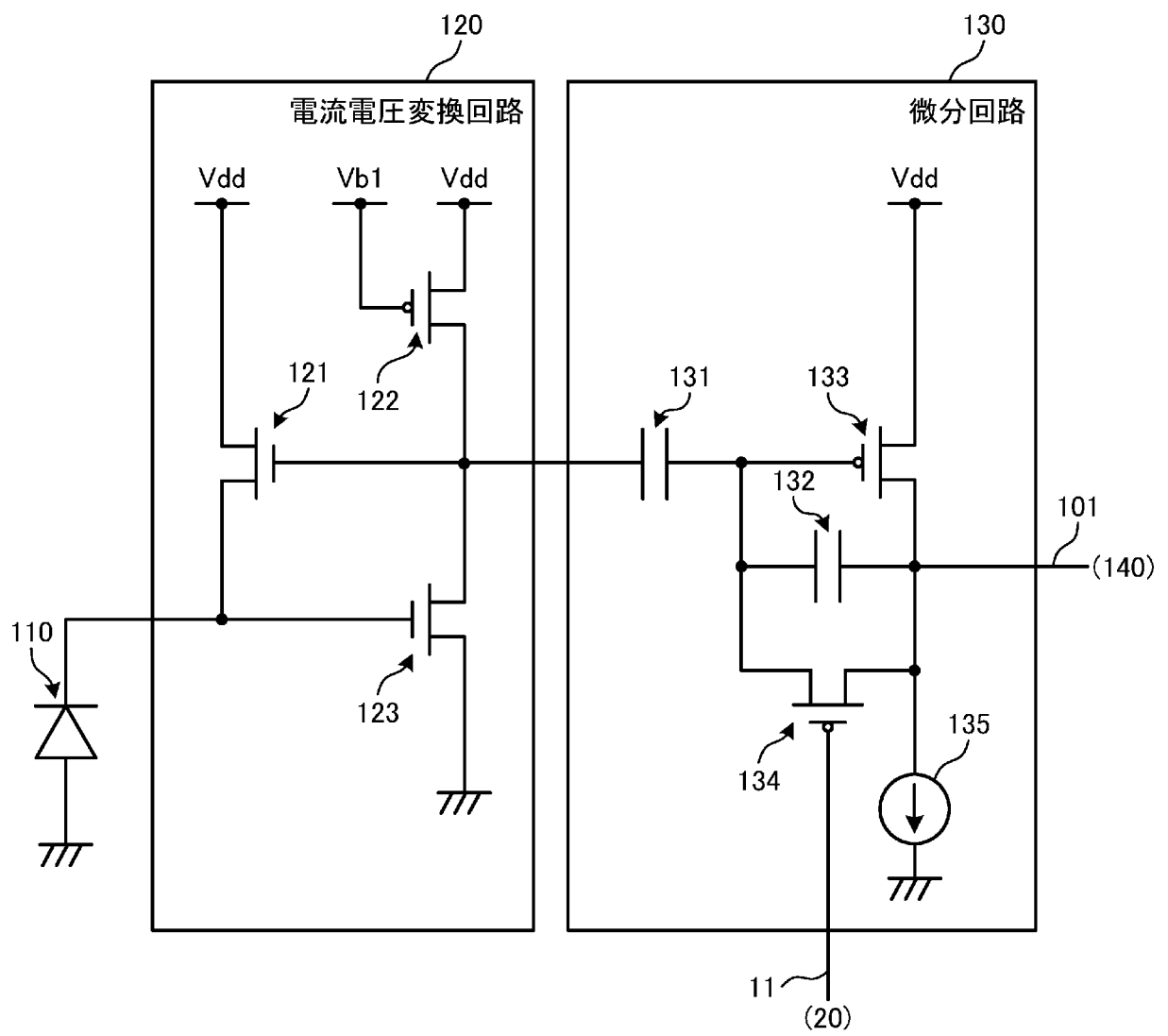
[図2]



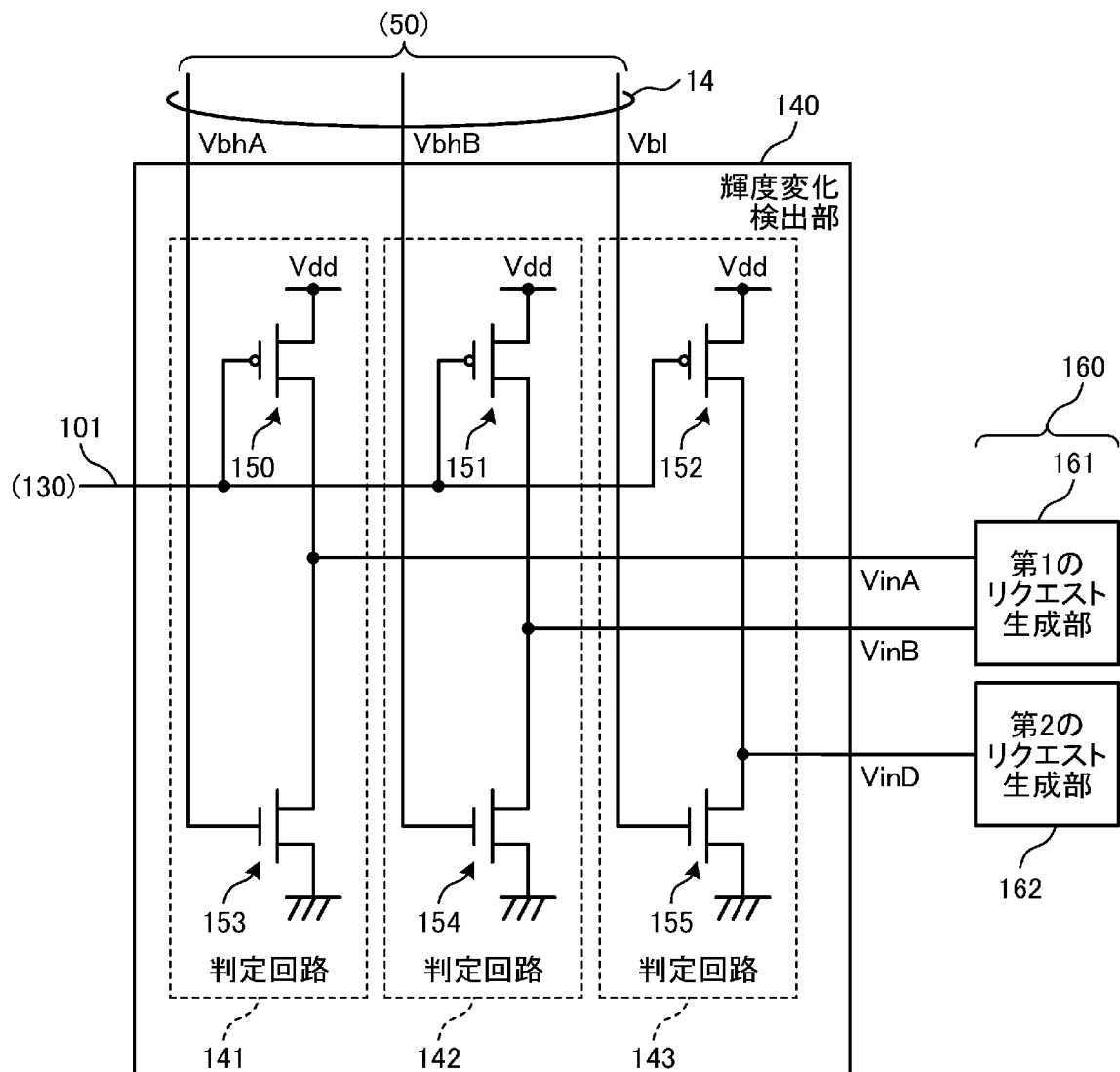
[図3]



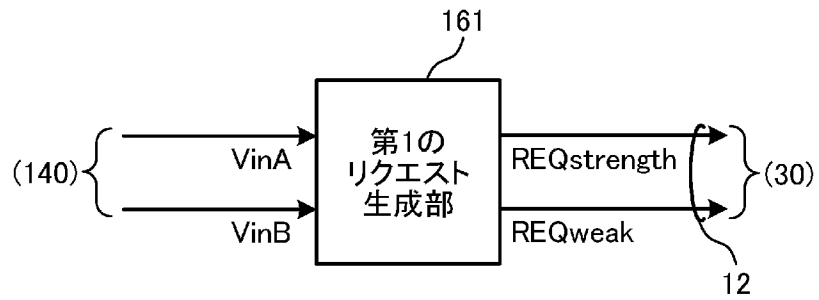
[図4]



[図5]



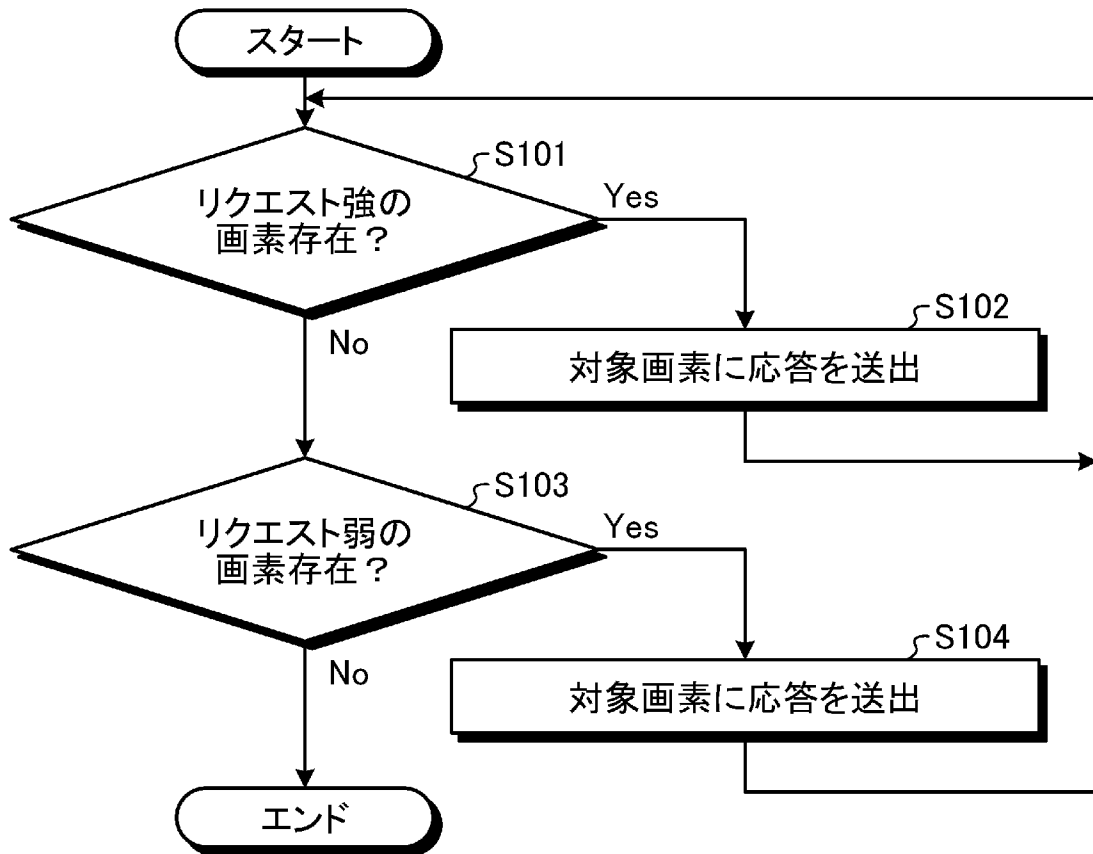
[図6A]



[図6B]

輝度変化	判定回路 141	判定回路 142	リクエスト	REQstrength	REQweak
輝度変化検出なし	L	L	—	L	L
輝度変化検出小	H	L	強	H	L
輝度変化検出大	H	H	弱	L	H

[図7]

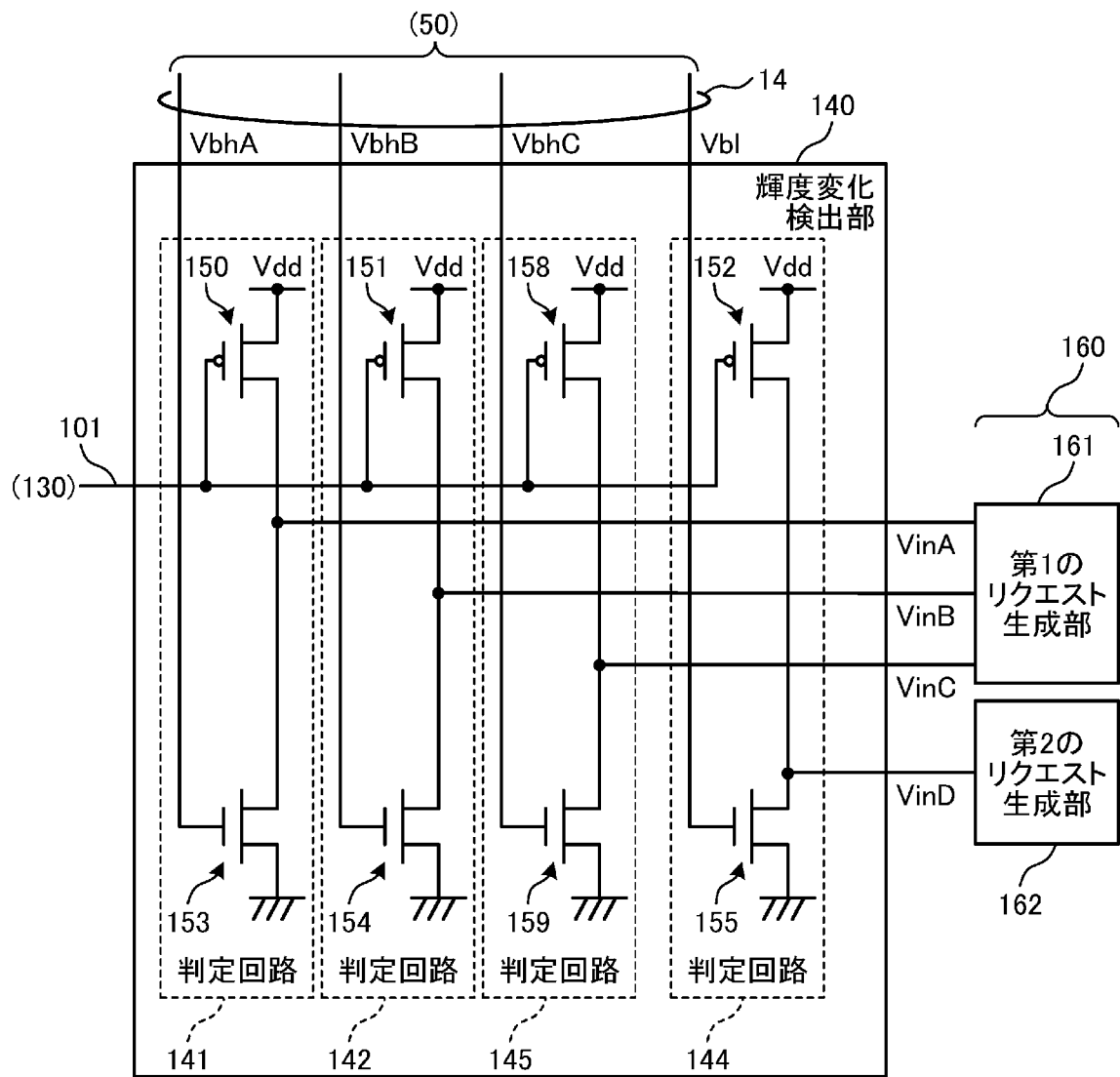


[図8]

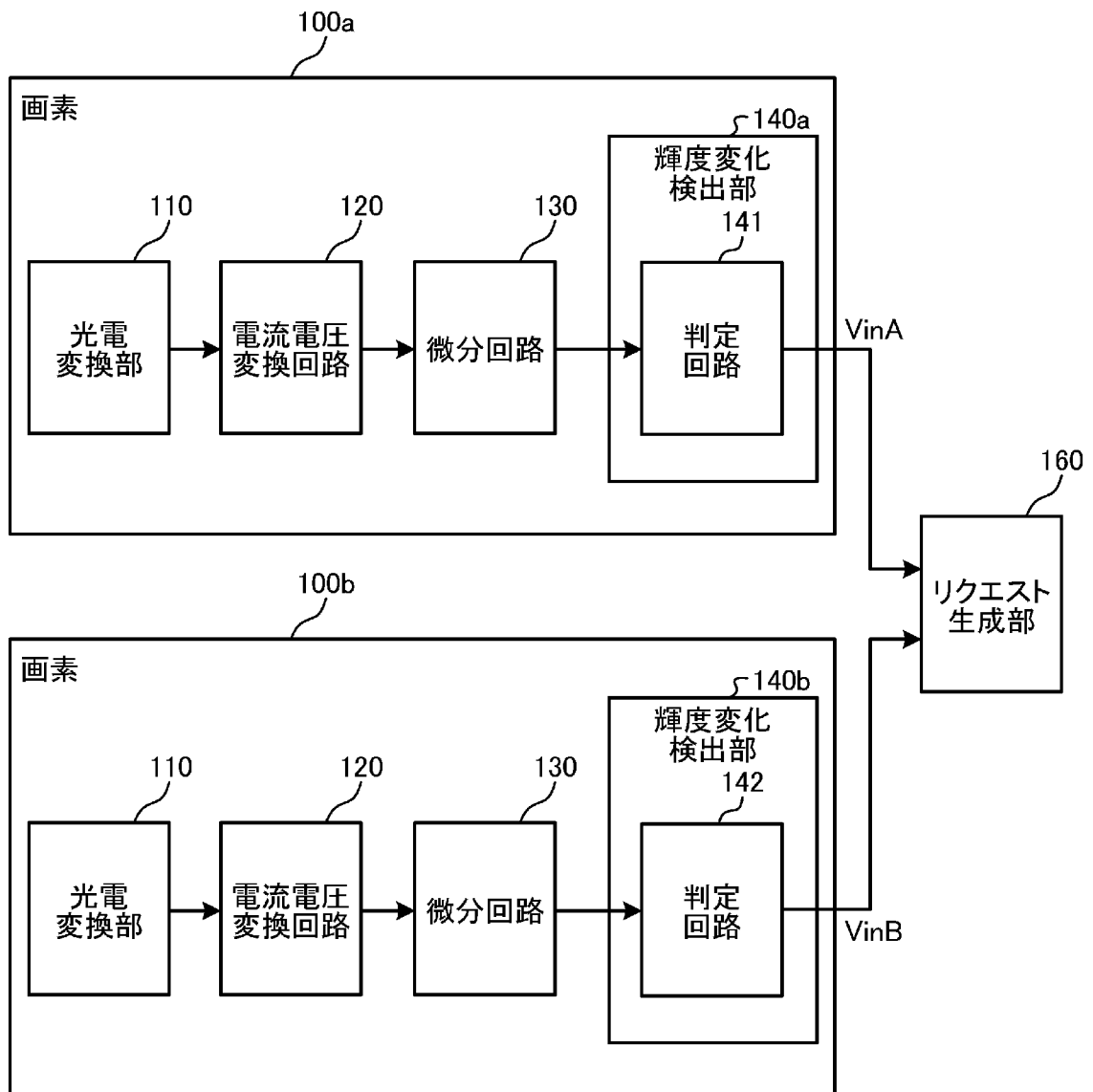
輝度変化	判定回路 141	判定回路 142	リクエスト	REQstrength	REQweak
輝度変化検出なし	L	L	—	L	L
輝度変化検出小	H	L	弱	L	H
輝度変化検出大	H	H	強	H	L

The diagram illustrates a brightness change detection unit (140) within a system (50). The unit consists of four parallel branches, labeled 141, 142, 143, and 144. Each branch contains a PMOS transistor (150, 151, 152, 156) and an NMOS transistor (153, 154, 155, 157). The gates of the PMOS transistors are connected to input signals VbhA, VbhB, VbIA, and VbIB, respectively. The gates of the NMOS transistors are connected to a common signal line (130). The drains of the PMOS transistors are connected to Vdd, and the sources of the NMOS transistors are connected to ground. The nodes between the PMOS and NMOS transistors are connected to a common signal line (101). The output signals VinA, VinB, VinD, and VinE are generated by the first and second request generation blocks (160, 161) and the request generation block (162).

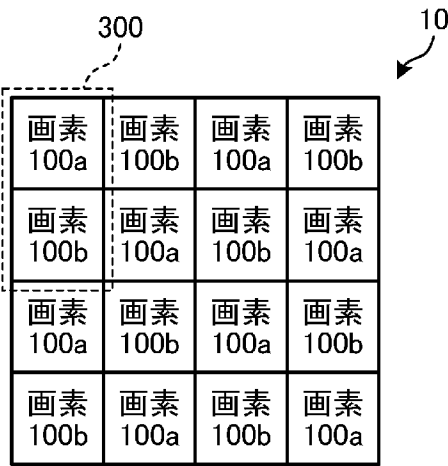
[図10]



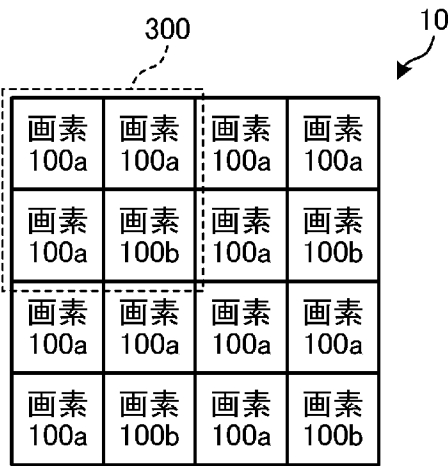
[図11]



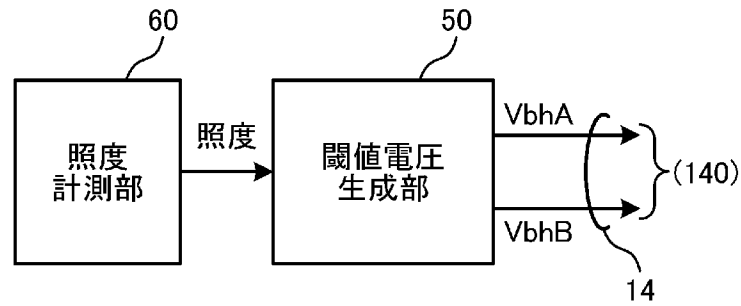
[図12A]



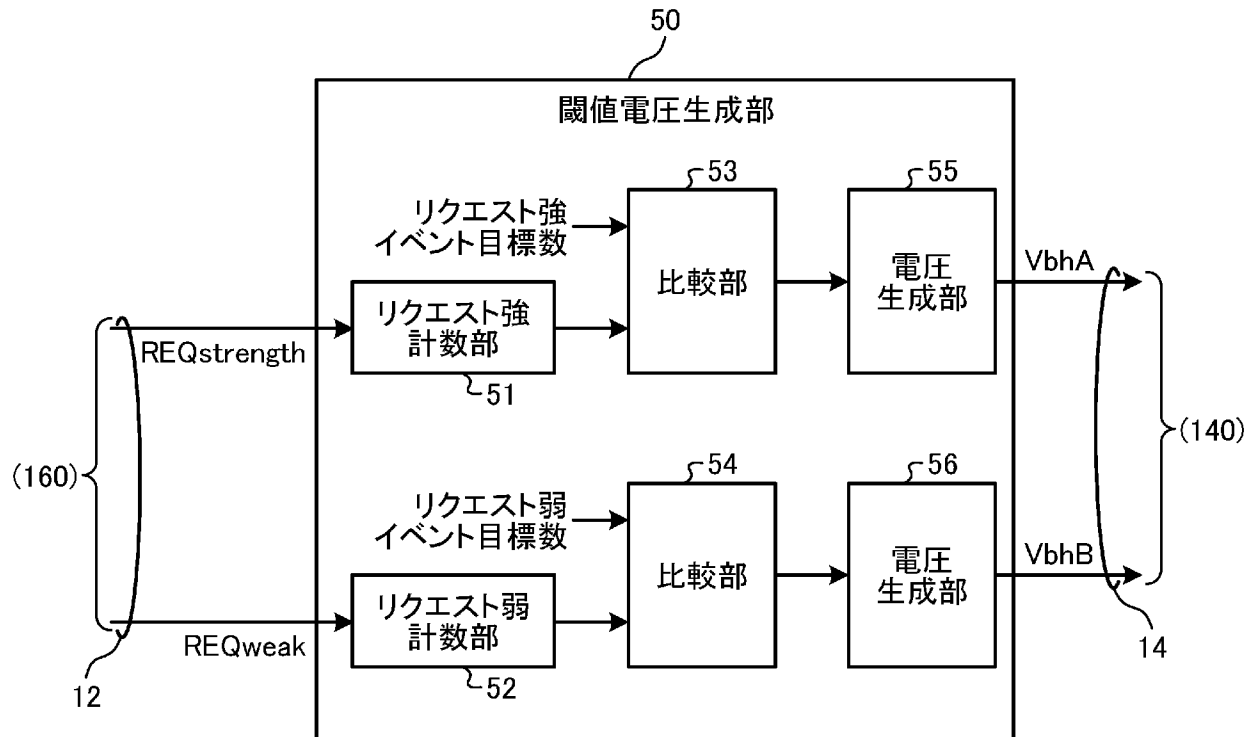
[図12B]



[図13A]



[図13B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/002339

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04N 5/3745**(2011.01)i

FI: H04N5/3745 500

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)

H04N5/3745

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 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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	WO 2019/176250 A1 (NIKON CORP) 19 September 2019 (2019-09-19)	1-4, 7, 9, 12
A	paragraphs [0010], [0027]-[0029], [0033]-[0034], fig. 1-2	5-6, 8, 10-11
Y	JP 2020-88676 A (SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORP) 04 June 2020 (2020-06-04)	1-4, 7, 9, 12
A	paragraphs [0013]-[0028], [0041]-[0043], [0096], [0189], fig. 1-2, 4, 7, 16	5-6, 8, 10-11
A	WO 2019/230217 A1 (SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORP) 05 December 2019 (2019-12-05)	5-6
	paragraph [0123]	
A	JP 2021-034933 A (CANON KK) 01 March 2021 (2021-03-01)	10
	paragraph [0127], fig. 19	

☐ 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

08 March 2022

Date of mailing of the international search report

22 March 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/002339

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2019/176250	A1	19 September 2019	US 2020/0412929 A1 paragraphs [0022], [0039]- [0041], [0045]-[0046], fig. 1-2	
JP	2020-88676	A	04 June 2020	(Family: none)	
WO	2019/230217	A1	05 December 2019	US 2021/0084288 A1 paragraph [0169] CN 110557629 A KR 10-2021-0015744 A	
JP	2021-034933	A	01 March 2021	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04N 5/3745(2011.01)i FI: H04N5/3745 500		
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）） H04N5/3745		
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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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	WO 2019/176250 A1（株式会社ニコン）19.09.2019（2019-09-19） 段落[0010], [0027]-[0029], [0033]-[0034], 図1-2	1-4, 7, 9, 12
A		5-6, 8, 10-11
Y	JP 2020-88676 A（ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社）04.06.2020 （2020-06-04） 段落[0013]-[0028], [0041]-[0043], [0096], [0189], 図1-2, 4, 7, 16	1-4, 7, 9, 12
A		5-6, 8, 10-11
A	WO 2019/230217 A1（ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社）05.12.2019 （2019-12-05） 段落 [0123]	5-6
A	JP 2021-034933 A（キヤノン株式会社）01.03.2021（2021-03-01） 段落 [0127], 図19	10
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 08.03.2022		国際調査報告の発送日 22.03.2022
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） 花田 尚樹 5V 5889 電話番号 03-3581-1101 内線 3571

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/002339

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2019/176250	A1	19.09.2019	US 2020/0412929 A1 段落[0022],[0039]-[0041], [0045]-[0046], 図1-2	
JP	2020-88676	A	04.06.2020	(ファミリーなし)	
WO	2019/230217	A1	05.12.2019	US 2021/0084288 A1 段落 [0169] CN 110557629 A KR 10-2021-0015744 A	
JP	2021-034933	A	01.03.2021	(ファミリーなし)	