

(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7月7日(07.07.2022)

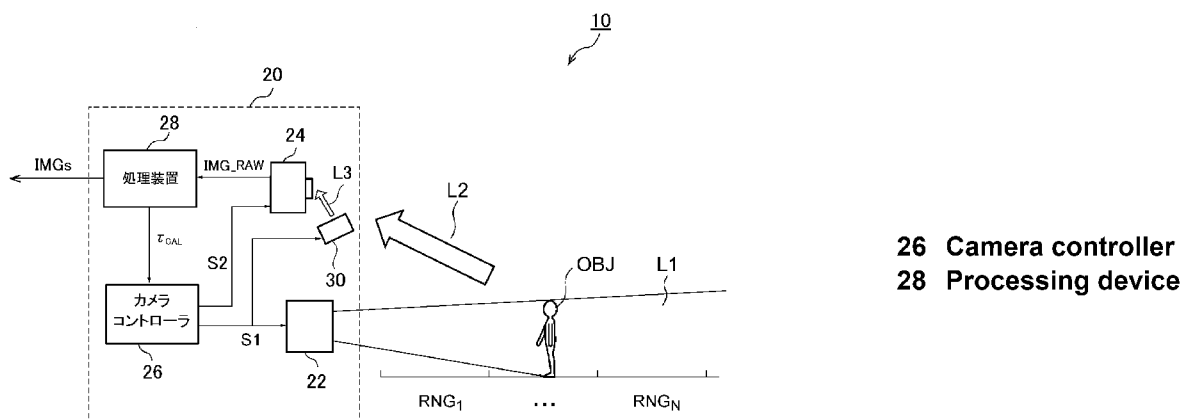


(10) 国際公開番号  
**WO 2022/145261 A1**

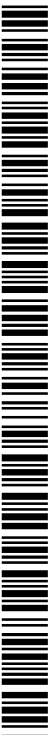
- (51) 国際特許分類:  
*G01S 7/497* (2006.01) *G01S 17/89* (2020.01)  
*G01S 17/18* (2020.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/046824
- (22) 国際出願日: 2021年12月17日(17.12.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2020-218975 2020年12月28日(28.12.2020) JP
- (71) 出願人: 株式会社小糸製作所(KOITO MANUFACTURING CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒1088711 東京都港区高輪四丁目8番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 星 健一(HOSHI Kenichi); 〒4248764 静岡県静岡市清水区北脇500番地株式会社小糸製作所静岡工場内 Shizuoka (JP). 伊多波 晃志(ITABA Koji); 〒4248764 静岡県静岡市清水区北脇500番地株式会社小糸製作所静岡工場内 Shizuoka (JP). 加藤 大騎(KATO Daiki); 〒4248764 静岡県静岡市清水区北脇500番地株式会社小糸製作所静岡工場内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 森下 賢樹(MORISHITA Sakaki); 〒1530061 東京都目黒区中目黒1-8-1 VORT中目黒13階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: GATING CAMERA, VEHICULAR SENSING SYSTEM, AND VEHICULAR LAMP

(54) 発明の名称: ゲーティングカメラ、車両用センシングシステム、車両用灯具



(57) Abstract: This gating camera 20 divides a view field into a plurality of ranges with respect to a depth direction, and generates a plurality of slice images corresponding to the plurality of ranges. A controller 26 is capable of generating a light emission control signal S1 and an exposure control signal S2. An illumination device 22 radiates probe light L1 in accordance with the light emission control signal S1 during normal imaging. An image sensor 24 carries out exposure in accordance with the exposure control signal S2. A calibrating light source 30 irradiates the image sensor 24 with calibration light in accordance with the light emission control signal S1 during calibration. The controller 26 sweeps a time difference  $\tau$  between the light emission control signal S1 and the exposure control signal S2 and monitors a change in pixel values of the image sensor 24 during calibration.



WO 2022/145261 A1

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))

---

(57) 要約：ゲーティングカメラ20は、視野を奥行き方向について複数のレンジに区切り、複数のレンジに対応する複数のスライス画像を生成する。コントローラ26は、発光制御信号S1と露光制御信号S2を生成可能である。照明装置22は、通常撮影時に、発光制御信号S1に応じてプローブ光L1を照射する。イメージセンサ24は、露光制御信号S2に応じて露光する。キャリブレーション用光源30は、キャリブレーション時に、発光制御信号S1に応じてイメージセンサ24にキャリブレーション光を照射する。コントローラ26は、キャリブレーション時に、発光制御信号S1と露光制御信号S2の時間差 $\tau$ をスweepし、イメージセンサ24の画素値の変化を監視する。

## 明 細 書

発明の名称：

ゲーティングカメラ、車両用センシングシステム、車両用灯具

技術分野

[0001] 本開示は、ゲーティングカメラに関する。

背景技術

[0002] 自動運転やヘッドランプの配光の自動制御のために、車両の周囲に存在する物体の位置および種類をセンシングする物体識別システムが利用される。物体識別システムは、センサと、センサの出力を解析する演算処理装置を含む。センサは、カメラ、LiDAR (Light Detection and Ranging、Laser Imaging Detection and Ranging)、ミリ波レーダ、超音波ソナーなどの中から、用途、要求精度やコストを考慮して選択される。

[0003] 一般的な単眼のカメラからは、奥行き情報を得ることができない。したがって、異なる距離に位置する複数の物体が重なっている場合に、それらを分離することが難しい。

[0004] 奥行き情報が得られるカメラとして、TOFカメラが知られている。TOF (Time Of Flight) カメラは、発光デバイスによって赤外光を投光し、反射光がイメージセンサに戻ってくるまでの飛行時間を測定し、飛行時間を距離情報に変換したTOF画像を得るものである。

[0005] TOFカメラに代わるアクティブセンサとして、ゲーティングカメラ (Gating CameraあるいはGated Camera) が提案されている (特許文献1, 2)。ゲーティングカメラは、撮影範囲を複数のレンジに区切り、レンジ毎に露光タイミングおよび露光時間を変化させて、撮像する。これにより、対象のレンジ毎にスライス画像が得られ、各スライス画像は対応するレンジに含まれる物体のみを含む。

[0006] 測距センサやゲーティングカメラをはじめとするアクティブセンサでは、発光デバイスの発光タイミングと受光デバイスの露光タイミングの時間差が

正確に校正される必要がある。特許文献1～3には、キャリブレーションに関する技術が開示されている。

## 先行技術文献

## 特許文献

- [0007] 特許文献1：特開2020-60433号公報  
特許文献2：特開2020-85477号公報  
特許文献3：特開2020-148512号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

- [0008] 特許文献1から3の技術は、ToFセンサであり、飛行時間を測定するハードウェアの存在を前提としており、ゲーティングカメラに適用することはできない。
- [0009] 特許文献1には、小型の電子機器に搭載される測距システムのキャリブレーション方法が開示される。具体的は、電子機器を、机などの上に載置し、机の表面を反射物（反射体）として利用する。この技術の適用は、小型の電子機器に限定され、常に同じ距離に反射物を存在するとは限らない車両用のセンサに利用できない。
- [0010] 特許文献2には、光測距装置に、発光部の出射光を受光部に折り返す反射部が内蔵される。この技術は、発光部の出射光の一部が反射部において遮蔽され、あるいは受光部の一部には、反射部による反射光のみが入射することになる。つまり、ハードウェアの一部がキャリブレーションに割り当てられることになるため、通常の撮影時に利用することができず、ハードウェアの一部（あるいはエネルギーの一部）が無駄となっている。
- [0011] 特許文献3には、光源の出射光の一部を、光ガイド部および光ファイバによって、イメージセンサに入射する技術が開示される。これも特許文献2と同様に、イメージセンサの一部が、キャリブレーション用に割り当てられるため、通常撮影時に利用できず、ハードウェアの一部が無駄となっている。

[0012] 本開示に係る状況においてなされたものであり、そのある態様の例示的な目的のひとつは、キャリブレーションが可能なゲーティングカメラの提供にある。

### 課題を解決するための手段

[0013] 本開示のある態様は、視野を奥行き方向について複数のレンジに区切り、複数のレンジに対応する複数のスライス画像を生成するゲーティングカメラに関する。ゲーティングカメラは、発光制御信号と第1露光制御信号を生成可能なコントローラと、通常撮影時に、発光制御信号に応じてプローブ光を照射する照明装置と、第1露光制御信号に応じて露光するイメージセンサと、キャリブレーション時に、発光制御信号に応じてイメージセンサにキャリブレーション光を照射するキャリブレーション用光源と、を備える。コントローラは、キャリブレーション時に、発光制御信号と第1露光制御信号の時間差をスイープし、イメージセンサの画素値が増大する時間差を取得する。

### 発明の効果

[0014] 本開示のある態様によれば、ゲーティングカメラのキャリブレーションが可能となる。

### 図面の簡単な説明

- [0015] [図1]実施形態に係るセンシングシステムのブロック図である。  
[図2]ゲーティングカメラの通常撮影の動作を説明する図である。  
[図3]図3(a)、(b)は、ゲーティングカメラにより得られるスライス画像を説明する図である。  
[図4]実施例1に係るキャリブレーションを説明する図である。  
[図5]時間差 $\tau$ と注目画素の画素値 $P_a$ の関係を示す図である。  
[図6]実施例2に係るキャリブレーションを説明する図である。  
[図7]第1露光と第2露光を説明する図である。  
[図8]図8(a)～(c)は、第1露光と第2露光を説明する図である。  
[図9]図9(a)、(b)は、照明装置およびキャリブレーション用光源のブロック図である。

[図10]センシングシステムのブロック図である。

[図11]図11(a)、(b)は、ゲーティングカメラを備える自動車を示す図である。

[図12]センシングシステムを備える車両用灯具を示すブロック図である。

### 発明を実施するための形態

[0016] 本開示のいくつかの例示的な実施形態の概要を説明する。この概要は、後述する詳細な説明の前置きとして、実施形態の基本的な理解を目的として、1つまたは複数の実施形態のいくつかの概念を簡略化して説明するものであり、発明あるいは開示の広さを限定するものではない。またこの概要は、考えられるすべての実施形態の包括的な概要ではなく、実施形態の欠くべからざる構成要素を限定するものではない。便宜上、「一実施形態」は、本明細書に開示するひとつの実施形態（実施例や変形例）または複数の実施形態（実施例や変形例）を指すものとして用いる場合がある。

[0017] 一実施形態に係るゲーティングカメラは、視野を奥行き方向について複数のレンジに区切り、複数のレンジに対応する複数のスライス画像を生成する。ゲーティングカメラは、発光制御信号と第1露光制御信号を生成可能なコントローラと、通常撮影時に、発光制御信号に応じてプローブ光を照射する照明装置と、第1露光制御信号に応じて露光するイメージセンサと、キャリブレーション時に、発光制御信号に応じてイメージセンサにキャリブレーション光を照射するキャリブレーション用光源と、を備える。コントローラは、キャリブレーション時に、発光制御信号と第1露光制御信号の時間差をスイープし、各時間差におけるイメージセンサの画素値の変化を監視する。

[0018] この構成によれば、飛行時間を測定するハードウェアを有しないゲーティングカメラにおいて、タイミング誤差をキャリブレーションできる。さらに、通常撮影時に使用する光源に加えて、キャリブレーションのための光源を用意することにより、通常撮影時には、イメージセンサの全画素を利用した撮影が可能となり、また照明装置が生成するプローブ光も遮蔽されないため、ハードウェアの無駄を減らすことができる。

- [0019] 一実施形態において、コントローラは、画素値が相対的に増大するときの時間差の値を取得してもよい。
- [0020] 一実施形態において、コントローラは、キャリブレーション時に、イメージセンサがキャリブレーション光を検出できない期間に、第2露光制御信号を生成してもよい。コントローラは、第1露光制御信号に応じて得られる画素値を、第2露光制御信号に応じて得られる画素値により補正した値が、増大する時間差を取得してもよい。第2露光制御信号によって環境光を検出でき、環境光の影響を低減できるため、キャリブレーションの精度を高めることができる。特に車両用のセンサの場合、キャリブレーション時に環境光を遮断することができないため、この構成は有効である。
- [0021] 一実施形態において、第2露光制御信号は時間差を切りかえるたびに生成されてもよい。環境光が時間的に変動する場合に、キャリブレーション精度を高めることができる。
- [0022] 一実施形態において、第2露光制御信号は第1露光制御信号とセットで生成されてもよい。つまり、キャリブレーション光の撮影を目的とした露光を行うたびに、環境光を取り込むことで、さらに環境光の影響を抑制できる。
- [0023] 一実施形態において、イメージセンサはマルチタップイメージセンサであり、第1露光制御信号に応じて第1タップを利用して撮影し、第2露光制御信号に応じて第2タップを利用して撮影してもよい。
- [0024] 一実施形態において、照明装置はレーザダイオードを含み、キャリブレーション用光源は発光ダイオードを含んでもよい。キャリブレーション用光源として、レーザダイオードではなく、発光ダイオードを用いることで、コスト増を抑制できる。
- [0025] 一実施形態において、照明装置とキャリブレーション用光源は、駆動回路が共有されてもよい。
- [0026] 一実施形態において、コントローラは、イメージセンサの複数の画素値を監視し、画素値ごとに、時間差を取得してもよい。イメージセンサの画素毎に、タイミング誤差が存在する場合には、画素毎の時間差をキャリブレーション

ョンできる。

[0027] 一実施形態において、コントローラは、イメージセンサの所定領域の画素値を監視し、当該画素値が増大する時間差を取得してもよい。画素ごとのタイミング誤差が無視できる場合には、この手法が好適である。

[0028] 一実施形態において、コントローラは、イメージセンサの複数の画素値を監視し、複数の画素値にもとづく代表値が増大する時間差を取得してもよい。

[0029] (実施形態)

以下、好適な実施形態について、図面を参照しながら説明する。各図面に示される同一または同等の構成要素、部材、処理には、同一の符号を付するものとし、適宜重複した説明は省略する。また、実施形態は、開示および発明を限定するものではなく例示であって、実施形態に記述されるすべての特徴やその組み合わせは、必ずしも開示および発明の本質的なものであるとは限らない。

[0030] (実施形態)

図1は、実施形態に係るセンシングシステム10のブロック図である。このセンシングシステム10は、自動車やバイクなどの車両に搭載され、車両の周囲に存在する物体OBJを検出する。

[0031] センシングシステム10は、主としてゲーティングカメラ20を備える。ゲーティングカメラ20は、照明装置22、イメージセンサ24、コントローラ26、処理装置28、キャリブレーション用光源30を備える。ゲーティングカメラ20による撮像は、視野を奥行き方向について複数N個( $N \geq 2$ )のレンジ $RNG_1 \sim RNG_N$ に区切って行われる。隣接するレンジ同士は、それらの境界において奥行き方向にオーバーラップしてもよい。

[0032] このセンシングシステム10は、通常撮影に加えて、キャリブレーションが可能である。先に、通常撮影に関連するハードウェアおよび機能について説明する。

[0033] 照明装置22は、通常撮影に使用され、コントローラ26から与えられる

発光制御信号S 1と同期して、プローブ光L 1を車両前方に照射する。プローブ光L 1は赤外光であることが好ましいが、その限りでなく、所定の波長を有する可視光や紫外光であってもよい。

[0034] イメージセンサ2 4は、複数の画素を含み、コントローラ2 6から与えられる露光制御信号S 2と同期した露光制御が可能であり、複数の画素を含む生画像（RAW画像）を生成する。このイメージセンサ2 4は、通常撮影とキャリブレーションの両方において使用される。イメージセンサ2 4は、プローブ光L 1と同じ波長に感度を有しており、物体OBJが反射した反射光（戻り光）L 2を撮影する。i番目のレンジRNG<sub>i</sub>に関してイメージセンサ2 4が生成するスライス画像IMG\_\_RAW<sub>i</sub>は、必要に応じて生画像あるいは一次画像と称して、ゲーティングカメラ2 0の最終的な出力であるスライス画像IMG<sub>s</sub><sub>i</sub>と区別する。

[0035] コントローラ2 6は、発光制御信号S 1と露光制御信号S 2を生成し、照明装置2 2によるプローブ光L 1の照射タイミング（発光タイミング）と、イメージセンサ2 4による露光のタイミングを制御する。コントローラ2 6は、CPU（Central Processing Unit）やMPU（Micro Processing Unit）、マイコンなどのプロセッサ（ハードウェア）と、プロセッサ（ハードウェア）が実行するソフトウェアプログラムの組み合わせで実装することができる。

[0036] イメージセンサ2 4と処理装置2 8は、シリアルインタフェースなどを介して接続されている。処理装置2 8は、イメージセンサ2 4から生画像IMG\_\_RAW<sub>i</sub>を受信し、スライス画像IMG<sub>s</sub><sub>i</sub>を生成する。

[0037] ゲーティングカメラ2 0は、遠方の物体からの反射光を撮影するため、1回の撮影（発光・露光のセット）では、十分な画像が得られない場合がある。そこでゲーティングカメラ2 0は、レンジRNG<sub>i</sub>ごとに、複数N回（N≧2）の撮影を繰り返してもよい。この場合、ひとつのレンジRNG<sub>i</sub>に対して、N枚の生画像IMG\_\_RAW<sub>i,1</sub>～IMG\_\_RAW<sub>i,N</sub>が生成される。処理装置2 8は、ひとつのレンジRNG<sub>i</sub>に対して、N枚の生画像IMG\_\_RAW<sub>i,1</sub>

～IMG\_RAW<sub>iN</sub>を合成し、一枚のスライス画像IMG<sub>s<sub>i</sub></sub>を生成してもよい。

[0038] なお、コントローラ26と処理装置28は、同一のハードウェアで構成されてもよく、たとえばマイクロコントローラとソフトウェアプログラムの組み合わせで実現してもよい。

[0039] 以上が通常撮影に関する構成および機能である。続いてゲーティングカメラ20による通常撮影について説明する。

[0040] 図2は、ゲーティングカメラ20の通常撮影の動作を説明する図である。図2にはi番目のレンジRNG<sub>i</sub>を興味レンジ (Range Of Interest) としてセンシングするときの様子が示される。照明装置22は、発光制御信号S1と同期して、時刻t<sub>0</sub>～t<sub>1</sub>の間の発光期間τ<sub>1</sub>の間、発光する。最上段には、横軸に時間、縦軸に距離をとった光線のダイアグラムが示される。ゲーティングカメラ20から、レンジRNG<sub>i</sub>の手前の境界までの距離をd<sub>MINi</sub>、レンジRNG<sub>i</sub>の奥側の境界までの距離をd<sub>MAXi</sub>とする。

[0041] ある時刻に照明装置22を出発した光が、距離d<sub>MINi</sub>に到達してその反射光がイメージセンサ24に戻ってくるまでのラウンドトリップ時間T<sub>MINi</sub>は、

$$T_{MINi} = 2 \times d_{MINi} / c$$

である。cは光速である。

[0042] 同様に、ある時刻に照明装置22を出発した光が、距離d<sub>MAXi</sub>に到達してその反射光がイメージセンサ24に戻ってくるまでのラウンドトリップ時間T<sub>MAXi</sub>は、

$$T_{MAXi} = 2 \times d_{MAXi} / c$$

である。

[0043] レンジRNG<sub>i</sub>に含まれる物体OBJのみを撮影したいとき、コントローラ26は、時刻t<sub>2</sub> = t<sub>0</sub> + T<sub>MINi</sub>に露光を開始し、時刻t<sub>3</sub> = t<sub>1</sub> + T<sub>MAXi</sub>に露光を終了するように、露光制御信号S2を生成する。これが1回の露光動作である。

- [0044]  $i$  番目のレンジ  $RNG_i$  を撮影する際に、発光および露光を複数  $N$  回、行ってもよい。この場合、コントローラ 26 は、所定の周期  $\tau_2$  で、上述の露光動作を複数回にわたり繰り返せばよい。
- [0045] 図 3 (a)、(b) は、ゲーティングカメラ 20 により得られるスライス画像を説明する図である。図 3 (a) の例では、レンジ  $RNG_2$  に物体 (歩行者)  $OBJ_2$  が存在し、レンジ  $RNG_3$  に物体 (車両)  $OBJ_3$  が存在している。図 3 (b) には、図 3 (a) の状況で得られる複数のスライス画像  $IMG_1 \sim IMG_3$  が示される。スライス画像  $IMG_1$  を撮影するとき、イメージセンサはレンジ  $RNG_1$  からの反射光のみにより露光されるため、スライス画像  $IMG_1$  にはいかなる物体像も写らない。
- [0046] スライス画像  $IMG_2$  を撮影するとき、イメージセンサはレンジ  $RNG_2$  からの反射光のみにより露光されるため、スライス画像  $IMG_2$  には、物体像  $OBJ_2$  のみが写る。同様にスライス画像  $IMG_3$  を撮影するとき、イメージセンサはレンジ  $RNG_3$  からの反射光のみにより露光されるため、スライス画像  $IMG_3$  には、物体像  $OBJ_3$  のみが写る。このようにゲーティングカメラ 20 によれば、レンジ毎に物体を分離して撮影することができる。
- [0047] 以上がゲーティングカメラ 20 による通常撮影である。続いて、ゲーティングカメラ 20 のキャリブレーションに関する構成および機能について説明する。図 1 に戻る。キャリブレーションは、イグニッションオンをトリガとして行ってもよい。また走行中の任意のタイミングで行ってもよい。
- [0048] キャリブレーション用光源 30 は、キャリブレーション時にアクティブとなり、コントローラ 26 が生成する発光制御信号  $S_1$  に応じてイメージセンサ 24 にキャリブレーション光  $L_3$  を照射する。
- [0049] 通常撮影時において発光制御信号  $S_1$  がアサートされてから照明装置 22 が発光するまでの遅延時間  $T_a$  と、キャリブレーション時において発光制御信号  $S_1$  がアサートされてからキャリブレーション用光源 30 が発光するまでの遅延時間  $T_b$  の差分  $\Delta T$  は既知であるものとする。
- [0050] コントローラ 26 は、キャリブレーション時に、発光制御信号  $S_1$  と露光

制御信号 S 2 の時間差  $\tau$  をスイープし、イメージセンサ 2 4 のひとつまたは複数の画素（注目画素という）の画素値の変化を監視する。たとえばコントローラ 2 6 は、相対的に大きな画素値が得られるときの時間差  $\tau_{CAL}$  を取得する。時間差  $\tau_{CAL}$  の決定は、コントローラ 2 6 あるいは処理装置 2 8 において行うことができる。

[0051] 続いて、キャリブレーションの動作を、いくつかの実施例をもとに説明する。

[0052] （実施例 1）

図 4 は、実施例 1 に係るキャリブレーションを説明する図である。実施例 1 では、イメージセンサ 2 4 が生成する生画像 IMG\_RAW のうち 1 画素（注目画素という）のみに着目する。注目画素の位置は限定されないが、イメージセンサ 2 4 の中央であってもよい。

[0053] ここでは簡単のため、発光制御信号 S 1 と露光制御信号 S 2 の時間差  $\tau$  を 5 段階（ $\tau_{-2}$ ,  $\tau_{-1}$ ,  $\tau_0$ ,  $\tau_1$ ,  $\tau_2$ ）でスイープするものとする。実際には、時間差  $\tau$  はより細かいステップで、より大きなステップ数で変化させることができる。

[0054] L 3 a は、キャリブレーション光 L 3 のキャリブレーション用光源 3 0 からの出発時刻を、L 3 b は、キャリブレーション光 L 3 のイメージセンサ 2 4 への到着時刻を表す。発光制御信号 S 1 のアサートから、キャリブレーション用光源 3 0 の発光タイミング（出発時刻）までには、遅延時間 T b が存在する。

[0055] また、キャリブレーション光 L 3 の出発時刻（L 3 a）から到着時刻（L 3 b）の間には、キャリブレーション光 L 3 の伝搬遅延 T c が存在する。この伝搬遅延 T c は、キャリブレーション用光源 3 0 とイメージセンサ 2 4 の距離に応じて定まる。

[0056] また I S は、キャリブレーション用光源 3 0 の露光期間を表す。露光制御信号 S 2 のアサートと、イメージセンサ 2 4 の実際の露光開始の間にも、遅延時間 T d が存在する。

- [0057] ノイズや環境光の影響を無視すれば、キャリブレーション光L3の到着時刻L3bが、イメージセンサ24の露光期間ISから外れているとき、注目画素の画素値Paはゼロとなる。一方、キャリブレーション光L3の到着時刻L3bが、イメージセンサ24の露光期間ISに含まれているとき、注目画素Paの画素値は増大する。
- [0058] 図5は、時間差 $\tau$ と注目画素の画素値Paの関係を示す図である。横軸が時間差 $\tau$ を、縦軸が画素値を示す。時間差 $\tau$ をスweepさせると、ある時間差 $\tau_{CAL}$ （図4の例では、 $\tau = \tau_{-1}$ ）において、注目画素値Paが増大する。コントローラ26は、画素値Paが相対的に大きくなるときの時間差 $\tau_{CAL}$ を取得する。
- [0059] 時間差 $\tau_{CAL}$ の決め方は特に限定されない。たとえば画素値Paが最大値をとるときの時間差 $\tau$ を $\tau_{CAL}$ としてもよい。あるいは、画素値Paを横軸の時間差 $\tau$ で微分した値が所定値を超えたときの時間差を、 $\tau_{CAL}$ としてもよい。
- [0060] コントローラ26は、この時間差 $\tau_{CAL}$ を利用して、通常撮影時の発光制御信号S1と露光制御信号S2の時間差を補正することができる。
- [0061] このように、飛行時間を測定するハードウェアを有しないゲーティングカメラにおいて、タイミング誤差をキャリブレーションできる。さらに、通常撮影時に使用する光源に加えて、キャリブレーションのための光源を用意することにより、通常撮影時には、イメージセンサ24の全画素を利用した撮影が可能となり、また照明装置22が生成するプローブ光L1も遮蔽されないため、ハードウェアの無駄を減らすことができる。
- [0062] （実施例2）
- 図6は、実施例2に係るキャリブレーションを説明する図である。実施例2では、同じ時間差 $\tau_j$ （ $j = -2, -1, 0, 1, 2$ ）に対して、発光と露光を複数M回繰り返す。その結果、1個の時間差 $\tau_j$ に関して、M個の画素値Pa<sub>j</sub>が得られる。コントローラ26は、M個の画素値Pa<sub>j</sub>を加算し、あるいは平均して得られる画素値P<sub>j</sub>が増大するときの時間差 $\tau_j$ を取得する。
- [0063] （実施例3）

キャリブレーション中に、キャリブレーション光L3に対して無視できない大きさの環境光がイメージセンサ24に入射すると、キャリブレーションの精度が低下する。

[0064] そこで実施例2では、キャリブレーション光L3を検出するための露光（第1露光）に加えて、環境光のみを測定するための露光（第2露光）を行う。

[0065] 図7は、第1露光と第2露光を説明する図である。第1露光は、イメージセンサ24がキャリブレーション光L3を検出しようとする期間に行われ、第1露光のための露光制御信号S2を、第1露光制御信号S2aと称する。第1露光制御信号S2aは、実施例1における露光制御信号S2である。第2露光は、イメージセンサ24がキャリブレーション光L3を検出しない期間に行われる。第2露光のための露光制御信号S2を、第2露光制御信号S2bと称する。つまり第2露光制御信号S2bは、発光制御信号S1から十分に離れたタイミングでアサートされる。

[0066] コントローラ26（あるいは処理装置28）は、第1露光制御信号S2aに応じて得られる画素値Paを、第2露光制御信号S2bに応じて得られる画素値Pbにより補正する。コントローラ26は、補正後の画素値Pa'が増大するときの時間差 $\tau_{CAL}$ を取得する。もっとも簡易には、PaからPbを減算し、補正後の画素値Pa'（=Pa-Pb）を生成してもよい。

[0067] 図8（a）～（c）は、第1露光と第2露光を説明する図である。図8（a）に示すように、環境光の強さが経時的に変化しない場合には、1回のキャリブレーション中に、第2露光は1回行えばよい。第1露光で得られた画素値Pa<sub>-2</sub>～Pa<sub>2</sub>は、第2露光で得られた画素値Pbを用いて補正することができる。たとえば、Pa<sub>j</sub>からPbを減算し、補正後のPa<sub>j</sub>'を算出してもよい。

[0068] 実際には、環境光の強さは時間とともに変動する場合の方が多い。そこで、時々刻々と変化する環境光を測定するために、図8（b）に示すように、1回のキャリブレーション中に、第2露光を複数回行ってよい。たとえば

、第2露光は、時間差 $\tau$ ごとに行うとよい。この場合、時間差 $\tau_{-2}$ 、 $\tau_{-1}$ 、 $\tau_0$ 、 $\tau_1$ 、 $\tau_2$ それぞれについて、第1露光にもとづく画素値 $P a_{-2}$ 、 $P a_{-1}$ 、 $P a_0$ 、 $P a_1$ 、 $P a_2$ が得られ、さらに第2露光にもとづく画素値 $P b_{-2}$ 、 $P b_{-1}$ 、 $P b_0$ 、 $P b_1$ 、 $P b_2$ が得られる。 $j = -2, -1, 0, 1, 2$ とすると、補正は、画素値 $P a_j$ から $P b_j$ を減算して行うことができる。

[0069] 図8(c)では、図6(実施例2)で説明したように、1個の時間差 $\tau_j$ において、第1露光が複数 $M$ 回、行われる。図8(c)には、1個の時間差 $\tau_j$ の動作が示される。

[0070] この場合、第1露光を行うたびに、第2露光を行うとよい。その結果、 $P a_j$ と $P b_j$ がそれぞれ $M$ 個生成される。各画素値 $P a_j$ を、対応する画素値 $P b_j$ を用いて補正することで、 $M$ 個の補正後の画素値 $P a_j'$ が生成される。 $M$ 個の $P a_j'$ を処理することで、画素値 $P_j$ が生成される。コントローラ26は、画素値 $P_j$ が増大するときの時間差 $\tau_j$ を取得する。

[0071] イメージセンサ24は、画素毎に複数のフローティングディフュージョンを有するマルチタップCMOSセンサであってもよい。この場合に、イメージセンサ24はマルチタップイメージセンサであり、第1露光制御信号 $S 2 a$ に応じて第1タップを利用して撮影し、第2露光制御信号 $S 2 b$ に応じて第2タップを利用して撮影するとよい。

[0072] 続いて照明装置22およびキャリブレーション用光源30の具体的な構成例を説明する。

[0073] 図9(a)、(b)は、照明装置22およびキャリブレーション用光源30のブロック図である。図9(a)において、照明装置22は、半導体発光素子22aとその駆動回路22bを含む。半導体発光素子22aは、車両の遠方を照射する必要があるため、高強度で指向性が強いレーザダイオードが好適である。駆動回路22bは、発光制御信号 $S 1$ に応答して、半導体発光素子22aに駆動電流 $I_{LD}$ を供給し、半導体発光素子22aをパルス発光させる。駆動回路22bの構成は特に限定されず、公知のレーザドライバを用いることができる。

- [0074] 同様に、キャリブレーション用光源30は、半導体発光素子30aとその駆動回路30bを含む。半導体発光素子30aは、直近のイメージセンサ24を照射すればよいため、それほどの高出力や指向性は要求されないから、発光ダイオードが好適である。なお半導体発光素子30aとして、レーザダイオードを用いてもよい。
- [0075] 駆動回路30bは、発光制御信号S1に応答して、半導体発光素子30aに駆動電流 $I_{LED}$ を供給し、半導体発光素子30aをパルス発光させる。駆動回路30bの構成は特に限定されず、公知のLEDドライバを用いることができる。
- [0076] 図9(b)では、照明装置22とキャリブレーション用光源30は、駆動回路22b、30bを共有して構成される。この場合、半導体発光素子22a、30aと直列にスイッチSW1、SW2を挿入し、スイッチSW1、SW2の一方をオンすることで、照明装置22とキャリブレーション用光源30を切りかえてもよい。
- [0077] 以上、本発明について、実施形態をもとに説明した。この実施形態は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組み合わせにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。以下、こうした変形例について説明する。
- [0078] (変形例1)
- 変形例1では、イメージセンサ24の近接する複数の画素が注目画素とされる。ゲーティングカメラ20は、複数の画素値から、代表値を生成し、代表値が増大するときの時間差 $\tau_{CAL}$ を取得してもよい。代表値は、複数の画素値の平均値、合計値、最大値などを用いることができる。
- [0079] (変形例2)
- イメージセンサ24の露光タイミングが、面内ばらつきを有する場合があります。この場合、イメージセンサ24の離れた位置に、複数の注目画素を定め、注目画素ごとに、画素値が増大するときの時間差 $\tau_{CAL}$ を取得してもよい。これにより、イメージセンサ24のタイミング誤差の面内ばらつきをキ

ャリブレーションできる。

[0080] (用途)

図10は、センシングシステム10のブロック図である。センシングシステム10は、上述のゲーティングカメラ20に加えて演算処理装置40を備える。このセンシングシステム10は、自動車やバイクなどの車両に搭載され、車両の周囲に存在する物体OBJの種類（カテゴリ、あるいはクラスともいう）を判定する物体検出システムである。

[0081] ゲーティングカメラ20により、複数のレンジ $RNG_1 \sim RNG_N$ に対応する複数のスライス画像 $IMG_{s_1} \sim IMG_{s_N}$ が生成される。i番目のスライス画像 $IMG_{s_i}$ には、対応するレンジ $RNG_i$ に含まれる物体のみが写る。

[0082] 演算処理装置40は、ゲーティングカメラ20によって得られる複数のレンジ $RNG_1 \sim RNG_N$ に対応する複数のスライス画像 $IMG_{s_1} \sim IMG_{s_N}$ にもとづいて、物体の種類を識別可能に構成される。演算処理装置40は、機械学習によって生成された学習済みモデルにもとづいて実装される分類器42を備える。演算処理装置40は、レンジ毎に最適化された複数の分類器42を含んでもよい。分類器42のアルゴリズムは特に限定されないが、YOLO (You Only Look Once)、SSD (Single Shot MultiBox Detector)、R-CNN (Region-based Convolutional Neural Network)、SPPnet (Spatial Pyramid Pooling)、Faster R-CNN、DSSD (Deconvolution -SSD)、Mask R-CNNなどを採用することができ、あるいは、将来開発されるアルゴリズムを採用できる。

[0083] 演算処理装置40は、CPU (Central Processing Unit) やMPU (Micro Processing Unit)、マイコンなどのプロセッサ（ハードウェア）と、プロセッサ（ハードウェア）が実行するソフトウェアプログラムの組み合わせで実装することができる。演算処理装置40は、複数のプロセッサの組み合わせであってもよい。あるいは演算処理装置40はハードウェアのみで構成してもよい。演算処理装置40の機能と、処理装置28の機能を、同じプロセッサに実装してもよい。

- [0084] 図11(a)、(b)は、ゲーティングカメラ20を備える自動車300を示す図である。図11(a)を参照する。自動車300は、ヘッドランプ(灯具)302L、302Rを備える。
- [0085] 図11(a)に示すように、ゲーティングカメラ20の照明装置22は、左右のヘッドランプ302L、302Rの少なくとも一方に内蔵されてもよい。イメージセンサ24は、車両の一部、たとえばルームミラーの裏側に取り付けることができる。あるいはイメージセンサ24は、フロントグリルやフロントバンパーに設けてもよい。コントローラ26は、車室内に設けてもよいし、エンジンルームに設けてもよいし、ヘッドランプ302L、302Rに内蔵してもよい。また、照明装置22についても、ヘッドランプ内部以外の場所、たとえば車室内や、フロントバンパー、フロントグリルに取り付けてもよい。
- [0086] 図11(b)に示すように、イメージセンサ24は、左右のヘッドランプ302L、302Rのいずれかに、照明装置22とともに内蔵してもよい。
- [0087] 図12は、センシングシステム10を備える車両用灯具200を示すブロック図である。車両用灯具200は、車両側ECU310とともに灯具システム304を構成する。車両用灯具200は、灯具側ECU210およびランプユニット220を備える。ランプユニット220は、ロービームあるいはハイビームであり、光源222、点灯回路224、光学系226を備える。さらに車両用灯具200には、センシングシステム10が設けられる。
- [0088] センシングシステム10が検出した物体OBJに関する情報は、車両用灯具200の配光制御に利用してもよい。具体的には、灯具側ECU210は、センシングシステム10が生成する物体OBJの種類とその位置に関する情報にもとづいて、適切な配光パターンを生成する。点灯回路224および光学系226は、灯具側ECU210が生成した配光パターンが得られるように動作する。センシングシステム10の演算処理装置40は、車両用灯具200の外部、すなわち車両側に設けられてもよい。
- [0089] またセンシングシステム10が検出した物体OBJに関する情報は、車両

側 ECU 310 に送信してもよい。車両側 ECU 310 は、この情報を、自動運転や運転支援に利用してもよい。

[0090] 実施形態は、本発明の原理、応用の一側面を示しているにすぎず、実施形態には、請求の範囲に規定された本発明の思想を逸脱しない範囲において、多くの変形例や配置の変更が認められる。

### 産業上の利用可能性

[0091] 本開示は、センシング技術に利用できる。

### 符号の説明

[0092] L 1 …プローブ光、S 1 …発光制御信号、L 2 …反射光、S 2 …露光制御信号、S 2 a …第 1 露光制御信号、S 2 b …第 2 露光制御信号、L 3 …キャリブレーション光、1 0 …センシングシステム、2 0 …ゲーティングカメラ、2 2 …照明装置、2 4 …イメージセンサ、2 6 …コントローラ、2 8 …処理装置、3 0 …キャリブレーション用光源、4 0 …処理装置、4 2 …分類器、2 0 0 …車両用灯具、2 1 0 …灯具側 ECU、2 2 0 …ランプユニット、2 2 2 …光源、2 2 4 …点灯回路、2 2 6 …光学系、3 0 0 …自動車、3 0 2 L …ヘッドランプ、3 0 4 …灯具システム、3 1 0 …車両側 ECU

## 請求の範囲

- [請求項1] 視野を奥行き方向について複数のレンジに区切り、前記複数のレンジに対応する複数のスライス画像を生成するゲーティングカメラであって、
- 発光制御信号と第1露光制御信号を生成可能なコントローラと、
- 通常撮影時に、前記発光制御信号に応じてプローブ光を照射する照明装置と、
- 前記第1露光制御信号に応じて露光するイメージセンサと、
- キャリブレーション時に、前記発光制御信号に応じて前記イメージセンサにキャリブレーション光を照射するキャリブレーション用光源と、
- を備え、
- 前記コントローラは、前記キャリブレーション時に、前記発光制御信号と前記第1露光制御信号の時間差をスイープし、各時間差における前記イメージセンサの画素値を監視することを特徴とするゲーティングカメラ。
- [請求項2] 前記コントローラは、前記キャリブレーション時に、前記イメージセンサが前記キャリブレーション光を検出できない期間に、第2露光制御信号を生成し、
- 前記コントローラは、前記第1露光制御信号に応じて得られる前記画素値を、前記第2露光制御信号に応じて得られる前記画素値により補正した値が、増大するときの前記時間差を取得することを特徴とする請求項1に記載のゲーティングカメラ。
- [請求項3] 前記第2露光制御信号は前記時間差を切りかえるたびに生成されることを特徴とする請求項2に記載のゲーティングカメラ。
- [請求項4] 前記第2露光制御信号は前記第1露光制御信号とセットで生成されることを特徴とする請求項2に記載のゲーティングカメラ。
- [請求項5] 前記イメージセンサはマルチタップイメージセンサであり、前記第

1 露光制御信号に応じて第1タップを利用して撮影し、前記第2露光制御信号に応じて第2タップを利用して撮影することを特徴とする請求項2から4のいずれかに記載のゲーティングカメラ。

[請求項6] 前記照明装置はレーザダイオードを含み、  
前記キャリブレーション用光源は発光ダイオードを含むことを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載のゲーティングカメラ。

[請求項7] 前記照明装置と前記キャリブレーション用光源は、駆動回路が共有されることを特徴とする請求項1から6のいずれかに記載のゲーティングカメラ。

[請求項8] 前記コントローラは、前記イメージセンサの複数の画素値を監視し、画素値ごとに、前記画素値が増大するときの時間差を取得することを特徴とする請求項1から7のいずれかに記載のゲーティングカメラ。

[請求項9] 前記コントローラは、前記イメージセンサの所定領域内の画素値を監視し、当該画素値が増大するときの前記時間差を取得することを特徴とする請求項1から7のいずれかに記載のゲーティングカメラ。

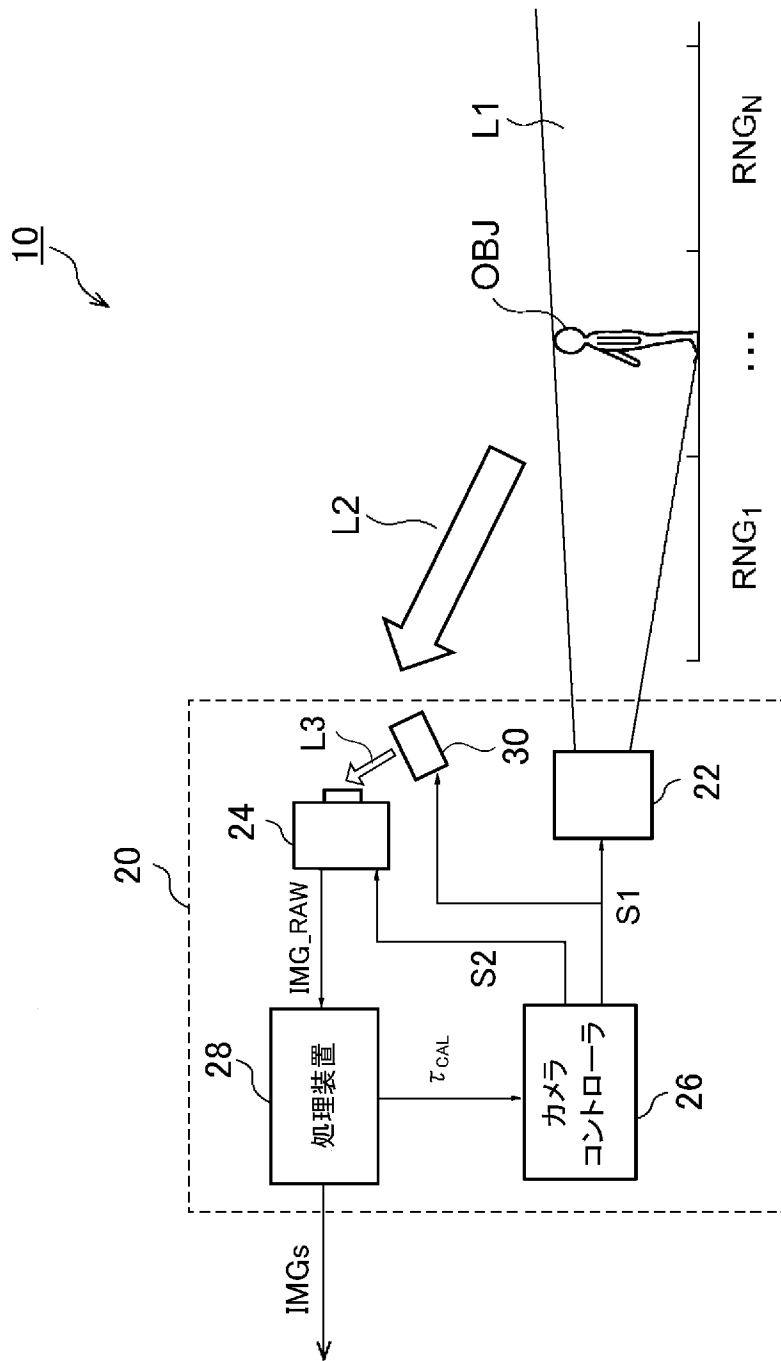
[請求項10] 前記コントローラは、前記イメージセンサの複数の画素値を監視し、前記複数の画素値にもとづく代表値が増大するときの前記時間差を取得することを特徴とする請求項1から7のいずれかに記載のゲーティングカメラ。

[請求項11] 車両に搭載されることを特徴とする請求項1から10のいずれかに記載のゲーティングカメラ。

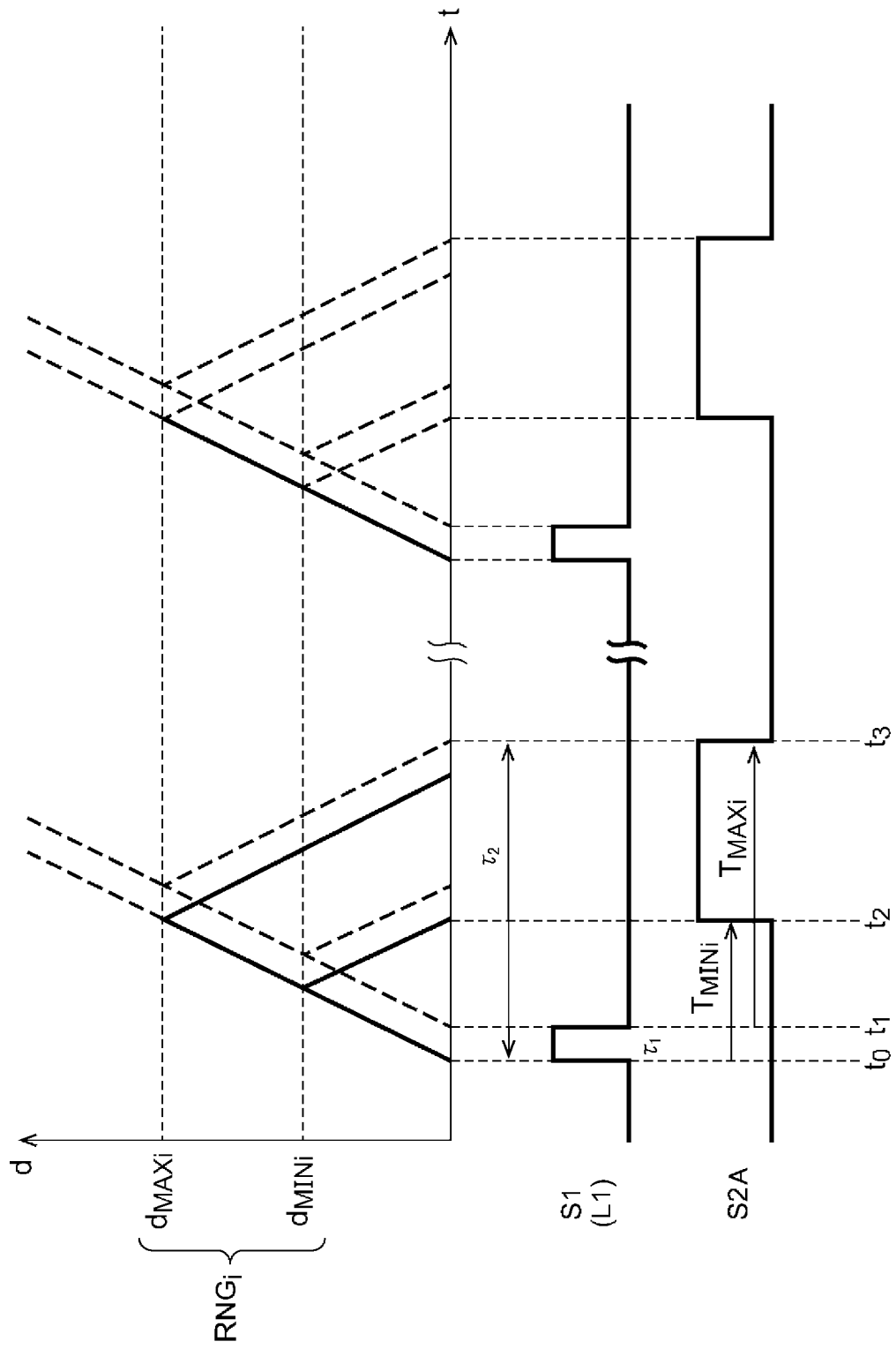
[請求項12] 請求項1から10のいずれかに記載のゲーティングカメラと、  
前記ゲーティングカメラが撮影する前記複数のスライス画像を処理する演算処理装置と、  
を備えることを特徴とする車両用センシングシステム。

[請求項13] 請求項1から10のいずれかに記載のゲーティングカメラを備えることを特徴とする車両用灯具。

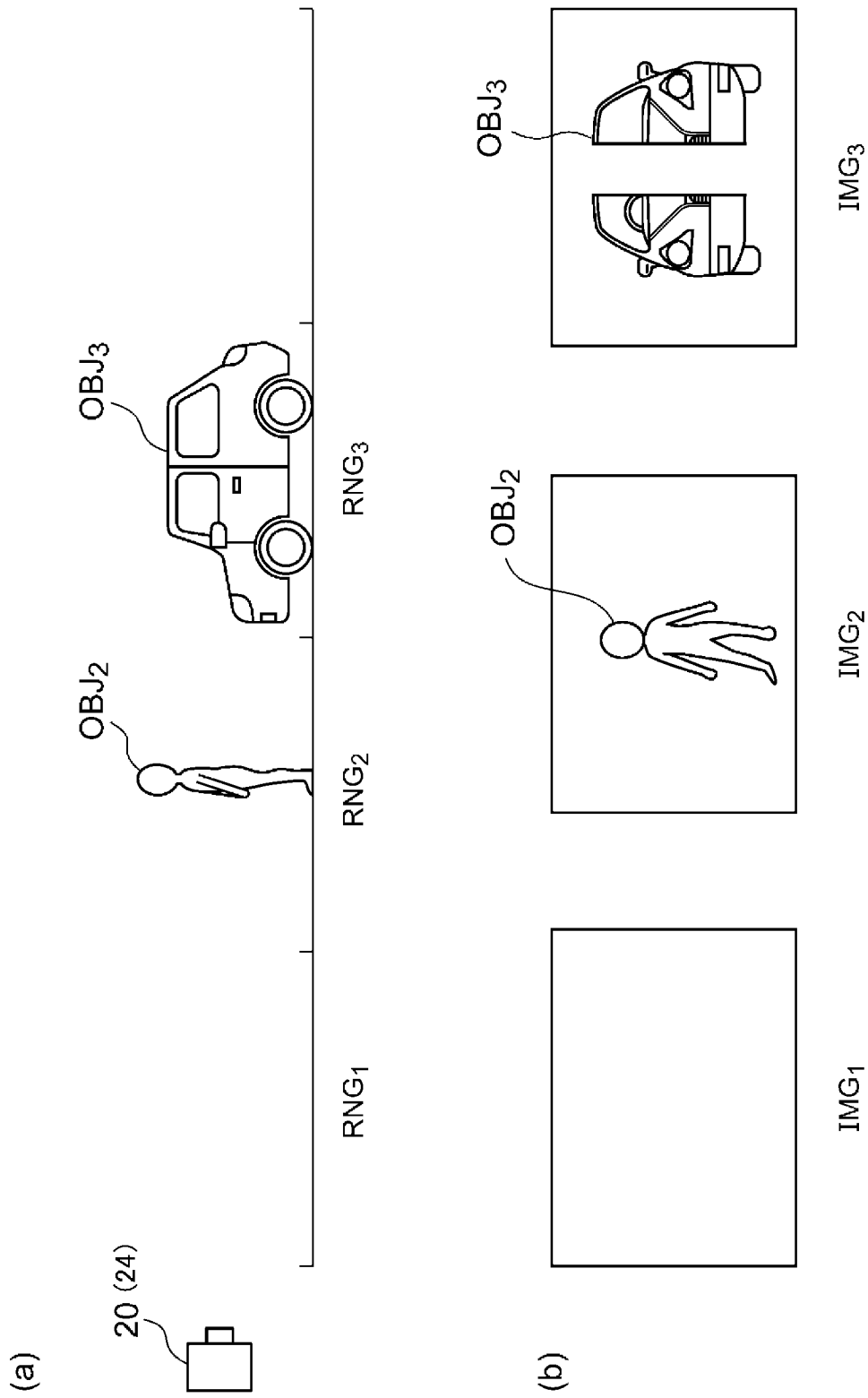
[図1]



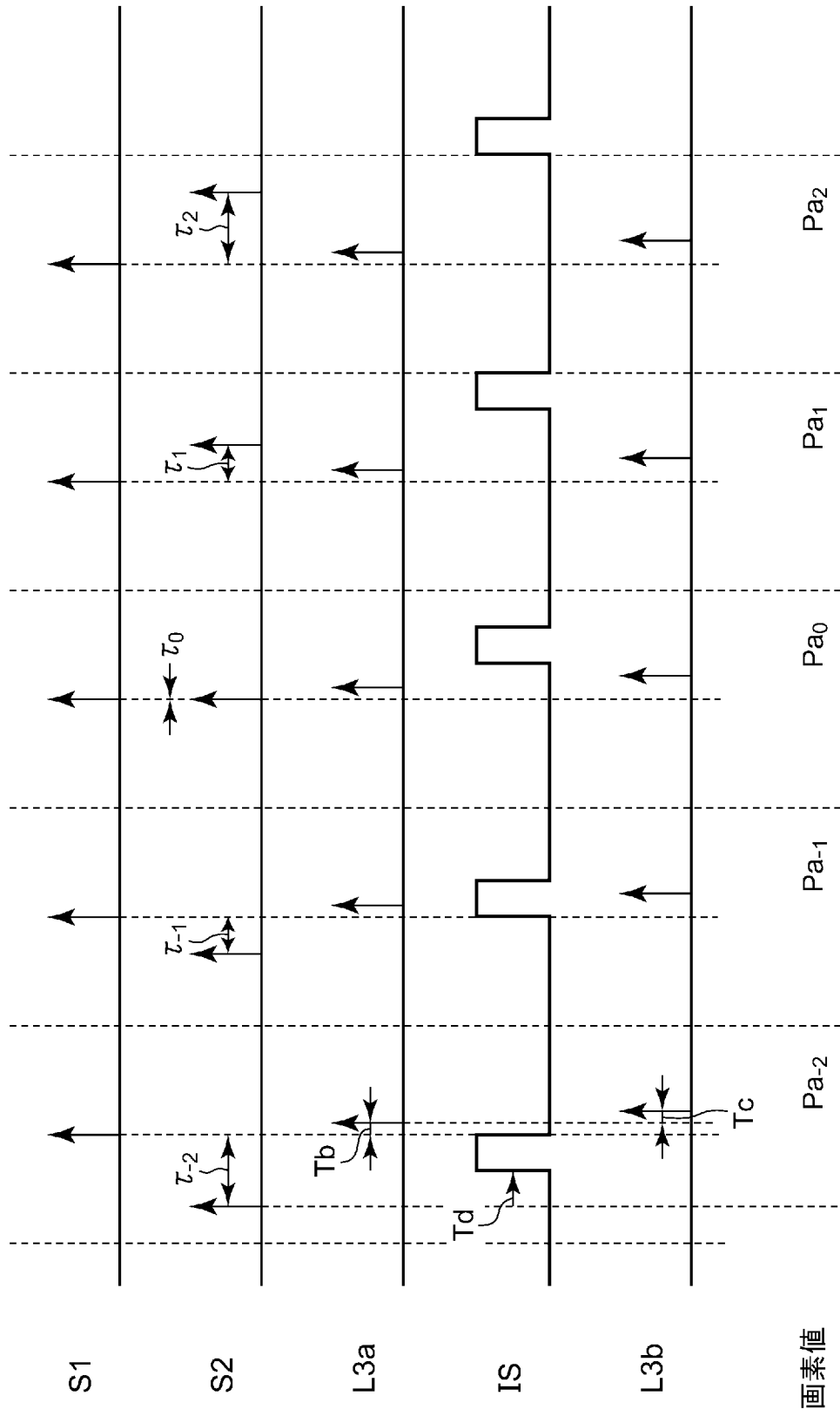
[図2]



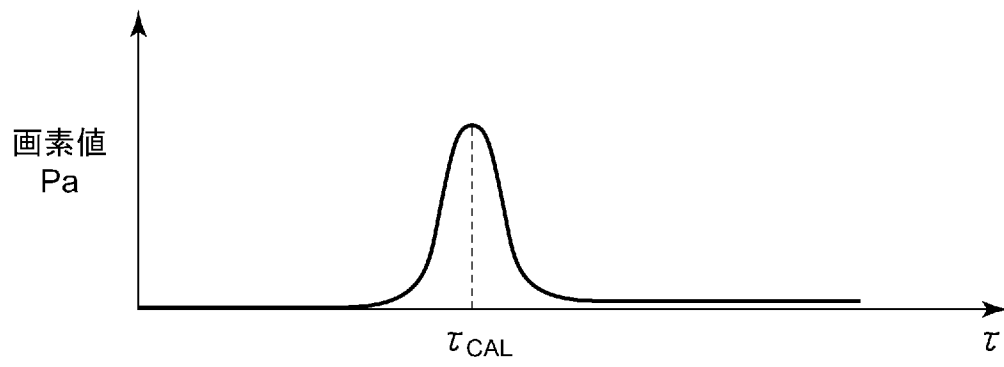
[図3]



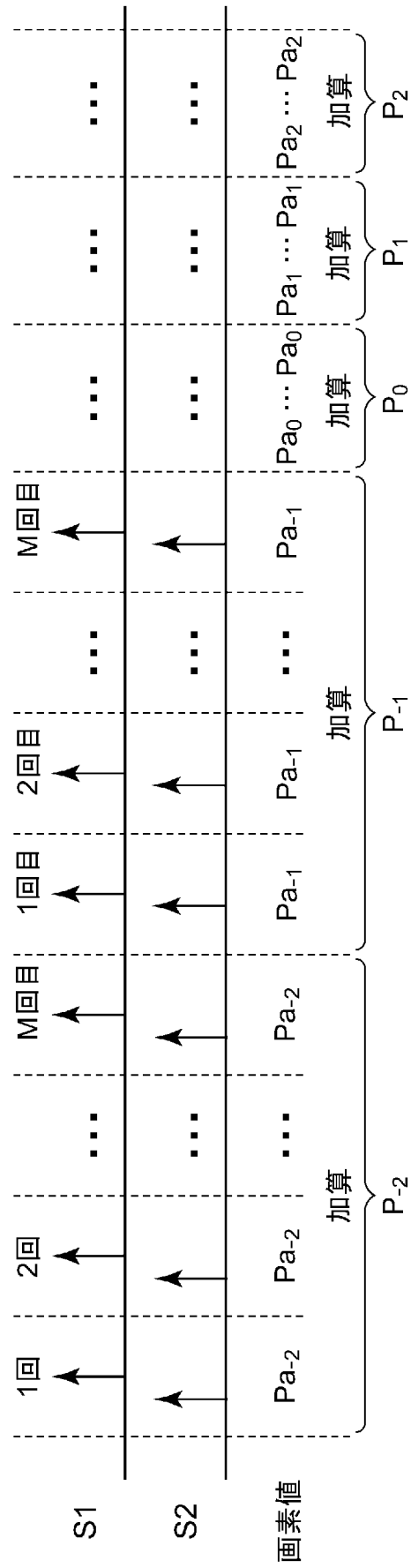
[図4]



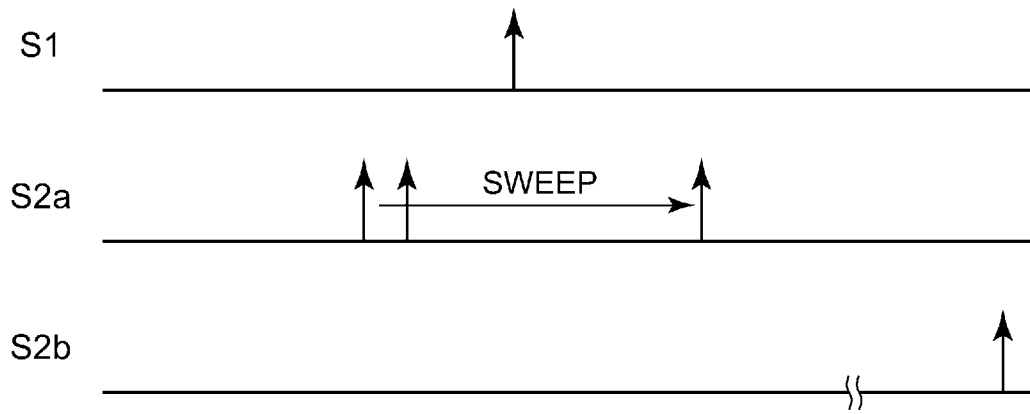
[図5]



[図6]

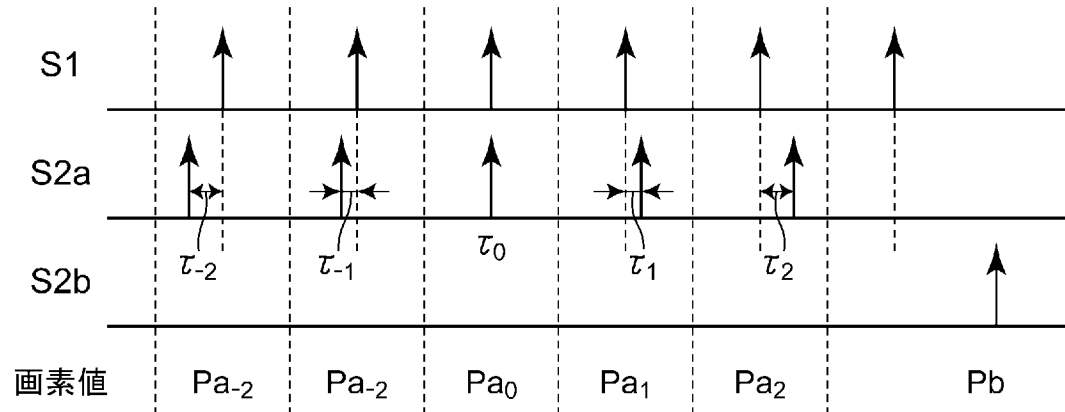


[図7]

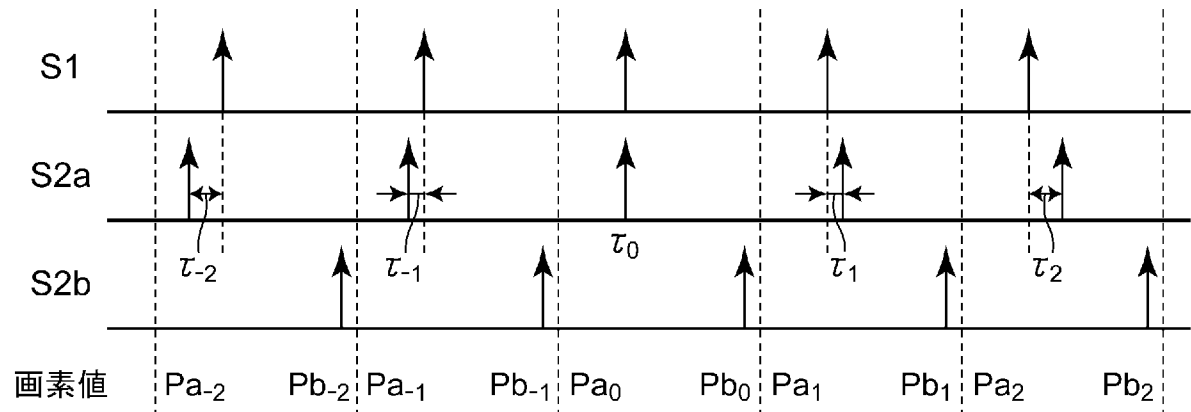


[図8]

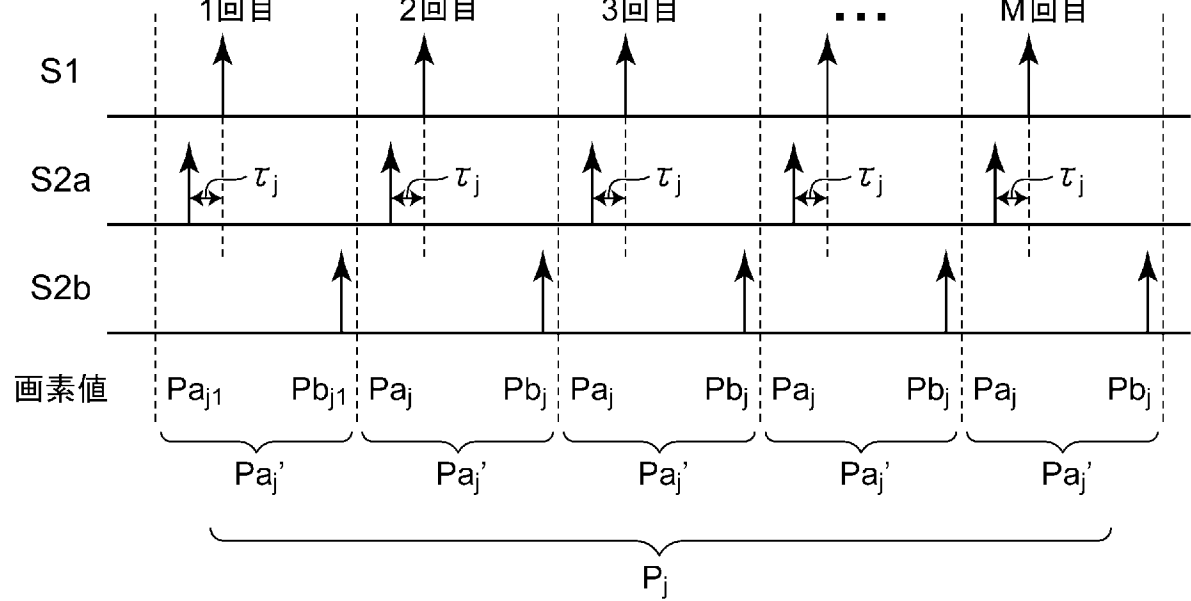
(a)



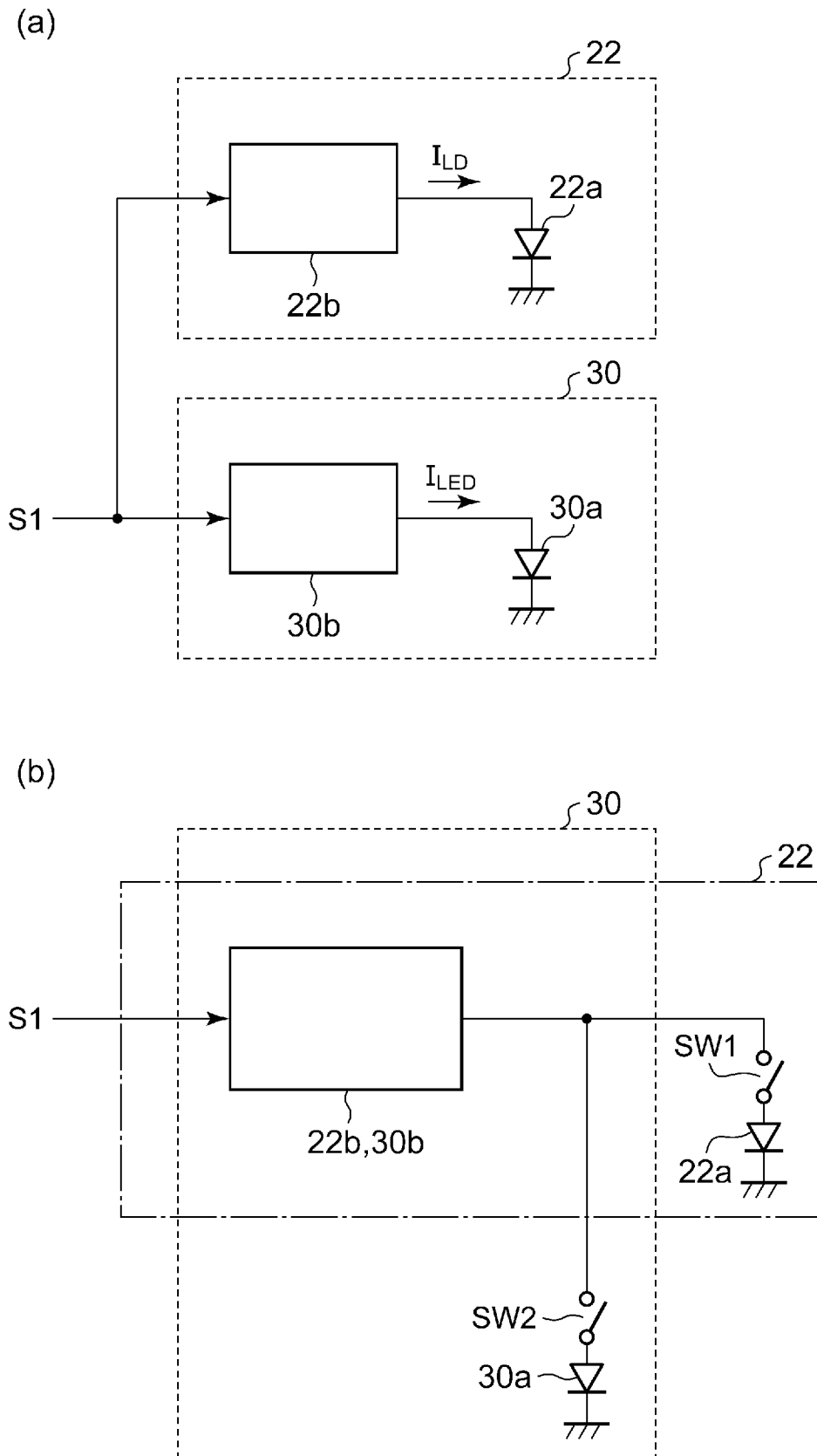
(b)



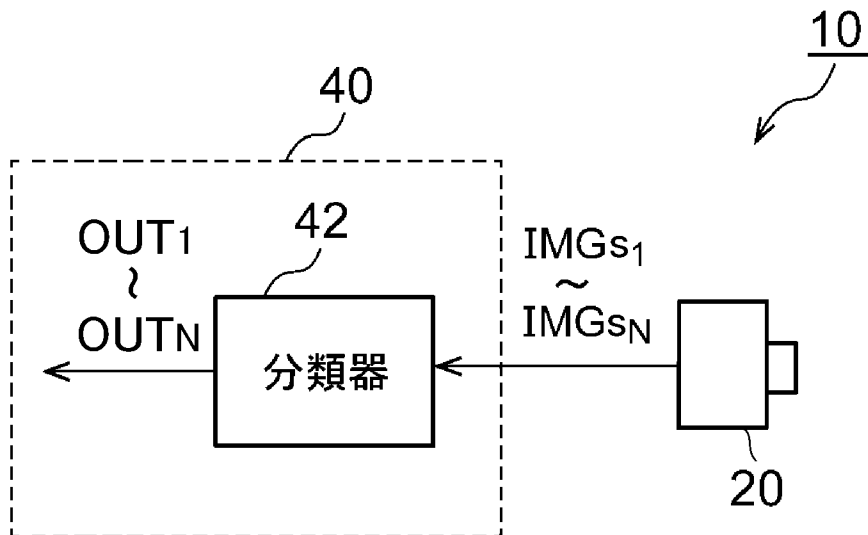
(c)



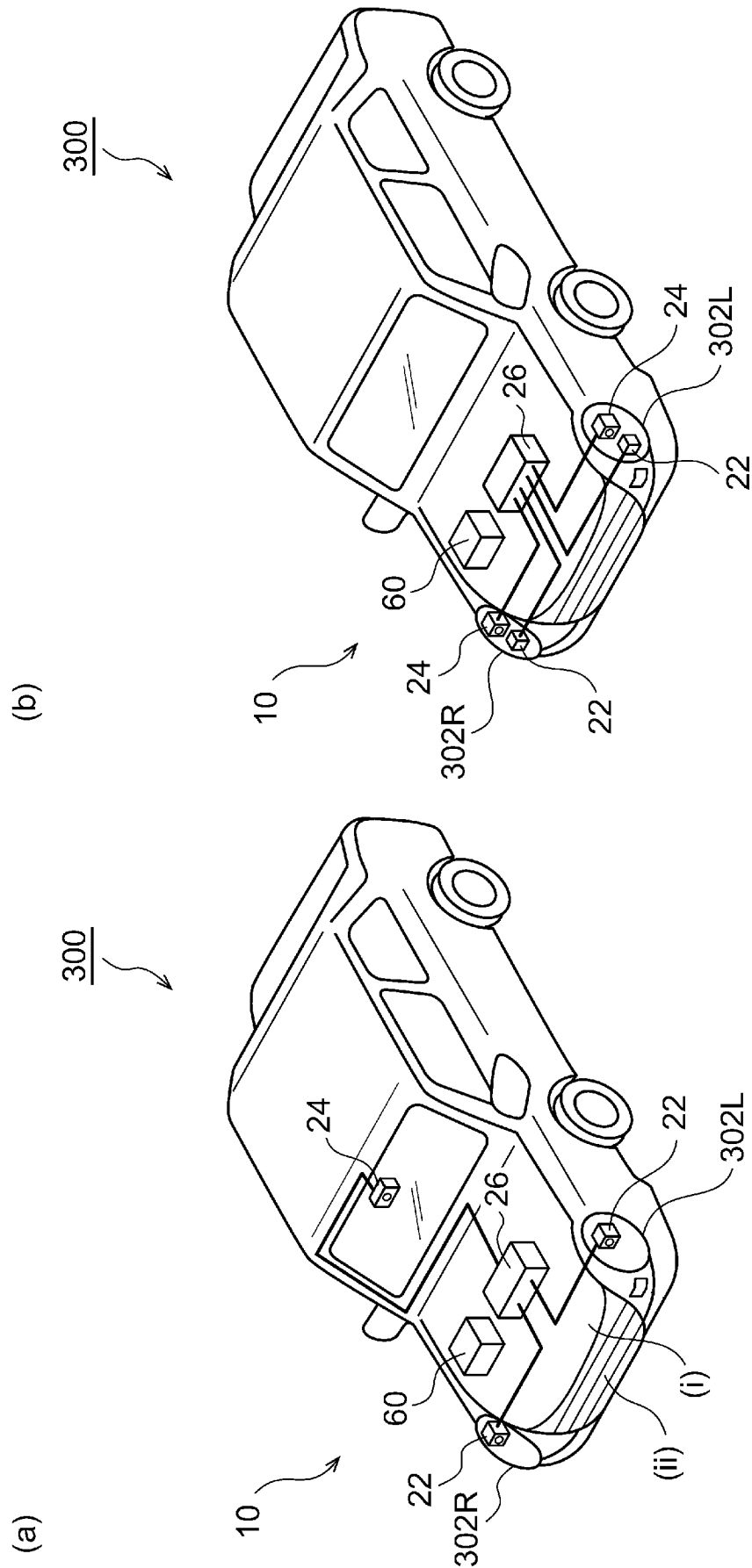
[図9]



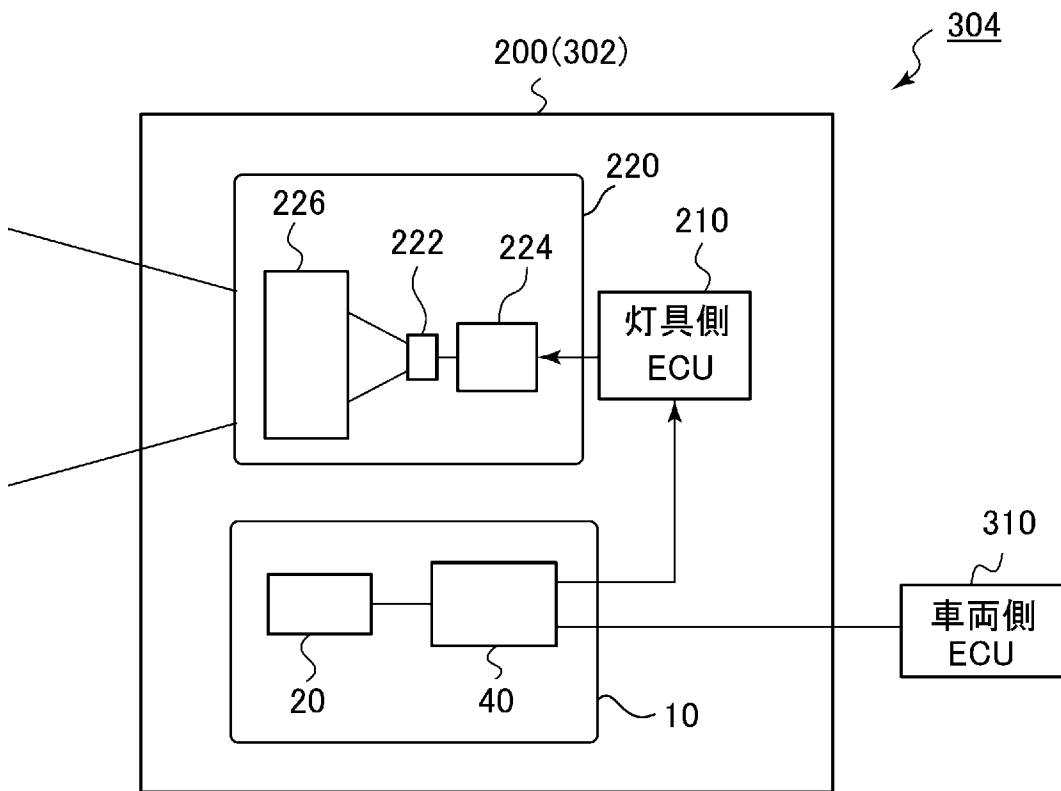
[図10]



[図11]



[図12]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/046824

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>G01S 7/497</i> (2006.01)i; <i>G01S 17/18</i> (2020.01)i; <i>G01S 17/89</i> (2020.01)i FI: G01S7/497; G01S17/18; G01S17/89		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G01S7/48-7/51; G01S17/00-17/95; G01C3/00-3/32		
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)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2020/184447 A1 (KOITO MANUFACTURING CO., LTD.) 17 September 2020 (2020-09-17) paragraphs [0304]-[0308], [0314], fig. 58	1-13
Y	JP 2007-198911 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 09 August 2007 (2007-08-09) claim 2, paragraph [0033]	1-13
Y	WO 2013/014761 A1 (SICK OPTEX CO., LTD.) 31 January 2013 (2013-01-31) claims, fig. 1	1-13
Y	WO 2016/208214 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 29 December 2016 (2016-12-29) paragraphs [0025]-[0046], fig. 3-6	2-5
Y	JP 2019-529931 A (MAGIC LEAP, INC.) 17 October 2019 (2019-10-17) paragraphs [0015]-[0020], fig. 1-4	8-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>21 January 2022</b>		Date of mailing of the international search report <b>08 February 2022</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2021/046824**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2020/184447	A1	17 September 2020	(Family: none)	
JP	2007-198911	A	09 August 2007	(Family: none)	
WO	2013/014761	A1	31 January 2013	EP 2738571	A1
				claims, fig. 1	
WO	2016/208214	A1	29 December 2016	US 2018/0045513	A1
				paragraphs [0045]-[0066], fig. 3-6	
				CN 107533136	A
JP	2019-529931	A	17 October 2019	US 2018/0096489	A1
				paragraphs [0035]-[0040], fig. 1-4	
				WO 2018/064658	A1
				KR 10-2019-0054167	A
				CN 110402397	A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01S 7/497(2006.01)i; G01S 17/18(2020.01)i; G01S 17/89(2020.01)i FI: G01S7/497; G01S17/18; G01S17/89		
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）） G01S7/48-7/51; G01S17/00-17/95; G01C3/00-3/32 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 2020/184447 A1 (株式会社小糸製作所) 17.09.2020 (2020-09-17) [0304]-[0308], [0314], 図58	1-13
Y	JP 2007-198911 A (松下電工株式会社) 09.08.2007 (2007-08-09) [請求項2], [0033]	1-13
Y	WO 2013/014761 A1 (ジックオブテックス株式会社) 31.01.2013 (2013-01-31) [特許請求の範囲], 図1	1-13
Y	WO 2016/208214 A1 (株式会社村田製作所) 29.12.2016 (2016-12-29) [0025]-[0046], 図3-6	2-5
Y	JP 2019-529931 A (マジック リープ, インコーポレイテッド) 17.10.2019 (2019-10-17) [0015]-[0020], 図1-4	8-10
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 21.01.2022	国際調査報告の発送日 08.02.2022	
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） 東 治 企 2S 9708 電話番号 03-3581-1101 内線 3216	

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/JP2021/046824

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2020/184447 A1	17.09.2020	(ファミリーなし)	
JP 2007-198911 A	09.08.2007	(ファミリーなし)	
WO 2013/014761 A1	31.01.2013	EP 2738571 A1 [特許請求の範囲], 図1	
WO 2016/208214 A1	29.12.2016	US 2018/0045513 A1 [0045]-[0066], 図3-6 CN 107533136 A	
JP 2019-529931 A	17.10.2019	US 2018/0096489 A1 [0035]-[0040], 図1-4 WO 2018/064658 A1 KR 10-2019-0054167 A CN 110402397 A	