

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6942637号
(P6942637)

(45) 発行日 令和3年9月29日(2021.9.29)

(24) 登録日 令和3年9月10日(2021.9.10)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4N	9/04	(2006.01)	HO4N	9/04	Z
GO1S	17/89	(2020.01)	GO1S	17/89	
GO1S	17/93	(2020.01)	GO1S	17/93	

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2017-557835 (P2017-557835)	(73) 特許権者	000001133
(86) (22) 出願日	平成28年12月1日(2016.12.1)		株式会社小糸製作所
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/085813		東京都港区高輪4丁目8番3号
(87) 国際公開番号	W02017/110416	(74) 代理人	110001416
(87) 国際公開日	平成29年6月29日(2017.6.29)		特許業務法人 信栄特許事務所
審査請求日	令和1年9月24日(2019.9.24)	(72) 発明者	難波 高範
(31) 優先権主張番号	特願2015-248825 (P2015-248825)		静岡県静岡市清水区北脇500番地 株式
(32) 優先日	平成27年12月21日(2015.12.21)		会社小糸製作所静岡工場内
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	(72) 発明者	眞野 光治
			静岡県静岡市清水区北脇500番地 株式
		(72) 発明者	伊藤 昌康
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用画像取得装置、および車両用画像取得装置を備えた車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に搭載された車両用画像取得装置であって、
赤色光を発光する赤色光源、緑色光を発光する緑色光源および青色光を発光する青色光源を備え、所定方向に所定の発光周期で各色光を出射するRGB光源部と、

ターゲット距離領域に応じて設定される撮像タイミングで前記ターゲット距離領域から帰ってくる反射光を撮像し、ターゲット距離領域の異なる複数の撮像画像を取得する画像取得部と、

前記各色光の発光周期および前記撮像タイミングを制御するタイミング制御部と、

前記複数の撮像画像から距離情報を取得するとともにカラー画像を生成する画像処理部と、を備え、

前記RGB光源部は、前記赤色光源からの前記赤色光の発光タイミングと、前記緑色光源からの前記緑色光の発光タイミングと、前記青色光源からの前記青色光の発光タイミングと、を互いに異ならせるようにして前記各色光を前記車両の外部に出射し、

前記画像処理部は、異なるタイミングで出射された前記各色光の反射光を撮像することによりそれぞれ取得された前記複数の撮像画像を合成して前記カラー画像を生成する、車両用画像取得装置。

【請求項2】

前記タイミング制御部は、前記各色光の発光周期を時間的に切り替えて、前記各色光の発光周期に応じて前記撮像タイミングを制御する、請求項1に記載の車両用画像取得装置

。

【請求項 3】

前記画像処理部は、前記各色光の反射光から取得される各ターゲット距離領域の撮像画像を演算処理することで、前記各色光に対する対象物の分光反射率を補正し、前記距離情報を取得する、請求項 1 または 2 に記載の車両用画像取得装置。

【請求項 4】

前記画像処理部は、前記各色光のうち前記対象物からの反射光強度が高い色の光の反射率により前記分光反射率を補正する、請求項 3 に記載の車両用画像取得装置。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の車両用画像取得装置を備えている、車両。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、車両用画像取得装置、および車両用画像取得装置を備えた車両に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、自車両前方にパルス光を投光する投光部として近赤外線 LED を用い、パルス光に応じた撮像タイミングで反射光を撮像することで距離画像データを生成する車両用画像取得装置が開示されている。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】日本国特開 2009 - 257983 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 に記載のような近赤外線 LED を用いた距離画像データ生成装置ではカラー画像を得ることはできない。そのため、距離情報とカラー画像の両方を得るためには、距離画像データ生成装置と通常のカメラとを併用したり、ミリ波センサと通常のカメラを併用したりする必要があった。

30

【0005】

本開示の目的は、安価な構成で、距離情報とともにカラー画像を得ることができ、コスト削減が可能な車両用画像取得装置およびそれを備えた車両を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本開示の車両用画像取得装置は、

赤色光を発光する赤色光源、緑色光を発光する緑色光源および青色光を発光する青色光源を備え、所定方向に所定の発光周期で各色光を出射する RGB 光源部と、

ターゲット距離領域に応じて設定される撮像タイミングで前記ターゲット距離領域から帰ってくる反射光を撮像し、ターゲット距離領域の異なる複数の撮像画像を取得する画像取得部と、

40

前記各色光の発光周期および前記撮像タイミングを制御するタイミング制御部と、

前記各色光によりそれぞれ取得された撮像画像を合成してカラー画像を生成する画像処理部と、

を備えている。

【0007】

上記構成によれば、安価な構成の車両用画像取得装置で、距離情報とともにカラー画像を得ることができ、コスト削減が可能である。また、異なる複数の波長の光を出射可能な RGB 光源を用いることで距離検出の精度を向上させることができる。

【0008】

50

前記タイミング制御部は、前記各色光の発光周期を時間的に切り替えて、前記各色光の発光周期に応じて前記撮像タイミングを制御することが好ましい。

【 0 0 0 9 】

上記構成によれば、画像処理アルゴリズムを簡易化することができる。

【 0 0 1 0 】

前記画像処理部は、前記各色光の反射光から取得される各ターゲット距離領域の撮像画像から距離情報を演算することで、前記各色光に対する対象物の反射率を補正し、距離情報を取得することが好ましい。

【 0 0 1 1 】

上記構成によれば、より精度の高い距離検出を行うことができる。

10

【 0 0 1 2 】

上記目的を達成するため、本開示の車両は、

上記に記載の車両用画像取得装置を備えている。

【 0 0 1 3 】

上記構成によれば、距離情報とカラー画像の両方を取得可能な車両用画像取得装置を自動運転等の技術に応用可能である。

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本開示によれば、安価な構成で、距離情報とともにカラー画像を得ることができ、コスト削減が可能な車両用画像取得装置およびそれを備えた車両を提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図 1】本実施形態の障害物検出装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】各ターゲット距離領域を撮像する際の、発光部の動作（発光動作）とゲートの動作（カメラゲート動作）との時間的な関係を示す図である。

【図 3】自車両前方の異なる位置に 4 つの異なる物体が存在している状況を示す図である。

【図 4】撮像領域の一部がオーバーラップする状態を示す図である。

【図 5】各物体に対応する画素の時間的な輝度変化を示す模式図である。

【図 6】本実施例に係るカメラ動作タイミングを説明するための図である。

30

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 6 】

以下、本実施形態の一例について、図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 1 7 】

図 1 は、車両用画像取得装置を適用した本実施形態に係る障害物検出装置の構成を示すブロック図である。図 2 は、各ターゲット距離領域を撮像する際の、発光部の動作（発光動作）とゲートの動作（カメラゲート動作）との時間的な関係を示す模式図である。

【 0 0 1 8 】

図 1 に示されるように、車両 V（自車両）に設けられる障害物検出装置 1 は、画像取得装置 2 と、物体認識処理部 3 と、判断部 4 とを備えている。

40

【 0 0 1 9 】

画像取得装置 2 は、RGB 光源部（発光部）5 と、対物レンズ 6 と、光増倍部 7 と、高速カメラ（画像取得部）8 と、タイミングコントローラ（タイミング制御部）9 と、画像処理部 10 とを備えている。

【 0 0 2 0 】

RGB 光源部 5 は、例えば、車両 V の前端部（例えば左右ヘッドランプ内）に配置された光源であり、赤色光を発光する赤色光源（R 光源）、緑色光を発光する緑色光源（G 光源）、および青色光を発光する青色光源（B 光源）を備えている。RGB 光源部 5 は、特に赤色発光レーザダイオードからなる R 光源、緑色発光レーザダイオードからなる G 光源、および青色発光レーザダイオードからなる B 光源を備えたレーザ光源から構成されるこ

50

とが好ましい。なお、RGB光源部5は、RGBの各色を発光可能なLED (Light Emitting Diode) 等から構成されても良い。

【0021】

図2に示されるように、RGB光源部5は、タイミングコントローラ9から出力されるパルス信号に応じて、所定の発光時間 t_L (例えば、5 ns)の間、所定方向 (例えば、車両Vの前方) に赤色パルス光、緑色パルス光、および青色パルス光をそれぞれ出射する。RGB光源部5から照射される各色パルス光の発光周期 t_P は、例えば、10 μ s以下の間隔とする。

【0022】

対物レンズ6は、例えば、車両V前方の所定範囲を撮像できる画角とするように設定された光学系であって、物体からの反射光を受光する。対物レンズ6は、RGB光源部5と近接して配置されていても良く、離隔して配置されていても良い。

【0023】

光増倍部7は、ゲート7aとイメージンシファイア7bとを備えている。

ゲート7aは、タイミングコントローラ9からの開閉指令信号に応じて開閉する。本実施形態では、ゲート7aの開閉時間 (ゲート時間) t_G を、発光時間 t_L と同じ5 nsとしている。ゲート時間 t_G は、領域1から領域nまでの全撮像領域における各領域 (ターゲット距離領域) の撮像対象長さ (撮像対象深さ) に比例する。ゲート時間 t_G を長くするほど各領域の撮像対象長さは長くなる。撮像対象長さは、光速度 \times ゲート時間 t_G から求められ、本実施形態では、ゲート時間 $t_G = 5$ nsとしているため、撮像対象長さは、

「光速度 (約 3×10^8 m/s) \times ゲート時間 (5 ns)」より、1.5 mとなる。イメージンシファイア7bは、極微弱な光 (物体からの反射光等) を一旦電子に変換して電氣的に増幅し、再度蛍光像に戻すことで光量を倍増してコントラストのついた像を見るためのデバイスである。イメージンシファイア7bにより増幅された光は高速度カメラ8のイメージセンサに導かれる。

【0024】

高速度カメラ8としては、RGBフィルタのない単眼カメラを用いることが好ましい。高速度カメラ8は、タイミングコントローラ9からの指令信号に応じて、光増倍部7から発せられた像を撮像し、取得した撮像画像を画像処理部10へ出力する。本実施形態では、解像度 640×480 (横:縦)、輝度値1~255 (256段階)、100 fps以上のカメラが用いられている。

【0025】

タイミングコントローラ9は、高速度カメラ8により撮像される撮像画像が、狙った撮像領域であるターゲット距離領域から帰ってくる反射光のタイミングとなるように、RGB光源部5からの各色パルス光の発光開始時点からゲート7aを開くまでの時間であるディレイ時間 t_D (図2では、 t_{D_n} , $t_{D_{n+1}}$) を設定し、ディレイ時間 t_D に応じた開閉指令信号を出力することで、撮像タイミングを制御する。つまり、ディレイ時間 t_D は、車両Vからターゲット距離領域までの距離 (撮像対象距離) を決める値である。ディレイ時間 t_D と撮像対象距離との関係は、以下の式(1)から求められる。

撮像対象距離 = 光速度 (約 3×10^8 m/s) \times ディレイ時間 $t_D / 2$. . . 式(1)

【0026】

タイミングコントローラ9は、ターゲット距離領域が車両Vの前方 (遠方) へと連続的に離れるように、ディレイ時間 t_D を所定間隔 (例えば、10 ns) ずつ長くすることで、高速度カメラ8の撮像範囲を車両Vの前方側へ変化させる。なお、タイミングコントローラ9は、ゲート7aが開く直前に高速度カメラ8の撮像動作を開始させ、ゲート7aが完全に閉じた後に撮像動作を終了させる。

【0027】

タイミングコントローラ9は、設定された所定のターゲット距離領域 (領域1、領域2、...、領域nの各領域) 毎に複数回の発光および露光を行うよう発光部5、ゲート7aお

10

20

30

40

50

よび高速度カメラ 8 を制御する。高速度カメラ 8 が受光した光は電荷に変換され、複数回の発光および露光を繰り返すことで蓄積される。所定の電荷蓄積時間ごとに得られる 1 枚の撮像画像をフレームと呼ぶ。なお、高速度カメラ 8 は、ターゲット距離領域ごとに 1 枚（1 フレーム）ずつ撮像画像を取得しても良く、あるいは各ターゲット距離領域において複数の撮像画像（数フレーム）を取得しても良い。このようにして、高速度カメラ 8 は、ターゲット距離領域の異なる複数の撮像画像を取得し、取得した複数の撮像画像を画像処理部 10 へ出力する。

【0028】

画像処理部 10 は、距離画像データ生成部 10 a とカラー画像データ生成部 10 b とを備えている。

10

距離画像データ生成部 10 a は、高速度カメラ 8 により撮像された全撮像領域の撮像画像における同一画素の輝度に基づいて、画素毎の物体（対象物）までの距離を表す距離画像データを生成し、生成した距離画像データを物体認識処理部 3 へ出力する。

また、カラー画像データ生成部 10 b は、RGB 光源部 5 からの各色光の反射光を高速度カメラ 8 により撮像することで得られた色別の撮像画像を合成することによりカラー画像データを生成する。そして、カラー画像データ生成部 10 b は、生成したカラー画像データを物体認識処理部 3 へ出力する。

【0029】

物体認識処理部 3 は、距離画像データおよびカラー画像データから撮像領域内の物体を特定する。物体の特定方法は、パターンマッチング等、周知の技術を用いることができる。

20

【0030】

判断部 4 は、物体認識処理部 3 により特定された物体（人、自動車、標識等）と自車両（車両 V）との関係（距離、方向等）を判断する。

【0031】

次に、本実施形態に係る画像取得の作用を説明する。

[画像取得作用]

タイミングコントローラ 9 は、高速度カメラ 8 により撮像される撮像画像が、所定のターゲット距離領域から帰ってくる反射光のタイミングとなるように、ディレイ時間 t_D を設定し、高速度カメラ 8 の撮像タイミングを制御する。ターゲット距離領域に物体が存在している場合、RGB 光源部 5 から出射された光がターゲット距離領域から戻ってくる時間は、車両 V とターゲット距離領域との間の距離（撮像対象距離）を光が往復する時間となるため、ディレイ時間 t_D は、撮像対象距離と光速から求めることができる。

30

【0032】

上記方法で得られた高速度カメラ 8 の撮像画像において、ターゲット距離領域に物体が存在する場合、当該物体の位置に対応する画素の輝度値データは、反射光の影響を受け、他の画素の輝度値データよりも高い値を示す。これにより、各画素の輝度値データに基づいて、ターゲット距離領域に存在する物体との距離を求めることができる。

【0033】

図 3 は、車両 V の前方の異なる位置に 4 つの物体 A ~ D が存在している状況を示している。物体 A は傘をさした人物であり、物体 B は対向車線側のバイクであり、物体 C は歩道側の樹木であり、物体 D は対向車線側の車両（対向車）である。車両 V と各物体との距離の関係は、 $A < B < C < D$ とする。

40

このとき、本実施形態では、1 つの物体からの反射光が連続する複数の撮像領域における撮像画像の画素に反映されるように、撮像領域の一部をオーバーラップさせている。すなわち、図 4 に示すように、撮像対象距離を B_1 B_2 B_3 ... と連続的に変化させながら撮像する際、撮像領域の撮像対象長さ A よりも撮像対象距離の増加量（ $B_2 - B_1$ ）を短くすることで、撮像領域の一部がオーバーラップしながら変化するように撮像対象距離の増加量を設定している。

【0034】

50

図5は、各物体に対応する画素の時間的な輝度変化を示している。

撮像領域の一部をオーバーラップさせることで、図5に示されるように、連続する複数の撮像画像における同一画素の輝度値は、徐々に増加し、各物体A～Dの位置でピークとなった後は徐々に小さくなる三角波状の特性を示す。このように、1つの物体からの反射光が複数の撮像画像に含まれるようにすることで、画素の時間的な輝度変化が三角波状となるため、当該三角波状のピークと対応する撮像領域を当該画素における車両Vから各物体(被写体)A～Dまでの距離とすることで、検出精度を高めることができる。

【0035】

図6は、本実施形態に係るカメラ動作タイミングを説明するための図である。

本実施例においては、図6(a)に示されるように、タイミングコントローラ9は、各ターゲット距離領域(例えば、領域1)ごとに各色光の発光周期を時間的に切り替えるように発光部5を制御する。すなわち、領域1を撮像する際には、タイミングコントローラ9は、まず赤色光源から赤色パルス光を所定の発光周期で発光させ、当該赤色パルス光の発光周期に応じた撮像タイミングで露光(ゲート開閉動作)を行う。すなわち、赤色パルス光の複数回の発光および露光を行い、赤色パルス光による領域1の撮像画像(1フレームあるいは数フレーム)を取得する。その後、一定の読出し期間が設けられ、タイミングコントローラ9は当該読出し期間内に、画像処理部10(距離画像データ生成部10aおよびカラー画像データ生成部10b)に対し、赤色パルス光による領域1の撮像画像の画像処理指令信号を出力する。次いで、タイミングコントローラ9は、緑色光源から緑色パルス光を所定の発光周期で発光させ、当該緑色光の発光周期に応じた撮像タイミングで露光を行う。その後、一定の読出し期間が設けられ、タイミングコントローラ9は当該読出し期間内に、画像処理部10に対し、緑色パルス光による領域1の撮像画像(1フレームあるいは数フレーム)の画像処理指令信号を出力する。次いで、タイミングコントローラ9は、青色光源から青色パルス光を所定の発光周期で発光させ、当該青色光の発光周期に応じた撮像タイミングで露光を行う。その後、一定の読出し期間が設けられ、タイミングコントローラ9は当該読出し期間内に、画像処理部10に対し、青色パルス光による領域1の撮像画像(1フレームあるいは数フレーム)の画像処理指令信号を出力する。

【0036】

このように、各色光の複数回の発光および露光を時間的に切り替えて行うことで、領域1に対して各色光の反射光を撮像した撮像画像がそれぞれ取得される。各RGB光について1枚(1フレーム)ずつ撮像画像が取得されても良く、あるいは各光について複数の撮像画像(数フレーム)が取得されても良い。その後、領域2～領域nまでの各ターゲット距離領域において各色光の発光周期を時間的に切り替えて撮像を行うことで、各領域に対して各色光に基づく撮像画像がそれぞれ取得される。

【0037】

物体によって分光反射率が異なるため、RGB光のうち反射光の強度が小さい光によって撮像された撮像画像は、S/N比が悪くなり、測距精度も低下する。そこで本実施形態においては、物体によって分光反射率が異なることを利用し、画像処理部10は、RGBの各色光による撮像画像から得られる距離情報に対して演算処理を行い、RGB光のうち物体からの反射光強度が高い色の光の反射率により各色光に対する対象物の分光反射率を補正する。これにより、距離検出精度をより高めることができる。

【0038】

また、カラー画像データ生成部10bは、赤色パルス光の出射および露光により得られた赤色画像と、緑色パルス光の出射および露光により得られた緑色画像と、青色パルス光の出射および露光により得られた青色画像とを合成してカラー画像データを生成する。距離画像データ生成部10aにより生成された距離画像データとカラー画像データ生成部10bにより生成されたカラー画像データとはそれぞれ別個に物体認識処理部3へ出力されても良く、これらが画像処理部10にて合成された合成画像データが物体認識処理部3へ出力されても良い。

【0039】

10

20

30

40

50

なお、ターゲット距離領域について各色光の反射光を撮像した撮像画像を取得した後に、当該撮像画像に含まれる物体までの距離を算出するために、本実施形態においては電荷振り分け方式を用いている。この方式においては、物体からの反射光の露光により得られた電荷を位相の異なる信号電荷として高速度カメラ 8 に備わる所定の蓄積領域に振り分ける。振り分けられた信号電荷は、対応する各信号電荷蓄積領域にそれぞれ蓄積される。各信号電荷蓄積領域に蓄積された信号電荷は、蓄積された電荷量に対応した出力として読み出され、これらの出力の比率に基づいて、対象物までの距離が算出される。例えば、図 6 (b) に示すように、タイミングコントローラ 9 は、パルス光の 1 回の発光に対する物体からの反射光を、ある周期の露光期間 1 と、当該露光期間 1 とは位相周期の異なる露光期間 2 との両方で露光するように露光制御を行う。露光期間 1 で蓄積された電荷量と露光期間 2 で蓄積された電荷量との比率を用いて車両 V から物体までの距離を算出することができる。

10

【 0 0 4 0 】

以上説明した本実施例の画像取得装置 2 によれば、以下に列挙する効果を奏する。

【 0 0 4 1 】

(1) 赤色光を発光する赤色光源、緑色光を発光する緑色光源および青色光を発光する青色光源を備えた RGB 光源部 5 から各色光を発光し、各色光の反射光を例えば単眼カメラである高速度カメラ 8 により撮像してターゲット距離領域の異なる複数の撮像画像を取得するとともに、画像処理部 10 (カラー画像データ生成部 10b) において各色光によりそれぞれ取得された撮像画像を合成してカラー画像データを生成する。この構成によれば、本実施形態の車両用画像取得装置 2 は、RGB フィルタのない安価な単眼カメラで、距離情報を有する撮像画像に加えて合成されたカラー画像を得ることができる。そのため、従来のようにミリ波レーダとステレオカメラとを併用するミリ波レーダ・ステレオカメラフュージョンセンサ等で実現されていた運転支援システムの大幅なコスト削減が可能である。また、パルス光を出射する発光部として異なる複数の波長の光を出射可能な RGB 光源部を用いることで、距離検出の精度 (測距精度) を向上させることができる。

20

【 0 0 4 2 】

なお、上記実施形態に係る画像取得装置 2 を備えた障害物検出装置 1 を、いわゆる AHB (オートマチック・ハイビーム) システムや ADB (アダプティブ・ドライビング・ビーム) システムの配光制御に用いることが好適である。例えば、画像取得装置 2 にて得られたターゲット距離領域の異なる複数の撮像画像から距離情報を取得するとともに、合成されたカラー画像から対象物情報を取得して、物体が車両であるか否かを判別することができる。このように、ミリ波レーダとカメラを併用して得ていた距離情報と対象物情報とを画像取得装置 2 のみで得ることができ、AHB システムや ADB システムの配光制御をより安価に行うことができる。

30

【 0 0 4 3 】

(2) タイミングコントローラ 9 は、各色光の発光周期を時間的に切り替えて、各色光の発光周期に応じて撮像タイミングを制御する。この構成によれば、画像処理アルゴリズムを簡易化することができる。

【 0 0 4 4 】

(3) 画像処理部 10 は、各ターゲット距離領域の撮像画像を演算処理することで各色光に対する対象物 (物体) の反射率を補正し、距離情報を取得することが好ましい。この構成によれば、対象物の分光反射率を補正することで、より精度の高い距離画像を得ることができる。

40

【 0 0 4 5 】

以上、本開示を実施するための形態を、実施例に基づき説明したが、本開示の具体的な構成については、実施例の構成に限らず、特許請求の範囲の各請求項に係る発明の要旨を逸脱しない限り、設計変更や追加等は許容される。

【 0 0 4 6 】

例えば、撮像対象長さ、撮像対象距離の変化量、ターゲット距離領域ごとのフレーム数

50

などは、高速度カメラ 8 や画像処理部 10 の性能に応じて適宜設定することができる。

【0047】

上記実施の形態では、図 1 に示されるように、高速度カメラ 8 が画像取得部として機能する構成としているが、この例に限られない。例えば、画像取得部としての機能を画像処理部 10 が有していても良く、あるいは高速度カメラ 8 と画像処理部 10 との間に画像取得部として撮像画像を格納する別個のメモリが設けられても良い。

【0048】

上記実施の形態では、図 1 に示されるように、対物レンズ 6 と高速度カメラ 8 との間に光増倍部 7 (ゲート 7 a、イメージインテンシファイア 7 b) が設けられた構成としているが、この例に限られない。例えば、光増倍部 7 を設けず、高速度カメラ 8 内で所定の撮像タイミングでゲーティングを行って複数の撮像画像を取得することも可能である。

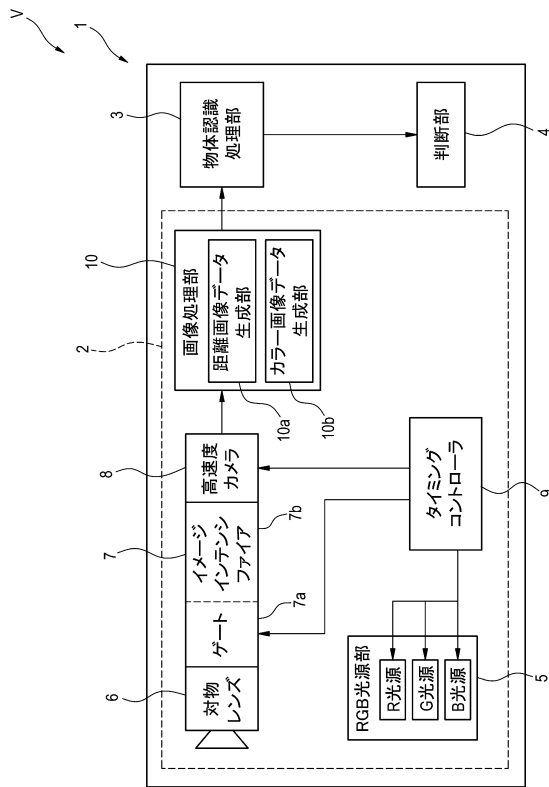
【0049】

上記実施の形態では、画像処理部 10 により距離画像データを生成することで物体認識を行う構成としているが、高速度カメラ 8 で撮像された個々のターゲット距離の撮像画像から物体認識を行っても良い。

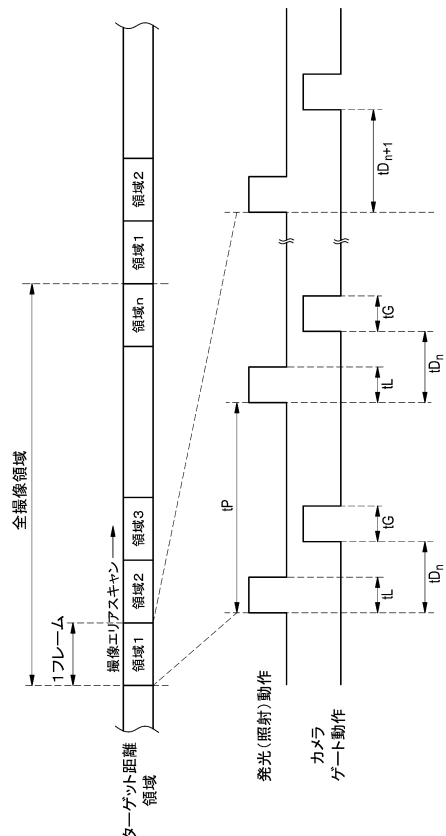
【0050】

本出願は、2015年12月21日出願の日本特許出願・出願番号2015-248825に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

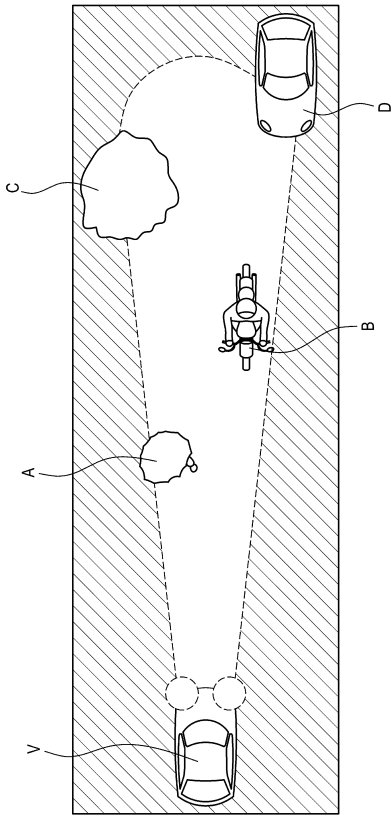
【図 1】



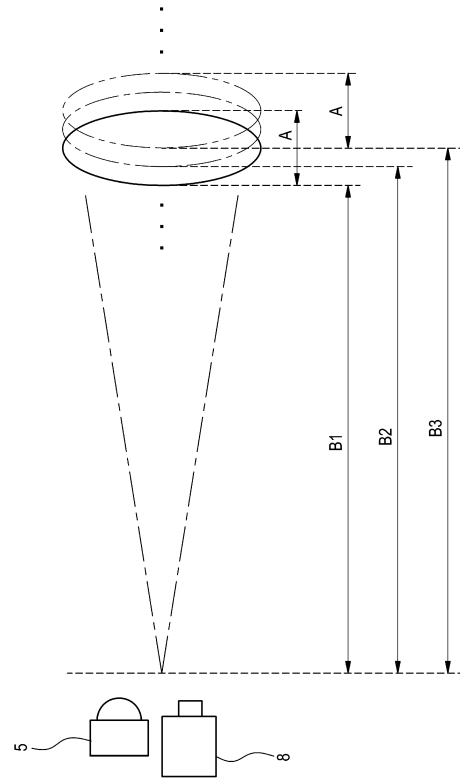
【図 2】



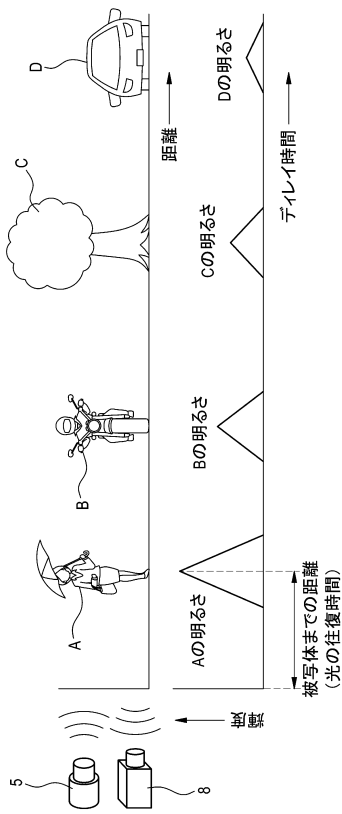
【図3】



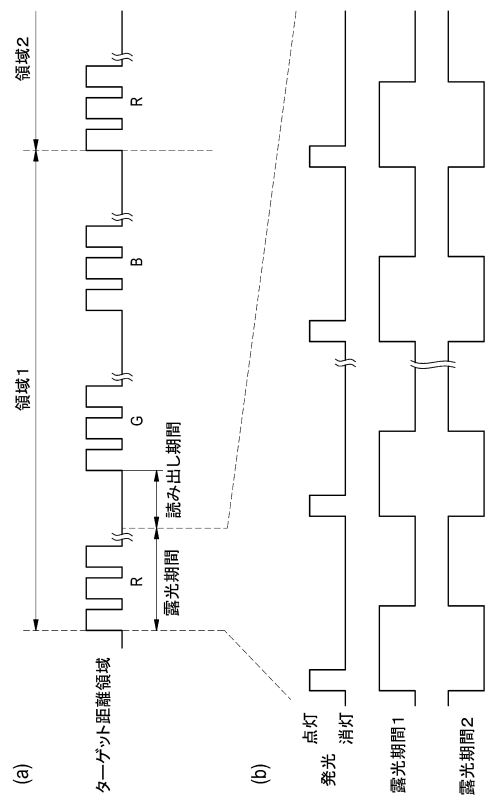
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

審査官 大室 秀明

(56)参考文献 特開2009-257983(JP,A)
特表2013-546222(JP,A)
特開2011-136651(JP,A)
特開平08-065690(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60R 9/00 - 11/06

G01C 3/00 - 3/32

G01S 7/48 - 7/51

G01S17/00 - 17/95

H04N 7/18

H04N 9/04 - 9/11