

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-40615

(P2008-40615A)

(43) 公開日 平成20年2月21日(2008.2.21)

(51) Int.Cl.		F I				テーマコード (参考)
G 0 8 G	1/16	(2006.01)	G 0 8 G	1/16	C	2 F 1 1 2
B 6 0 Q	1/14	(2006.01)	B 6 0 Q	1/14	A	3 K 0 3 9
G 0 1 C	3/06	(2006.01)	G 0 1 C	3/06	1 2 O S	5 H 1 8 0
			G 0 1 C	3/06	1 4 O	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2006-211324 (P2006-211324)	(71) 出願人	000004260
(22) 出願日	平成18年8月2日 (2006.8.2)		株式会社デンソー
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
		(74) 代理人	100106149
			弁理士 矢作 和行
		(74) 代理人	100121991
			弁理士 野々部 泰平
		(72) 発明者	公文 宏明
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		(72) 発明者	小林 健二
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内

最終頁に続く

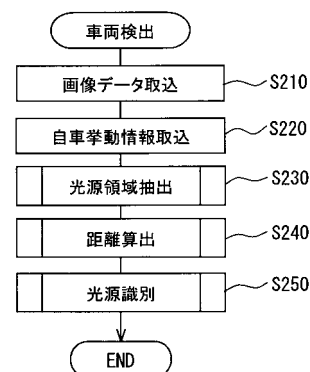
(54) 【発明の名称】 車両検出装置及びヘッドランプ制御装置

(57) 【要約】

【課題】明るさ（輝度）の情報に基づいて、車両のランプに相当する光源を識別し、先行車両や対向車両を検出すること。

【解決手段】車両のランプが光源である場合に、画像センサによって観測される輝度範囲を予め各距離において定めておくことが可能である。そして、このような距離と輝度範囲との関係を記憶しておき、実際に画像センサにおいて観測した輝度と、その光源までの距離との関係を、この記憶した関係に照らし合わせることで、光源が車両のヘッドランプやテールランプであるかを識別する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自車両の前方を撮像するように、自車両に設置された画像センサと、
前記画像センサによって撮像された画像データにおいて、所定値以上の輝度を有する、
光源に対応する光源領域を判別する判別手段と、
前記光源までの距離を検出する距離検出手段と、
前記光源がヘッドライト及びテールライトである場合の、前記光源までの距離と前記光源領域における輝度範囲との関係を記憶する記憶手段と、
前記距離検出手段によって検出された前記光源までの距離と、前記判別手段によって判別された前記光源領域における輝度との関係を、前記記憶手段に記憶された関係に照らし合わせることにより、対向車両のヘッドランプ及び先行車両のテールランプが光源である光源領域を識別する識別手段とを備え、
前記識別手段の識別結果から対向車両及び先行車両を検出する車両検出装置。

10

【請求項 2】

前記記憶手段は、光源が路側に設置されたりフレクタである場合の、前記光源までの距離と前記光源領域における輝度範囲との関係も記憶し、
前記識別手段は、前記リフレクタを光源とする光源領域も識別することを特徴とする請求項 1 に記載の車両検出装置。

【請求項 3】

前記距離検出手段は、前記対向車両のヘッドランプ及び先行車両のテールランプの左右ランプ間の距離を用いて、前記光源までの距離を検出することを特徴とする請求項 1 に記載の車両検出装置。

20

【請求項 4】

前記距離検出手段は、前記自車両の挙動を検出する挙動検出手段を備え、当該挙動検出手段によって検出された自車両の挙動に基づいて、前記画像センサによる撮像方向がずれた分を考慮しつつ、前記画像データにおける光源領域の位置から、その光源領域に対応する光源までの距離を検出することを特徴とする請求項 1 に記載の車両検出装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の車両検出装置を備え、
前記車両検出装置による、前記対向車両及び先行車両の検出結果に基づいて、自車両のヘッドランプの向きを制御する制御手段を備えることを特徴とするヘッドランプ制御装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像センサを用いて、夜間に先行車両及び対向車両を検出する車両検出装置及びこの車両検出装置を用いたヘッドランプ制御装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、夜間に先行車両や対向車両などを検出し、運転者に表示や警告を行ったり、車載機器の制御、例えばヘッドランプのハイビームとロービームとの切り替え制御やワイパーによる視界確保の制御を行ったりする車載運転支援装置が知られている。これらは、運転者の運転に対する負荷を低減させるとともに、交通安全にまで寄与するものである。この車載運転支援装置において適切な制御がなされるためには、先行車両や対向車両を精度良く検出することが必要である。

40

【0003】

ここで、夜間に先行車両や対向車両を検出できる車両検出装置として、画像センサ及びその画像センサによって撮像した画像を処理する画像処理装置からなるものがある。例えば、特許文献 1 には、画像を取得する光学システムと、その取得した画像を処理する画像処理システムとを含み、先行車両のテールランプや対向車両のヘッドランプを検出するシ

50

システムが開示されている。この特許文献 1 に記載されたシステムによれば、ヘッドランプの強い白色光及びテールランプの強い赤色光を抽出することで、対向車両や先行車両を検出する。これは、車両のヘッドランプやテールランプの明るさ、強さ及び色が法規によって規定されていることを利用している。

【0004】

具体的には、光学システムには、赤色のフィルタ染料で形成されたレンズと、緑がかった青色のフィルタ染料で形成されたレンズとが設けられ、光源からの入力光を画像センサの 2 箇所に集束させる。このとき、一方のレンズによって入力光の赤色成分が抽出され、他方のレンズによって入力光の青色成分が抽出される。そして、所定の明るさ（輝度）以上の赤色光や白色光を検出した場合に、それらを先行車両のテールランプや対向車両のヘッドランプとみなす。

10

【特許文献 1】特開 2004-189229 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記従来技術では、テールランプからの赤色光及びヘッドライトからの白色光を抽出するために、フィルタ機能を備える 2 つのレンズによって、入力光を赤色と別の色とに分けて集束させている。このようなフィルタ機能を備えるレンズを使用する場合、車両という温度変化の激しい特殊な環境の中では、フィルタ機能の劣化が問題となる。さらに、このようなフィルタ機能を有するレンズを複数備えることで、光学システムが複雑となり、コストが上昇するとの問題も生じる。

20

【0006】

このため、従来技術のように、色情報によらず、明るさ（輝度）情報のみから、先行車両のテールランプや対向車両のヘッドランプを識別できることが望まれる。ただし、この場合、車両に搭載されたカメラの画像には、先行車両のテールライトや対向車両のヘッドライト以外に、例えば路側に設置されたリフレクタからの光や、街路灯からの光などの外乱光も映し出される。このため、カメラ及び画像処理装置を用いて、夜間に先行車両や対向車両を検出するためには、先行車両のテールランプの光及び対向車両のヘッドランプの光と、外乱光の中でも特に強いリフレクタからの光とを区別することが必要になる。なお、リフレクタは自ら光を発するものではないが、自車両のヘッドランプからの光を反射するため、カメラには光源として映し出される。

30

【0007】

本発明は、上述した点に鑑みてなされたものであって、色情報を用いることなく、明るさ（輝度）の情報に基づいて、車両のランプに相当する光源を識別することにより、先行車両や対向車両を検出することが可能な車両検出装置、及びこの車両検出装置を用いたヘッドランプ制御装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、請求項 1 に記載の車両検出装置は、
自車両の前方を撮像するように、自車両に設置された画像センサと、
画像センサによって撮像された画像データにおいて、所定値以上の輝度を有する、光源に対応する光源領域を判別する判別手段と、
光源までの距離を検出する距離検出手段と、
光源がヘッドライト及びテールライトである場合の、光源までの距離と光源領域における輝度範囲との関係を記憶する記憶手段と、
距離検出手段によって検出された光源までの距離と、判別手段によって判別された光源領域における輝度との関係を、記憶手段に記憶された関係に照らし合わせることにより、対向車両のヘッドランプ及び先行車両のテールランプが光源である光源領域を識別する識別手段とを備え、この識別手段の識別結果から対向車両及び先行車両を検出することを特徴とする。

40

50

【0009】

自車両から、先行車両と対向車両とが同じ距離に存在する場合、画像データにおいて、対向車両のヘッドランプは最も明るくなり、先行車両のテールランプはそれよりも暗くなる。さらに、リフレクタからの光も画像データに映し出されている場合、リフレクタは光源ではないので、テールランプよりもさらに暗くなる。一方、車両のランプやリフレクタからの光は、距離が遠くなるにつれて、それを受光する画像センサ側ではだんだん暗く観測される。これは、ヘッドランプなどの光源が、自車両から比較的近い距離にある場合には、その光源からの光が、画像センサの複数の受光素子間にまたがって撮影されるため、輝度はある一定値を示すが、光源が遠くなると、画像センサの単一の受光素子の内部にだけ映るようになるためである。このような状態になると、距離が遠くなるにつれて、画像センサの受光素子に占める光源の割合が低くなるので、輝度が低下する。

10

【0010】

ここで、車両のランプの大きさはある程度一定であり、その明るさは法律的に決められている。従って、自車両からの距離と、画像センサによって観測される輝度との間には、ある相関関係が成り立つ。

【0011】

以上を踏まえると、車両のランプが光源である場合に、画像センサによって観測される輝度範囲を予め各距離において定めておくことが可能である。そして、このような距離と輝度範囲との関係を記憶しておく。実際に画像センサにおいて観測された輝度と、その光源までの距離との関係を、この記憶した関係に照らし合わせるにより、光源が車両のヘッドランプやテールランプであるかを識別することができる。従って、このような請求項1に記載の発明によれば、耐久性やコストに優れた画像センサを含む光学系を用いながら、先行車両や対向車両を検出することが可能となる。

20

【0012】

請求項2に記載したように、記憶手段は、光源が路側に設置されたリフレクタである場合の、光源までの距離と光源領域における輝度範囲との関係も記憶し、識別手段は、リフレクタを光源とする光源領域も識別することが好ましい。リフレクタについても、車両のランプと同様に、その大きさはほぼ一定であり、自車両のヘッドランプを反射した場合の距離と明るさ範囲との関係を予め定めておくことが可能である。そして、リフレクタに関する距離と輝度範囲との関係も記憶しておくことにより、実際に検出された距離と輝度との関係が、車両のランプもしくはリフレクタのいずれの記憶した関係に最も一致するかを、精度良く決定することができる。従って、外乱となるリフレクタを誤って、車両のランプとみなすことを低減することができる。

30

【0013】

請求項3に記載したように、距離検出手段は、対向車両のヘッドランプ及び先行車両のテールランプの左右ランプ間の距離を用いて、光源までの距離を検出することが可能である。対向車両や先行車両までの距離がある程度近距離の場合は、左右のランプがそれぞれ異なった画像センサの受光素子に結像される。車両の左右のランプ間距離はほぼ一定であるため、画像センサ上の左右ランプ間距離から、その車両までの距離を算出することができる。

40

【0014】

一方、対向車両や先行車両が自車両から遠距離に位置する場合は、画像センサにおいて左右のランプが識別できなくなり、単一の光源として認識される。このような場合には、請求項4に記載したように、距離検出手段が、自車両の挙動を検出する挙動検出手段を備え、当該挙動検出手段によって検出された自車両の挙動に基づいて、画像センサの撮像方向がずれた分を考慮しつつ、画像データにおける光源領域の位置から、その光源領域に対応する光源までの距離を検出することが可能である。画像センサは、その撮像方向が予め規定された基準方向となるように、自車両に設置できる。そして、リフレクタや車両のランプの高さが路面から平均的な高さにあり、かつ道路が平面と仮定すると、画像データにおける光源の位置からその光源までの距離を算出できる。ただし、車両は、前後左右に加

50

速度が生じると、ピッチ方向やロール方向に揺動し、それに伴って、画像センサの撮像方向も基準方向からずれる。従って、自車両の挙動を検出し、撮像方向がずれた分だけ、光源の位置を補正することが必要である。

【0015】

請求項5に記載したヘッドランプ制御装置は、上述した車両検出装置を備え、当該車両検出装置による、対向車両及び先行車両の検出結果に基づいて、自車両のヘッドランプの向きを制御する制御手段を備えることを特徴とする。

【0016】

画像センサを用いて、先行車両や対向車両のランプを検出する場合、その検出可能距離は例えば600m以上にもなる。このように、上述した車両検出装置は遠方に存在する車両を検出することができる。従って、自車両から所定の距離範囲に他車両が検出されたときには、他車両の運転者が眩しさを感じないように例えばロービームとし、他車両が検出されないときには視界を確保するためハイビームに切り換えるなど、ヘッドランプの向きを適切に制御することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の好ましい実施形態について、図面に基づいて詳細に説明する。図1は、本実施形態による車両検出装置を備えたヘッドランプ制御装置の構成を示す構成図である。なお、本実施形態による車両検出装置は、ヘッドランプ制御装置のみでなく、例えば、夜間に先行車両や対向車両などを検出し、運転者に表示や警告を行う運転支援装置に適用しても良い。

【0018】

図1において、車載カメラ10は、例えば、電荷結合素子(CCD)等を受光素子とする画像センサを内蔵し、自車両の前方を撮影できるように自車両に搭載される。この際、車載カメラ10の撮影方向が、所定の基準方向(例えば水平方向)に一致するように、車載カメラ10が自車両に設置、固定される。

【0019】

なお、車載カメラ10は、図示しない内蔵された制御部からの指示に応じて、シャッタースピード、フレームレート、及び、車両検出制御装置30へ出力するデジタル信号のゲイン等を調整することが可能に構成されている。そして、車載カメラ10は、画像データとして、撮影した画像の画素毎の明るさ(輝度)を示すデジタル信号を、画像の水平・垂直同期信号とともに車両検出制御装置30へ出力する。

【0020】

車両挙動センサ20は、例えば自車両の4輪のサスペンションに設置されたストロークセンサからなり、自車両のピッチ方向やロール方向における挙動変化を検出する。自車両が走行して、前後左右に加速度が生じると、自車両の車体はピッチ方向やロール方向に揺動し、それに伴って、車載カメラ10の撮像方向も基準方向からずれる。車両挙動センサ20は、車載カメラ10の撮像方向が、基準方向からどの程度ずれたかを算出するための車両の挙動情報を車両検出制御装置30に与えるものである。

【0021】

車両検出制御装置30は、車載カメラ10から入力された画像データに対して、上述した車両の挙動情報を考慮しつつ、画像処理を施すことにより、画像に含まれる光源が、先行車両のテールランプ、対向車両のヘッドランプ、路側に設けられたリフレクタのいずれに該当するかを識別する。そして、画像に含まれる光源が先行車両のテールランプや対向車両のヘッドランプに該当すると識別した場合には、その先行車両や対向車両に関する検出情報をヘッドランプ制御装置40に出力する。

【0022】

ヘッドランプ制御装置40は、車両検出制御装置30から入力された、先行車両もしくは対向車両に関する検出情報に基づいて、ヘッドランプの向きを制御する。例えば、検出情報に含まれる、先行車両や対向車両までの距離が所定距離以下である場合には、ヘッド

10

20

30

40

50

ランプの向きをロービームとして、先行車両や対向車両の運転者が自車両のヘッドランプの光によって眩しさを感じることを防止する。一方、先行車両や対向車両までの距離が所定距離以上であったり、先行車両や対向車両が検出されていなかったりする場合には、ヘッドランプの向きをハイビームとして、自車両の運転者の視界をより遠方まで確保するようにする。車載カメラ10による画像データに基づくことにより、比較的遠距離（例えば600m）に存在する先行車両や対向車両を検出することができるので、ヘッドランプ制御装置40は、ヘッドランプの向きを適切に制御することができる。

【0023】

次に、車両検出制御装置30における、先行車両や対向車両の検出原理について説明する。

【0024】

夜間に、自車両から、先行車両と対向車両とが自車両から同じ距離に存在する場合に、車載カメラ10によってそれらの先行車両及び対向車両を撮影すると、撮影画像において、対向車両のヘッドランプが最も明るく映し出され、先行車両のテールランプはそれよりも暗く映し出される。また、リフレクタからの光も画像に映し出されている場合、リフレクタは光源ではないので、先行車両のテールランプよりもさらに暗くなる。

【0025】

一方、対向車両のヘッドランプ、先行車両のテールランプ及びリフレクタからの光は、距離が遠くなるにつれて、それを受光する画像センサ側ではだんだん暗く観測される。これは、ヘッドランプなどの光源が、自車両から比較的近い距離にある場合には、その光源からの光が、画像センサの複数の受光素子間にまたがって撮影されるため、輝度はある一定値を示すが、光源が遠くなると、画像センサの単一の受光素子の内部にだけ映るようになるためである。このような状態になると、距離が遠くなるにつれて、画像センサの受光素子に占める光源の割合が低くなるので、光源による輝度が低下する。

【0026】

ここで、車両のランプの大きさはある程度一定であり、その明るさは法律的に決められている。従って、自車両からの距離と、車載カメラ10の画像センサによって観測される輝度との間には、ある相関関係が成り立つ。また、光源が変われば、その明るさが異なるため、例えばリフレクタが光源である場合、車両のランプが光源である場合とは、異なる相関関係が成立する。

【0027】

図2は、各種の光源に関して、距離と輝度との関係を実際に測定した結果を示すグラフである。図2に示すように、自車両からの距離が遠くなると輝度が低下することや、光源の種類によって距離と輝度との相関関係が異なることがわかる。なお、図2のグラフには、以下に記す種類の光源について、距離と輝度との関係が示されている。

(1) 対向車両のヘッドランプが、いわゆるディスチャージランプであって、その向きがロービーム(HID(Lo))のときと、ハイビームのとき(HID(Hi))。

(2) 対向車両のヘッドランプが、ハロゲンランプであって、その向きがロービームのとき(Halogen(Lo))と、ハイビームのとき(Halogen(Hi))。

(3) 先行車両のテールランプが、バルブランプであって、ブレーキランプが同時点灯されたとき(Rear(Bulb)+Brake)と、バルブランプのみ点灯されたとき((Rear(Bulb)))。

(4) 先行車両のテールランプが、LEDランプであって、ブレーキランプが同時点灯されたとき(Rear(LED)+Brake)と、バルブランプのみ点灯されたとき((Rear(LED)))。

(5) リフレクタの形状が、小さい丸型(Reflector(Circle S))、大きい丸型(Reflector(Circle L))、長方形(Reflector(Rect))、及び大きい四角(Reflector(Square L))のとき。

【0028】

上述したように、光源の種類が異なれば、光源までの距離と輝度との相関関係も異なる。本実施形態では、このような点を利用して、車載カメラ10によって撮像した画像から、対向車両のヘッドランプや先行車両のテールランプである光源を識別する。具体的には

10

20

30

40

50

、図 2 に示すような測定結果に基づき、同一種類の光源ごとに、距離と輝度範囲との相関関係を予め測定して記憶しておく。そして、車載カメラ 10 によって取得した画像データから光源までの距離と、その光源の輝度とを検出し、それらの関係と、記憶した各種光源の相関関係とを対比して、いずれに該当する確率が最も高いかを判定する。そして、対向車両のヘッドランプや先行車両のテールランプに対応する関係に該当する確率が最も高いと判定された場合には、画像データにおける光源を、対向車両や先行車両として検出するのである。

【0029】

以下、車両検出制御装置 30 における、車両検出のための具体的な処理手順を図 3 ～ 図 7 のフローチャートに基づいて説明する。

10

【0030】

図 3 は、車両検出制御装置 30 において実行される車両検出処理の全体を示すフローチャートである。まず、ステップ S 110 の初期化処理では、メモリの値を全てクリアして、初期化をする。さらに、光源の種類を識別できるように、予め ROM などに記憶している距離と輝度範囲との関係を示したテーブル（図 2 に相当するもの）を読み込む。続くステップ S 120 では、1 制御周期に相当する時間が経過したかどうかを判定する。このとき、1 制御周期経過したと判定した場合には、ステップ S 130 に進んで、車両検出処理を実行する。この車両検出処理の詳細は後述する。車両検出処理が終了すると、ステップ S 140 において、その検出処理により得られた検出情報をヘッドランプ制御装置 40 に出力する。

20

【0031】

図 4 は、車両検出処理の詳細を示すフローチャートである。この車両検出処理において、車載カメラ 10 が撮像した画像データに対して画像処理を施し、光源と思われるものを抽出する。そして、その光源の種類を識別することで、先行車両や対向車両の検出を行う。

【0032】

まず、ステップ S 210 では、車載カメラ 10 の画像センサによって撮像された自車両前方の画像データをメモリに取り込む。この画像データは、上述したように、画像センサの各画素における輝度を示す信号を含む。次に、ステップ S 220 では、自車両の挙動に関する情報を、車両挙動センサ 20 から取り込む。

30

【0033】

ステップ S 230 では、メモリに取り込まれた画像データから光源と思われる輝度の高い光源領域を抽出する。光源領域は、画像データにおいて、所定の閾値輝度よりも高い輝度を有する明るい領域となり、複数存在する場合が多い。これら複数の光源領域を、すべて抽出する。この光源領域抽出処理の詳細を図 5 のフローチャートに基づいて説明する。

【0034】

光源領域抽出処理では、まず、ステップ S 310 において、各画素の輝度を所定の閾値輝度と比較することにより、2 値化処理を行う。具体的には、所定の閾値輝度以上の輝度を有する画素に「1」、そうでない画素に「0」を割り振ることで、2 値画像を作成する。次に、ステップ S 320 において、この 2 値画像において、「1」が割り振られた画素が近接している場合には、それらを 1 つの光源領域として認識するラベリング処理を実施する。これによって、複数の画素の集合によって形成される光源領域が、1 つの光源領域として抽出される。

40

【0035】

図 4 に戻り、上述した光源領域抽出処理の後に実行されるステップ S 240 では、抽出された各光源領域に関して、各々の光源までの距離を算出する。この距離算出処理の詳細を図 6 のフローチャートに基づいて説明する。

【0036】

図 6 に示す距離算出処理では、車両のランプは左右 1 対あることを利用して距離を検出するペアランプ距離算出処理と、遠距離になると左右のランプが識別できなくなり、単一

50

のランプとして認識される場合の単一ランプ距離算出処理とを実行する。

【0037】

まず、ペアランプ距離算出処理のために、ステップS410では、ランプのペアを作成する処理であるペアランプ作成処理を行う。ペアとなる左右一對のランプは、車載カメラ10が撮像した画像データにおいて、近接しつつほぼ同じ高さとなる位置にあり、光源領域の面積がほぼ同じで、かつ光源領域の形が同じであるとの条件を満たす。従って、このような条件を満たす光源領域同士をペアランプとする。ペアをとることのできない光源領域は単一ランプとみなされる。

【0038】

ペアランプが作成された場合には、ステップS420のペアランプ距離算出処理によって、そのペアランプまでの距離を算出する。車両の左右ヘッドランプ間の距離及び左右テールランプ間の距離は、一定値（例えば1.6m程度） w_0 で近似することができる。一方、車載カメラ10における焦点距離 f は既知であるため、車載カメラ10の画像センサ上の左右ランプ距離 w_1 を算出することにより、ペアランプまでの実際の距離 x は、単純な比例計算（ $x = f \cdot w_0 / w_1$ ）により求めることができる。

【0039】

一方、対向車両や先行車両が自車両から遠距離に位置する場合は、画像センサにおいて左右のランプが識別できなくなり、単一の光源として認識される。これは、リフレクタが光源である場合も同様である。このように、ペアランプが作成されないランプに関しては、ステップS430の単一ランプ距離算出処理にて距離が算出される。

【0040】

上述したように、車載カメラ10は、その撮像方向が予め規定された基準方向となるように、自車両に設置されている。また、光源が車両のヘッドランプやテールランプの場合、その光源の高さは、地上から凡そ一定距離（例えば80cm）で近似することができる。このため、道路が平面と仮定すると、画像データの下端から単一ランプ光源の位置までの距離から、その単一ランプ光源までの実際の距離を算出できる。ただし、車両は、前後左右に加速度が生じると、ピッチ方向やロール方向に揺動し、それに伴って、車載カメラ10の撮像方向も基準方向からずれる。従って、車両挙動センサ20によって自車両の挙動を検出し、撮像方向がずれた分だけ、単一ランプ光源の位置を補正して、単一ランプ光源までの距離を求める。

【0041】

図4に戻り、上述した距離算出処理の後に実行されるステップS250では、算出された各々の光源までの距離と、各々の光源の輝度との関係を、予め記憶されている関係に当て嵌めて、記憶した関係のそれぞれについて該当する確率を算出する。そして、画像センサによって抽出された各光源領域について、最も確率の高い関係を持つ種類の光源であると判定する。このようにすれば、画像センサによって撮像された光源が、車両のヘッドランプであるのか、テールランプであるのか、もしくは外乱となるリフレクタであるのかを識別することができる。なお、各々の光源の輝度に関しては、光源領域の中の最大輝度を用いたり、平均輝度を用いたりすることが可能である。

【0042】

図7は、この光源識別処理の詳細を示すフローチャートである。まずステップS510では、画像センサによって得られた画像データにおいて、その種類を識別していない光源領域があるか否かを判定する。この判定処理において、画像データに光源領域がなかったり、全ての光源領域について光源種類が識別されたりしている場合には、図7に示すフローチャートの処理を終了する。一方、ステップS510において、光源種類を識別していない光源領域があると判定されると、ステップS520に進む。

【0043】

ステップS520では、まだ光源種類を識別していない光源領域をメモリから取り出す。そして、ステップS530において、その光源領域において、最大輝度値を抽出する。ステップS540では、その光源領域について、図6のフローチャートのステップS42

10

20

30

40

50

0 もしくはステップ S 4 3 0 にて算出した距離を取り出す。

【0044】

そして、ステップ S 5 5 0 において、算出距離及び最大輝度値を、予め記憶されている距離と輝度範囲との関係に当て嵌めて、記憶した関係のそれぞれについて該当する確率を算出し、最も高い確率を持つ種類の光源であると判定する。

【0045】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明は上述した実施形態に何ら制限されることなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲において、種々、変形して実施することが可能である。

【0046】

例えば、上述した実施形態では、図 2 に示すような光源の輝度と、その光源までの距離との関係から、光源の種類を識別するものであった。しかしながら、その関係のみに基づいて光源の種類を識別する場合には、光源種類を誤判定する恐れもあるため、その関係に加えて、その光源が静止物か移動物か、その光源のトラッキングの状況なども加味して、総合的に、光源の種類を判定しても良い。

【0047】

また、上述した実施形態では、取得した画像データに基づいて、ペアランプ距離算出処理や単一ランプ距離算出処理を施すことにより光源までの距離を求めた。しかしながら、光源までの距離に関しては、例えばいわゆるステレオカメラを用いて検出したり、他のセンサ（レーザレーダセンサのような距離検出センサ）を用いて検出したりしても良い。

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図 1】実施形態による車両検出装置を備えたヘッドランプ制御装置の構成を示す構成図である。

【図 2】各種の光源に関して、距離と輝度との関係を実際に測定した結果を示すグラフである。

【図 3】車両検出制御装置 3 0 において実行される車両検出処理の全体を示すフローチャートである。

【図 4】車両検出処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 5】光源領域抽出処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 6】距離算出処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 7】光源識別処理の詳細を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0049】

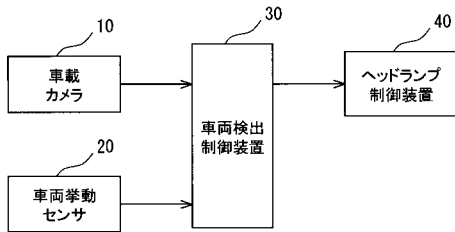
- 1 0 車載カメラ
- 2 0 車両挙動センサ
- 3 0 車両検出制御装置
- 4 0 ヘッドランプ制御装置

10

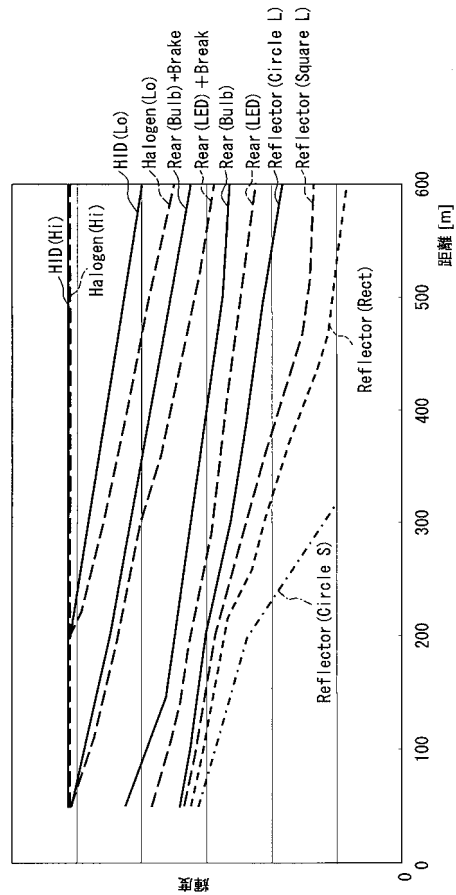
20

30

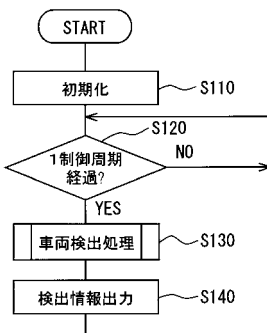
【図 1】



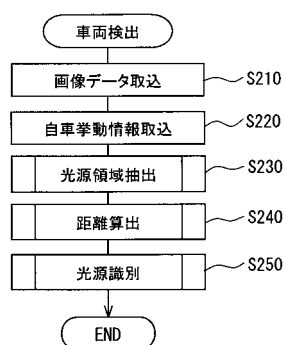
【図 2】



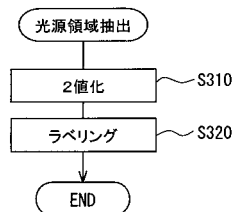
【図 3】



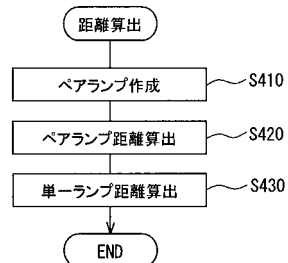
【図 4】



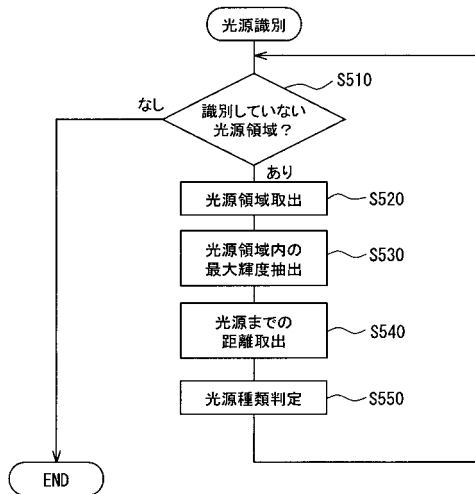
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 玉津 幸政

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

Fターム(参考) 2F112 AD03 AD10 BA09 CA05 DA28 FA03 FA08 FA35 FA41 FA45

3K039 AA03 HA01 QA05

5H180 AA01 CC03 CC04 CC14 LL04 LL07 LL08