

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 6 部門第 3 区分
 【発行日】平成 20 年 10 月 23 日 (2008.10.23)

【公開番号】特開 2007-334763 (P2007-334763A)
 【公開日】平成 19 年 12 月 27 日 (2007.12.27)
 【年通号数】公開・登録公報 2007-050
 【出願番号】特願 2006-167888 (P2006-167888)
 【国際特許分類】

G 0 8 G	1/16	(2006.01)
B 6 0 R	1/00	(2006.01)
H 0 4 N	7/18	(2006.01)
G 0 6 T	1/00	(2006.01)
B 6 0 R	21/00	(2006.01)

【F I】

G 0 8 G	1/16	C
B 6 0 R	1/00	A
H 0 4 N	7/18	J
G 0 6 T	1/00	3 3 0 Z
B 6 0 R	21/00	6 2 4 C
B 6 0 R	21/00	6 2 4 D

【手続補正書】

【提出日】平成 20 年 9 月 3 日 (2008.9.3)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車載の赤外光撮像装置を通じて得られた赤外光画像に基づいて車両の周辺を監視するシステムであって、

前記車両の環境因子が当該車両の周辺の明るさが運転者の視界に及ぼす影響に鑑みて設定された環境要件を満たしているか否かを判定する第 1 処理部と、

該第 1 処理部により当該環境因子が当該環境要件を満たしていると判定された場合、前記赤外光画像に基づいて車両周辺における対象物体の有無を認識する第 2 処理部とを備えていることを特徴とする車両周辺監視システム。

【請求項 2】

請求項 1 記載の車両周辺監視システムにおいて、

前記第 1 処理部が車載の可視光感知装置からの出力信号に基づいて車両の周辺の明るさを表す輝度変数を前記環境因子として測定し、当該輝度変数が基準値以上であることを前記環境要件として当該環境因子が当該環境要件を満たしているか否かを判定することを特徴とする車両周辺監視システム。

【請求項 3】

請求項 2 記載の車両周辺監視システムにおいて、

前記第 1 処理部が前記可視光感知装置としての可視光撮像装置を通じて得られた可視光画像を構成する複数の画素の輝度に基づいて前記輝度変数を測定し、前記第 2 処理部が当該可視光画像に一部または全部が重なる前記赤外光画像に基づいて前記車両の周辺における対象物体の有無を認識することを特徴とする車両周辺監視システム。

【請求項 4】

請求項 3 記載の車両周辺監視システムにおいて、

前記第 1 処理部が前記可視光画像を構成する複数の画素について輝度ヒストグラムを作成し当該ヒストグラムにおける輝度が閾値以上の部分の面積を前記輝度変数として測定することを特徴とする車両周辺監視システム。

【請求項 5】

請求項 1 記載の車両周辺監視システムにおいて、

前記第 1 処理部が少なくとも車載の走行状態測定装置からの出力信号に基づいて前記車両の走行状態を前記環境因子として測定することを特徴とする車両周辺監視システム。

【請求項 6】

請求項 5 記載の車両周辺監視システムにおいて、

前記第 1 処理部が前記走行状態測定装置としてのジャイロセンサからの出力信号に基づいて前記車両の走行方向を測定し、当該走行状態測定装置としての位置測定装置からの出力信号に基づいて当該車両の位置からみた太陽の方向を測定した上で、当該車両の走行方向と当該車両の位置からみた太陽の方向との合致度を前記環境因子として測定し、当該合致度が基準値以上であることを前記環境要件として当該環境因子が当該環境要件を満たしているか否かを判定することを特徴とする車両周辺監視システム。

【請求項 7】

請求項 5 記載の車両周辺監視システムにおいて、

前記第 1 処理部が前記走行状態測定装置としての位置測定装置からの出力信号に基づいて前記車両の位置を前記環境因子として測定し、当該位置が地図情報源から得られる暗い領域から明るい領域への切り替え領域にあることを前記環境要件として当該環境因子が当該環境要件を満たすか否かを判定することを特徴とする車両周辺監視システム。

【請求項 8】

請求項 1 記載の車両周辺監視システムにおいて、

前記第 2 処理部により存在が認識された前記対象物体の時系列的な測定位置に基づき前記車両と当該対象物体との接触可能性を評価する第 3 処理部をさらに備えていることを特徴とする車両周辺監視システム。

【請求項 9】

請求項 8 記載の車両周辺監視システムにおいて、

前記第 3 処理部が、前記車両と前記対象物体との接触可能性の評価に基づき、当該対象物体の存在を知らせるまたは強調する情報を車載の情報出力装置に出力させる、あるいは前記車両の挙動を制御するもしくは車載機器に制御させることを特徴とする車両周辺監視システム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】車両周辺監視システム

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両周辺監視システムに関する。

【背景技術】

【0002】

車載の CCD カメラを通じて得られた可視光画像と、車載の赤外線カメラを通じて得られた赤外光画像とを相互に補完する形で用いて車両の周辺にある人間等の対象物体の有無を判定するシステムが提案されている（たとえば特許文献 1、2 参照）。

【特許文献 1】特開 2000 - 030197 号公報

【特許文献2】特開2004-257924号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、太陽光等によって車両の周囲が明るく照らされており、運転者が当該車両の前方における対象物体の有無を視認できるような場合にまで前記システムを作動させておくことは画像処理能力の無駄である。また、運転者が車両の前方に対象物体があることを認識した場合にまで前記システムの判定結果に応じてこの対象物体の存在を運転手に知らせることも無駄である。この場合、対象物体の存在を知らせることがむしろ運転者の気に障るおそれもある。

【0004】

その一方、車両の周囲が明るく照らされていたとしても、逆光等のために図7に示されているように視界全体が白っぽくなってしまい、運転者にとって車両の前方における対象物体P（図において枠fにより囲まれている。）の有無等の視認が困難である状況も生じうる。

【0005】

そこで、本発明は、画像処理能力の無駄を回避しながら、必要に応じて車載の赤外光撮像装置を通じて得られた赤外光画像に基づいて車両の周辺における人間等の対象物体の存在を認識しうる車両周辺監視システムを提供することを解決課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

第1発明の車両周辺監視システムは、車載の赤外光撮像装置を通じて得られた赤外光画像に基づいて車両の周辺を監視するシステムであって、前記車両の環境因子が当該車両の周辺の明るさが運転者の視界に及ぼす影響に鑑みて設定された環境要件を満たしているか否かを判定する第1処理部と、該第1処理部により当該環境因子が当該環境要件を満たしていると判定された場合、前記赤外光画像に基づいて車両周辺における対象物体の有無を認識する第2処理部とを備えていることを特徴とする。

【0007】

第1発明の車両周辺監視システムによれば、車両の周辺における対象物体の有無を視認することが運転者にとって困難になるか否かが、当該車両の「環境因子」が「環境要件」を満たすか否かに応じて判定される。「環境要件」は当該車両の周辺の明るさが運転者の視界に及ぼす影響に鑑みて設定されている。そして、環境因子が環境要件を満たす場合、すなわち、車両の周辺における対象物体の有無を視認することが運転者にとって困難になる程度に当該車両の周辺が明るい場合のみ、赤外光画像に基づいて対象物体の有無が認識される。一方、環境因子が環境要件を満たしていない場合、運転者が車両の周辺における対象物体の有無を視認できるような場合には、赤外光画像に基づく対象物体の有無は認識されない。これにより、システムの画像処理能力の無駄を回避しながら、必要に応じて車載の赤外光撮像装置を通じて得られた赤外光画像に基づいて車両の周辺における人間等の対象物体の存在が認識されうる。特に、車両が太陽に向かって走行している等、車両が太陽に向かって走行しているような状況や、車両が走行している路面を覆う水や氷によって太陽光が反射されているような状況でその真価が発揮されうる。

【0008】

第2発明の車両周辺監視システムは、第1発明の車両周辺監視システムにおいて、前記第1処理部が車載の可視光感知装置からの出力信号に基づいて車両の周辺の明るさを表す輝度変数を前記環境因子として測定し、当該輝度変数が基準値以上であることを前記環境要件として当該環境因子が当該環境要件を満たしているか否かを判定することを特徴とする。

【0009】

第2発明の車両周辺監視システムによれば、輝度変数が基準値以上である場合、すなわち、車両の周辺における対象物体の有無を視認することが運転者にとって困難になる程度に

当該車両の周辺が明るい場合のみ、赤外光画像に基づいて対象物体の有無が認識される。これにより、システムの画像処理能力の無駄を回避しながら、必要に応じて車載の赤外光撮像装置を通じて得られた赤外光画像に基づいて車両の周辺における人間等の対象物体の存在が認識されうる。

【 0 0 1 0 】

第 3 発明の車両周辺監視システムは、第 2 発明の車両周辺監視システムにおいて、前記第 1 処理部が前記可視光感知装置としての可視光撮像装置を通じて得られた可視光画像を構成する複数の画素の輝度に基づいて前記輝度変数を測定し、前記第 2 処理部が当該可視光画像に一部または全部が重なる前記赤外光画像に基づいて前記車両の周辺における対象物体の有無を認識することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

第 3 発明の車両周辺監視システムによれば、車両周辺の可視光画像を構成する複数の画素の輝度に基づき、車両の周辺における対象物体の視認が運転者にとって困難であるか否かが判定される。また、可視光画像の一部または全部に重なっている赤外光画像に基づき、運転者が視認困難である程度に明るく照らされている実空間領域における対象物体の有無が認識されうる。

【 0 0 1 2 】

第 4 発明の車両周辺監視システムは、第 3 発明の車両周辺監視システムにおいて、前記第 1 処理部が前記可視光画像を構成する複数の画素について輝度ヒストグラムを作成し当該ヒストグラムにおける輝度が閾値以上の部分の面積を前記輝度変数として測定することを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

第 4 発明の車両周辺監視システムによれば、可視光画像における輝度ヒストグラムに基づき、車両の周辺における対象物体の視認が運転者にとって困難であるか否かが判定される。

【 0 0 1 4 】

第 5 発明の車両周辺監視システムは、第 1 発明の車両周辺監視システムにおいて、前記第 1 処理部が少なくとも車載の走行状態測定装置からの出力信号に基づいて前記車両の走行状態を前記環境因子として測定することを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

第 5 発明の車両周辺監視システムによれば、車両の走行状態が環境要件を満たしている場合、すなわち、車両の周辺における対象物体の有無を視認することが運転者にとって困難になる程度に当該車両の周辺が明るい場合のみ、赤外光画像に基づいて対象物体の有無が認識される。これにより、システムの画像処理能力の無駄を回避しながら、必要に応じて車載の赤外光撮像装置を通じて得られた赤外光画像に基づいて車両の周辺における人間等の対象物体の存在が認識されうる。

【 0 0 1 6 】

第 6 発明の車両周辺監視システムは、第 5 発明の車両周辺監視システムにおいて、前記第 1 処理部が前記走行状態測定装置としてのジャイロセンサからの出力信号に基づいて前記車両の走行方向を測定し、当該走行状態測定装置としての位置測定装置からの出力信号に基づいて当該車両の位置からみた太陽の方向を測定した上で、当該車両の走行方向と当該車両の位置からみた太陽の方向との合致度を前記環境因子として測定し、当該合致度が基準値以上であることを前記環境要件として当該環境因子が当該環境要件を満たしているか否かを判定することを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

第 6 発明の車両周辺監視システムによれば、車両の向きが当該車両から見た太陽の向きに合致している程度が基準値以上である場合、すなわち、太陽の光によって当該車両の特に前方における対象物体の有無を視認することが運転者にとって困難になる可能性がある場合のみ、赤外光画像に基づいて対象物体の有無が認識される。

【 0 0 1 8 】

第7発明の車両周辺監視システムは、第5発明の車両周辺監視システムにおいて、前記第1処理部が前記走行状態測定装置としての位置測定装置からの出力信号に基づいて前記車両の位置を前記環境因子として測定し、当該位置が地図情報源から得られる暗い領域から明るい領域への切り替え領域にあることを前記環境要件として当該環境因子が当該環境要件を満たすか否かを判定することを特徴とする。

【0019】

第7発明の車両周辺監視システムによれば、車両の位置が暗い領域から明るい領域への切り替え領域にある場合、すなわち、当該車両の周辺が暗い状態から明るい状態に切り替わることによって当該車両の周辺における対象物体の有無を視認することが運転者にとって困難になる可能性がある場合のみ、赤外光画像に基づいて対象物体の有無が認識される。

第8発明の車両周辺監視システムは、第1発明の車両周辺監視システムにおいて、前記第2処理部により存在が認識された前記対象物体の時系列的な測定位置に基づき前記車両と当該対象物体との接触可能性を評価する第3処理部をさらに備えていることを特徴とする。

【0020】

第8発明の車両周辺監視システムによれば、前記のように車両の周辺における対象物体の有無を視認することが運転者にとって困難になる程度に当該車両の周辺が明るい場合のみ、赤外光画像に基づいて対象物体の有無が高い精度で認識されうるので、車両とこの対象物体とが接触する可能性も高い精度で評価されうる。

【0021】

第9発明の車両周辺監視システムは、第8発明の車両周辺監視システムにおいて、前記第3処理部が、前記車両と前記対象物体との接触可能性の評価に基づき、当該対象物体の存在を知らせるまたは強調する情報を車載の情報出力装置に出力させる、あるいは前記車両の挙動を制御するもしくは車載機器に制御させることを特徴とする。

【0022】

第9発明の車両周辺監視システムによれば、前記のように車両と対象物体との接触可能性が高い精度で評価されうるので、車両と対象物体との接触回避等の観点から、当該対象物体またはその複数の対象部分を強調等する情報が適当に出力されうる。ここで、情報の出力とは、視覚、聴覚、触覚等、五感を通じて当該情報を車両の運転者等に認識させうるあらゆる形態で情報が出力されることを意味する。これにより、車両の運転者に対象物体の存在を認識させ、車両と対象物体との接触を回避するために車両の減速や操舵等、車両の挙動を適当に制御させることができる。

【0023】

また、前記のように高精度で評価された車両と対象物体との接触可能性に基づいて車載機器が制御される。これにより、車両と対象物体との接触を回避する観点から、車両の減速や操舵等、車両の挙動が適当に制御されうる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

本発明の車両周辺監視システムの実施形態について図面を用いて説明する。

【0025】

本発明の車両周辺監視システムの構成について図1を用いて説明する。

【0026】

図1に示されているように車両1には、車両周辺監視システム10と、車両1の前方部において車幅方向中央部にほぼ対称に配置された一対の赤外線カメラ（赤外光撮像装置）102と、フロントウィンドウ越しに車両1の前方に向けられたCCDカメラ（可視光撮像装置）103と、フロントウィンドウにおいて運転者の視界を妨げないように配置されたHUD104と、スピーカ105とが搭載されている。また、図2に示されているように車両1には、ヨーレートセンサ122や速度センサ124等の種々のセンサが搭載されている。

【0027】

車両周辺監視システム 10 は車載の一对の撮像装置を通じて得られた画像に基づいて車両の周辺を監視するシステムである。車両周辺監視システム 10 は、車両 1 に搭載されたハードウェアとしての ECU またはコンピュータ (CPU, ROM, RAM, I/O 等により構成されている。) と、メモリに格納され、当該コンピュータに諸機能を付与するソフトウェアとしての本発明の車両周辺監視プログラムとにより構成されている。なお、車両周辺監視プログラムは最初から車載コンピュータのメモリ (ROM 等) に格納されていてもよいが、車載コンピュータからのリクエストがあったとき等の任意のタイミングでこのプログラムの一部または全部がサーバ 20 からネットワークを介して当該車載コンピュータにダウンロードされ、そのメモリ (EEPROM、RAM 等) に格納されてもよい。

【0028】

車両周辺監視システム 10 は図 2 に示されているように、第 1 処理部 11 と、第 2 処理部 12 と、第 3 処理部 13 とを備えている。

【0029】

第 1 処理部 11 は CCD カメラ 103 からの出力信号、ひいては CCD カメラ 103 を通じて得られた可視光画像に基づいて車両 1 の周辺の明るさを表す輝度変数 (「環境因子」に相当する。) を測定する。また、第 1 処理部 11 は測定した輝度変数がメモリに格納されている基準値以上であるか否かを判定する (「環境要件を満たすか否かを判定する」に相当する。)。当該環境要件、すなわち、基準値は車両 1 の周辺の明るさが運転者の視界に及ぼす影響に鑑みて設定されたものである。

【0030】

第 2 処理部 12 は第 1 処理部 11 により当該輝度変数が基準値以上であると判定された場合、赤外線カメラ 102 を通じて得られた赤外光画像に基づいて車両 1 の前方における人間等の対象物体 P の有無を認識する。

【0031】

第 3 処理部 13 は第 2 処理部 12 により存在すると認識された対象物体 P と車両 1 との接触可能性を評価する。また、第 3 処理部 13 は車両 1 と人間 P との接触可能性の評価に応じて、当該人間 P の存在を知らせるまたは強調する画像を HUD (情報出力装置) 104 に表示させる等、車載機器の動作を制御する。

【0032】

前記構成の車両周辺監視システム 10 の機能について図 3 ~ 図 7 を用いて説明する。

【0033】

まず、第 1 処理部 11 が「第 1 処理」を実行する (図 3 / S 11)。

【0034】

第 1 処理部 11 は CCD カメラ 103 を通じて得られた車両 1 の前方の可視光画像に基づいて輝度ヒストグラムを作成する (図 3 / S 111)。これにより、図 4 に示されているように輝度 i を縦軸とし、当該可視光画像において輝度 i の画素の総数 (度数) $H[i]$ を横軸とするヒストグラムが作成される。また、第 1 処理部 11 はヒストグラムに基づいて車両 1 の周辺 (特に前方) の明るさを表す輝度変数 x_L を測定する (図 3 / S 112)。たとえば、図 4 に示されているヒストグラムにおいて輝度基準値 i_0 以上の部分 (斜線部分) の面積が輝度変数 x_L として測定される。車両 1 の周辺が明るくなるほどヒストグラムが全体的に右にずれる傾向があるので、輝度変数 x_L が大きくなる。たとえば、車両 1 の周辺が適度に明るい状況では図 4 に破線で示されているようなヒストグラムが作成される一方、車両 1 の周辺が過度に明るい状況では図 4 に実線で示されているように、破線で示されているヒストグラムよりも右側 (高輝度側) に寄ったヒストグラムが作成される。さらに、第 1 処理部 11 は測定した輝度変数 x_L がメモリに格納されている基準値 x_0 以上であるか否かを判定する (図 3 / S 113)。

【0035】

第 1 処理部 11 により輝度変数 x_L が基準値 x_0 以上であると判定された場合 (図 3 / S 113 YES)、第 2 処理部 12 が「第 2 処理」を実行する (図 3 / S 112)。

【0036】

第2処理部12は赤外線カメラ102を通じて得られた赤外光画像に基づいて車両1の前方における対象物体Pの有無を判定する(図3/S122)。具体的には、赤外光画像がA/D変換されて得られたグレースケール画像が2値化処理され、当該2値化画像において横に連続する高輝度の画素により構成されるラインが抽出され(ランレングスデータ化処理が実行され)、高さの異なるラインのたての重なり度合いが高いものが対象物体Pとして認識される。このような対象物体Pの認識方法はたとえば特開2001-6096号公報において説明されているので本願明細書ではこれ以上の詳細な説明を省略する。

【0037】

第2処理部12によって対象物体が存在すると判定された場合(図3/S122 YES)、第3処理部13が「第3処理」を実行する。

【0038】

第3処理部13は一对の赤外線カメラ102の視差を利用して、第2処理部12により存在が認識された対象物体Pの重心の実空間における位置を測定する(図3/S131)。この際、第3処理部13はヨーレートセンサ122および速度センサ124のそれぞれの出力に基づき、車両1の回頭による、画像における位置ずれを補正する。回頭角補正された対象物体Pの測定位置は時系列的にメモリに保存される。ここで実空間位置とは、図1に示されているように一对の赤外線カメラ102の取り付け位置の中点を原点Oとし、水平方向、鉛直方向および前後方向をそれぞれX、YおよびZ軸とする座標系における位置を意味する。実空間位置の測定方法および回頭角補正方法はたとえば特開2001-6096号公報において説明されているので本願明細書では詳細な説明を省略する。

【0039】

さらに、第3処理部13は、対象物体Pの時系列的な測定位置をメモリから読み取り、読み取った時系列的な測定位置に基づき車両1を基準とした対象物体Pの相対速度(大きさおよび向きを含む。) V_s を算出する(図3/S132)。

【0040】

また、第3処理部13は車両1と当該対象物体Pとの接触可能性を評価する(図3/S133)。たとえば、図6に示されているように赤外線カメラ102により監視可能な三角形領域 A_0 よりも、車両1に対する対象物体Pの相対速度 v_s と余裕時間 T との積 ($v_s \times T$) だけ低い三角形領域(警報判定領域)が定義される。また、当該三角形領域のうち、Z軸を中心とするX方向の幅が $\alpha + 2\beta$ (α :車幅、 β :余裕幅)の第1領域(接近判定領域) A_1 と、第1領域 A_1 の左右の第2領域(侵入判定領域) A_{2L} および A_{2R} とが定義される。そして、対象物体Pが第1領域 A_1 にある場合や、人間Pが左右の第2領域 A_2 にあって、その相対速度ベクトル v_s に鑑みて第1領域 A_1 に侵入してくることが予測される場合、この対象物体Pと車両1とが接触する可能性が高く評価される。

【0041】

そして、第3処理部13は車両1と対象物体Pとの接触可能性を高く評価した場合(図3/S134 YES)、「第1制御処理」を実行する(図3/S135)。これにより、たとえば人間Pの存在を強調するため、「ピッピッピッ」等の音声(スピーカ105から出力される)が第1情報として図7に示されているように対象物体Pを囲む矩形状の橙色のフレーム f がHUD104に表示されてもよい。また、フレーム f の形状やサイズは任意に変更されてもよい。

【0042】

一方、第3処理部13は車両1と人間Pとが接触する可能性が低いと判定した場合(図3/S134 NO)、「第2制御処理」を実行する(図3/S136)。これにより、たとえば人間Pの存在を控えめに強調するため、「ピッ」等、第1情報よりも短い(または音量が小さい)音声(スピーカ105から出力される)が第2情報として図7に示されているように対象物体Pを囲む矩形状の黄色のフレーム f が「第2情報」としてHUD104に表示されてもよい。

【0043】

前記機能を発揮する本発明の車両周辺監視システム10によれば、車両1の周辺における

対象物体 P の有無を視認することが運転者にとって困難になるか否かが、車両 1 の周辺の明るさを表す輝度変数 x_L が基準値 x_0 以上であるか否かに応じて判定される（図 3 / S 1 1 3）。そして、車両 1 の周辺における対象物体 P の有無を視認することが運転者にとって困難になる程度に当該車両 1 の周辺が明るい場合のみ、赤外光画像に基づいて対象物体の有無が認識される（図 3 / S 1 1 3 Y E S, S 1 2）。一方、運転者が車両 1 の周辺における対象物体 P の有無を視認できるような場合には、赤外光画像に基づく対象物体 P の有無は認識されない（図 3 / S 1 1 3 N O）。

【 0 0 4 4 】

これにより、車両周辺監視システム 1 0 の画像処理能力の無駄を回避しながら、必要に応じて赤外線カメラ 1 0 2 を通じて得られた赤外光画像に基づいて車両 1 の周辺における人間等の対象物体 P の存在が認識されうる。特に、車両 1 が早朝に東に走行している等、車両 1 がその正面を太陽に対向させて走行しているような状況や、車両 1 が走行している路面を覆う水や氷によって太陽光が反射されているような状況でその真価が発揮されうる。また、前記のように車両 1 の周辺における対象物体 P の有無を視認することが運転者にとって困難になる程度に当該車両 1 の周辺が明るい場合、赤外光画像に基づいて対象物体 P の有無が高い精度で認識されうるので、車両 1 とこの対象物体 P とが接触する可能性も高い精度で評価されうる。

【 0 0 4 5 】

さらに、前記のように車両 1 と対象物体 P との接触可能性が高い精度で評価されうるので、車両 1 と対象物体 P との接触回避等の観点から、当該対象物体 P またはその部分を強調する第 1 または第 2 情報が適当に H U D 1 0 4 に表示（出力）されうる（図 3 / S 1 3 5, S 1 3 6、図 7）。これにより、車両 1 の運転者に対象物体 P の存在を認識させ、車両 1 と対象物体 P との接触を回避するために車両 1 の減速や操舵等、車両 1 の挙動を適当に制御させることができる。

【 0 0 4 6 】

なお、前記実施形態では C C D カメラ 1 0 3 を通じて得られた可視光画像に基づいて車両 1 の周辺の明るさが評価されたが（図 3 / S 1 1）、他の実施形態として車両 1 に搭載された輝度計によって測定された輝度に基づいて車両 1 の周辺の明るさが評価されてもよい。

【 0 0 4 7 】

また、前記実施形態では第 3 処理部 1 3 が、第 1 または第 2 制御処理としてこの対象物体の存在を強調する第 1 または第 2 情報を H U D 1 0 4 に表示させたが（図 7）、他の実施形態として第 3 処理部 1 3 が、第 1 または第 2 制御処理として車両 1 の挙動を制御するためにステアリングシステムやブレーキシステム等の車載機器を制御する、または当該車載機器に車両 1 の挙動を制御させてもよい。当該構成の車両周辺監視システム 1 0 によれば、前記のように高精度で評価された車両 1 と人間 P との接触可能性に基づいて車載機器が制御され、これにより、車両 1 と人間 P との接触を回避する観点から、車両 1 の減速や操舵等、その挙動が適当に制御されうる。

【 0 0 4 8 】

前記実施形態では輝度変数が基準値以上であるか否かに応じて車両 1 の環境因子が環境要件を満たしているか否かが判定されたが（図 3 / S 1 1 1 ~ S 1 1 3 参照）、他の実施形態として車両 1 の走行状態（環境因子）が環境要件を満たしているか否かが判定されてもよい。

【 0 0 4 9 】

たとえば、第 1 処理部 1 1 が車載のジャイロセンサ（走行状態測定装置）からの出力信号に基づいて車両 1 の走行方向を測定し、G P S 機能等を用いた位置測定装置（ナビ装置など）からの出力信号に基づいて車両 1 の位置からみた太陽の方向を測定した上で、両方向の合致度を環境因子として測定し、この合致度が基準値以上であるか否かに応じて当該環境因子が環境要件を満たしているか否かを判定してもよい。たとえば車両 1 の走行方向を表す単位ベクトルと、車両 1 からみた太陽の方向を現す単位ベクトルとの内積が、当該 2

つの方向の合致度として測定される。これにより、太陽の光によって車両 1 の特に前方における対象物体 P の有無を視認することが運転者にとって困難になる可能性がある場合のみ、赤外光画像に基づいて対象物体 P の有無が認識される（図 3 / S 1 2 参照）。

【 0 0 5 0 】

また、第 1 処理部 1 1 が位置測定装置からの出力信号に基づいて車両 1 の位置を環境因子として測定し、当該位置が地図情報源（メモリや外部の地図情報サーバなど）から得られる暗い領域（たとえばトンネルや森林道の内部）から明るい領域（たとえばトンネルや森林道の外部）への切り替え領域（トンネル等の出口付近）にあるか否かに応じて当該環境因子が環境要件を満たすか否かを判定してもよい。これにより、車両 1 の周辺が暗い状態から明るい状態に切り替わることによって当該車両 1 の周辺における対象物体 P の有無を視認することが運転者にとって困難になる可能性がある場合のみ、赤外光画像に基づいて対象物体 P の有無が認識される（図 3 / S 1 2 参照）。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 1 】

【図 1】本発明の車両、車両周辺監視システムおよびサーバの構成説明図

【図 2】本発明の車両周辺監視システムの構成説明図

【図 3】本発明の車両周辺監視システムの機能に関する説明図

【図 4】本発明の車両周辺監視システムの機能に関する説明図

【図 5】本発明の車両周辺監視システムの機能に関する説明図

【図 6】本発明の車両周辺監視システムの機能に関する説明図

【図 7】本発明の車両周辺監視システムの機能に関する説明図

【符号の説明】

【 0 0 5 2 】

1 車両、10 車両周辺監視システム、11 第 1 処理部、12 第 2 処理部、13 第 3 処理部、20 サーバ、102 赤外線カメラ（赤外光撮像装置）、103 CCD カメラ（可視光撮像装置（可視光感知装置））、104 HUD（情報出力装置（車載機器））、105 スピーカ（情報出力装置（車載機器））、122 ヨーレートセンサ、124 速度センサ