

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6750519号
(P6750519)

(45) 発行日 令和2年9月2日 (2020. 9. 2)

(24) 登録日 令和2年8月17日 (2020. 8. 17)

(51) Int. Cl. F I

HO 4 N 7/18 (2006. 01)

HO 4 N 5/232 (2006. 01)

HO 4 N 5/235 (2006. 01)

GO 3 B 7/093 (2006. 01)

GO 3 B 15/00 (2006. 01)

HO 4 N 7/18 J

HO 4 N 5/232 9 3 9

HO 4 N 5/235

GO 3 B 7/093

GO 3 B 15/00 V

請求項の数 10 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2017-15157 (P2017-15157)	(73) 特許権者	308036402
(22) 出願日	平成29年1月31日 (2017. 1. 31)		株式会社 J V C ケンウッド
(65) 公開番号	特開2017-212719 (P2017-212719A)		神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地
(43) 公開日	平成29年11月30日 (2017. 11. 30)	(74) 代理人	100103894
審査請求日	令和1年10月31日 (2019. 10. 31)		弁理士 冢入 健
(31) 優先権主張番号	特願2016-103392 (P2016-103392)	(72) 発明者	山田 康夫
(32) 優先日	平成28年5月24日 (2016. 5. 24)		神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)	(72) 発明者	村田 聡隆
			神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地
		(72) 発明者	林 啓太
			神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置、撮像表示方法および撮像表示プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両の周辺を撮像する撮像部と、
前記撮像部を制御する制御部と、
前記撮像部から出力された画像データを処理する画像処理部と、
前記画像処理部が処理した画像を表示部に出力する出力部と、
前記車両の進路変更に関する情報を検出する検出部と、
前記撮像部が撮像した画像から路面上の区分線を認識する認識処理部と
を備え、

前記制御部による撮像制御および前記画像処理部による画像処理の少なくともいずれかは、前記認識処理部が前記車両の進路変更の方向に複数の区分線を検出した場合は、前記車両に隣接する 2 つの前記区分線に基づいて定められる領域の重みを進路変更方向に大きくなるように重み付けする撮像装置。

【請求項 2】

前記制御部は、前記検出部が検出した進路変更に関する情報に基づいて前記撮像部が撮像した画像における進路変更方向に大きくなるように重み付けを施して A E 演算を行い、その結果に基づいて前記撮像部を制御する請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記画像処理部は、前記検出部が検出した進路変更に関する情報に基づいて前記撮像部が撮像した画像における進路変更方向に大きくなるように重み付けを施して明るさ調整の

画像処理を行う請求項 1 または 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記画像処理部は、前記検出部が検出した進路変更に関する情報に基づいて前記撮像部が撮像した画像における進路変更方向に大きくなるように重み付けを施してホワイトバランス調整の画像処理を行う請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記制御部または前記画像処理部は、前記検出部が進路変更を開始する情報を検出してから終了する情報を検出するまでの間は、前記車両の進路変更の状況に前記重み付け領域を対応させる請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記認識処理部は、前記撮像部が撮像した画像から路面を検出し、前記制御部および前記画像処理部の少なくともいずれかは、前記車両が進路変更を行う方向の前記路面を含む領域の重みを大きくして前記重み付けを施す請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 7】

前記認識処理部は、前記撮像部が撮像した画像から前記車両が進路変更を行う方向における移動体を検出し、

前記制御部および前記画像処理部の少なくともいずれかは、前記車両が進路変更を行う方向の前記移動体を含めた領域の重みを大きくして前記重み付けを施す請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 8】

前記撮像部は、前記車両の進行方向に対して後方を撮像する請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 9】

車両の周辺を撮像する撮像部に撮像させる撮像ステップと、
前記撮像部を制御する制御ステップと、
前記撮像ステップにおいて撮像された画像データを処理する画像処理ステップと、
前記画像処理ステップにおいて処理された画像を表示部に表示させる表示ステップと、
前記車両の進路変更に関する情報を検出する検出ステップと、
前記撮像ステップにおいて撮像された画像から路面上の区分線を認識する認識ステップと
を備え、

前記制御ステップおよび前記画像処理ステップの少なくともいずれかにおいて、前記認識ステップで前記車両の進路変更の方向に複数の区分線を検出した場合は、前記車両に隣接する 2 つの前記区分線に基づいて定められる領域の重みを進路変更方向に大きくなるように重み付けする、撮像装置が実行する撮像表示方法。

【請求項 10】

車両の周辺を撮像する撮像部に撮像させる撮像ステップと、
前記撮像部を制御する制御ステップと、
前記撮像ステップにおいて撮像された画像データを処理する画像処理ステップと、
前記画像処理ステップにおいて処理された画像を表示部に表示させる表示ステップと、
前記車両の進路変更に関する情報を検出する検出ステップと、
前記撮像ステップにおいて撮像された画像から路面上の区分線を認識する認識ステップと
を実行する際に、

前記制御ステップおよび前記画像処理ステップの少なくともいずれかにおいて、前記認識ステップで前記車両の進路変更の方向に複数の区分線を検出した場合は、前記車両に隣接する 2 つの前記区分線に基づいて定められる領域の重みを進路変更方向に大きくなるように重み付けする処理をコンピュータに実行させる撮像表示プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置、撮像表示方法および撮像表示プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

例えば進行方向の様子を撮像するように車両に設置されたカメラにおいて、自動露出制御（AE：Automatic Exposure）により適切な明るさの画像を得る技術が知られている。特許文献1は、予め設定された露出制御用の複数エリアの輝度を用いて露出制御を行う技術を開示している。特許文献2は、車両の走行速度に応じて露出演算に用いる領域を変更する技術を開示している。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2010-041668号公報

【特許文献2】特開2014-143547号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

車両の走行中に周辺確認の重要性が高い対象物や範囲は、車両の動作状況によって異なってくる。しかし、画像の明るさや色味を画角の全体や予め定められた一部の領域で調整すると、周辺確認の重要性が高い対象物や範囲を運転者が確認するときに必ずしも適切な明るさや色味にならない。

20

【0005】

本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、運転者が確認する重要性の高い対象物や範囲の明るさや色味を適切に調整して、運転者に当該画像を呈示する技術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】

【0006】

本発明の第1の態様における撮像装置は、車両の周辺を撮像する撮像部と、撮像部を制御する制御部と、撮像部から出力された画像データを処理する画像処理部と、画像処理部が処理した画像を表示部に出力する出力部と、車両の進路変更に関する情報を検出する検出部とを備え、制御部による撮像制御および画像処理部による画像処理の少なくともいずれかは、検出部が検出した進路変更に関する情報に基づいて進路変更方向に大きくなるように重み付けを施す。

30

【0007】

本発明の第2の態様における撮像表示方法は、車両の周辺を撮像する撮像部に撮像させる撮像ステップと、撮像部を制御する制御ステップと、撮像ステップにおいて撮像された画像データを処理する画像処理ステップと、画像処理ステップにおいて処理された画像を表示部に表示させる表示ステップと、車両の進路変更に関する情報を検出する検出ステップと、を備え、制御ステップおよび画像処理ステップの少なくともいずれかにおいて、検出ステップにおいて検出された進路変更に関する情報に基づいて進路変更方向に大きくなるように重み付けを施す。

40

【0008】

本発明の第3の態様における撮像表示プログラムは、車両の周辺を撮像する撮像部に撮像させる撮像ステップと、撮像部を制御する制御ステップと、撮像ステップにおいて撮像された画像データを処理する画像処理ステップと、画像処理ステップにおいて処理された画像を表示部に表示させる表示ステップと、車両の進路変更に関する情報を検出する検出ステップと、を実行する際に、前記制御ステップおよび前記画像処理ステップの少なくともいずれかにおいて、検出ステップにおいて検出された進路変更に関する情報に基づいて進路変更方向に大きくなるように重み付けを施す処理をコンピュータに実行させる。

50

【発明の効果】

【0009】

本発明により、運転者が進路変更を行う場合に、その進路変更方向の部分領域が適切な明るさや色味になるように調整するので、進路変更時において、運転者が進路変更先の様子を適切に確認できる画像を呈示することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】撮像装置が自車両に設置されている様子を示す概略図である。

【図2】自車両車室内から進行方向を観察した様子を示す概略図である。

【図3】撮像装置の構成を示すブロック図である。

10

【図4】あるシーンにおける取得画像と表示画像の関係を示す説明図である。

【図5】通常時の重み付け係数について説明する説明図である。

【図6】進路変更時におけるウィンドウの設定と重み付け係数について説明する説明図である。

【図7】他のシーンにおけるウィンドウの設定について説明する説明図である。

【図8】更に他のシーンにおけるウィンドウの設定について説明する説明図である。

【図9】他車両を考慮してウィンドウを設定する場合について説明する説明図である。

【図10】他車両を考慮する別の例について説明する説明図である。

【図11】車線変更中にウィンドウの設定を変更する様子を説明する説明図である。

【図12】撮像装置の制御フローを示すフロー図である。

20

【図13】撮像装置の他の制御フローを示すフロー図である。

【図14】重み付けを施して明るさを調整する制御フローを示すフロー図である。

【図15】重み付けを施してホワイトバランスを調整する制御フローを示すフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、特許請求の範囲に係る発明を以下の実施形態に限定するものではない。また、実施形態で説明する構成の全てが課題を解決するための手段として必須であるとは限らない。

【0012】

30

図1は、本実施形態に係る撮像装置100が、自車両10に設置されている様子を示す概略図である。撮像装置100は、主にカメラユニット110と本体ユニット130によって構成されている。カメラユニット110は、自車両10の進行方向に対して後方の周辺環境を撮像できるように、車両後部に設置されている。すなわち、カメラユニット110は、自車両10の周辺環境を撮像する撮像部としての機能を担う。カメラユニット110で撮像された画像は、本体ユニット130で処理され、表示ユニット160で表示される。

【0013】

表示ユニット160は、従来のバックミラーに置き換えられる表示装置であり、運転者は運転中に表示ユニット160を観察すれば、従来のバックミラーのように後方の様子を確認することができる。本実施形態においては、表示ユニット160としてLCDパネルを採用するが、LCDパネルに限らず、有機ELディスプレイ、ヘッドアップディスプレイなど、様々な態様の表示装置を採用し得る。また、表示ユニット160は、従来のバックミラーと併置しても良く、ハーフミラーを用いてディスプレイによる表示モードとハーフミラーの反射によるミラーモードとを切り替えることができる装置であってもよい。

40

【0014】

自車両10は、他車両の存在を検知するミリ波レーダー11を、車両後方に備える。ミリ波レーダー11は、他車両が存在する場合に検知信号としてのミリ波レーダー信号を出力する。ミリ波レーダー信号は、他車両の方向（右後方、直後方、左後方）や接近速度の情報を含む。本体ユニット130は、ミリ波レーダー11からの信号またはミリ波レーダ

50

ー 1 1 による他車両の検知結果を取得する。

【 0 0 1 5 】

自車両 1 0 は、運転者が操舵に用いるハンドル 1 2 を備える。ハンドル 1 2 は、右へ回転されれば右方向の操舵信号を出力し、左へ回転されれば左方向の操舵信号を出力する。操舵信号は操舵向きに加えて操舵角度を示す情報も含まれる。本体ユニット 1 3 0 は、C A N (C o n t r o l l e r A r e a N e t w o r k) などを通じて操舵信号を取得する。

【 0 0 1 6 】

図 2 は、自車両 1 0 の車室内から進行方向を観察した様子を示す概略図である。上述のように、従来の車両においてバックミラーが設置されていた位置に表示ユニット 1 6 0 が設置されており、車両後方の様子が画像として表示されている。表示される画像は、例えば 6 0 f p s のライブビュー画像であり、ほぼリアルタイムに表示されている。表示ユニット 1 6 0 の表示は、例えばパワースイッチあるいはイグニッションスイッチの操作に同期して開始され、パワースイッチあるいはイグニッションスイッチの再度の操作に同期して終了する。

【 0 0 1 7 】

ハンドル 1 2 の側方には、方向指示器としてのウィンカーレバー 1 3 が設けられている。ウィンカーレバー 1 3 は、運転者が押し下げれば右方向を示す、押し上げれば左方向を示すウィンカー信号を出力する。本体ユニット 1 3 0 は、ウィンカー信号またはウィンカーが操作されたことを示す信号を、C A N などを通じて取得する。

【 0 0 1 8 】

運転席から見て左前方には、ナビゲーションシステム 1 4 が設けられている。ナビゲーションシステム 1 4 は、運転者が目的地を設定するとルートを探索して案内すると共に、地図上に現在の自車両 1 0 の位置を表示する。ナビゲーションシステム 1 4 は、右折、左折を案内する場合に、案内に先立ってその方向を示すナビゲーション信号を出力する。本体ユニット 1 3 0 は、ナビゲーション信号などのナビゲーションシステム 1 4 からの信号やデータを取得可能となるように、ナビゲーションシステム 1 4 と有線または無線により接続されている。また、撮像装置 1 0 0 は、ナビゲーションシステム 1 4 を含むシステムが実現する機能のひとつであってもよい。

【 0 0 1 9 】

図 3 は、撮像装置 1 0 0 の構成を示すブロック図である。上述のように、撮像装置 1 0 0 は、主にカメラユニット 1 1 0 および本体ユニット 1 3 0 によって構成される。

【 0 0 2 0 】

カメラユニット 1 1 0 は、主にレンズ 1 1 2、撮像素子 1 1 4 および A F E (アナログフロントエンド) 1 1 6 を備える。レンズ 1 1 2 は、入射する被写体光束を撮像素子 1 1 4 へ導く。レンズ 1 1 2 は、複数の光学レンズ群から構成されていても良い。

【 0 0 2 1 】

撮像素子 1 1 4 は、例えば C M O S イメージセンサである。撮像素子 1 1 4 は、システム制御部 1 3 1 から指定される 1 フレームあたりの露光時間に従って電子シャッタにより電荷蓄積時間を調整し、光電変換を行って画素信号を出力する。撮像素子 1 1 4 は、画素信号を A F E 1 1 6 へ引き渡す。A F E 1 1 6 は、画素信号をシステム制御部 1 3 1 から指示される増幅ゲインに応じてレベル調整してデジタルデータへ A / D 変換し、画素データとして本体ユニット 1 3 0 へ送信する。なお、カメラユニット 1 1 0 は、メカニカルシャッタや虹彩絞りを備えても良い。メカニカルシャッタや虹彩絞りを備える場合には、システム制御部 1 3 1 は、これらも利用して、撮像素子 1 1 4 へ入射する光量を調整することができる。

【 0 0 2 2 】

本体ユニット 1 3 0 は、システム制御部 1 3 1、画像入力 I F 1 3 2、ワークメモリ 1 3 3、システムメモリ 1 3 4、画像処理部 1 3 5、表示出力部 1 3 6、入出力 I F 1 3 8、バスライン 1 3 9 を主に備える。画像入力 I F 1 3 2 は、本体ユニット 1 3 0 とケーブル

ルを介して接続されているカメラユニット 1 1 0 から画素データ受信して、バスライン 1 3 9 へ引き渡す。

【 0 0 2 3 】

ワークメモリ 1 3 3 は、例えば揮発性の高速メモリによって構成される。ワークメモリ 1 3 3 は、A F E 1 1 6 から画像入力 I F 1 3 2 を介して画素データを受け取り、1 フレームの画像データに纏めて記憶する。ワークメモリ 1 3 3 は、フレーム単位で画像処理部 1 3 5 へ画像データを引き渡す。また、ワークメモリ 1 3 3 は、画像処理部 1 3 5 が画像処理する途中段階においても一時的な記憶領域として適宜利用される。

【 0 0 2 4 】

画像処理部 1 3 5 は、受け取った画像データに対して各種の画像処理を施し、予め定められたフォーマットに即した画像データを生成する。例えば、M P E G ファイル形式の動画画像データを生成する場合は、各フレーム画像データに対するホワイトバランス処理、ガンマ処理等を施した後に、フレーム内およびフレーム間の圧縮処理を実行する。画像処理部 1 3 5 は、生成された画像データから表示用画像データを逐次生成して、表示出力部 1 3 6 へ引き渡す。

【 0 0 2 5 】

表示出力部 1 3 6 は、画像処理部 1 3 5 から受け取った表示用画像データを、表示ユニット 1 6 0 で表示可能な画像信号に変換して出力する。すなわち、表示出力部 1 3 6 は、撮像部としてのカメラユニット 1 1 0 が撮像した画像を表示部である表示ユニット 1 6 0 に出力する出力部としての機能を担う。本体ユニット 1 3 0 と表示ユニット 1 6 0 とが、アナログケーブルで接続されている場合には、表示用画像データを D A 変換して出力する。また、例えば H D M I (登録商標) ケーブルで接続されている場合には、表示用画像データを H D M I 形式のデジタル信号に変換して出力する。他にも、E t h e r n e t などの伝送方式や、画像を圧縮せずに L V D S などの形式で送信しても良い。表示ユニット 1 6 0 は、表示出力部 1 3 6 から受け取った画像信号を逐次表示する。

【 0 0 2 6 】

認識処理部 1 3 7 は、受け取った画像データを分析し、例えば人物や他車両、区画線などを認識する。認識処理は、例えばエッジ検出処理および各種認識辞書との対比など、既存の処理を適用する。

【 0 0 2 7 】

システムメモリ 1 3 4 は、例えば E E P R O M (登録商標) などの不揮発性記録媒体により構成される。システムメモリ 1 3 4 は、撮像装置 1 0 0 の動作時に必要な定数、変数、設定値、プログラム等を記録、保持する。

【 0 0 2 8 】

入出力 I F 1 3 8 は、外部機器からの信号を受信してシステム制御部 1 3 1 へ引き渡したり、外部機器へ信号要求などの制御信号をシステム制御部 1 3 1 から受け取って外部機器へ送信したりする、外部機器との接続インタフェースである。上述したウィンカー信号、操舵信号、ミリ波レーダー 1 1 からの信号、ナビゲーションシステム 1 4 からの信号は、入出力 I F 1 3 8 を介してシステム制御部 1 3 1 へ入力される。すなわち、入出力 I F 1 3 8 は、システム制御部 1 3 1 と協働して、自車両 1 0 の進路変更に関する情報を取得することで進路変更を行うことを検出する検出部としての機能を担う。

【 0 0 2 9 】

システム制御部 1 3 1 は、撮像装置 1 0 0 を構成する各要素を直接的または間接的に制御する。システム制御部 1 3 1 による制御は、システムメモリ 1 3 4 から読みだされたプログラム等によって実現される。

【 0 0 3 0 】

次に、本実施形態に係る撮像制御について説明する。図 4 は、あるシーンにおける取得画像と表示画像の関係を示す説明図である。図 4 において、外枠の範囲として表す撮像画角 2 1 4 は、撮像素子 1 1 4 が光電変換する光学像の範囲を表す。撮像素子 1 1 4 は、結像する光学像を、二次元的に配列された例えば 8 0 0 万個からなる画素で光電変換して、

10

20

30

40

50

画素信号を出力する。

【0031】

内枠の範囲として表す表示画角261は、表示ユニット160で表示される画像領域を表す。表示ユニット160は、上述のように従来のバックミラーに置き換えられるものである場合に、従来のバックミラーのように横長のアスペクト比を有する表示パネルが採用される。表示ユニット160は、撮像素子114の出力から生成される画像のうち、表示画角261に相当する領域を表示する。本実施形態においては、画像処理部135が、撮像画角214で生成した画像を表示画角261に切り出して表示用画像データを生成する。なお、表示ユニット160に表示される画像は、自車両10の後方へ向けられたカメラユニット110で撮像された画像とは鏡像の関係にある。したがって、画像処理部135は鏡像反転の画像処理をおこなうが、以下においては理解しやすいよう、表示ユニット160で表示される鏡像を基準としてシーンを説明する。

10

【0032】

図示する一例のシーンは、自車両10が走行する中央車線900と、後方に他車両20が走行する右車線901と、他車両が走行していない左車線902とから成る道路を含む。中央車線900と右車線901とは、路面に描かれた区分線911で区分されており、同様に、中央車線900と左車線902とは、区分線912で区分されている。さらに右車線901は、道路脇に植えられた街路樹923などが存在する路側との間に描かれた区分線913で区分されており、左車線902は、道路脇に植えられた街路樹924などが存在する路側との間に描かれた区分線914で区分されている。道路との境界922よりも上側は空920が撮像画角214の1/3程度を占め、右上方には太陽921が存在する。太陽光が街路樹923によって遮られ、右車線901の一部と右車線を走行する他車両20大半は、影925に含まれている。

20

【0033】

自車両10が中央車線900を直進する通常時においては、運転者が後方環境の全体を観察することを前提として、システム制御部131は、取得する画像の全体がバランスのとれた明るさとなるように、カメラユニット110を制御する。具体的には、予め定められた撮像制御値により撮像処理を実行して一枚の画像データを生成し、その画像データを用いてAE演算を実行する。

【0034】

30

AE演算は、例えば、生成した画像の各領域の輝度値から画像全体の平均輝度値を算出し、その平均輝度値と目標輝度値の差が0となるような撮像制御値を決定する演算である。より具体的には、算出された平均輝度値と目標輝度値の差を、例えばシステムメモリ134に記憶されたルックアップテーブルを参照して撮像制御値の修正量に変換し、これを予め用いた撮像制御値に加算して、次に撮像処理を実行するための撮像制御値として決定する演算である。なお、撮像制御値は、撮像素子114の電荷蓄積時間(シャッタ速度に相当)と、AFE116の増幅ゲインの少なくともいずれかを含む。虹彩絞りを備える場合は、光彩絞りを駆動して調整され得る光学系のF値を含んでも良い。

【0035】

ここで、画像全体の平均輝度値を算出するときに、各領域の輝度値に重み付け係数を掛け合わせる。図5は、自車両10が中央車線900を直進する通常時の重み付け係数について説明する説明図である。図5は、後の説明に合わせ、図4のシーンの各車線がわかるように表している。

40

【0036】

本実施形態においては、図5中に点線で示すように、撮像画角214が格子状に複数の分割領域に分割されている。重み付け係数は分割領域ごとに与えられる。システム制御部131は、それぞれの領域に含まれる画素の輝度値に重み付け係数を掛け合わせて、画像全体の平均輝度値を算出する。図示するように、通常時の重み付け係数はすべて1である。つまり、実質的には重み付けを施さない。したがって、全ての領域を偏りなく扱うことにより、全体的にバランスのとれた明るさの画像が生成されるような撮像制御値が決定さ

50

れる。全体的にバランスのとれた明るさの画像であれば、図4において影925に含まれる被写体は相対的に暗くなり、空920は相対的に明るくなる。なお、撮像画角214をいくつかの領域に分割するかは、システム制御部131の演算能力等によって任意に設定される。

【0037】

上述した、通常時の重み付け係数の適用は、自車両10が中央車線900をそうこうしているときに限らず、任意の車線を車線変更せずに走行しているときに適用される。また、通常時の重み付け係数は、上述した例のように、重み付け係数をすべて1とする例に限らない。通常時の重み付け係数の他の例としては、撮像画角214または表示画角261の中央部の重み付けが大きくなるように設定されていてもよい。ここでいう中央部とは、

10

【0038】

さらに、通常時の重み付け係数の他の例としては、撮像画角214または表示画角261の下方の重み付け係数が大きくなるように設定されていてもよい。ここでいう下方とは、撮像画角214または表示画角261の上下方向中央部より下方、または空920と道路との境界922より下方などである。以下の説明において、通常時の重み付け係数とは、上記を含む。

【0039】

図6は、中央車線900から右車線901へ進路を変更しようとする進路変更時における、ウィンドウの設定と重み付け係数について説明する説明図である。図6(a)は、ウィンドウの設定について説明する説明図であり、図6(b)は、設定されたウィンドウと割り当てられる重み係数の関係を説明する図である。

20

【0040】

システム制御部131は、入出力IF138を介して右方向への進路変更を検出したら、現時点で取得している画像に対してウィンドウの設定を実行する。システム制御部131は、認識処理部137にエッジ強調や物体認識処理等の画像処理を実行させることにより、区分線911、912、913および境界922を抽出させる。そして、抽出したラインの補間処理などを施して、進路変更を行おうとしている右車線901の領域を決定し、これを加重ウィンドウ301と定める。また、反対の車線である左車線902の領域と

30

【0041】

システム制御部131は、加重ウィンドウ301、通常ウィンドウ302および軽減ウィンドウ303を定めたら、加重ウィンドウ301に含まれる分割領域には、通常時より重みを大きくする重み付け係数を、通常ウィンドウ302に含まれる領域には、通常時と同じ重み付け係数を、軽減ウィンドウ303には、通常時より重みを小さくする重み付け係数を与える。図6(b)の例では、加重ウィンドウ303に80%以上の割合で含まれる分割領域には、5を与え、30%以上80%未満の割合で含まれる分割領域には、3を与えている。一方で、軽減ウィンドウ303に含まれる分割領域には、0を与えている。

40

【0042】

このような重み付けを施すと、加重ウィンドウ301が設定された右車線901の領域の影響が相対的に大きくなり、軽減ウィンドウ303が設定された左車線902を含む左側の領域の影響が相対的に小さくなる(図の例では0となる)。図4のシーンの例では、右車線901の領域は影925に部分的に含まれているので、その輝度値は相対的に小さい(暗い)が、重み付けによってこの領域の輝度値の影響が大きくなると、画像全体として算出される平均輝度値が小さくなり、目標輝度値との差は大きくなる。目標輝度値との差が大きくなると、撮像制御値としての修正量も大きくなり、この場合は、画像全体をより明るくしようとする撮像制御値が決定されることになる。

【0043】

50

このように重み付けが施された A E 演算結果によって撮像制御値が決定されると、その撮像制御値で撮像された画像は、右車線 9 0 1 の領域に含まれる被写体の明るさが適正になることが期待できる。すなわち、通常時の画像であれば、影 9 2 5 に含まれる被写体は暗くて視認し辛いところ、入出力 I F 1 3 8 へ入力される各種信号から運転者がどちらの方向へ車線変更をしたいのかを判断して、その方向の車線の領域に含まれる被写体の明るさを最適化することができる。つまり、運転者が進路変更を行う場合に、その方向の部分領域が適切な明るさになるようにカメラユニット 1 1 0 を制御するので、運転者が進路変更先の車線である右車線 9 0 1 を適切に確認できる画像を呈示することができる。

【 0 0 4 4 】

なお、上述の例では、自車両 1 0 の進路変更に関する情報を、ウィンカー信号、操舵信号、ミリ波レーダー 1 1 からの信号、ナビゲーションシステム 1 4 からの信号を用いて検出したが、これらの内の一つを用いるようにしても良いし、いくつかを組み合わせ用いても良い。また、進路変更に関する他の信号を用いても良い。更には、システム制御部 1 3 1 は、進路変更に関する情報を入出力 I F 1 3 8 に限らず、他の手段を用いて検出しても良い。例えば、カメラユニット 1 1 0 によって連続的に撮像されるフレーム画像から区分線の変化を検出すれば、自車両 1 0 の左右方向の動きを検出できるので、これを進路変更に関する情報とすることもできる。

【 0 0 4 5 】

ここから、ウィンドウの設定についていくつかのバリエーションについて説明する。図 7 は、他のシーンにおけるウィンドウの設定について説明する説明図である。図 6 の例では、車線変更の方向に複数の区分線を検出した場合に、自車両 1 0 に隣接する 2 つの区分線 9 1 1、9 1 3 に基づいて定められる領域を加重ウィンドウ 3 0 1 としたが、図 7 は、車線変更の方向に一つの区分線 9 1 5 のみを検出した場合の例である。この場合は、検出した区分線 9 1 5 を基準として、区分線 9 1 5 から車線変更の方向へ予め定められた幅の領域を加重ウィンドウ 3 0 1 と定める。幅は、検出した区分線 9 1 5 の傾きに応じて、遠ざかる方向に小さくしても良い。このように加重ウィンドウ 3 0 1 を設定すると、移動する車線が正確に検出できなくても、運転者が観察したい領域に対して部分的にでも適切な明るさに調整することができる。なお、車線変更の方向とは反対の方向に区分線 9 1 6 を検出した場合には、図 6 の例と同様に軽減ウィンドウ 3 0 3 を設定しても良い。

【 0 0 4 6 】

図 8 は、更に他のシーンにおけるウィンドウの設定について説明する説明図である。図 8 は、車線変更の方向に区分線が検出できなかった場合の例である。この場合は、自車両 1 0 に隣接する直進方向に仮想的なラインを設定して、そのラインより車線変更の側の領域を加重ウィンドウ 3 0 1 と定める。このように加重ウィンドウ 3 0 1 を設定すると、少なくとも車線変更する側の被写体の視認性を向上させることができる。また、自車両 1 0 が右折や左折をするような場合に、右後方や左後方を走る二輪車なども視認しやすくなる。なお、車線変更の方向とは反対の方向にも、自車両 1 0 に隣接する直進方向に仮想的なラインを設定して同様に軽減ウィンドウ 3 0 3 を設定しても良い。

【 0 0 4 7 】

図 9 は、他車両 2 0 を考慮してウィンドウを設定する場合について説明する説明図である。図 9 の場合、認識処理部 1 3 7 は、区分線の認識処理に加えて、車両の認識処理も行う。図 6 から図 8 の例では、車線や路面を基準にウィンドウの輪郭を定めたが、図 9 は、車線変更の方向に他の車両等が走行している場合には、その領域も含めて加重ウィンドウ 3 0 1 を定める例である。より具体的には、図 6 (a) の加重ウィンドウ 3 0 1 に対して、他車両 2 0 の輪郭を足し合わせて加重ウィンドウ 3 0 1 を定めている。このように加重ウィンドウ 3 0 1 を定めれば、他車両 2 0 の視認性がより向上する。なお、他車両が複数存在する場合は、それら全てを包含する輪郭を足し合わせても良いし、自車両 1 0 に最も近い車両に限ってその輪郭を足し合わせても良い。画像処理部 1 3 5 は、他車両 2 0 の輪郭を、例えば連続する複数のフレーム画像の差から検出される移動ベクトルに基づいて検出する。もしくはミリ波レーダーを使用して他車両 2 0 との距離を測定することで、他車

10

20

30

40

50

両 20 の輪郭を足し合わせるか判断しても良い。また、他車両を検知した場合の加重ウィンドウ 301 の重み付け係数を、検知しない場合の加重ウィンドウ 301 の重み付け係数より、大きくしても良い。

【0048】

図 10 は、他車両 20 を考慮する別の例について説明する説明図である。図 9 の例では、車線変更する変更先の車線や路面領域を加重ウィンドウ 301 に含めたが、図 10 は、路面領域を省いて他車両 20 の輪郭に含まれる領域のみを加重ウィンドウ 301 とする例である。このように加重ウィンドウ 301 を定めると、運転者は、車線変更において特に確認したいと考えられる他車両の存在や動きを、より高い視認性をもって観察することができる。なお、図の例では加重ウィンドウ 301 以外の領域を軽減ウィンドウ 303 と定め、他の領域の被写体の影響を排除している。

10

【0049】

図 11 は、車線変更中にウィンドウの設定を動的に変更する様子を説明する説明図である。図 11 (a) は、車線変更の開始直後の様子を示し、図 11 (b) は、車線を跨ぐ頃の様子を示し、図 11 (c) は、車線変更の完了直前の様子を示す。

【0050】

図 11 (a) に示すように、車線変更の開始時において、まず自車両 10 に隣接する直進方向に仮想的なラインを設定して、そのラインより車線変更の側の領域を加重ウィンドウ 301 と定める。このとき、区分線 911 を抽出できているのであれば、これに沿ってラインを設定しても良い。また、他車両 20 が存在する場合は、その領域を加算して加重ウィンドウ 301 とする。

20

【0051】

そして、図 11 (b) に示すように、路面上に設定される加重ウィンドウ 301 の領域を自車両 10 に対して相対的に固定しつつも、自車両 10 に対して位置関係が変化する他車両 20 の領域を加算して加重ウィンドウ 301 とする。このような加重ウィンドウ 301 の更新を、図 11 (c) に示す車線変更の完了直前まで継続し、車線変更が完了したら、通常時の重み付けを施さない処理に復帰する。すなわち、自車両 10 が進路変更を開始してから終了するまでの間は、その進路変更の状況に応じて画像内で重み付けを変化させる。

【0052】

30

このように、加重ウィンドウ 301 を動的に更新することにより、運転者は、車線変更を行っている間も継続して、車線変更をする方向の被写体を適切な明るさで観察することができる。なお、上述の例では、路面上に設定される加重ウィンドウ 301 の領域を自車両 10 に対して相対的に固定したが、変更先の車線が区分線により認識できているのであれば、車線領域の方を加重ウィンドウ 301 の固定領域としても良い。この場合は、車線変更を行っている間に車線領域は画角内で相対的に移動するので、フレームごとに車線領域を抽出すると良い。

【0053】

また、システム制御部 131 は、車線変更の終了を、入出力 IF 138 に入力される信号の変化から判断できる。例えば、ウィンカー信号の場合は、ウィンカー信号の受信停止時点を車線変更の終了と判断できる。ミリ波レーダー信号であれば、他車両 20 までの距離が一定の値を示すようになった時点を車両変更の終了と判断できる。また、システム制御部 131 は、カメラユニット 110 によって連続的に撮像されるフレーム画像から区分線の変化を検出する場合には、区分線の左右方向への移動が終了した時点を車両変更の終了と判断できる。

40

【0054】

以上、図 6 から図 11 を用いてウィンドウ設定のバリエーションについて説明したが、システム制御部 131 は、これらの手法を組み合わせ、自車両 10 の走行環境に合わせて適宜選択することもできる。なお、上述の各例では右方向に車線変更をする例を説明したが、左方向に車線変更する場合も、加重ウィンドウ 301 が左側の領域に設定されるよう

50

に同様に処理される。

【 0 0 5 5 】

次に、撮像装置 1 0 0 の制御フローの一例について説明する。図 1 2 は、撮像装置 1 0 0 の制御フローを示すフロー図である。フローは、例えばパワースイッチが操作された時点で開始される。

【 0 0 5 6 】

システム制御部 1 3 1 は、ステップ S 1 0 1 で、撮像制御値を含む撮像制御信号をカメラユニット 1 1 0 へ送り、撮像を実行させて画素データを本体ユニット 1 3 0 に送信させる。ステップ S 1 0 2 へ進み、システム制御部 1 3 1 は、入出力 I F 1 3 8 等を介して、自車両 1 0 が進路変更を開始する情報を取得したか否かを判断する。

10

【 0 0 5 7 】

システム制御部 1 3 1 は、進路変更を開始する情報を取得していないと判断したら、ステップ S 1 2 1 へ進み、ステップ S 1 0 1 で取得した画素データを画像処理部 1 3 5 で処理して表示画像を形成し、通常時の重み付け係数で重み付け処理された A E 演算を行い、撮像制御値を決定する。そして、ステップ S 1 2 2 へ進み、通常時の重み付け係数に基づいて決定された撮像制御値を含む撮像制御値をカメラユニット 1 1 0 へ送り、撮像を実行させて画像データを本体ユニット 1 3 0 に送信させる。システム制御部 1 3 1 は、本体ユニット 1 3 0 が画像データを取得すると、ステップ S 1 2 3 へ進み、画像処理部 1 3 5 で表示画像を生成し、表示出力部 1 3 6 を介して表示ユニット 1 6 0 で表示する。ステップ S 1 0 2 で、進路変更を開始する情報を取得していないと判断された場合は、上述した通常時の重み付け係数で重み付け処理された A E 演算を行う処理に代えて、図 5 を用いて説明した重み付けを施さない A E 演算を行うこととしてもよく、以下他の実施形態における通常時の重み付け係数で重み付け処理された A E 演算に対しても同様である。その後、ステップ S 1 1 3 へ進み、表示終了の指示を受け付けてなければステップ S 1 0 1 へ戻り、ステップ S 1 0 4 で決定された撮像制御値を用いて画像の取得が実行され、自車両 1 0 が直進する通常時の処理が繰り返し実行される。

20

【 0 0 5 8 】

システム制御部 1 3 1 は、ステップ S 1 0 2 で、進路変更を開始する情報を取得したと判断したら、ステップ S 1 0 5 へ進み、ステップ S 1 0 1 で取得した画素データを画像処理部 1 3 5 で処理して、加重ウィンドウ等のウィンドウを設定する。このとき、加重ウィンドウは、上述のように、進路が変更される方向の領域に設定される。

30

【 0 0 5 9 】

そして、システム制御部 1 3 1 は、ステップ S 1 0 6 へ進み、他車両等の移動体が存在するか否かを判断する。システム制御部 1 3 1 は、ミリ波レーダー信号を利用して移動体の存在を判断しても良いし、複数フレームの画像を既に取得している場合は、被写体の移動ベクトルから判断しても良い。ミリ波レーダー信号を利用する場合は、システム制御部 1 3 1 は、入出力 I F と協働して、車両の周辺を移動する移動体を検知する検知部としての機能を担う。同様に、移動ベクトルを利用する場合は、システム制御部 1 3 1 は、画像処理部 1 3 5 と協働して、検知部としての機能を担う。システム制御部 1 3 1 は、移動体が存在すると判断したら、画像から移動体の領域を抽出し、その領域を加重ウィンドウ 3 0 1 に加える修正を施す（ステップ S 1 0 7 ）。

40

【 0 0 6 0 】

ステップ S 1 0 7 で加重ウィンドウに修正を加えたら、あるいはステップ S 1 0 6 で移動体が存在しないと判断したら、システム制御部 1 3 1 は、ステップ S 1 0 8 へ進み、重み付けを施して A E 演算を行い、撮像制御値を決定する。そして、ステップ S 1 0 9 へ進み、当該撮像制御値を含む撮像制御信号をカメラユニット 1 1 0 へ送り、撮像を実行させて画素データを本体ユニット 1 3 0 に送信させる。システム制御部 1 3 1 は、本体ユニット 1 3 0 が画素データを取得すると、ステップ S 1 1 0 へ進み、画像処理部 1 3 5 で処理して表示画像を形成し、表示出力部 1 3 6 を介して表示ユニット 1 6 0 で表示する。

【 0 0 6 1 】

50

続いてステップS 1 1 1へ進み、システム制御部 1 3 1は、入出力 I F 1 3 8等を介して、自車両 1 0が進路変更を終了する情報を取得したか否かを判断する。進路変更を終了する情報を取得していないと判断したら、ステップS 1 0 5へ戻り、車線変更時の処理を継続する。システム制御部 1 3 1は、ステップS 1 0 5からステップS 1 1 1を繰り返すことにより、表示画像を予め定められたフレームレートに従ってほぼリアルタイムに更新する。

【 0 0 6 2 】

システム制御部 1 3 1は、ステップS 1 1 1で進路変更を終了する情報を取得したと判断したら、ステップS 1 1 2へ進み、設定したウィンドウを解除する。そして、ステップS 1 1 3へ進み、表示終了の指示を受け付けたか否かを判断する。表示終了の指示は、例えば再度のパワースwitchの操作である。表示終了の指示を受け付けていないと判断したらステップS 1 0 1へ戻り、受け付けたと判断したら一連の処理を終了する。

10

【 0 0 6 3 】

なお、上記の処理においては、移動体が存在した場合に（ステップS 1 0 6でYES）、移動体の領域を加重ウィンドウ 3 0 1に加える修正を施したが（ステップS 1 0 7）、これは、図 9等を用いて説明した移動体を考慮するウィンドウ設定の例である。移動体を考慮せず、ステップS 1 0 6、S 1 0 7を省略して、加重ウィンドウ 3 0 1を修正しないフローであっても構わない。

【 0 0 6 4 】

図 1 3は、撮像装置 1 0 0の他の例に係る制御フローを示すフロー図である。図 1 2と同じ処理については、同じステップ番号を付してその説明を省略する。図 1 2の制御フローでは、進路変更を開始する情報を取得したら加重ウィンドウを設定して重み付けを施したA E演算を実行したが、本制御フローでは、進路変更を開始する情報を取得しても、移動体を検知しなかった場合には、重み付けを施さない。

20

【 0 0 6 5 】

システム制御部 1 3 1は、ステップS 1 0 2で進路変更を開始する情報を取得したら、ステップS 2 0 5へ進み、他車両等の移動体が存在するか否かを判断する。移動体が存在しないと判断したら、ステップS 2 0 8へ進み、ステップS 1 2 1からステップS 1 2 3の処理と同様に、通常時の重み付け係数で重み付け処理されたA E演算を実行し、撮像制御値を決定する。一方で、移動体が存在すると判断したら、ステップS 2 0 6へ進み、画像から移動体の領域を抽出し、当該領域を含むように進路が変更される方向の領域に加重ウィンドウを設定する。そして、ステップS 2 0 9へ進み、重み付けを施してA E演算を行い、撮像制御値を決定する。

30

【 0 0 6 6 】

システム制御部 1 3 1は、ステップS 2 0 7で決定した撮像制御値、あるいはステップS 2 0 8で決定した撮像制御値を含む撮像制御信号をカメラユニットに送り、撮像を実行させて画素データを本体ユニット 1 3 0に送信させる（ステップS 2 0 9）。システム制御部 1 3 1は、本体ユニット 1 3 0が画素データを取得すると、ステップS 1 1 0へ進む。

【 0 0 6 7 】

このような制御フローを採用すると、運転者は、進路変更時に特に注意すべき移動体が存在する場合に、その移動体を適切な明るさで視認できるとともに、存在しない場合には、全体の明るさのバランスを優先して後方環境を視認できる。

40

【 0 0 6 8 】

以上説明した本実施形態においては、画像処理部 1 3 5が撮像画角 2 1 4で生成した画像の全体を対象に重み付けを施すA E演算を行ったが、システム制御部 1 3 1は、まず表示画角 2 6 1に切り出し、表示画角 2 6 1の画像を対象に演算を行っても良い。表示画角 2 6 1の画像を対象に重み付けを施すA E演算を行えば、切り落とした撮像画角の領域に極端な高輝度や低輝度の被写体が存在する場合であっても、これらの影響を受けることなく、より適切な撮像制御値を決定できる。

50

【 0 0 6 9 】

以上説明した実施形態においては、検出部としての機能を担う入出力 I F 1 3 8 が検出した進路変更に関する情報に基づいて撮像部としての機能を担うカメラユニット 1 1 0 が撮像した画像における進路変更方向に大きくなるように重み付けを施して A E 演算を行い、その結果に基づいてカメラユニット 1 1 0 を制御する例を説明した。しかし、画像の視認性向上は、A E 演算による撮像制御に限らず、画像処理部 1 3 5 による画像処理でも実現できる。

【 0 0 7 0 】

画像処理による視認性向上の例として、まず、入出力 I F 1 3 8 が検出した進路変更に関する情報に基づいてカメラユニット 1 1 0 が撮像した画像における進路変更方向に大きくなるように重み付けを施して明るさ調整の画像処理を行う例を説明する。図 1 4 は、重み付けを施して明るさを調整する制御フローを示すフロー図である。図 1 2 を用いて説明した処理と同じ処理については、同じステップ番号を付して、その説明を省略する。

【 0 0 7 1 】

システム制御部 1 3 1 は、ステップ S 1 0 1 でカメラユニット 1 1 0 に撮像を実行させて画素データを本体ユニット 1 3 0 に送信させたら、ステップ S 2 0 2 で、入出力 I F 1 3 8 等を介して、自車両 1 0 が進路変更を開始したか、または、進路変更を継続しているかの情報を取得したかを判断する。

【 0 0 7 2 】

システム制御部 1 3 1 は、いずれの情報も取得していないと判断したら、ステップ S 2 0 3 へ進み、画像処理部 1 3 5 は、ステップ S 1 0 1 で取得した画素データに通常の明るさ調整を施す。ここで、通常の明るさ調整とは、通常時の重み付け係数で重み付け処理された明るさ調整を行うことである。また、通常時の重み付け係数で重み付け処理された明るさ調整に代えて、図 5 を用いて説明したように全ての分割領域を均一に扱い（重み付け係数 1 を与えることに等しい）、画像全体の平均明度が予め定められた目標明度になるように各画素値を調整することとしてもよい。システム制御部 1 3 1 は、このように明るさが調整された表示画像を、ステップ S 2 0 4 で、表示出力部 1 3 6 を介して表示ユニット 1 6 0 に表示させる。その後、ステップ S 1 1 3 へ進む。

【 0 0 7 3 】

ステップ S 2 0 2 で自車両 1 0 が進路変更を開始したか、または、進路変更を継続しているかの情報を取得したと判断したら、システム制御部 1 3 1 は、ステップ S 1 0 5 で加重ウィンドウ等のウィンドウを設定する。さらに、条件に応じて加重ウィンドウ 3 0 1 を修正する（ステップ S 1 0 6、S 1 0 7）。移動体を考慮しないのであれば、ステップ S 1 0 6、S 1 0 7 の処理を省いても良い。

【 0 0 7 4 】

ステップ S 2 0 8 へ進むと、画像処理部 1 3 5 は、ステップ S 1 0 1 で取得した画素データに重み付け有りの明るさ調整を施す。具体的には、図 6 から図 1 1 を用いて説明したように分割領域に対して重み付け係数を与えて、画像全体の平均明度を算出する。例えば、重み付け係数 0 . 5 が与えられた分割領域に属する画素は、平均明度の計算において 0 . 5 画素分として計算され、重み付け係数 2 . 0 が与えられた分割領域に属する画素は、平均明度の計算において 2 画素分として計算される。画像処理部 1 3 5 は、このように調整された平均明度が予め定められた目標明度になるように各画素値を調整する。システム制御部 1 3 1 は、このように明るさが調整された画像を表示用の表示画像に変換して、ステップ S 2 1 0 で、表示出力部 1 3 6 を介して表示ユニット 1 6 0 に表示させる。

【 0 0 7 5 】

続いてステップ S 2 1 1 へ進み、システム制御部 1 3 1 は、入出力 I F 1 3 8 等を介して、自車両 1 0 が進路変更を終了する情報を取得したか否かを判断する。進路変更を終了する情報を取得していないと判断したら、ステップ S 1 0 1 へ戻る。進路変更を終了する情報を取得したと判断したら、ステップ S 1 1 2 へ進む。

【 0 0 7 6 】

このように、画像処理によって明るさを調整しても、運転者は、進路変更時において進路変更先の様子を適切に確認できる。

【 0 0 7 7 】

画像処理による視認性向上の例として、次に、入出力 I F 1 3 8 が検出した進路変更に関する情報に基づいてカメラユニット 1 1 0 が撮像した画像における進路変更方向に大きくなるように重み付けを施してホワイトバランス調整の画像処理を行う例を説明する。図 1 5 は、重み付けを施してホワイトバランスを調整する制御フローを示すフロー図である。図 1 2 および図 1 4 を用いて説明した処理と同じ処理については、同じステップ番号を付して、その説明を省略する。

【 0 0 7 8 】

システム制御部 1 3 1 は、ステップ S 2 0 2 でいずれの情報も取得していないと判断したら、ステップ S 3 0 3 へ進み、画像処理部 1 3 5 は、ステップ S 1 0 1 で取得した画素データに通常のホワイトバランス調整を施す。ここで、通常のホワイトバランス調整とは、通常時の重み付け係数で重み付け処理されたホワイトバランス調整を行うことである。また、通常時の重み付け係数で重み付け処理されたホワイトバランス調整に代えて、図 5 を用いて説明したように全ての分割領域を均一に扱い（重み付け係数 1 を与えることに等しい）、R G B ごとのホワイトバランスゲインを算出してホワイトバランス調整を行うこととしてもよい。システム制御部 1 3 1 は、このようにホワイトバランスが調整された表示画像を、ステップ S 2 0 4 で、表示出力部 1 3 6 を介して表示ユニット 1 6 0 に表示させる。その後、ステップ S 1 1 3 へ進む。

【 0 0 7 9 】

ステップ S 2 0 2 で自車両 1 0 が進路変更を開始したか、または、進路変更を継続しているかの情報を取得したと判断したら、システム制御部 1 3 1 は、ステップ S 1 0 5 で加重ウィンドウ等のウィンドウを設定する。さらに、条件に応じて加重ウィンドウ 3 0 1 を修正する（ステップ S 1 0 6、S 1 0 7）。移動体を考慮しないのであれば、ステップ S 1 0 6、S 1 0 7 の処理を省いても良い。

【 0 0 8 0 】

ステップ S 2 0 8 へ進むと、画像処理部 1 3 5 は、ステップ S 1 0 1 で取得した画素データに重み付け有りのホワイトバランス調整を施す。具体的には、図 6 から図 1 1 を用いて説明したように分割領域に対して重み付け係数を与えて、R G B ごとのホワイトバランスゲインを算出する。例えば、重み付け係数 0 . 5 が与えられた分割領域に属する R 画素の画素値は、R のホワイトバランスゲインの計算において 0 . 5 画素分として計算され、重み付け係数 2 . 0 が与えられた分割領域に属する R 画素の画素値は、R のホワイトバランスゲインの計算において 2 画素分として計算される。画像処理部 1 3 5 は、このように算出した R G B の各ホワイトバランスゲインを用いて各画素の R G B 値を調整する。システム制御部 1 3 1 は、このようにホワイトバランスが調整された画像を表示用の表示画像に変換して、ステップ S 2 1 0 で、表示出力部 1 3 6 を介して表示ユニット 1 6 0 に表示させる。

【 0 0 8 1 】

このように、ホワイトバランスを調整すると、運転者は、進路変更時において進路変更先の対象物の色味を正しく視認することができる。

【 0 0 8 2 】

以上図 1 4 と図 1 5 を用いて説明した画像処理部 1 3 5 による明るさ調整およびホワイトバランス調整は、一連の処理において組み合わせて適用しても良い。また、図 1 4 と図 1 5 の処理フローは、図 1 2 の処理フローをベースとする処理フローであったが、図 1 3 の処理フローをベースとして、重み付け演算の決定を行っても良い。

【 0 0 8 3 】

更には、図 1 2 や図 1 3 を用いて説明した重み付けを施して行う A E 演算結果に基づく撮像制御に、図 1 4 や図 1 5 を用いて説明した重み付けを施して行う画像処理を組み合わせ処理しても良い。例えば、明るさを撮像制御と画像処理の両方で調整すれば、進路変

10

20

30

40

50

更先の対象物がより適切な明るさとなることが期待できる。

【0084】

以上説明した本実施形態における撮像装置100は、カメラユニット110を自車両10の後方へ向けて設置し、バックミラーに置き換えられる表示ユニット160に後方画像を供給する装置として説明した。しかし、カメラユニット110を自車両10の前方へ向けて設置する撮像装置に対しても、本発明を適用し得る。例えば、大型車両において運転席からは死角となる前方領域を撮像するカメラユニットであれば、右折や左折の進路変更も含め、進路変更する方向の被写体が適切な明るさで表示されることは、運転者の利便性を向上させる。

【0085】

以上説明した画像は、カメラユニット110により周期的に撮像した画像を処理して表示ユニット160に連続して表示する画像として説明したが、例えば予め定められたタイミングや発生したイベントのタイミングに応じて撮像される、記録用の静止画像や動画画像であっても良い。

【0086】

以上説明した実施形態において示した装置、システム、プログラム、および方法における動作、手順、ステップ、および段階等の各処理の実行順序は、特段「より前に」、「先立って」等と明示しておらず、また、前の処理の出力を後の処理で用いるのでない限り、任意の順序で実現し得る。便宜上「まず」、「次に」、「等」を用いて説明したとしても、この順で実施することが必須であることを意味するものではない。

【符号の説明】

【0087】

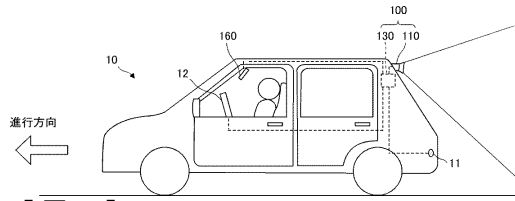
10 自車両、11 ミリ波レーダー、12 ハンドル、13 ウィンカーレバー、14 ナビゲーションシステム、20 他車両、100 撮像装置、110 カメラユニット、112 レンズ、114 撮像素子、116 AFE、130 本体ユニット、131 システム制御部、132 画像入力IF、133 ワークメモリ、134 システムメモリ、135 画像処理部、136 表示出力部、138 入出力IF、139 バスライン、160 表示ユニット、214 撮像画角、261 表示画角、301 加重ウィンドウ、302 通常ウィンドウ、303 軽減ウィンドウ、900 中央車線、901 右車線、902 左車線、911~916 区分線、920 空、921 太陽、922 境界、923、924 街路樹、925 影

10

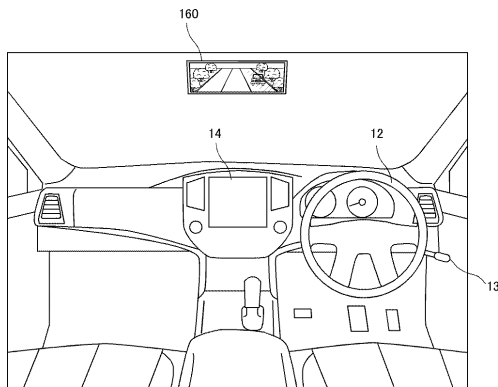
20

30

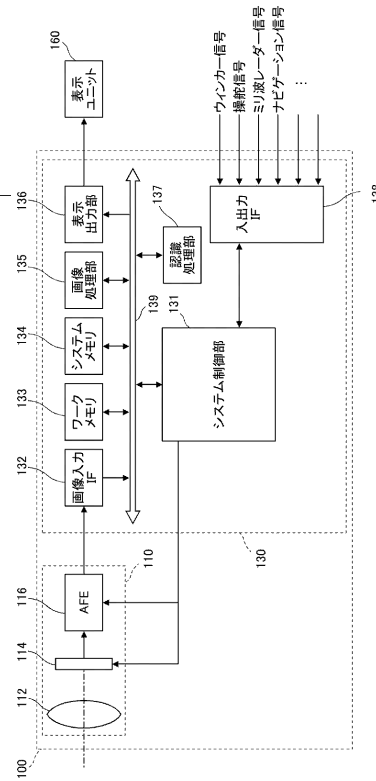
【図 1】



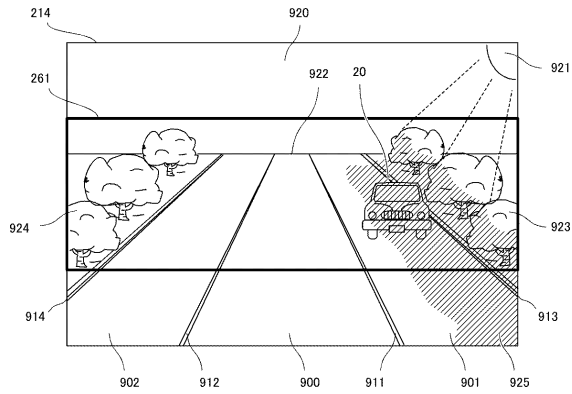
【図 2】



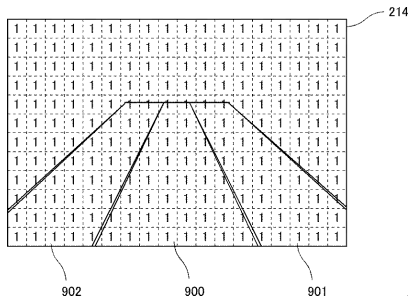
【図 3】



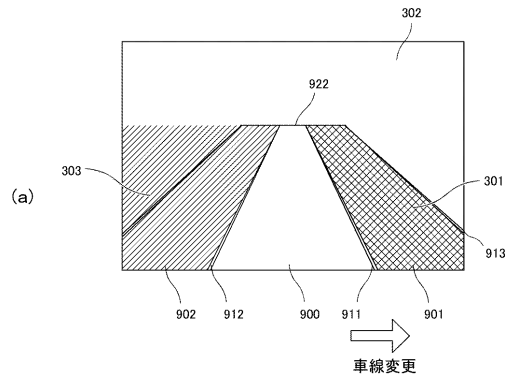
【図 4】



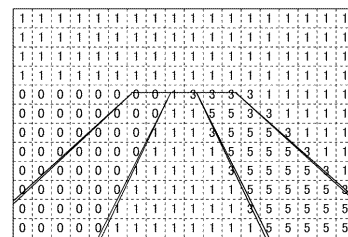
【図 5】



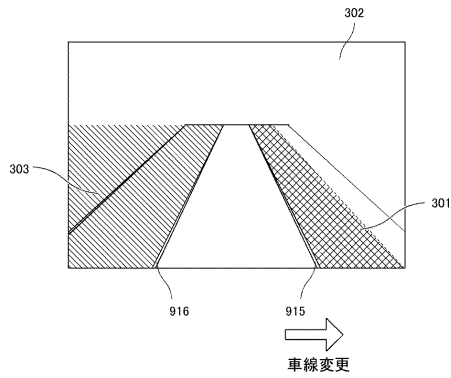
【図 6】



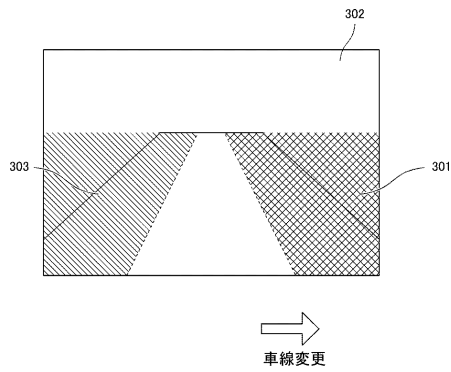
(b)



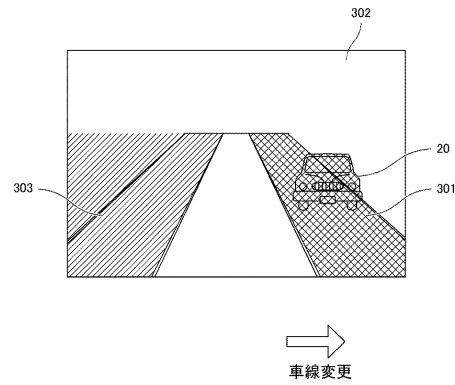
【図 7】



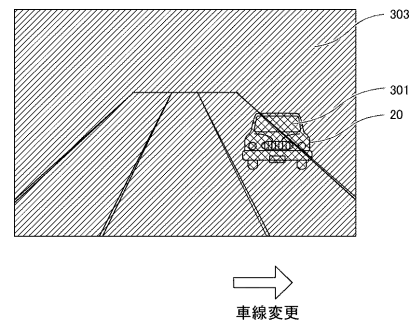
【図 8】



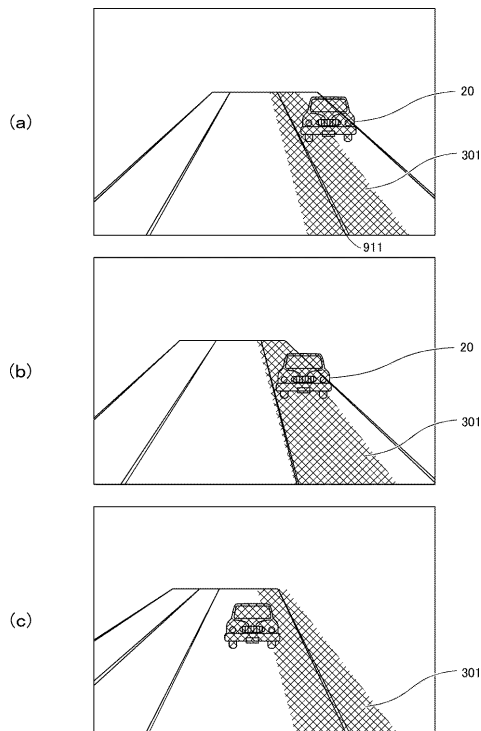
【図 9】



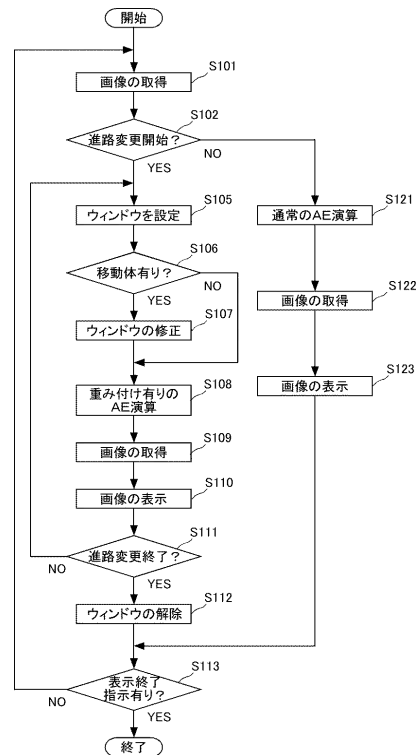
【図 10】



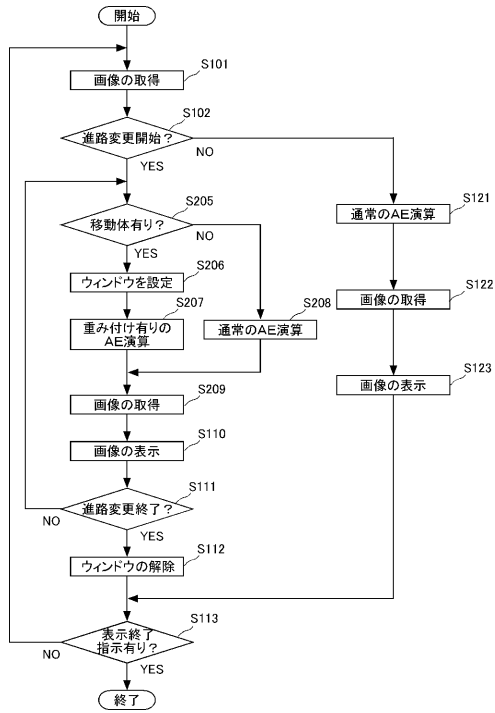
【図 11】



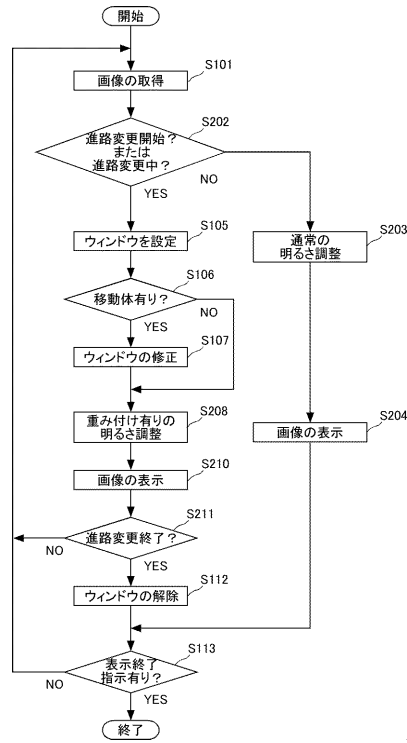
【図 12】



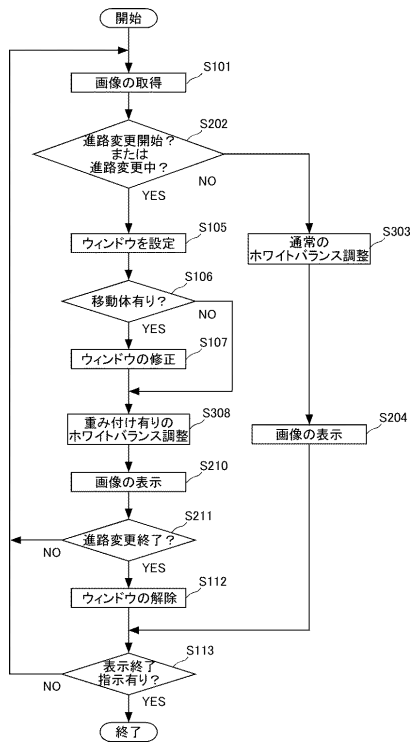
【図 13】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 8 G 1/16 (2006.01) G 0 8 G 1/16 C

審査官 秦野 孝一郎

(56)参考文献 特開2008-230464(JP,A)
特開2007-274377(JP,A)
特開2015-22499(JP,A)
特開2012-253458(JP,A)
特開2007-325060(JP,A)
特開2009-29203(JP,A)
特開2009-294943(JP,A)
特開2012-138828(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 4 N 7 / 1 8
H 0 4 N 5 / 2 2 2 - 5 / 2 5 7
G 0 3 B 7 / 0 0 - 7 / 3 0
G 0 3 B 1 5 / 0 0
G 0 8 G 1 / 0 0 - 9 9 / 0 0