

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5235843号
(P5235843)

(45) 発行日 平成25年7月10日 (2013. 7. 10)

(24) 登録日 平成25年4月5日 (2013. 4. 5)

(51) Int. Cl.		F I			
HO4N	7/18	(2006.01)	HO4N	7/18	J
B6OR	1/00	(2006.01)	B6OR	1/00	A
B6OR	11/02	(2006.01)	B6OR	11/02	C

請求項の数 11 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2009-260578 (P2009-260578)	(73) 特許権者	000101732
(22) 出願日	平成21年11月16日 (2009.11.16)		アルパイン株式会社
(65) 公開番号	特開2011-109286 (P2011-109286A)		東京都品川区西五反田1丁目1番8号
(43) 公開日	平成23年6月2日 (2011.6.2)	(73) 特許権者	504113008
審査請求日	平成24年9月12日 (2012.9.12)		東芝アルパイン・オートモティブテクノロ ジー株式会社
			福島県いわき市好間工業団地14番地の1
		(74) 代理人	100098497
			弁理士 片寄 恭三
		(72) 発明者	棟方 康介
			東京都品川区西五反田1丁目1番8号 ア ルパイン株式会社内
		(72) 発明者	阪上 武彦
			東京都品川区西五反田1丁目1番8号 ア ルパイン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両周辺監視装置および車両周辺監視方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に搭載された撮像手段を用いて車両周辺を監視する車両周辺監視装置であって、
 車両周辺の少なくとも一部を撮像し、撮像データを出力する撮像手段と、
 前記撮像手段からの撮像データに基づき画像を表示する表示手段と、
 前記撮像データを処理し、撮像データに含まれる障害物の輪郭情報を抽出する画像処理
 手段と、

前記輪郭情報が抽出されたとき、前記表示手段に表示される画像上に、障害物の存在を
 示す警報マークを合成して表示させる画像合成手段と、

前記輪郭情報から障害物の全体が検出されたか否かを判定する判定手段とを有し、
 前記画像合成手段は、前記判定手段により障害物の全体が検出されていないと判定され
 たとき、前記画像合成手段により合成される警報マークの表示態様を、障害物の全体が検
 出されたときの表示態様と異ならせる、車両周辺監視装置。

【請求項2】

前記判定手段は、前記輪郭情報が連続しているとき、障害物の全体が検出されたと判定し
 、前記輪郭情報が不連続であるとき、障害物の一部の検出されたと判定する、請求項1に
 記載の車両周辺監視装置。

【請求項3】

前記画像合成手段は、障害物の全体が検出されていないと判定されたとき、前記警報マー
 クの大きさが徐々に拡大されるように表示させる、請求項1または2に記載の車両周辺監

視装置。

【請求項 4】

前記画像合成手段は、障害物の全体が検出されていないと判定されたとき、前記警報マークの色彩が徐々に薄くなるように表示させる、請求項 1 ないし 3 いずれか 1 つに記載の車両周辺監視装置。

【請求項 5】

前記画像合成手段は、複数の障害物についての輪郭情報が抽出されたとき、各障害物の警報マークが最大化されたときの両者の重複面積を算出し、算出された重複面積が閾値を越えるか否かを判定し、閾値を超える場合には、重複面積が小さくなるように警報マークの表示開始位置を移動させる、請求項 1 ないし 4 いずれか 1 つに記載の車両周辺監視装置。

10

【請求項 6】

前記画像合成手段は、警報マークを表示すべき中心位置を算出し、警報マークの重複面積が小さくなるように前記中心位置を移動させる、請求項 5 に記載の車両周辺監視装置。

【請求項 7】

前記輪郭情報は、撮像データの輝度またはコントラストの差から抽出されるエッジ情報である、請求項 1 ないし 6 いずれか 1 つに記載の車両周辺監視装置。

【請求項 8】

車両に搭載された撮像カメラを用いて車両周辺の監視を行う監視方法であって、

撮像カメラによって車両周辺の少なくとも一部を撮像するステップと、

撮像カメラから提供された撮像データを処理し、撮像データに含まれる障害物の輪郭情報を抽出するステップと、

20

前記輪郭情報から障害物の全体が検出されたか否かを判定するステップと、

前記輪郭情報が抽出されたとき、撮像データに基づき表示される画像上に、障害物の存在を示す警報マークを合成して表示するステップとを含み、

前記合成して表示するステップは、前記判定するステップにより障害物の全体が検出されていないと判定されたとき、警報マークの表示態様を、障害物の全体が検出されたときの表示態様と異ならせる、車両周辺監視装方法。

【請求項 9】

前記合成して表示するステップは、警報マークを徐々に拡大させる、請求項 8 に記載の車両周辺監視装方法。

30

【請求項 10】

前記合成して表示するステップは、警報マークの色を徐々に薄くさせる、請求項 8 に記載の車両周辺監視装方法。

【請求項 11】

前記合成して表示するステップは、複数の障害物についての輪郭情報が抽出されたとき、各障害物の警報マークが最大化されたときの両者の重複面積を算出し、算出された重複面積が閾値を越えるか否かを判定し、閾値を超える場合には、重複面積が小さくなるように警報マークの表示開始位置を移動させる、請求項 8 ないし 10 いずれか 1 つに記載の車両周辺監視方法。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両周辺を撮像しその画像を表示する車両周辺監視装置に関し、特に、車両周辺に障害物が検出されたときその警報を行う技術に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車への撮像カメラの搭載が普及し、撮像カメラを用いたアプリケーションが急拡大している。アプリケーションの多くは、運転者を支援し、車両の走行時や駐車時の安全性を向上させるものである。例えば、障害物を監視するシステムには、遠方の障害物を撮影するカメラシステム(コーナーモニターシステム、リアビューカメラシステムなど)や、車

50

両近傍の死角の障害物を撮影するカメラシステム（サイドビューカメラシステム）などが開発されている。

【0003】

障害物の検出には、赤外線センサやミリ波レーダーなどを用いた方法と、撮像カメラからの撮像データを画像処理しそこに映し出された障害物を検出する方法などがある。後者の障害物の検出方法には、撮像データの俯瞰画像の差分を求めそこから静止立体物および移動体を検出する方法や、移動体のオプティカルフロー（動きベクトル）の差分から移動体を検出する方法がある。

【0004】

例えば特許文献1は、CCDカメラで得られた道路上の物体が平面物か立体物かを識別する車両用画像処理装置を開示している。これによれば、CCDカメラで時刻T0、T1の前方画像を取得し、画像認識装置は、時刻T0で得られた画像と車両の走行状態から、画像内の物体が道路上の平面物（道路のプリント等）であると仮定した場合に、時刻T1で得られるであろう位置を算出し、実際の時刻T1の画像と比較し、両者が一致すれば、物体を平面物と判定し、一致しない場合には物体を立体物と判定している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平10-222679号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従来の車両周辺監視装置では、撮像カメラによって撮像された車両周辺の画像をディスプレイに表示するとき、そこに障害物が検出されていれば、画面上に障害物の存在を知らせる警報マーク（警報枠）を合成して表示し、ユーザーに警報を与えている。図1は、リアビューカメラで自車後方を撮像したときの表示例である。ディスプレイに表示された後方画像10には、白線で囲まれた駐車スペース20と、その奥行きに地面から鉛直方向に突出した静止立体物である障害物30が映されている。障害物30は、エッジ検出等の画像処理によってその輪郭が抽出されるが、障害物30と地面との間のコントラスト比または輝度差が小さかったり、画像処理の精度が良くないと、障害物30のエッジ（輪郭）の全体を抽出することができない場合がある。

【0007】

本来であれば、障害物30の全体を取り囲むような警報マークが合成して表示されるが、障害物30の一部の輪郭しか検出されなかった場合には、図1に示すように、障害物の一部を取り囲むような警報マーク40が表示される。そうすると、ユーザーは、警報マーク40の大きさから障害物の大きさを誤って認識したり、障害物の一部を見逃してしまうおそれがある。さらに、警報マーク40の表示位置から障害物30までの位置または距離を誤って認識してしまうおそれがある。

【0008】

本発明は、上記のような従来の課題を解決するものであり、障害物の大きさや位置を誤って認識されないように工夫された車両周辺監視装置および監視方法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】

【0009】

本発明に係る車両周辺監視装置は、車両に搭載された撮像手段を用いて車両周辺を監視するものであって、車両周辺の少なくとも一部を撮像し、撮像データを出力する撮像手段と、前記撮像手段からの撮像データに基づき画像を表示する表示手段と、前記撮像データを処理し、撮像データに含まれる障害物の輪郭情報を抽出する画像処理手段と、前記輪郭情報が抽出されたとき、前記表示手段に表示される画像上に、障害物の存在を示す警報マークを合成して表示させる画像合成手段と、前記輪郭情報から障害物の全体が検出された

10

20

30

40

50

か否かを判定する判定手段とを有し、前記画像合成手段は、前記判定手段により障害物の全体が検出されていないと判定されたとき、前記画像合成手段により合成される警報マークの表示態様を、障害物の全体が検出されたときの表示態様と異ならせる。

【0010】

好ましくは前記判定手段は、前記輪郭情報が連続しているとき、障害物の全体が検出されたときと判定し、前記輪郭情報が不連続であるとき、障害物の一部の検出されたときと判定する。好ましくは前記画像合成手段は、障害物の全体が検出されていないと判定されたとき、前記警報マークの大きさが徐々に拡大されるように表示させる。好ましくは前記画像合成手段は、障害物の全体が検出されていないと判定されたとき、前記警報マークの色彩が徐々に薄くなるように表示させる。好ましくは前記画像合成手段は、複数の障害物について
10
の輪郭情報が抽出されたとき、各障害物の警報マークが最大化されたときの両者の重複面積を算出し、算出された重複面積が閾値を越えるか否かを判定し、閾値を超える場合には、重複面積が小さくなるように警報マークの表示開始位置を移動させる。好ましくは前記画像合成手段は、警報マークを表示すべき中心位置を算出し、警報マークの重複面積が小さくなるように前記中心位置を移動させる。好ましくは前記輪郭情報は、撮像データの輝度またはコントラストの差から抽出されるエッジ情報である。

【0011】

本発明に係る車両周辺監視方法は、車両に搭載された撮像カメラを用いて車両周辺の監視を行うものであって、撮像カメラによって車両周辺の少なくとも一部を撮像するステップと、撮像カメラから提供された撮像データを処理し、撮像データに含まれる障害物の輪
20
郭情報を抽出するステップと、前記輪郭情報から障害物の全体が検出されたか否かを判定するステップと、前記輪郭情報が抽出されたとき、撮像データに基づき表示される画像上に、障害物の存在を示す警報マークを合成して表示するステップとを含み、前記合成して表示するステップは、前記判定するステップにより障害物の全体が検出されていないと判定されたとき、合成される警報マークの表示態様を障害物の全体が検出されたときの表示態様と異ならせる。

【0012】

好ましくは前記合成して表示するステップは、警報マークを徐々に拡大させる。好ましくは前記合成して表示するステップは、警報マークの色を徐々に薄くさせる。好ましくは前記合成して表示するステップは、複数の障害物についての輪郭情報が抽出されたとき、
30
各障害物の警報マークが最大化されたときの両者の重複面積を算出し、算出された重複面積が閾値を越えるか否かを判定し、閾値を超える場合には、重複面積が小さくなるように警報マークの表示開始位置を移動させる。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、障害物の全体が検出されていない場合には、合成して表示される警報マークの表示態様を全体が検出された場合のときと異ならせることで、ユーザーは、障害物の全体が検出されていない状態であることを認識することができるので、障害物の大きさおよび位置を誤って認識するのを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】従来の車両周辺監視装置における警報マークの表示例を示す図である。

【図2】本発明の第1の実施例に係る車両周辺監視装置の構成を示すブロック図である。

【図3】撮像カメラの搭載例を示す平面図である。

【図4】図2に示す画像処理部の構成を示すブロック図である。

【図5】図2に示す出力制御部の構成を示すブロック図である。

【図6】第1の実施例に係る車両周辺監視装置の動作を説明するフローチャートである。

【図7】図7Aは、障害物の全体のエッジが抽出された例を示し、図7Bは、障害物の一部のエッジが抽出された例を示す。

【図8】警報マーク記憶部の一例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 9】本実施例による警報マークの表示例を示し、図 9 A は、障害物の全体のエッジが抽出されたときの警報マークの表示例、図 9 B は、障害物の一部のエッジが検出されたときの警報マークの表示例である。

【図 10】本発明の第 2 の実施例に係る車両周辺監視装置の動作を説明するフローチャートである。

【図 11】図 11 A は、複数の障害物が検出されたときの警報マークの表示例を示し、図 11 B は、警報マークが最大に拡大されたときの重なり面積を示す図である。

【図 12】図 12 A は、中心位置を移動する例を示し、図 12 B は、警報マークが最大に拡大されたときの重なり面積が減少された例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0015】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。本実施の形態に係る車両周辺監視装置は、自車の後部に撮像カメラを搭載し、自車が後方に移動するときに撮像カメラによって撮像された後方画像をディスプレイに表示する態様を例示する。但し、このような態様は例示であって、本発明の車両周辺監視装置は、車両の前方や側方に撮像カメラを搭載して周辺を監視する場合にも適用される。

【実施例】

【0016】

図 2 は、本発明の実施例に係る車両周辺監視装置の構成を示すブロック図である。本実施例に係る車両周辺監視装置 100 は、撮像カメラ 110 と、撮像カメラ 110 により撮像された撮像データを受け取り、後方画像を表示するための必要な画像処理を行う画像処理部 120 と、画像処理部 120 で処理された信号を受け取り、障害物の存在を示す警報マーク（警報枠）等の合成を行う出力制御部 130 と、出力制御部 130 により合成された画像を表示するディスプレイ 140 と、スピーカ 150 とを含んでいる。

20

【0017】

撮像カメラ 110 は、例えば CCD や CMOS イメージセンサを用いて構成される。撮像カメラ 110 は、図 3 に示すように、自車後部の車幅方向の中央部に取り付けられ、視野角 で自車後方を撮像する。撮像カメラ 110 で撮像された撮像データは、画像処理部 120 に提供される。

【0018】

30

画像処理部 120 は、例えば、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、画像処理プロセッサなどを用いて構成され、ROM や RAM に格納されたプログラムを実行して画像処理を行うことができる。但し、画像処理部 120 は、ソフトウェア、ハードウェア、あるいはソフトウェアとハードウェアの組合せによって実現されるようにしてもよい。画像処理部 120 は、撮像カメラ 110 から撮像データを受け取り、撮像データを画像処理しそこに映し出された障害物を検出する。ここでいう障害物とは、地面から一定の高さを有する静止立体物または移動体をいう。さらに画像処理部 120 は、ディスプレイ 140 に画像を表示すべく撮像データをトリミングしたり、静止立体物や移動体を検出するために必要であれば、撮像データの視点変換処理などを行うようにしてもよい。

【0019】

40

出力制御部 130 は、例えば、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、画像処理プロセッサなどを用いて構成され、ROM や RAM に格納されたプログラムを実行して画像や音声を出力させる。但し、その実現方法は、ソフトウェア、ハードウェアまたは両者の組合せのいずれであってもよい。出力制御部 130 は、自車が後方に進行されるとき、例えば、ギアがバックに入ったとき、撮像カメラ 110 で撮像された後方画像をディスプレイ 140 に表示させる。このとき、撮像データに障害物が移っていれば、障害物の存在を示す警報マークを後方画像上に合成して表示させる。さらに障害物の存在を音声にて知らせる場合には、スピーカ 150 から音声を出力させる。

【0020】

図 4 は、画像処理部 120 の構成例を示すブロック図である。画像処理部 120 は、撮

50

像カメラ 110 からの撮像データを保持するフレームバッファ 122 と、フレームバッファ 122 から出力された撮像データの歪曲収差を補正する歪曲収差補正部 124 と、補正された撮像データのエッジを検出するエッジ検出部 126 とを有する。エッジ検出は、公知の手段を用いて構成され、例えば画素のコントラスト比は明度の差から物体の輪郭または外形を抽出する。歪曲収差補正部 124 およびエッジ検出部 124 で処理されたデータは、出力制御部 130 へ提供される。

【0021】

図 5 は、出力制御部 130 の構成例を示すブロック図である。出力制御部 130 は、画像処理部 120 からの撮像データを受け取り、これをディスプレイ 140 に表示させる画像合成部 132 と、エッジ検出部 126 により検出された障害物のエッジ情報を受け取り、障害物の全体が検出されたか否かを判定する障害物判定部 134 と、画像合成部 132 によって合成される警報マークに関する情報を記憶する警報マーク記憶部 136 とを有する。画像合成部 132 は、後述するように、撮像データ内に障害物が検出されたとき、すなわち障害物のエッジが抽出されたとき、障害物の存在を示す警報マークを後方画像に合成して表示させる。

10

【0022】

次に、本実施例の車両周辺監視装置の動作を図 6 のフローチャートを参照して説明する。

まず、出力制御部 130 は、自車のギアが後進になったか否かを監視する（ステップ S101）。出力制御部 130 によって、ギアが後進に設定されたことが検出されると、自車の後方画像をディスプレイ 140 に表示するための準備がなされる。撮像カメラ 110 は、自車の後方を撮像し（ステップ S102）、その撮像データは、画像処理部 120 によって画像処理され、障害物のエッジ検出がなされる（ステップ S103）。

20

【0023】

図 7 は、障害物のエッジ検出の例を説明する図であり、図 7A は、障害物の全体のエッジが抽出された例、図 7B は、障害物の一部のエッジが抽出された例を示している。自車の後方画像には、白線で示された駐車スペース 200 が映し出され、その奥部には、地面から鉛直方向に突出した三角形の障害物 210 が映し出されている。エッジ検出部 126 の精度は、撮像される障害物の大きさや色、背景の色、撮像された環境（天候によって明るさが異なる）、撮像データの解像度などによって変動する。エッジの検出精度が良好であれば、図 7A に示すように、障害物 210 の全体の輪郭を示すエッジ 222A（図中、太線で示す）が抽出される。他方、エッジの検出精度が良好でないと、障害物 210 の一部の輪郭を示すエッジ 222B しか抽出されない。

30

【0024】

エッジ検出部 126 によって障害物のエッジが検出されたことに応答して、画像合成部 132 は、障害物が検出されたことを知り、警報マーク記憶部 136 から警報マークの表示態様に関する情報を読み出し（ステップ S104）、後方画像に警報マークを合成する準備をする。図 8 は、警報マーク記憶部の記憶例を示している。例えば、警報マーク記憶部 136 は、警報マークの形状、表示色、警報マークの変化パターン、周期、表示時間などの情報を記憶する。警報マークの形状は、典型的には障害物を取り囲むような枠体であり、その形状は、矩形、円形、あるいは障害物の外形に対応する形状であることができる。警報マークの表示色は、背景の色とコントラストがある色が選択されることが好ましい。変化パターンは、警報マークのサイズや色の変化を規定し、例えば、警報マークのサイズが徐々に大きくなるように拡大されたり、あるいは表示色が徐々に薄くなるように変化する。周期は、警報マークの変化する周期を規定し、時間は、警報マークが表示される時間を規定する。

40

【0025】

警報マーク記憶部 136 には、警報マークの表示態様に関する種々の情報が記憶されており、画像合成部 132 は、予め設定された条件に従い、警報マークの形状、表示色、変化パターン等の情報を読み出したり、あるいは、後方画像を表示するときの条件に従い、

50

警報マークの形状、表示色、変化パターン等の情報を読み出して警報マークの表示が動的に変化されるようにしてもよい。さらに、ユーザー設定によって警報マークの形状、表示色、変化パターン等を変更するようにしてもよい。

【0026】

次に、障害物のエッジが検出されたとき、障害物判定部134は、障害物の全体のエッジが検出されているか否かを判定する(ステップS105)。1つの判定基準に、エッジに連続性があるか否かをを用いることができ、エッジの連続性の有無は、エッジの輝度差を用いることができる。画素の輝度が一定以下であれば、エッジが抽出されていないと判定し、エッジが抽出されていない画素の連続が一定以上あれば、エッジに不連続があると判定する。他方、そのような不連続が見られないとき、エッジに連続性があると判定される。

10

【0027】

次に、画像合成部132は、障害物判定部134により障害物の全体が検出されていると判定された場合には、従来の手法と同様に、障害物のエッジを取り囲む警報マークを合成して表示させる(ステップS106)。画像合成部132は、障害物の全体のエッジの大きさから警報マークのサイズを調整することができる。また、画像合成部132は、エッジによって囲まれた領域の面積を計算し、その中心位置に一致するように警報マークを表示させることができる。あるいは、エッジ内の所定の位置を基準位置に設定し、その基準位置に一致するように警報マークを表示させることができる。例えば、図7Aに示すように障害物210の全体のエッジ222Aが検出されたとき、画像合成部132は、図9Aに示すように障害物210を取り囲むような矩形状の警報マークMを一定期間表示させる。

20

【0028】

他方、画像合成部132は、障害物判定部134により障害物の全体のエッジが検出されておらずその一部を捉えたエッジが検出されたとき判定された場合には、サイズが徐々に拡大するような警報マークを表示させる(ステップS107)。例えば、図7Bに示すような障害物210の一部のエッジ222Bが検出されたとき、画像合成部132は、図9Bに示すように、時間T1において、障害物210のエッジ222Bを取り囲むサイズの矩形状の警報マークM1を表示させ、次の時間T2において、警報マークM1のサイズを幾分だけ拡大させた警報マークM2を表示させ、次の時間T3においてさらにサイズを拡大させた警報マークM3を表示させる。警報マークM1、M2、M3は、エッジ222Bの中心と一致するように表示され、サイズは、段階的に拡大するほかにも、連続的に拡大させるものであってもよい。また、出力制御部130は、警報マークを後方画像上に表示されることと同期して、スピーカ150から警報の音声を出力させることができる。

30

【0029】

このように、本実施例では、障害物の全体のエッジが抽出されたときと、その一部が抽出されたときで、警報マークの表示態様を異なるようにしたので、ユーザーが、警報マークの大きさおよび位置を障害物の大きさおよび位置と誤解することのないように、障害物の存在を知らせることができる。また、警報マークを拡大させた場合、時間経過により障害物の位置が移動しても、障害物を警報マーク内に収めることができる。さらに、警報マークが表示される表示時間を長くすることで、ユーザーの視認率を向上させることができる。

40

【0030】

次に、本実施例における警報マークの他の表示態様について説明する。上記の図9Bに示す例では、警報マークが徐々に大きくなるように表示されるが、警報マークが徐々に大きく変化することで、障害物が移動しているような誤解を与える。こうした事態を避けるため、警報マークのサイズが大きくなるにつれ、警報マークの色を段階的に薄くしたり、あるいは徐々に背景を透過するように変化させることができる。

【0031】

さらに警報マークの色は、自転車から障害物までの距離に応じて可変するようにしてもよ

50

い。警報マークを表示する位置によって、自車から障害物までの距離を算出することが可能であり、自車から障害物までの距離が一定以上であるとき、障害物への衝突の危険度が小さいことを知らせるために警報マークを青色で表示し、障害物までの距離が接近するにつれ警報マークを黄色で表示し、さらに距離が一定以下に到達したとき、危険度が高いことを知らせるために警報マークを赤色で表示させるようにしてもよい。

【0032】

さらに警報マークの色は、障害物が静止立体物が移動体かに応じて異ならせることができる。静止立体物に比べて移動体は、危険度が高い。このため、静止立体物は青または黄色で表示し、移動体を赤で表示するようにしてもよい。

【0033】

次に、本発明の第2の実施例について説明する。第2の実施例は、エッジ検出部126によって複数の障害物のエッジ(輪郭)が検出されたときの警報マークの表示に関する。第2の実施例の動作を図10のフローチャート参照して説明し、併せて図11Aに示すような自車の後方画像が撮像されたときの例を用いる。

【0034】

まず、画像合成部132は、エッジ検出部126によって複数の障害物が検出されたか否かを判定する(ステップS201)。図11Aに示すように、後方画像には、駐車スペース200と、その両側に障害物である2つの車両220、230が映し出されている。このような映像が撮像されたとき、2つの障害物220、230のエッジが検出される。画像合成部132は、検出されたエッジが大きく離間していることからエッジを2つのグループに分け、2つの障害物220、230が存在すると判定する。

【0035】

画像合成部132は、複数の障害物が存在すると判定すると、検出された障害物のエッジに基づき警報マークを表示すべき中心位置を求める(ステップS202)。図11Aの例では、障害物220、230のエッジから、警報マークを表示すべき2つの中心位置Ca、Cbを求める。ここでの例は、障害物220、230の全体のエッジが抽出されておらず、一部のエッジしか抽出されていないものとする。エッジが抽出されていない領域は、補助線で補い、エッジに囲まれた領域から中心位置を求める。

【0036】

次に、画像合成部132は、それぞれの障害物についての警報マークが最大となったときの両者の重なり面積Sを計算する(ステップS203)。図11Aに示すように、障害物220の警報マークMaは、中心位置Caを基準に表示され、警報マークMaは徐々に拡大され、その最大は、図11Bに示すようにディスプレイの表示エリアによって制限される。障害物230についても同様に、警報マークMbは、中心位置Cbを基準に表示され、その最大は、図11Bに示すようにディスプレイの表示エリアによって制限される。画像合成部132は、この最大時の警報マークMaとMbの重なり面積Sを計算する。

【0037】

次に、画像合成部132は、重なり面積Sが閾値を超えるか否かを判定する(ステップS204)。両者の重なり面積Sが大きくなりすぎると、ユーザーの視認性が低下し、あるいは、警報マークの重なり部分に障害物が存在するかの如く誤解を与えかねない。画像合成部132は、重なり面積Sが閾値を越える場合には、中心位置を移動させ(ステップS205)、重なり面積S1を求め(ステップS206)、重なり面積S1が閾値を越えないようにする。中心位置の移動は、いずれかの障害物について行われ、中心位置は、中心位置間の距離が大きくなる方向に移動されればよく、すなわち中心位置が離れる方向に移動されればよく、好ましくは、重なり面積S1が最小になるように中心位置が移動される。

図12Aは、障害物230の中心位置CbをCb1へ移動させた例を示している。

【0038】

次に、画像合成部132は、障害物についての警報マークの表示を開始する(ステップS207)。この結果、図11Bに示す警報マークMa、Mbの表示は、図12Bに示す

10

20

30

40

50

ように変更され、警報マーク M_a 、 M_b が最大に拡大されたとき、両者の重なり面積 S_1 ($S_1 < S$) を小さくすることができる。このような警報マークの表示により、ユーザーは、2つの障害物が存在することを理解し、警報マークの重なり部分に障害物が存在するといった誤認識を抑制することができる。

【0039】

以上、本発明の好ましい実施の形態について詳述したが、本発明は、特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

【0040】

上記実施例では、障害物が静止立体物であるときの警報マークの表示例を示したが、障害物は、移動体であってもよく、その場合でも同様に警報マークが表示される。また、上記実施例では、警報マークの形状を矩形状にしたが、これ以外の円形状であってもよいし、あるいは障害物のエッジと相似形の警報マークであってもよい。また、警報マークを拡大する周期、表示する期間などは、設計事項に応じて適宜選択される。

【0041】

さらに上記実施例では、撮像カメラからの撮像データを画像処理することによって、撮像データに含まれる障害物を抽出したが、障害物の検出には、ミリ波レーダー、赤外線などのセンサを併用するものであってもよい。また、本発明の車両周辺監視装置は、車両に搭載される他の電子装置（例えばナビゲーション装置やテレビ受信装置）と機能的に複合化されて使用されることができる。

【符号の説明】

【0042】

100：車両周辺監視装置	110：撮像カメラ
120：画像処理部	122：フレームバッファ
124；歪曲収差補正部	126：エッジ検出部
130：出力制御部	132：画像合成部
134：障害物判定部	136：警報マーク記憶部
140：ディスプレイ	150：スピーカ
200：駐車スペース	210：障害物

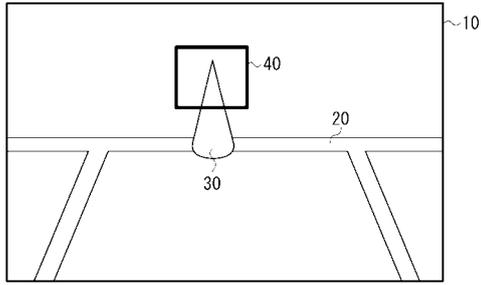
M、M1、M2、 M_a 、 M_b ：警報マーク

10

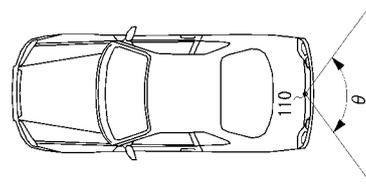
20

30

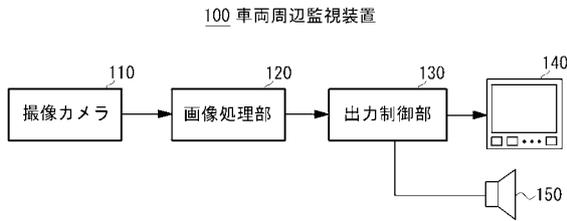
【図1】



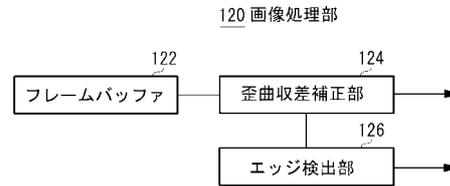
【図3】



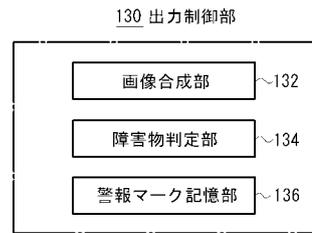
【図2】



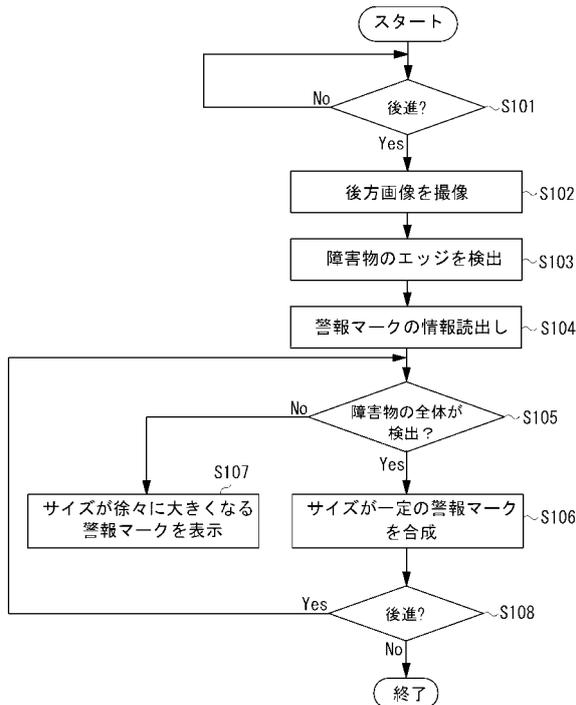
【図4】



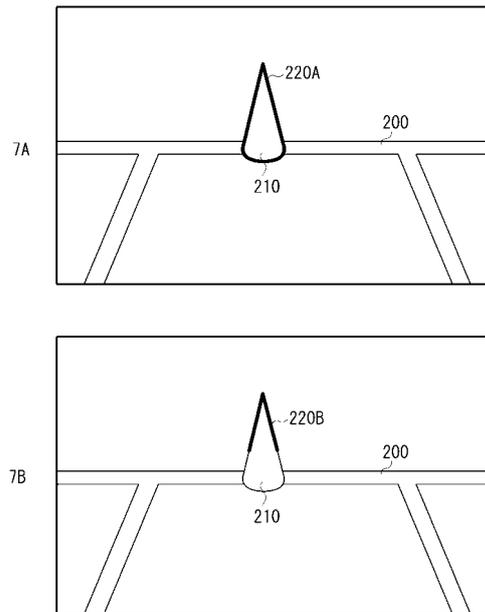
【図5】



【図6】



【図7】

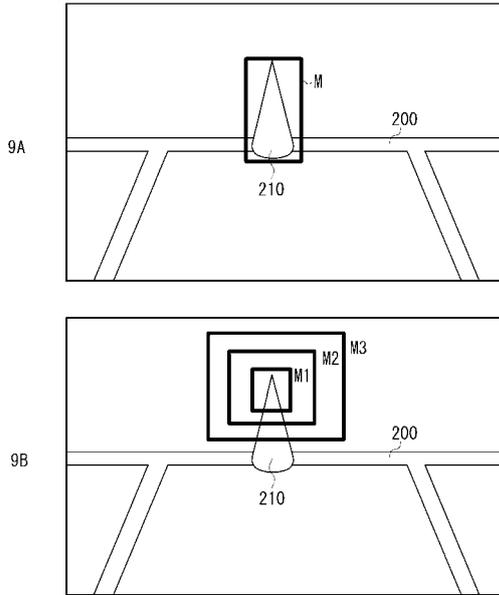


【図8】

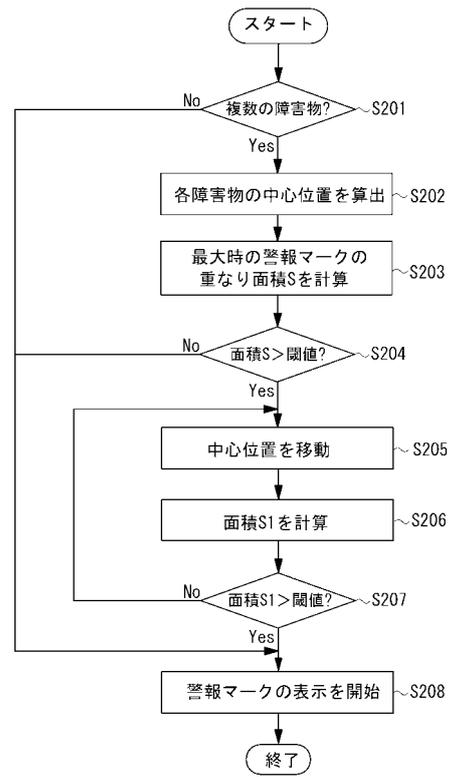
警報マーク記憶部の例

形状	表示色	変化パターン	周期	時間
矩形	黄	徐々に拡大	1/ta	Ta
円形	赤	徐々に縮小	1/tb	Tb
...

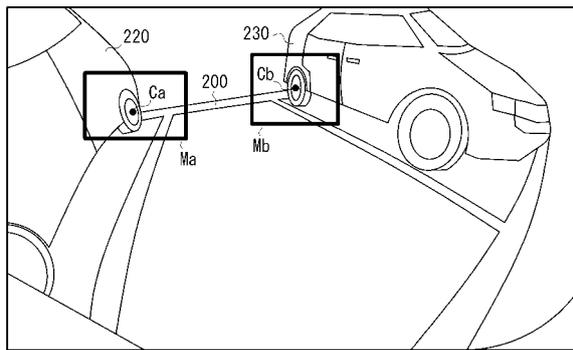
【図9】



【図10】

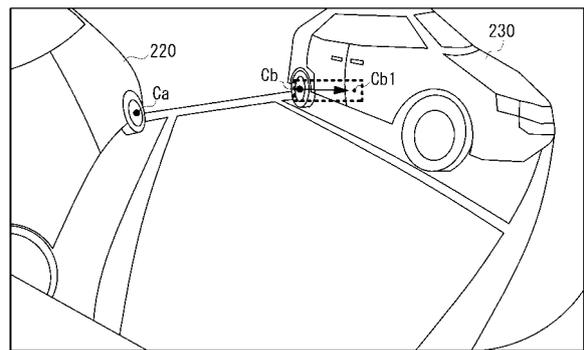


【図11】

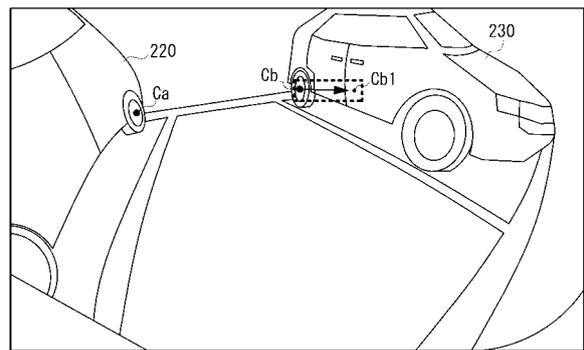


11A

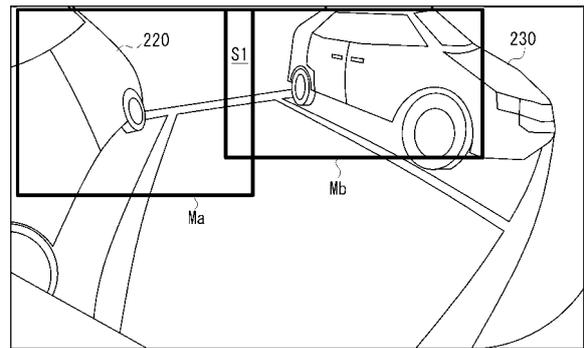
【図12】



11B



12A



12B

フロントページの続き

審査官 鈴木 明

- (56)参考文献 特開平10 - 117340 (JP, A)
国際公開第2007/129582 (WO, A1)
特開平10 - 222679 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 7/18

B60R 1/00

B60R 11/02