

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6520783号
(P6520783)

(45) 発行日 令和1年5月29日 (2019.5.29)

(24) 登録日 令和1年5月10日 (2019.5.10)

(51) Int. Cl.		F I			
G08G	1/16	(2006.01)	G08G	1/16	C
B60R	21/00	(2006.01)	B60R	21/00	991
G06T	1/00	(2006.01)	G06T	1/00	330B

請求項の数 8 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2016-57504 (P2016-57504)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成28年3月22日 (2016.3.22)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2017-174016 (P2017-174016A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成29年9月28日 (2017.9.28)	(74) 代理人	100121821
審査請求日	平成30年3月19日 (2018.3.19)		弁理士 山田 強
		(74) 代理人	100139480
			弁理士 日野 京子
		(74) 代理人	100125575
			弁理士 松田 洋
		(74) 代理人	100175134
			弁理士 北 裕介
		(72) 発明者	高木 亮
			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】 車両検知装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像手段 (2 1) により撮像された画像に基づいて、自車の進行方向に存在する前方車を検知する車両検知装置 (1 0) であって、

前記前方車が存在している場合に、前記画像と車両前部又は後部の辞書情報とに基づいて、前記前方車の前側又は後側の車両端部における前記自車の進行方向に対する横方向の大きさを端部横幅として算出する端部幅算出部と、

前記自車の進行方向において前記前方車の側部が認識される状況か否かを判定する判定部と、

前記前方車の側部が認識される状況であると判定された場合に、前記前方車の側部における前記横方向の大きさを側部横幅として算出する側部幅算出部と、

前記前方車の側部が認識される状況であると判定された場合に、前記端部横幅を前記側部横幅により拡大側に補正して補正横幅を算出する横幅補正部と、
を備える車両検知装置。

【請求項 2】

前記自車の進行方向に探査波が送信される場合に、前記前方車における前記探査波による検出点を取得する取得部を備え、

前記側部幅算出部は、前記前方車の側部における前記検出点に基づいて前記側部横幅を算出する請求項 1 に記載の車両検知装置。

【請求項 3】

10

20

前記側部幅算出部は、前記前方車における前記車両端部の側方において複数の前記検出点が取得される場合に、その複数の検出点が並ぶ点列の長さに基づいて、前記側部横幅を算出する請求項 2 に記載の車両検知装置。

【請求項 4】

前記判定部は、複数の前記検出点が並ぶ点列が直線状に延び、かつその点列が前記自車の進行方向正面に存在している場合に、前記前方車の側部が認識される状況であると判定する請求項 2 又は 3 に記載の車両検知装置。

【請求項 5】

前記判定部は、前記前方車の移動方向と、複数の前記検出点が並ぶ点列の方向との乖離量が所定値以内である場合に、前記前方車の側部が認識される状況であると判定する請求項 2 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の車両検知装置。

10

【請求項 6】

前記判定部は、複数の前記検出点が並ぶ点列が直線状に延び、かつそれら各検出点について前記自車に対する相対速度の差が所定値以内である場合に、前記前方車の側部が認識される状況であると判定する請求項 2 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の車両検知装置。

【請求項 7】

前記自車の進行方向に対する前記前方車の傾き度合を推定する傾き推定部を備え、

前記横幅補正部は、前記傾き度合に基づいて、前記端部横幅を補正して前記補正横幅を算出する請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の車両検知装置。

【請求項 8】

20

撮像手段 (2 1) により撮像された画像に基づいて、自車の進行方向に存在する前方車を検知する車両検知装置 (1 0) であって、

前記前方車が存在している場合に、前記画像と車両前部又は後部の辞書情報とに基づいて、前記前方車の前側又は後側の車両端部における前記自車の進行方向に対する横方向の大きさを端部横幅として算出する端部幅算出部と、

前記自車の進行方向において前記前方車の側部が認識される状況か否かを判定する判定部と、

前記自車の進行方向に対する前記前方車の傾き度合を推定する傾き推定部と、

前記前方車の側部が認識される状況であると判定された場合に、前記傾き度合に基づいて、前記端部横幅を拡大側に補正して補正横幅を算出する横幅補正部と、
を備える車両検知装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、車両前方に存在する他車両を検知する車両検知装置に関するものである。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

従来、カメラを車両に搭載し、自車周辺に存在する自動車や自転車等の物体 (障害物) を検知するとともに、その物体の検知結果に基づいて自車の走行安全性を向上させるための各種制御、例えば、ブレーキ装置の作動や、運転者への報知等を行うことが提案されている。

40

【 0 0 0 3 】

例えば、特許文献 1 に記載のものでは、進行方向前方が撮像された画像データから検出物体の水平方向の幅を算出するとともに、検出物体の画像奥行き方向の長さを推定し、その画像奥行き方向の長さに基づいて、検出物体の水平方向の幅を補正するようにしている。そしてこれにより、自車前方のガードレールや壁といった奥行きが長く、かつ前方にカーブした物体の水平方向の幅 (すなわち、厚み方向の幅) を誤って過大に見積もってしまうといった不都合を解消できるとしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】特開 2 0 1 0 - 2 7 1 7 8 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

ところで、自車前方を走行する前方車をカメラ画像により検知する場合には、予め用意した車両後部の辞書情報を用い、カメラ画像と辞書情報とがパターンマッチングにより照合される。そして、その照合結果に基づいて、前方車の種別や横幅等が認識される。ただしこの場合、自車の進行方向に対して前方車が傾斜した姿勢になっていると、自車の正面側には、前方車の後部に加えて側部が存在することになる。そのため、仮にパターンマッチングにより前方車の後端部の横幅が認識されても、実際には自車の衝突回避の対象となる物体を適正に把握できているとは言えない。この点、既存の技術には改善の余地があると考えられる。

10

【 0 0 0 6 】

なお、特許文献 1 に記載のものでは、誤って過大に算出された横幅を制限する補正は行われるものの、誤って過小に算出された横幅を拡大する補正は行われない。そのため、やはり前方車の存在を適正に把握できないという不都合が生じる。

【 0 0 0 7 】

本発明は上記事情を鑑みてなされたものであり、その主たる目的は、自車の進行方向に存在する前方車の大きさを適正に把握することができる車両検知装置を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明は、撮像手段 (2 1) により撮像された画像に基づいて、自車の進行方向に存在する前方車を検知する車両検知装置 (1 0) であって、

前記前方車が存在している場合に、前記画像と車両前部又は後部の辞書情報とに基づいて、前記前方車の前側又は後側の車両端部における前記自車の進行方向に対する横方向の大きさを端部横幅として算出する端部幅算出部と、

前記自車の進行方向において前記前方車の側部が認識される状況か否かを判定する判定部と、

30

前記前方車の側部が認識される状況であると判定された場合に、前記端部横幅を拡大側に補正して補正横幅を算出する横幅補正部と、
を備えることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

自車の進行方向に存在する前方車の幅は、撮像手段による撮像画像を用い、車両前部又は後部の辞書情報を参照することで算出できる。ただし、自車の進行方向においては前方車が斜めに傾いて存在することもあり、自車の進行方向に対して横方向に占める前方車の大きさを把握する上では、前方車の前端部や後端部の横幅だけでなく、前方車の側部の横幅を加味することが望ましい。

【 0 0 1 0 】

40

この点、上記構成によれば、自車の進行方向において前方車の側部が認識される状況か否かを判定し、その前方車の側部が認識される状況であると判定された場合に、端部横幅を拡大側に補正して補正横幅を算出することとした。この場合、補正横幅によれば、自車の進行方向に存在する前方車の大きさを適正に把握できる。そのため、前方車に対する自車の衝突回避制御等を適正に実施できることとなる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】 P C S システムの概略構成を示す図。

【図 2】 前方車の後部横幅を拡大補正する処理の概要を示す図。

【図 3】 前方車の後部横幅を拡大補正する処理手順を示すフローチャート。

50

【図 4】前方車の傾き度合とガード値との関係を示す図。

【図 5】別例において、前方車の後部横幅を拡大補正する処理手順を示すフローチャート。

【図 6】前方車の傾き度合と側部横幅との関係を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、実施形態を図面に基づいて説明する。本実施形態に係る物体検知用 ECU は、自車に搭載され、自車前方に存在する車両等の物体を検知し、その物体との衝突を回避又は軽減すべく各種制御を行う PCS システム (Pre-crash safety system) として機能する。

10

【0013】

図 1 において、PCS システムは、ECU 10、撮像装置 21、レーダセンサ 22、ヨーレートセンサ 23、車速センサ 24、警報装置 31、ブレーキ装置 32、シートベルト装置 33 等を備えている。

【0014】

撮像装置 21 は、例えば CCD カメラ、CMOS イメージセンサ、近赤外線カメラ等を用いて構成されている。この場合、撮像装置 21 は、自車両の車幅方向中央の所定高さに取り付けられることで、自車両前方へ向けて所定角度範囲で広がる領域を俯瞰視点から撮像する。撮像装置 21 は、撮像した画像に基づいて、物体の存在を示す特徴点を抽出する。具体的には、撮像画像の輝度情報に基づきエッジ点を抽出し、抽出したエッジ点に対してハフ変換を行う。ハフ変換では、例えば、エッジ点が複数個連続して並ぶ直線上の点や、直線どうしが直交する点が特徴点として抽出される。撮像装置 21 は、所定周期毎に、撮像及び特徴点の抽出を行い、特徴点の抽出結果を ECU 10 に送信する。なお、撮像装置 21 は、単眼カメラであってもよく、ステレオカメラであってもよい。

20

【0015】

レーダセンサ 22 は、ミリ波やレーザ等の指向性のある電磁波 (探査波) を利用して自車前方の物体を検出するものであり、自車の前部においてその光軸が車両前方を向くように取り付けられている。レーダセンサ 22 は、所定時間ごとに車両前方に向かって所定範囲で広がる領域をレーダ信号で走査するとともに、前方物体の表面で反射された電磁波を受信することで前方物体との距離、前方物体との相対速度等を物体情報として取得する。取得された物体情報は、ECU 10 に入力される。

30

【0016】

ヨーレートセンサ 23 は、車両の旋回角速度 (ヨーレート) を検出する。車速センサ 24 は、車輪の回転速度に基づき自車の走行速度を検出する。これらの各センサ 23, 24 による検出結果は、ECU 10 に入力される。

【0017】

警報装置 31、ブレーキ装置 32、及びシートベルト装置 33 は、ECU 10 からの制御指令により駆動する安全装置として機能する。このうち警報装置 31 は、自車の車室内に設置されたスピーカやディスプレイである。警報装置 31 は、前方物体に衝突する可能性が高まった場合に、警報音や警報メッセージ等を出力して運転者に衝突の危険を報知する。

40

【0018】

ブレーキ装置 32 は、自車を制動する制動装置である。ブレーキ装置 32 は、前方物体に衝突する可能性が高まった場合に作動する。具体的には、運転者によるブレーキ操作に対する制動力をより強くしたり (ブレーキアシスト機能)、運転者によりブレーキ操作が行われてなければ自動制動を行ったりする (自動ブレーキ機能)。

【0019】

シートベルト装置 33 は、自車の各座席に設けられたシートベルトを引き込むプリテンショナである。シートベルト装置 33 は、前方物体に衝突する可能性が高まった場合に、シートベルトの引き込みの予備動作を行う。また衝突を回避できない場合には、シートベ

50

ルトを引き込んで弛みを除くことにより、運転者等の乗員を座席に固定し、乗員の保護を行う。

【 0 0 2 0 】

E C U 1 0 は、メモリを備える周知のマイクロコンピュータを有する車載電子制御ユニットとして構成されており、メモリ内の演算プログラムや制御データを参照して、P C S 制御を行う。この場合、E C U 1 0 は、撮像装置 2 1 の撮像画像に基づいて前方物体を検知し、その検知結果に基づいて、警報装置 3 1、ブレーキ装置 3 2 及びシートベルト装置 3 3 の少なくともいずれかを制御対象として衝突回避制御を実施する。

【 0 0 2 1 】

具体的には、E C U 1 0 は、撮像装置 2 1 から画像データを取得し、その画像データと予め用意された物体識別用の辞書情報とに基づいて、自車前方にある物体の種類を判定する。このとき、物体識別用の辞書情報は、例えば自動車、二輪車、歩行者といった物体の種類に応じて個別に用意され、メモリに予め記憶されている。自動車の辞書情報としては、少なくとも前部パターンと後部パターンとの辞書情報が用意されているとよい。また、自動車の前部又は後部のパターンとして、例えば大型車、普通車、軽自動車等、複数の車種ごとに辞書情報が用意されているとよい。二輪車は、自転車とオートバイとの区別がなされているとよい。E C U 1 0 は、画像データと辞書情報とをパターンマッチングにより照合することで、物体の種類を判定する。なお、辞書情報には、移動体の辞書情報以外に、ガードレールや電柱、道路標識等の固定物の辞書情報が含まれていてもよい。

【 0 0 2 2 】

また、E C U 1 0 は、画像データと辞書情報とに基づいて、自車の進行方向に対する横方向の物体の大きさ（すなわち物体の横幅）を算出する。そして、その物体の横幅に基づいて、当該物体に対する衝突回避制御を実施する。この場合、E C U 1 0 は、自車の進行方向に対して直交する横方向において、物体の横幅と自車の横幅とが重複する割合であるラップ率を算出し、そのラップ率に応じた物体との衝突可能性に基づいて、上記安全装置による衝突回避制御を実施する。

【 0 0 2 3 】

ところで、自車前方を走行する前方車を検知対象とする場合において、自車の進行方向に対して前方車が傾斜した姿勢になっていると、自車の正面側には、前方車の後部に加えて側部が存在することになる。かかる場合、前方車の後端部の横幅（端部横幅）がパターンマッチングにより認識されても、実際に自車の衝突回避の対象となる前方車の大きさが過小に認識されている可能性があると考えられる。

【 0 0 2 4 】

そこで本実施形態では、E C U 1 0 は、前方車が存在している場合に、自車の進行方向において前方車の側部が認識される状況か否かを判定し、前方車の側部が認識される状況であると判定された場合に、前方車の端部横幅を拡大側に補正して補正横幅を算出することとしている。そして、この補正横幅に基づいて、衝突回避制御等を実施することとしている。

【 0 0 2 5 】

図 2 を用いて、前方車の後部横幅（端部横幅）を拡大補正する処理の概要について説明する。図 2 では、走路上に自車 4 1 と前方車 4 2 とが存在しており、自車 4 1 の進行方向に対して前方車 4 2 の姿勢が横方向に傾いた状態が示されている。図中の符号 K は、前方車 4 2 の移動軌跡を示している。なお、移動軌跡 K は、例えば時系列で取得される複数の前方車位置に基づいて求められる。図 2（a）、（b）はそれぞれ、前方車 4 2 が自車 4 1 の正面の予測進路に近づく側に移動する状態と、前方車 4 2 が自車 4 1 の予測進路から遠ざかる側に移動する状態とを示している。

【 0 0 2 6 】

図 2（a）では、撮像装置 2 1 によって撮像された前方車 4 2 の後部画像により、後部横幅 W 1 が算出される。また、自車 4 1 に対する前方車 4 2 の位置及び姿勢からすると、自車 4 1 の正面側に前方車 4 2 の側部が対向する状況となっている。つまり、自車 4 1 に

10

20

30

40

50

搭載されたレーダセンサ 2 2 により前方車の側部の検出が可能となっている。なお、E C U 1 0 においては、自車 4 1 の進行方向にレーダセンサ 2 2 から探査波が送信された状態で、前方車 4 2 における探査波による検出点 P が取得される。

【 0 0 2 7 】

この場合、自動車等の車両の側部には、サイドミラーやドア周りの凹凸等、探査波の反射点となりうる部位が種々存在するため、車両前後方向において複数の検出点 P (反射点) が取得される。そして、前方車 4 2 の側部において複数の検出点 P が点列 P A として取得されることで、前方車 4 2 の側部に関して横方向の長さである側部横幅 W 2 が算出される。そしてさらに、後部横幅 W 1 に側部横幅 W 2 が加算されることにより補正横幅 W 3 (すなわち、認識すべき前方車横幅) が算出される。

10

【 0 0 2 8 】

なお、点列 P A において最も左側の検出点 P と最も右側の検出点 P との間の横方向距離を側部横幅 W 2 とする以外に、車両後端部の片側端点 (図 2 では右側端点) とその後端部から最も離れた検出点 P (図 2 では最も右側の検出点 P) との間の横方向距離を側部横幅 W 2 とすることも可能である。

【 0 0 2 9 】

一方、図 2 (b) では、図 2 (a) と同様に、撮像装置 2 1 によって撮像された前方車 4 2 の後部画像により、後部横幅 W 1 が算出される。ただし図 2 (b) では、図 2 (a) とは異なり、自車 4 1 の正面側に前方車 4 2 の側部が対向しない状況となっている。つまり、自車 4 1 の進路上に前方車 4 2 の側部が存在しない状況となっている。かかる場合には、側部横幅 W 2 が加算されることはなく、後部横幅 W 1 が、認識すべき前方車横幅とされる。

20

【 0 0 3 0 】

次に、E C U 1 0 により実施される端部横幅の補正処理について、図 3 のフローチャートを用いて説明する。本処理は、E C U 1 0 により所定周期で繰り返し実施される。

【 0 0 3 1 】

まず、ステップ S 1 1 では、撮像装置 2 1 の撮像画像や、レーダセンサ 2 2 による検出点情報を取得する。続くステップ S 1 2 では、撮像装置 2 1 により撮像された自車前方の画像に基づいて、前方車 4 2 が存在しているか否かを判定する。このとき、車両後部の辞書情報を参照し、パターンマッチングにより前方車 4 2 の有無を判定する。

30

【 0 0 3 2 】

ステップ S 1 2 が Y E S である場合は、ステップ S 1 3 に進み、前方車 4 2 の撮像画像と車両後部の辞書情報とに基づいて、前方車 4 2 の後部横幅 W 1 を算出する。

【 0 0 3 3 】

その後、ステップ S 1 4 では、自車 4 1 の進行方向において前方車 4 2 の側部が認識される状況か否かを判定する。具体的には、複数の検出点 P が並ぶ点列 P A が直線状に延び、かつその点列 P A が自車 4 1 の進行方向正面に存在している場合に、前方車 4 2 の側部が認識される状況であると判定する。このとき、複数の検出点 P が存在し、かつ各検出点 P が直線状に並んでいれば、それらは車両側部の反射により得られたものであると認識できるため、前方車 4 2 の側部が認識される旨を判定できる。

40

【 0 0 3 4 】

ステップ S 1 4 が N O であれば、そのまま本処理を終了する。このとき、後部横幅 W 1 が、認識すべき前方車横幅とされる。つまり、前方車 4 2 の側部が認識されない状況であると判定された場合には、後部横幅 W 1 が前方車 4 2 の横幅として算出されることとなる。

【 0 0 3 5 】

また、ステップ S 1 4 が Y E S であれば、ステップ S 1 5 に進む。ステップ S 1 5 では、点列 P A の自車横方向の長さに基づいて、前方車 4 2 の側部横幅 W 2 を算出する。

【 0 0 3 6 】

その後、E C U 1 0 は、側部横幅 W 2 についてガード処理を実施する。すなわち、ステ

50

ステップ S 1 6 では、自車 4 1 の進行方向に対する前方車 4 2 の傾き度合を推定する。このとき、E C U 1 0 は、例えば前方車 4 2 の移動軌跡を認識し、その移動軌跡に基づいて傾き度合を推定する。傾き度合は、自車 4 1 の進行方向に対して同方向に（すなわち平行に）前方車 4 2 の移動軌跡が延びる場合を 0 ° とし、前方車 4 2 が横を向くほど大きくなる傾斜角度であるといふ。

【 0 0 3 7 】

そして、続くステップ S 1 7 では、傾き度合に応じて定められたガード値により、側部横幅 W 2 をガードする。このとき、ガード値は、例えば図 4 の関係に基づいて設定されるとよい。本ガード処理では、点列 P A に基づいて算出された側部横幅 W 2 とガード値とが比較され、ガード値を超えないように側部横幅 W 2 がガードされる。なお、ガード値は、

10

【 0 0 3 8 】

その後、ステップ S 1 8 では、後部横幅 W 1 に側部横幅 W 2 を加算することにより補正横幅 W 3 を算出する。つまり、前方車 4 2 の側部が認識される状況であると判定された場合には、後部横幅 W 1 よりも大きい幅が前方車 4 2 の横幅として算出されることとなる。

【 0 0 3 9 】

そして、E C U 1 0 は、認識すべき前方車 4 2 の横幅（W 1 又は W 3 ）を算出した後に、その横幅に基づいて、前方車 4 2 に対する衝突回避又は抑制を図るべく、衝突回避制御を実施する。

20

【 0 0 4 0 】

以上詳述した本実施形態によれば、以下の優れた効果が得られる。

【 0 0 4 1 】

自車 4 1 の前方を走行する前方車 4 2 の幅は、撮像装置 2 1 による撮像画像を用い、車両後部の辞書情報を参照することで算出できる。ただし、自車 4 1 の進行方向においては前方車 4 2 が斜めに傾いて存在することもあり、自車 4 1 の進行方向に対して横方向に占める前方車 4 2 の大きさを把握する上では、前方車 4 2 の後端部の横幅だけでなく、前方車 4 2 の側部の横幅を加味することが望ましい。

【 0 0 4 2 】

この点、上記構成によれば、自車 4 1 の進行方向において前方車 4 2 の側部が認識される状況か否かを判定し、その前方車 4 2 の側部が認識される状況であると判定された場合に、後部横幅 W 1 を拡大側に補正して補正横幅 W 3 を算出することとした。この場合、補正横幅 W 3 によれば、自車 4 1 の進行方向に存在する前方車 4 2 の大きさを適正に把握できる。そのため、前方車 4 2 に対する自車 4 1 の衝突回避制御等を適正に実施できることとなる。

30

【 0 0 4 3 】

自車 4 1 の進行方向に対して斜めとなる前方車 4 2 を正しく認識するには、斜め向き車両の辞書情報を作成することと考えられる。しかしながら、本実施形態の構成によれば、斜め向き車両の辞書情報を要せずとも、斜め姿勢の前方車 4 2 の幅を適正に認識できることとなる。

40

【 0 0 4 4 】

前方車 4 2 の側部が認識される状況であると判定された場合に前方車 4 2 の側部横幅 W 2 を算出するとともに、後部横幅 W 1 を側部横幅 W 2 により補正して補正横幅 W 3 を算出する構成とした。つまり、自車 4 1 の進行方向に対して傾いた状態で前方車 4 2 が存在する場合には、自車 4 1 からは、前方車 4 2 の後端部以外に、前方車 4 2 の側部の検知が可能となる。この場合、自車 4 1 の進行方向に対して横方向に占める前方車 4 2 の大きさは、自車 4 1 の向きや前方車 4 2 の向きによって異なるものと考えられるが、その前方車 4 2 の大きさを補正横幅 W 3 として適正に求めることができる。

【 0 0 4 5 】

車両の側部は、辞書情報のパターンとして割り付けることが困難であるが、サイドミラ

50

ーやドア周りの凹凸等において探査波の反射点は種々存在する。したがって、上記のとおり前方車 4 2 の側部における検出点（反射点）を取得することで、側部横幅 W_2 の算出が可能となる。この場合、側部横幅 W_2 を用いて適切に補正横幅 W_3 （すなわち、認識すべき前方車 4 2 の横幅）を算出することができる。

【 0 0 4 6 】

特に、前方車 4 2 の側部において複数の検出点 P が取得される場合に、その複数の検出点 P が並ぶ点列 PA の長さに基づいて側部横幅 W_2 を算出する構成とした。これにより、前方車 4 2 の側部には前後方向に複数の反射点が存在していることを加味しつつ、適切に補正横幅 W_3 を算出することができる。

【 0 0 4 7 】

レーダセンサ 2 2 の検出情報により得られる点列 PA が直線状に延び、かつその点列 PA が自車 4 1 の進行方向正面に存在している場合に、前方車 4 2 の側部が認識される状況であると判定する構成とした。この場合、点列 PA の形態によれば、その点列 PA が前方車 4 2 の側部に対応するものであるか否かの判定を適正に実施できる。これにより、補正横幅 W_3 の算出の精度を高めることができる。

【 0 0 4 8 】

自車 4 1 の進行方向に対する前方車 4 2 の傾き度合を推定し、その傾き度合に基づいて、後部横幅 W_1 を補正して補正横幅 W_3 を算出する構成とした。具体的には、傾き度合に応じて設定されるガード値を用いて補正横幅 W_3 を算出する構成とした。この場合、前方車 4 2 の横幅が不要に拡大されることが抑制され、ひいては衝突回避処理の不要動作が生じることが抑制される。

【 0 0 4 9 】

（他実施形態）

上記の実施形態を例えば次のように変更してもよい。

【 0 0 5 0 】

・自車 4 1 の進行方向に対する前方車 4 2 の傾き度合を推定し、その傾き度合に基づいて、後部横幅 W_1 を補正して補正横幅 W_3 を算出する構成としてもよい。具体的には、 $ECU10$ は、図 5 に示す処理を実施する。本処理は、 $ECU10$ により所定周期で繰り返し実施される。なお、図 5 のステップ $S11 \sim S14$ の処理は図 3 と同じ処理であり、説明を簡略する。

【 0 0 5 1 】

図 5 では、ステップ $S14$ において前方車 4 2 の側部が認識される状況であると判定された場合に、ステップ $S21$ に進む。ステップ $S21$ では、自車 4 1 の進行方向に対する前方車 4 2 の傾き度合を推定する。このとき、 $ECU10$ は、例えば前方車 4 2 の移動軌跡を認識し、その移動軌跡に基づいて傾き度合を推定する。傾き度合は、自車 4 1 の進行方向に対して同方向に（すなわち平行に）前方車 4 2 の移動軌跡が延びる場合を 0° とし、前方車 4 2 が横を向くほど大きくなる傾斜角度であるとよい。又は、自車 4 1 の進行方向に対する点列 PA の向きに基づいて傾き度合を推定する構成であってもよい。

【 0 0 5 2 】

続くステップ $S22$ では、前方車 4 2 の傾き度合に基づいて、後部横幅 W_1 を補正して補正横幅 W_3 を算出する。このとき、例えば図 6 の関係を用い、傾き度合に基づいて側部横幅 W_2 を算出するとともに、後部横幅 W_1 に側部横幅 W_2 を加算することにより補正横幅 W_3 を算出する。

【 0 0 5 3 】

要するに、自車 4 1 の進行方向に対する前方車 4 2 の傾き度合を把握できれば、前方車 4 2 の後部に対していずれの方向に側部が延びているか、またどの程度延びているかの予測が可能となる。したがって、前方車 4 2 の大きさを補正横幅 W_3 として適正に求めることが可能となる。

【 0 0 5 4 】

・点列 PA の長さに基づいて側部横幅 W_2 を算出する場合に、点列 PA の長さに対応す

10

20

30

40

50

る横方向寸法に対して、所定の拡大係数を乗算して側部横幅 W_2 を算出する構成としてもよい。車両の側部では、必ずしも側部前後方向において最先端部から最後端部にかけて検出点 P が得られるとは言えず、側部横幅 W_2 が短めに算出される可能性がある。この点を加味し、点列 PA の長さに対応する横方向寸法を拡大して、側部横幅 W_2 を算出するとよい。

【0055】

・撮像装置21及びレーダセンサ22からの取得情報に基づいて、前方車42を検知する構成について説明したが、レーダセンサ22からの取得情報を用いない構成であってもよい。この場合、例えば撮像画像と辞書情報とに基づいて算出される前方車42の後部横幅 W_1 を、予め定めた補正係数により拡大側に補正して補正横幅を算出する。例えば、補正係数を、大型車、普通車、軽自動車等の車種ごとに使い分けることが考えられる。

10

【0056】

・前方車42の移動方向と、前方車42の側部における点列 PA の方向との乖離量が所定値以内である場合に、前方車42の側部が認識される状況であると判定する構成であってもよい。具体的には、ECU10は、図3のステップS14において、前方車42の移動方向と点列 PA の方向とのなす角度（乖離量）を算出するとともに、その角度が所定値以内であるか否かを判定する。そして、当該角度が所定値以内である場合に、前方車42の側部が認識される状況であると判定して後続のステップS15に進む。

【0057】

例えば、前方車42の移動方向が操舵等により変化する場合には、前方車42の向き（姿勢）が変化するため、前方車42の移動方向に対する点列 PA の方向の乖離が生じる。かかる場合には、後部横幅 W_1 の拡大補正の処理が実施されない。本構成によれば、前方車42の向き（姿勢）が変化する場合において、後部横幅 W_1 が誤って補正されることを抑制できる。

20

【0058】

・複数の検出点 P が並ぶ点列 PA が直線状に延び、かつそれら各検出点 P について自車41に対する相対速度の差が所定値以内である場合に、前方車42の側部が認識される状況であると判定する構成であってもよい。具体的には、ECU10は、図3のステップS14において、点列 PA が直線状に延び、かつ各検出点 P の相対速度の差が所定値以内であるか否かを判定する。なお、各検出点 P の相対速度はレーダセンサ22から取得できる。そして、ステップS14がYESであれば、前方車42の側部が認識される状況であると判定して後続のステップS15に進む。

30

【0059】

この場合、仮に各検出点 P の相対速度の差が大きければ、そのうちいずれかの検出点は前方車42以外の反射点であると考えられる。したがって、各検出点 P の相対速度の差が所定値よりも大きい場合に、前方車42の側部が認識される状況でないとして、後部横幅 W_1 の拡大補正の処理を実施しないようにする。これにより、前方車42の横幅が不要に拡大されることが抑制される。

【0060】

なお、前方車42の側部が認識される状況か否かの判定として、下記(1)～(3)のうち少なくとも2つを組み合わせることも可能である。

40

(1) 点列 PA が直線状に延び、かつその点列 PA が自車41の進行方向正面に存在している場合に、前方車42の側部が認識される状況であると判定する。

(2) 前方車42の移動方向と、点列 PA の方向との乖離量が所定値以内である場合に、前方車42の側部が認識される状況であると判定する。

(3) 点列 PA が直線状に延び、かつ各検出点 P について自車41に対する相対速度の差が所定値以内である場合に、前方車42の側部が認識される状況であると判定する。

【0061】

・前方車42が、自車41とは進行方向が逆の対向車である場合に、その対向車の大きさを算出するものであってもよい。この場合、ECU10は、前方車42の前部パターン

50

の辞書情報により前部横幅（端部横幅）を算出し、前方車 42 の側部が認識される状況下において前部横幅を拡大側に補正して補正横幅を算出する。

【 0 0 6 2 】

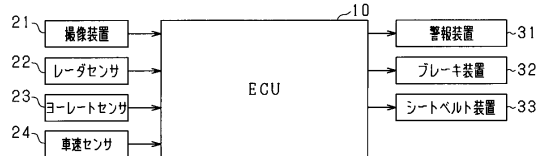
・ ECU 10 と撮像装置 21（特に撮像装置 21 の制御部）とにより車両検知装置を構成することも可能である。また、車両検知装置が、撮像装置 21 の制御部により構成されていてもよい。

【符号の説明】

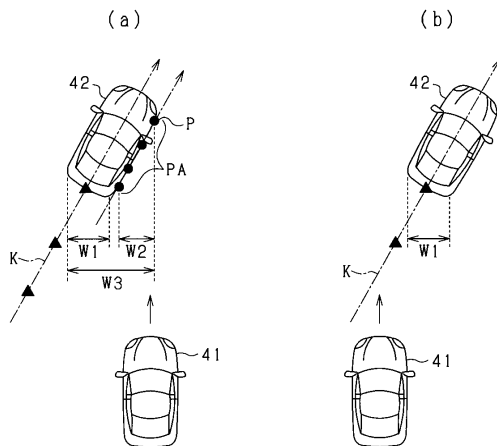
【 0 0 6 3 】

10 ... ECU（車両検出装置）、21 ... 撮像装置（撮像手段）。

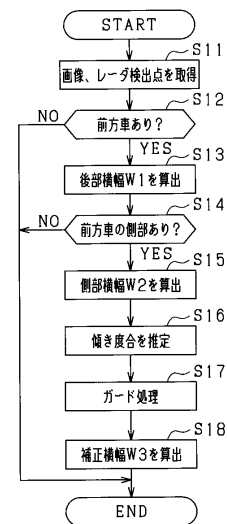
【図 1】



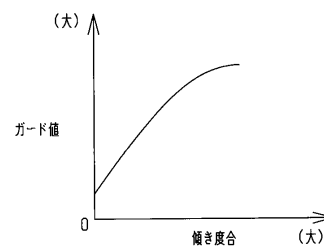
【図 2】



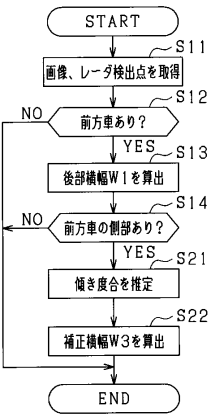
【図 3】



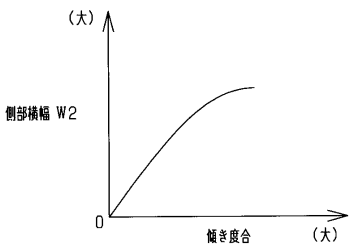
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

審査官 岩田 玲彦

(56)参考文献 特開 2 0 1 5 - 2 1 5 6 6 1 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 2 6 3 1 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 8 G 1 / 1 6
B 6 0 R 2 1 / 0 0
G 0 6 T 1 / 0 0