

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7014032号

(P7014032)

(45)発行日 令和4年2月1日(2022.2.1)

(24)登録日 令和4年1月24日(2022.1.24)

(51)国際特許分類

F I

B 6 0 W 30/095 (2012.01)

B 6 0 W 30/095

G 0 8 G 1/16 (2006.01)

G 0 8 G 1/16

C

請求項の数 4 (全11頁)

(21)出願番号	特願2018-82089(P2018-82089)	(73)特許権者	000004260
(22)出願日	平成30年4月23日(2018.4.23)		株式会社デンソー
(65)公開番号	特開2019-188936(P2019-188936	(74)代理人	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
	A)		110000028
(43)公開日	令和1年10月31日(2019.10.31)		特許業務法人明成国際特許事務所
審査請求日	令和2年10月1日(2020.10.1)	(72)発明者	松永 昇悟
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式
			会社デンソー内
		審査官	佐々木 佳祐

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両衝突推定装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

先行車を検出する周辺センサ(120)を備える車両(100)に搭載される車両衝突推定装置(110)であって、

前記車両の前方に衝突推定領域を設定する衝突推定領域設定部(112)と、

前記先行車が前記衝突推定領域内に存在する場合に、前記車両と前記先行車とが衝突する可能性があるとして推定する衝突推定部(114)と、

前記衝突推定部によって前記車両と前記先行車とが衝突する可能性があるとして推定された場合に、予め定められた衝突回避動作を実行する衝突回避動作実行部(116)と、を備え、

前記衝突推定領域設定部は、前記先行車が前記車両の前方を横切ってUターンする可能性が高いことを示す予め定めたUターン条件を満たす場合に、前記先行車が前記Uターン条件を満たさない場合よりも前記車両の進行方向と交差する方向における前記衝突推定領域の幅を、前記車両の対向車線と反対側に向けて拡張し、かつ、前記先行車のヨー角度速度が大きい場合に前記ヨー角度速度が小さい場合よりも拡張し、

前記Uターン条件は、前記先行車が前記車両の車幅範囲よりも前記車両の対向車線と反対側の範囲にあるという第1条件を含む、車両衝突推定装置。

【請求項2】

請求項1に記載の車両衝突推定装置であって、

前記Uターン条件は、

—前記先行車の進行方向が前記対向車線に向かうように前記車両の進行方向と交差しているという第2条件と、

前記車両の進行方向を基準とした前記先行車の進行方向のなす相対角度と前記相対角度の増加率とのうち少なくとも一方が予め定められた閾値以上であるという第3条件と、のうちの少なくとも1つを含む、車両衝突推定装置。

【請求項3】

請求項2に記載の車両衝突推定装置であって、

前記Uターン条件は、更に、

前記先行車の前記車両側のウィンカーが点灯しているという第4条件と、

前記先行車の速度が予め定められた閾値以下であるという第5条件と、のうちの少なくとも1つを含む車両衝突推定装置。

10

【請求項4】

先行車を検出する周辺センサを備える車両に搭載される車両衝突推定装置であって、

前記車両の前方に衝突推定領域を設定する衝突推定領域設定部と、

前記先行車が前記衝突推定領域内に存在する場合に、前記車両と前記先行車とが衝突する可能性があるとして推定する衝突推定部と、

前記衝突推定部によって前記車両と前記先行車とが衝突する可能性があるとして推定された場合に、予め定められた衝突回避動作を実行する衝突回避動作実行部と、を備え、

前記衝突推定領域設定部は、前記先行車が前記車両の前方を横切ってUターンする可能性が高いことを示すことを推定させる予め定められたUターン条件を満たす場合に、前記先行車が前記Uターン条件を満たさない場合よりも前記衝突推定領域を拡張し、かつ、前記先行車のヨー角度速度が大きい場合に前記ヨー角度速度が小さい場合よりも拡張し、

20

前記Uターン条件は、前記先行車が前記車両の車幅範囲よりも前記車両の対向車線と反対側の範囲にあるという条件と、前記先行車の前記車両側のウィンカーが点灯しているという条件を含む、車両衝突推定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両衝突推定装置に関する。

【背景技術】

30

【0002】

車両衝突推定装置として、自車両が衝突する可能性があるとして推測されると、運転者に警告するものが知られている。特許文献1に記載の車両衝突推定装置では、自車両の走行予測位置に他車両を検出すると、衝突する可能性があるとして推定する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2011-22990号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0004】

しかし、従来技術では、先行車がUターンする場合については考慮されていない。本願の発明者は、先行車がUターンをする場合に、先行車との衝突の可能性の推定が遅れるおそれがあることを見出した。そのため、先行車がUターンする場合に衝突の可能性を低減できる技術が望まれる。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、上述の課題を解決するためになされたものであり、以下の形態として実現することが可能である。

【0006】

50

本発明の一形態によれば、先行車を検出する周辺センサ（１２０）を備える車両（１００）に搭載される車両衝突推定装置（１１０）が提供される。この車両衝突推定装置は；前記車両の前方に衝突推定領域を設定する衝突推定領域設定部（１１２）と；前記先行車が前記衝突推定領域内に存在する場合に、前記車両と前記先行車とが衝突する可能性があるとして推定する衝突推定部（１１４）と；前記衝突推定部によって前記車両と前記先行車とが衝突する可能性があるとして推定された場合に、予め定められた衝突回避動作を実行する衝突回避動作実行部（１１６）と、を備え；前記衝突推定領域設定部は、前記先行車が前記車両の前方を横切ってＵターンする可能性が高いことを示す予め定めたＵターン条件を満たす場合に、前記先行車が前記Ｕターン条件を満たさない場合よりも前記車両の進行方向と交差する方向における前記衝突推定領域の幅を、前記車両の対向車線と反対側に向けて拡張し、かつ、前記先行車のヨー角度速度が大きい場合に前記ヨー角度速度が小さい場合よりも拡張し；前記Ｕターン条件は、前記先行車が前記車両の車幅範囲よりも前記車両の対向車線と反対側の範囲にあるという第１条件を含む。

10

【０００７】

この形態の車両衝突推定装置によれば、衝突推定領域設定部は、先行車がＵターン条件を満たす場合に、Ｕターン条件を満たさない場合よりも衝突推定領域を拡張するため、先行車がＵターンする場合の衝突の可能性を低減できる。

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１】自動運転システムの構成の概要を示す説明図である。

20

【図２】衝突推定処理を表わすフローチャートである。

【図３】先行車がＵターン条件を満たす場合の説明図である。

【図４】非Ｕターン用の衝突推定領域の例を示す図である。

【図５】非Ｕターン用の衝突推定領域の他の例を示す図である。

【図６】相対速度と衝突推定領域長との関係を示したグラフである。

【図７】Ｕターン用の衝突推定領域の例を示す図である。

【図８】先行車のヨー角速度と衝突推定領域幅との関係を示したグラフである。

【発明を実施するための形態】

【０００９】

A．第１実施形態：

30

図１に示すように、車両１００（以下、「自車両」ともいう）は、車両衝突推定装置１１０と、周辺センサ１２０と、自車位置センサ１２６と、道路情報記憶部１３０と、通知部１４０と、運転制御ＥＵＣ（Ｅｌｅｃｔｒｏｎｉｃ Ｃｏｎｔｒｏｌ Ｕｎｉｔ）２１０と、駆動力制御ＥＣＵ２２０と、制動力制御ＥＣＵ２３０と、操舵制御ＥＣＵ２４０と、を備える。車両衝突推定装置１１０と、運転制御ＥＣＵ２１０と、駆動力制御ＥＣＵ２２０と、制動力制御ＥＣＵ２３０と、操舵制御ＥＣＵ２４０とは、車載ネットワーク２５０を介して接続される。

【００１０】

車両衝突推定装置１１０は、衝突推定領域設定部１１２と、衝突推定部１１４と、衝突回避動作実行部１１６と、を備える。車両衝突推定装置１１０は、中央処理装置（ＣＰＵ）や、ＲＡＭ、ＲＯＭにより構成されたマイクロコンピュータ等からなり、予めインストールされたプログラムをマイクロコンピュータが実行することによって、これらの各部の機能を実現する。

40

【００１１】

衝突推定領域設定部１１２は、衝突推定領域を設定する。本実施形態において、「衝突推定領域」とは、自車両前方の予め定められた範囲であり、先行車と衝突する可能性があるか否かを推定するのに用いられる。衝突推定領域の設定については後述する。衝突推定部１１４は、衝突推定領域設定部１１２で設定された衝突推定領域と、周辺センサ１２０の検出信号とを用いて先行車との衝突を推定する。より具体的には、衝突推定部１１４は、衝突推定領域内に先行車が存在するか否かを判断し、衝突推定領域内に先行車の一部又は全

50

部が存在する場合に先行車と衝突する可能性がある」と推定する。衝突回避動作実行部 116 は、衝突推定領域設定部 112 で先行車と衝突する可能性がある」と推定された場合に、予め定められた衝突回避動作を実行する。衝突回避動作として、例えば、先行車との衝突の可能性を車両の搭乗者に通知するために通知部 140 に信号を出力する動作が実行される。

【0012】

周辺センサ 120 は、周辺認識カメラ 122 と周辺物体センサ 124 とを備える。周辺認識カメラ 122 は、自車両の周囲を撮像して画像を取得する。周辺物体センサ 124 は、自車両の周囲の状況を検出する。周辺物体センサ 124 として、例えば、レーザーレーダー、ミリ波レーダー、超音波センサ等の反射波を利用した物体センサが挙げられる。本実施形態において、衝突推定領域設定部 112 は、周辺認識カメラ 122 が撮像した画像および周辺物体センサ 124 の検出結果から、先行車の存在、位置、大きさ、距離、進行方向、速度、ヨー角速度、先行車と衝突するまでの衝突余裕時間 (TTC) 等を検出する。衝突推定領域設定部 112 は、先行車との車車間通信によってこれらの情報の一部を検出しても良い。周辺センサ 120 は更に、走行している車線の左右の区画線の存在とその位置や、信号機の状態、交通標識を検出する。

10

【0013】

自車位置センサ 126 は、現在の自車位置を検出する。自車位置センサ 126 として、例えば、汎地球航法衛星システム (Global Navigation Satellite System) (GNSS) やジャイロセンサ等が挙げられる。

20

【0014】

通知部 140 は、先行車と衝突する可能性が推定された時に、運転者に対して、その通知をする装置である。通知部 140 は、例えば、LED 等のランプ、カーナビ等文字や絵を映し出す表示装置や、スピーカ等の音声装置を用いて実現することが可能である。また、ハンドルやシートを振動させて通知する装置により実現してもよい。本実施形態において、通知部 140 はスピーカである。

【0015】

道路情報記憶部 130 は、車両が走行予定の道路に関する詳細な道路情報等を記憶する。道路情報は、例えば、車線数、車線幅、各車線の中心座標、カーブ曲率、停止線位置、信号機位置等情報を記憶している。周辺認識カメラ 122 が撮像した画像を処理することで検出した区画線位置と、自車位置センサ 126 の測位信号と、道路情報記憶部 130 から読み出した道路情報等から、走行している車線を含めた自車位置が検出される。

30

【0016】

運転制御 ECU 210 は、中央処理装置 (CPU) や、RAM、ROM により構成されたマイクロコンピュータ等からなり、予めインストールされたプログラムをマイクロコンピュータが実行することによって、自動運転機能を実現する。

【0017】

駆動力制御 ECU 220 は、エンジンなど車両の駆動力を発生するアクチュエータを制御する電子制御装置である。運転者が手動で運転を行う場合、駆動力制御 ECU 220 は、アクセルペダルの操作量に応じてエンジンや電気モータである動力源を制御する。一方、自動運転を行う場合、駆動力制御 ECU 220 は、運転制御 ECU 210 で演算された要求駆動力に応じて動力源を制御する。

40

【0018】

制動力制御 ECU 230 は、車両の制動力を発生するブレーキアクチュエータを制御する電子制御装置である。運転者が手動で運転を行う場合、制動力制御 ECU 230 は、ブレーキペダルの操作量に応じてブレーキアクチュエータを制御する。一方、自動運転を行う場合、制動力制御 ECU 230 は、運転制御 ECU 210 で演算された要求制動力に応じてブレーキアクチュエータを制御する。

【0019】

操舵制御 ECU 240 は、車両の操舵トルクを発生するモータを制御する電子制御装置で

50

ある。運転者が手動で運転を行う場合、操舵制御 ECU 240 は、ステアリングハンドルの操作に応じてモータを制御して、ステアリング操作に対するアシストトルクを発生させる。これにより、運転者が少量の力でステアリングを操作でき、車両の操舵を実現する。一方、自動運転を行う場合、操舵制御 ECU 240 は、運転制御 ECU 210 で演算された要求操舵角に応じてモータを制御することで操舵を行う。

【0020】

図2に示す衝突推定処理は、衝突推定部114が自車両と先行車とが衝突する可能性があるか否かを推定する一連の処理である。この処理は車両100の走行中、車両衝突推定装置110により繰り返し実行される処理である。

【0021】

まず、衝突推定領域設定部112は、ステップS100で、先行車を検出する。より具体的には、周辺認識カメラ122が撮影した車両の周辺画像や、周辺物体センサ124が検出した車両の周辺状況から、先行車の位置や車速を検出する。

【0022】

次に衝突推定領域設定部112は、ステップS110で、ステップS100により検出した先行車がUターンするか否かを推定する。より具体的には、先行車がUターンすることを推定させる予め定めたUターン条件が成立するか否かを判定する。先行車がUターン条件を満たすか否かは、周辺認識カメラ122や周辺物体センサ124の検出信号を用いて判定することができる。Uターン条件として、例えば、以下のような条件のいずれか1つ以上を採用することが可能である。以下、図3を例としてUターン条件の説明を行う。図3では、自車両VL1が車線Ln2を走行し、先行車VL2が自車両VL1の左側の車線Ln1を走行し、自車両VL1の右側に対向車線Ln3が存在する。先行車VL2は、自車両VL1の前を横切ってUターンする可能性がある。

【0023】

<条件1>

先行車VL2が自車両VL1の車幅範囲W1よりも自車両VL1の対向車線Ln3と反対側の範囲にあること

<条件2>

先行車VL2の進行方向D2が対向車線Ln3に向かうように自車両VL1の進行方向D1と交差していること

<条件3>

自車両VL1の進行方向D1を基準とした先行車VL2の相対角度が予め定められた閾値以上であること

<条件4>

相対角度の増加率が予め定められた閾値以上であること

<条件5>

先行車VL2の自車両VL1方向のウィンカーwが点灯していること

<条件6>

先行車VL2の速度が予め定められた閾値以下であること

<条件7>

自車両VL1が高速道路を走行していないこと

【0024】

この条件1が成立していない場合、例えば、先行車VL2が自車両VL1の車幅範囲W1に存在している場合には、通常の衝突推定領域を用いても十分に衝突可能性を判定できる。従って、Uターン条件にはこの条件1を含むことが好ましい。

【0025】

この条件2が成立していない場合には、先行車VL2は直進しているので、Uターンする確率は十分に小さいと考えられる。従って、Uターン条件にはこの条件2を含むことが好ましい。

【0026】

10

20

30

40

50

上記の条件 3 が成立している場合には、先行車 V L 2 との相対角度 が大きいので、先行車の操舵角（ヨー角）が大きく、自車両の走行を妨げる形で移動してくる可能性がある。本実施形態において「相対角度」とは、自車両 V L 1 の進行方向 D 1 を基準とした先行車 V L 2 の進行方向 D 2 がなす劣角であり、先行車 V L 2 の進行方向 D 2 が対向車線 L n 3 側である場合をプラスとし、先行車 V L 2 の進行方向 D 2 が対向車線 L n 3 側でない場合をマイナスとする。なお、条件 2 の閾値は予め実験的に定めることが可能であり、例えば 20 度以上 45 度以下の範囲に設定できる。

【 0 0 2 7 】

上記の条件 4 が成立している場合には、先行車 V L 2 の相対角度 が急速に増大するので、先行車 V L 2 が自車両 V L 1 の走行を妨げる形で移動してくる可能性がある。本実施形態において「相対角度の増加率」とは、相対角度 の単位時間当りの変化量であり、相対角度 が大きくなる場合をプラスとし、相対角度 が小さくなる場合をマイナスとする。なお、条件 4 の閾値は予め実験的に定めることが可能であり、例えば 20 度 / 秒以上 90 度 / 秒以下に設定できる。なお、条件 4 は条件 3 と相関が高いので、条件 3 と条件 4 の一方を U ターン条件として採用するようにしてもよい。

【 0 0 2 8 】

上記の条件 5 が成立している場合には、先行車 V L 2 が U ターンする可能性がある。ただし、車線変更の場合も先行車 V L 2 のウィンカー w が点灯するので、条件 5 は他の条件と併せて U ターン条件を構成することが好ましい。

【 0 0 2 9 】

上記の条件 6 が成立しない場合には、先行車 V L 2 は急激に U ターンすることは不可能なので、条件 6 を U ターン条件に含めることが好ましい。なお、条件 6 の閾値は、予め実験的に定めることが可能であり、例えば、法定速度の 50 % 以下の速度に設定できる。

【 0 0 3 0 】

上記の条件 7 について、衝突推定領域設定部 112 は、例えば、自車位置センサ 126 と道路情報記憶部 130 から、高速道路を走行していないと判定する。高速道路を走行している場合には、U ターンができないため、これにより、衝突推定領域設定部 112 は、先行車 V L 2 は U ターンする可能性があるとして推定することができる。なお、自車両 V L 1 の速度が予め定められた速度（例えば 70 km / h 以上 80 km / h 以下の値）以上である場合に、高速道路を走行していると判定してもよい。

【 0 0 3 1 】

また、上記の条件 1 ~ 7 やその他の条件を適宜組み合わせることで U ターン条件とすることもできる。本実施形態では、上述した条件 1 および条件 2、条件 3 を使用し、これらの条件 1 ~ 3 が全て成立したときに U ターン条件が成立したものと判定される。条件 1 ~ 3 を含む U ターン条件を使用すれば先行車が U ターンする可能性を高い確率で推定できる。また、条件 1 ~ 3 に加えて、他の条件（例えば条件 5、6）を U ターン条件に含めれば、先行車が U ターンする可能性を更に高い確率で推定できる。

【 0 0 3 2 】

先行車が U ターンすると推定されない場合、つまり、U ターン条件を満たさない場合、衝突推定領域設定部 112 は、ステップ S 125 において、非 U ターン用の衝突推定領域を設定する。一方、先行車が U ターンすると推定された場合、つまり、U ターン条件を満たす場合、衝突推定領域設定部 112 は、ステップ S 120 において、U ターン用の衝突推定領域を設定する。より具体的には、非 U ターン用の衝突推定領域よりも衝突推定領域を拡張して設定する。

【 0 0 3 3 】

図 4 に示す先行車 V L 3 は、自車両 V L 1 前方の車幅範囲 W 1 内にあるため、上述した条件 1 を満たしていない。図 5 に示す先行車 V L 4 は、相対角度 が閾値以下であるため、上述した条件 3 を満たしていない。衝突推定領域設定部 112 は、自車両 V L 1 の進行方向 D 1 の前方に衝突推定領域 R 1 を設定する。本実施形態において、先行車 V L 3、V L 4 が U ターン条件を満たさない場合の衝突推定領域 R 1 は、例えば、衝突推定領域幅 R W

10

20

30

40

50

1 と衝突推定領域長 $R L 1$ とを有する略矩形状に設定できる。衝突推定領域幅 $R W 1$ は、予め実験的に求めた長さであり、自車両 $V L 1$ の車幅以上であることが好ましい。衝突推定領域幅 $R W 1$ は自車両 $V L 1$ と先行車 $V L 3$ 、 $V L 4$ の相対速度に応じて増大させてもよい。衝突推定領域長 $R L 1$ は、例えば、予め実験的に求めた自車両 $V L 1$ と先行車 $V L 3$ 、 $V L 4$ との相対速度と衝突推定領域長 $R L 1$ との関係が定義されたマップや関数に基づき、算出できる。本実施形態において「相対速度」とは、先行車 $V L 3$ 、 $V L 4$ が自車両 $V L 1$ よりも低速の場合をプラスとし、先行車 $V L 3$ 、 $V L 4$ が自車両 $V L 1$ よりも高速の場合をマイナスとしている。

【0034】

図6は、縦軸は衝突推定領域長 $R L 1$ を示し、横軸は自車両 $V L 1$ と先行車 $V L 3$ 、 $V L 4$ との相対速度を示す。図6に示すように、衝突推定領域長 $R L 1$ は、相対速度の増加に伴い伸長する。

【0035】

図7に示す先行車 $V L 2$ は、自車両 $V L 1$ 前方の車幅範囲 $W 1$ 外にあるため、上述した条件1を満たしている。また、先行車 $V L 2$ の対向車線に向かう進行方向 $D 2$ と自車両 $V L 1$ の進行方向 $D 1$ とが交差してなす相対角度は予め定められた閾値以上であり、上述した条件2および条件3を満たしている。従って、先行車 $V L 2$ は、条件1～3を含むUターン条件を満たしている。先行車 $V L 2$ がUターン条件を満たす場合の衝突推定領域 $R 2$ は、Uターン条件を満たさない場合の衝突推定領域 $R 1$ よりも拡張して設定される。このとき、衝突推定領域 $R 2$ は、衝突推定領域 $R 1$ よりも自車両 $V L 1$ の進行方向 $D 1$ と交差する方向にかつ、対向車線 $L n 3$ と反対側に拡張して設定されることが好ましい。本実施形態において、先行車 $V L 2$ がUターン条件を満たす場合の衝突推定領域 $R 2$ は、例えば、衝突推定領域幅 $R W 2$ と衝突推定領域長 $R L 2$ と推定領域角度 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ によって略六角形状に設定できる。より具体的には、衝突推定領域幅 $R W 2$ と衝突推定領域長 $R L 2$ とによって形成される略矩形状の4つのコーナー部のうち、先端側でかつ対向車線 $L n 3$ 側のコーナー部において略三角形の切欠部 $C 1$ が削除されており、また、後端側でかつ対向車線 $L n 3$ と反対側のコーナー部において略三角形の切欠部 $C 2$ が削除されている。先端側に切欠部 $C 1$ を設けることにより、先行車 $V L 2$ がUターンにより対向車線 $L n 3$ の近くまで移動した場合には、先行車 $V L 2$ と衝突する可能性が低いので、衝突する可能性があるかと推定しないことができる。また、後端側に切欠部 $C 2$ を設けることにより、先行車 $V L 2$ が自車両 $V L 1$ と併走している場合には、先行車 $V L 2$ と衝突する可能性が低いので、衝突する可能性があるかと推定しないことができる。ただし、衝突推定領域 $R 2$ の形状は略六角形以外の形状（例えば略四角形）に設定してもよい。

【0036】

衝突推定領域長 $R L 2$ は、例えば、衝突推定領域長 $R L 1$ と同様に、予め実験的に求めた自車両と他車両との相対速度と衝突推定領域長 $R L 1$ との関係が定義されたマップや関数に基づき、算出できる。衝突推定領域幅 $R W 2$ は、例えば、予め実験的に求めた先行車のヨー角速度と衝突推定領域幅 $R W 2$ との関係が定義されたマップや関数に基づき、算出できる。推定領域角度 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ は、例えば、相対速度および先行車 $V L 2$ の横速度と推定領域角度 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ との関係が定義されたマップや関数に基づき算出できる。本実施形態において「相対速度」とは自車両 $V L 1$ の進行方向 $D 1$ における自車両 $V L 1$ と先行車 $V L 2$ の速度差であり、「横速度」とは、自車両 $V L 1$ の進行方向 $D 1$ と垂直な方向における先行車 $V L 2$ の速度である。推定領域角度 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ は、相対速度の増加および横速度の減少に伴い大きくなる。なお、推定領域角度 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ は0度以上90度以下であることが好ましい。また、推定領域角度 $\theta 1$ と推定領域角度 $\theta 2$ とは、同じ角度でもよい。

【0037】

図8は、縦軸は衝突推定領域幅 $R W 2$ を示し、横軸は先行車 $V L 2$ のヨー角速度を示す。図8に示すように、衝突推定領域幅 $R W 2$ は、先行車 $V L 2$ のヨー角速度の増加に伴い伸長する。

【0038】

10

20

30

40

50

続いて、ステップ S 1 3 0 (図 2) において、衝突推定部 1 1 4 は、先行車と衝突する可能性があるか否かを推定する。より具体的には、先行車の少なくとも一部がステップ S 1 2 0 または S 1 2 5 で設定した衝突推定領域内に存在するか否かを判定する。衝突する可能性がないと推定した場合、つまり、先行車が衝突推定領域に存在しない場合、ステップ S 1 0 0 の処理に戻る。一方、衝突する可能性があるとして推定した場合、つまり、先行車が衝突推定領域に存在する場合、ステップ S 1 4 0 に進み、衝突回避動作実行部 1 1 6 が予め定められた衝突回避動作を実行する。衝突回避動作は、プリクラッシュセーフティ (Pre Crash Safety (PCS (登録商標))) 制御によって行われる動作であり、衝突を回避するための警告や自動ブレーキや、衝突による衝撃を緩和するための自動ブレーキやシートベルト自動巻き取りを含んでいる。ステップ S 1 4 0 では、例えば、衝突回避動作実行部 1 1 6 が通知部 1 4 0 を制御して、車両の搭乗者に衝突の可能性があることを警告する。

10

【 0 0 3 9 】

以上で説明した本実施形態の車両衝突推定装置 1 1 0 によれば、衝突推定領域設定部 1 1 2 は、先行車が U ターン条件を満たす場合に、U ターン条件を満たさない場合よりも衝突推定領域を拡張するため、先行車の U ターンを予測して衝突の可能性を推定できる。なお、本実施形態では、U ターンとして、図 3 に示すように、自車両 V L 1 と同じ進行方向 D 1 に走行する先行車 V L 2 が、自車両 V L 1 の走行する領域を横切って対向車線 L n 3 に進入する場合を想定して説明したが、これに限らず、例えば、対向車線 L n 3 を走行する他車両が、自車両 V L 1 の走行する車線 L n 2 に進入するような U ターンにも適用してもよい。

20

【 0 0 4 0 】

B . その他の実施形態 :

上述した実施形態において、衝突推定部 1 1 4 は、ステップ S 1 2 0 において、先行車 V L 2 のヨー角速度に応じて衝突推定領域幅 R W 2 を設定している。この代わりに、先行車 V L 2 の相対角度 や相対角度 の増加率、先行車 V L 2 の横速度に応じて衝突推定領域幅 R W 2 を設定してもよい。衝突推定領域幅 R W 2 は、例えば、相対角度 が大きい場合に、相対角度 が小さい場合よりも大きく設定することができる。

【 0 0 4 1 】

本発明は、上述の実施形態に限られるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の構成で実現することができる。例えば発明の概要の欄に記載した各形態中の技術的特徴に対応する実施形態中の技術的特徴は、上述した課題を解決するために、あるいは上述の効果の一部又は全部を達成するために、適宜、差し替えや組み合わせを行うことが可能である。また、その技術的特徴が本明細書中に必須なものとして説明されていなければ、適宜削除することが可能である。

30

【 符号の説明 】

【 0 0 4 2 】

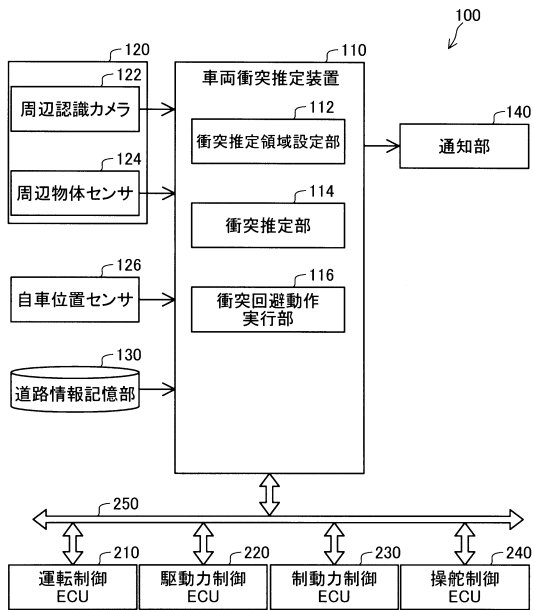
1 0 0 車両、1 1 0 車両衝突推定装置、1 1 2 衝突推定領域設定部、1 1 4 衝突推定部、1 1 6 衝突回避動作実行部、1 2 0 周辺センサ、1 2 2 周辺認識カメラ、1 2 4 周辺物体センサ、1 2 6 自車位置センサ、1 3 0 道路情報記憶部、1 4 0 通知部、2 1 0 運転制御 E C U、2 2 0 駆動力制御 E C U、2 3 0 制動力制御 E C U、2 4 0 操舵制御 E C U、2 5 0 車載ネットワーク

40

【図面】

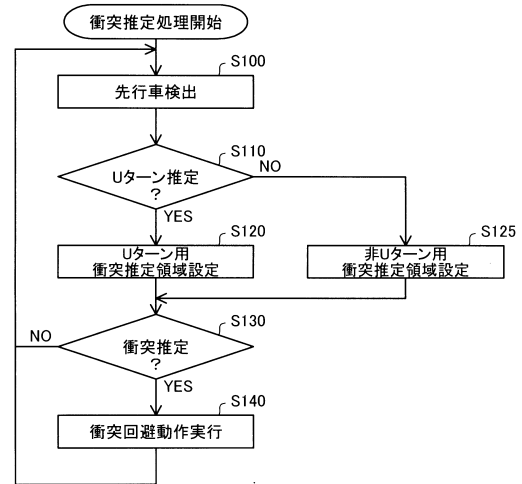
【図 1】

Fig.1



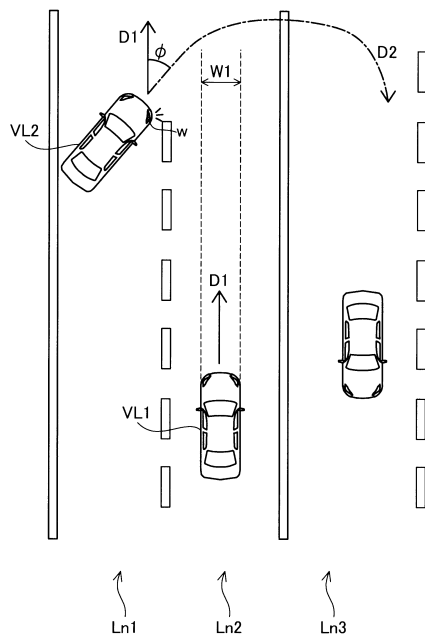
【図 2】

Fig.2



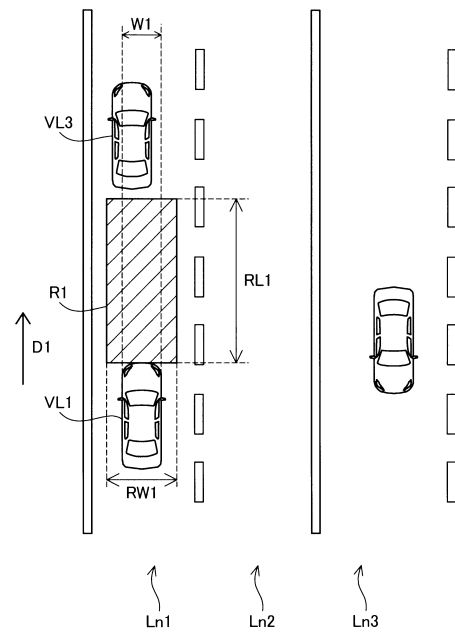
【図 3】

Fig.3



【図 4】

Fig.4



10

20

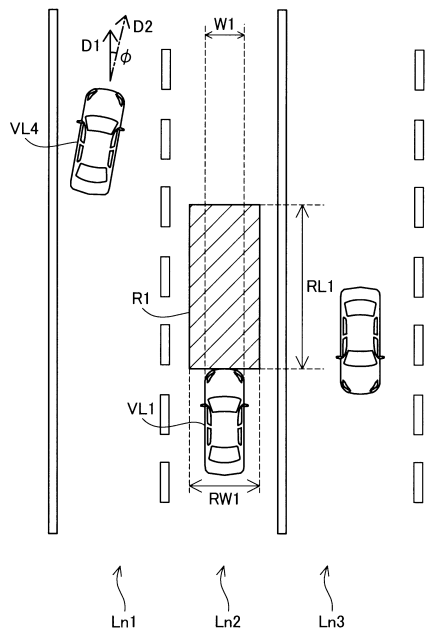
30

40

50

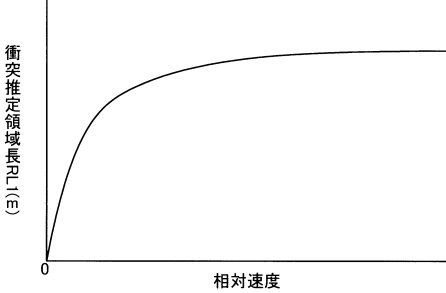
【図 5】

Fig.5



【図 6】

Fig.6

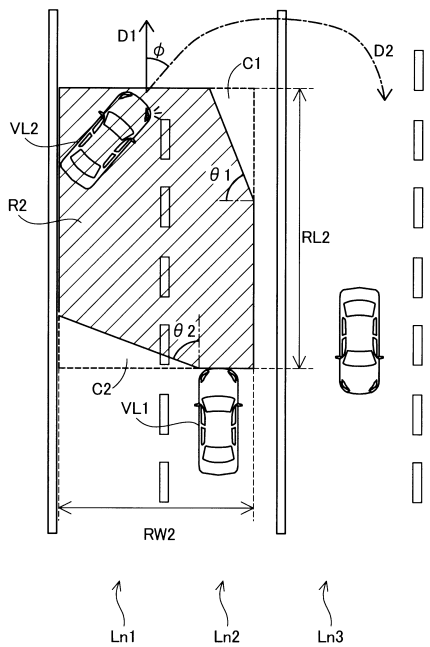


10

20

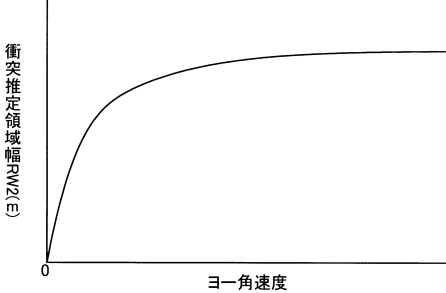
【図 7】

Fig.7



【図 8】

Fig.8



30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 1 7 - 0 7 6 2 3 5 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

B 6 0 W 1 0 / 0 0 - 1 0 / 3 0

B 6 0 W 3 0 / 0 0 - 6 0 / 0 0

G 0 8 G 1 / 0 0 - 9 9 / 0 0