

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5178652号
(P5178652)

(45) 発行日 平成25年4月10日(2013.4.10)

(24) 登録日 平成25年1月18日(2013.1.18)

(51) Int.Cl.	F I		
B6OW 30/095 (2012.01)	B6OW	30/08	195
G08G 1/16 (2006.01)	G08G	1/16	C
B6OT 7/12 (2006.01)	B6OT	7/12	C
B6OR 21/00 (2006.01)	B6OR	21/00	624B
	B6OR	21/00	624D

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2009-163594 (P2009-163594)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成21年7月10日(2009.7.10)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2011-16486 (P2011-16486A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成23年1月27日(2011.1.27)	(74) 代理人	100064908
審査請求日	平成23年11月25日(2011.11.25)		弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100108578
			弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100146835
			弁理士 佐伯 義文
		(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100107836
			弁理士 西 和哉
		(74) 代理人	100108453
			弁理士 村山 靖彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の走行安全装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自車両の進行方向に基づき自車両の進路を予測する自車進路予測手段と、

前記自車進路予測手段により予測された前記自車両の進路と交差する進行方向で移動する交差車両を検出する交差車両検出手段と、

前記交差車両検出手段により検出された前記交差車両の進行方向に基づいて、該交差車両の進路を予測する交差車進路予測手段と、

前記自車進路予測手段により予測された前記自車両の進路と前記交差車進路予測手段により予測された前記交差車両の進路とに基づいて、自車両と交差車両との衝突可能性の有無を判定する衝突可能性判定手段と、

前記自車両が位置する地点において該自車両によって認識される前記交差車両の側面の長さを検出する側面長さ検出手段と、

前記側面長さ検出手段により検出された前記側面の長さに基づいて、前記交差車進路予測手段により予測された前記交差車両の進路を補正する補正手段とを備え、

前記衝突可能性判定手段は、前記補正手段により補正された前記交差車両の進路に基づいて、前記衝突可能性の有無を判定することを特徴とする車両の走行安全装置。

【請求項2】

前記自車両に対する前記交差車両の相対位置を検出する相対位置検出手段と、

前記交差車両検出手段により検出された前記交差車両の進行方向と前記相対位置検出手段により検出された前記相対位置とに基づいて、前記自車両が位置する地点において該自

車両によって認識されるべき前記交差車両の側面の長さの基準値を算出する算出手段とを備え、

前記補正手段は、前記側面長さ検出手段により検出された側面の長さと同記算出手段により算出された前記基準値との差分値に基づいて、前記交差車進路予測手段により予測された前記交差車両の進路を補正することを特徴とする請求項 1 に記載の車両の走行安全装置。

【請求項 3】

前記補正手段は、

前記側面長さ検出手段により検出された側面の長さが、前記算出手段により算出された前記基準値よりも長い場合に、前記交差車進路予測手段により予測された前記交差車両の進路を、自車両から遠ざかる方向に補正し、

前記側面長さ検出手段により検出された側面の長さが、前記算出手段により算出された前記基準値よりも短い場合に、前記交差車進路予測手段により予測された前記交差車両の進路を、自車両に近づく方向に補正する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の車両の走行安全装置。

【請求項 4】

前記側面長さ検出手段により検出された側面の長さの時間的な変化率を検出する長さ変化検出手段と、

前記長さ変化検出手段により検出された前記側面の長さの時間的な変化率の絶対値が所定値よりも大きい場合に、前記交差車両が車線変更を行なっていると判定する車線変更判定手段とを備え、

前記補正手段は、前記車線変更判定手段による判定結果に基づいて、前記交差車進路予測手段により予測された前記交差車両の進路を補正することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 の何れか 1 つに記載の車両の走行安全装置。

【請求項 5】

前記車線変更判定手段は、

前記長さ変化検出手段により検出された前記側面の長さの時間的な変化率が所定の上限閾値よりも大きい場合に、前記交差車両が自車両から遠ざかる方向に車線変更を行なっていると判定し、

前記長さ変化検出手段により検出された前記側面の長さの時間的な変化率が所定の下限閾値よりも小さい場合に、前記交差車両が自車両に近づく方向に車線変更を行なっていると判定する

ことを特徴とする請求項 4 に記載の車両の走行安全装置。

【請求項 6】

前記交差車両の車体色を検出する車体色検出手段を備え、

前記補正手段は、前記車体色検出手段により検出された前記車体色に応じて、前記補正の度合いを変更することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 の何れか 1 つに記載の車両の走行安全装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、車両の走行安全装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば他車両の所定箇所の位置を所定時間間隔でサンプリングする所謂トラッキングを行なうことで、他車両が旋回走行している場合においても他車両の走行軌道を推定し、他車両と自車両との衝突判定を行なう衝突判定装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 7 - 3 1 7 0 1 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 4 】

ところで、上記従来技術に係る衝突判定装置において、点の位置で他車両の走行軌道を推定するトラッキングでは、レーダなどの外界センシング機器によって検出される他車両のトラッキング位置自体にばらつきが生じ、このばらつきに伴い車幅方向の変化（つまり、横速度の変化）を精度良く検知することが出来ず、他車両と自車両との衝突判定を信頼性良く行なうことが困難であるという問題が生じる。

10

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、自車両と他車両との衝突可能性の有無を精度良く判定することが可能な車両の走行安全装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 5 】

上記課題を解決して係る目的を達成するために、本発明の第 1 態様に係る車両の走行安全装置は、自車両の進行方向に基づき自車両の進路を予測する自車進路予測手段（例えば、実施の形態での自車進路予測部 3 1）と、前記自車進路予測手段により予測された前記自車両の進路と交差する進行方向で移動する交差車両を検出する交差車両検出手段（例えば、実施の形態での交差車両検出部 3 2）と、前記交差車両検出手段により検出された前記交差車両の進行方向に基づいて、該交差車両の進路を予測する交差車進路予測手段（例えば、実施の形態での交差車進路予測部 3 3）と、前記自車進路予測手段により予測された前記自車両の進路と前記交差車進路予測手段により予測された前記交差車両の進路とに基づいて、自車両と交差車両との衝突可能性の有無を判定する衝突可能性判定手段（例えば、実施の形態での衝突可能性判定部 4 0）と、前記自車両が位置する地点において該自車両によって認識される前記交差車両の側面の長さを検出する側面長さ検出手段（例えば、実施の形態での側面長さ検出部 3 4）と、前記側面長さ検出手段により検出された前記側面の長さに基づいて、前記交差車進路予測手段により予測された前記交差車両の進路を補正する補正手段（例えば、実施の形態での交差車進路補正部 3 8）とを備え、前記衝突可能性判定手段は、前記補正手段により補正された前記交差車両の進路に基づいて、前記衝突可能性の有無を判定する。

20

30

【 0 0 0 6 】

さらに、本発明の第 2 態様に係る車両の走行安全装置は、前記自車両に対する前記交差車両の相対位置を検出する相対位置検出手段（例えば、実施の形態での相対位置検出部 3 5）と、前記交差車両検出手段により検出された前記交差車両の進行方向と前記相対位置検出手段により検出された前記相対位置とに基づいて、前記自車両が位置する地点において該自車両によって認識されるべき前記交差車両の側面の長さの基準値を算出する算出手段（例えば、実施の形態での基準値算出部 3 6）とを備え、前記補正手段は、前記側面長さ検出手段により検出された側面の長さとの前記算出手段により算出された前記基準値との差分値に基づいて、前記交差車進路予測手段により予測された前記交差車両の進路を補正する。

40

【 0 0 0 7 】

さらに、本発明の第 3 態様に係る車両の走行安全装置では、前記補正手段は、前記側面長さ検出手段により検出された側面の長さが、前記算出手段により算出された前記基準値よりも長い場合に、前記交差車進路予測手段により予測された前記交差車両の進路を、自車両から遠ざかる方向に補正し、前記側面長さ検出手段により検出された側面の長さが、前記算出手段により算出された前記基準値よりも短い場合に、前記交差車進路予測手段により予測された前記交差車両の進路を、自車両に近づく方向に補正する。

【 0 0 0 8 】

さらに、本発明の第 4 態様に係る車両の走行安全装置は、前記側面長さ検出手段により検出された側面の長さの時間的な変化率を検出する長さ変化検出手段（例えば、実施の形

50

態での交差車進路補正部 38 が兼ねる)と、前記長さ変化検出手段により検出された前記側面の長さの時間的な変化率の絶対値が所定値よりも大きい場合に、前記交差車両が車線変更を行なっていると判定する車線変更判定手段(例えば、実施の形態での交差車進路補正部 38 が兼ねる)とを備え、前記補正手段は、前記車線変更判定手段による判定結果に基づいて、前記交差車進路予測手段により予測された前記交差車両の進路を補正する。

【0009】

さらに、本発明の第5態様に係る車両の走行安全装置では、前記車線変更判定手段は、前記長さ変化検出手段により検出された前記側面の長さの時間的な変化率が所定の上限閾値(例えば、実施の形態での変化率上限閾値 L_{th+})よりも大きい場合に、前記交差車両が自車両から遠ざかる方向に車線変更を行なっていると判定し、前記長さ変化検出手段により検出された前記側面の長さの時間的な変化率が所定の下限閾値(例えば、実施の形態での変化率下限閾値 L_{th-})よりも小さい場合に、前記交差車両が自車両に近く方向に車線変更を行なっていると判定する。

10

【0010】

さらに、本発明の第6態様に係る車両の走行安全装置は、前記交差車両の車体色を検出する車体色検出手段(例えば、実施の形態での車体色検出部 37)を備え、前記補正手段は、前記車体色検出手段により検出された前記車体色に応じて、前記補正の度合いを変更する。

【発明の効果】

【0011】

本発明の第1態様に係る車両の走行安全装置によれば、交差車両の側面の長さの時間的な変化から交差車両の進行方向を補正することにより、例えばトラッキングにより交差車両の進路を予測する場合に比べて、より信頼性の高い進路予測を行なうことができ、衝突可能性の有無の判定精度を向上させることができる。

20

【0012】

さらに、本発明の第2態様または第3態様に係る車両の走行安全装置によれば、交差車両の進路予測の信頼性を向上させることができ、衝突可能性の有無の判定精度を向上させることができる。

【0013】

さらに、本発明の第4態様または第5態様に係る車両の走行安全装置によれば、交差車両が車線変更を行なっているか否かを判定することにより、衝突可能性の有無の判定精度を向上させることができる。

30

【0014】

さらに、本発明の第6態様に係る車両の走行安全装置によれば、車体色に応じた反射率の違いを交差車両の進路予測に反映させることができ、交差車両の進路予測の信頼性を向上させることができ、衝突可能性の有無の判定精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の実施の形態に係る車両の走行安全装置の構成図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る自車両と接近交差車両との相対位置の例を示す図である。

40

【図3】本発明の実施の形態に係る自車両と接近交差車両との相対位置の例を示す図である。

【図4】本発明の実施の形態に係る車両の走行安全装置の動作を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の一実施形態に係る車両の走行安全装置について添付図面を参照しながら説明する。

本実施の形態による車両の走行安全装置 10 は、例えば図 1 に示すように、内燃機関(

50

E)の駆動力をトランスミッション(T/M)を介して車両の駆動輪(図示略)に伝達する車両に搭載され、外界センサ11と、車両状態センサ12と、処理装置13と、スロットルアクチュエータ14と、ブレーキアクチュエータ15と、ステアリングアクチュエータ16と、報知装置17とを備えて構成されている。

【0017】

外界センサ11は、例えば赤外光レーザやミリ波などの電磁波によるレーダ装置および撮像装置を備えて構成されている。

例えばレーダ装置は、自車両の外界に設定された検出対象領域(例えば、右前方と左前方となど)を複数の角度領域に分割し、各角度領域を走査するようにして、電磁波の発信信号を発信する。そして、各発信信号が自車両の外部の物体(例えば、他車両や構造物など)によって反射されることで生じた反射信号を受信し、レーダ装置から外部の物体までの距離に係る検知信号を生成し、処理装置13に出力する。

また、例えば撮像装置は、自車両の外界に設定された撮像領域(例えば、右前方と左前方となど)をカメラにより撮像して得た画像に画像処理を行なって画像データを生成し、処理装置13に出力する。

【0018】

車両状態センサ12は、例えば、自車両の駆動輪の回転速度(車輪速)を検出する車輪速センサと、車体に作用する加速度を検知する加速度センサと、車体の姿勢や進行方向を検知するジャイロセンサと、ヨーレート(車両重心の上下方向軸回りの回転角速度)を検知するヨーレートセンサと、例えば人工衛星を利用して自車両の位置を測定するためのGPS(Global Positioning System)信号などの測位信号を受信する測位信号受信機と、運転者による運転操作(例えば、アクセルペダルの踏み込み操作量、ブレーキペダルの踏み込み操作量、ステアリングホイールの舵角、シフトポジションなど)を検出する各センサなどを備えて構成され、自車両の各種の車両情報の検知結果の信号を出力する。

【0019】

処理装置13は、例えば自車進路予測部31と、交差車両検出部32と、交差車進路予測部33と、側面長さ検出部34と、相対位置検出部35と、基準値算出部36と、車体色検出部37と、交差車進路補正部38と、交差点判定部39と、衝突可能性判定部40と、車両制御部41とを備えて構成されている。

【0020】

自車進路予測部31は、例えば車両状態センサ12の車輪速センサおよびヨーレートセンサなどから出力される信号に基づき、自車両の進行方向を算出し、さらに、自車両の進行方向に基づき自車両の進路を予測する。

交差車両検出部32は、例えば外界センサ11のレーダ装置から出力される検知信号などに基づき、自車進路予測部31により予測された自車両の進路と交差する進行方向で自車両に接近するように移動する他車両(接近交差車両)を検出する。

【0021】

交差車進路予測部33は、例えば外界センサ11のレーダ装置から逐次出力される検知信号などに基づき、レーダ装置から発信されて接近交差車両で反射される電磁波の複数の反射点から接近交差車両の位置を代表する代表点(例えば、自車両に最も近い反射点や複数の反射点の重心など)を算出し、この代表点の時系列変化から接近交差車両の進路を予測する。

例えば図2に示すように、自車位置A1から自車位置A2まで移動する自車両に対して、自車両に向かい接近するようにして他車位置B1から他車位置B4まで移動する接近交差車両では、各他車位置B1, ..., B4毎に自車両に最も近い反射点から、各代表点b1, ..., b4が算出される。そして、各代表点b1, ..., b4により、接近交差車両の予測進路(補正前)RB0が算出される。

【0022】

側面長さ検出部34は、例えば外界センサ11の撮像装置から出力される画像データなどに基づき、接近交差車両の側面長さLBを検出する。

10

20

30

40

50

この側面長さ $L B$ は、例えば画像データから抽出された接近交差車両の輪郭形状の接近交差車両の進行方向での長さなどであり、例えば図 2 に示す接近交差車両では、各他車位置 $B 1, \dots, B 4$ 毎に各側面長さ $L B 1, \dots, L B 4$ が検出される。

なお、側面長さ $L B$ は、例えば外界センサ 11 のレーダ装置から逐次出力される検知信号に基づき検出されてもよく、この場合には、複数の反射点から検知される接近交差車両の輪郭形状の接近交差車両の進行方向での長さなどとなる。

【 0 0 2 3 】

相対位置検出部 35 は、例えば外界センサ 11 のレーダ装置などから逐次出力される検知信号に基づき、自車両の位置に対する接近交差車両の相対位置を検出する。

【 0 0 2 4 】

基準値算出部 36 は、例えば接近交差車両の進行方向と、自車両の位置に対する接近交差車両の相対位置とに基づき、自車両が位置する地点において側面長さ検出部 34 により検出される接近交差車両の側面長さ $L B$ に対する基準値 $L B m$ を算出する。

例えば基準値算出部 36 は、下記表 1 に示すように、予め設定された基準値 $L B m$ の所定のマップなどを記憶しており、このマップに対するマップ検索により基準値 $L B m$ を算出する。なお、下記表 1 に示す所定のマップは、例えば接近交差車両の方位角 θ と、自車両と接近交差車両との間の距離 d と、接近交差車両の位置の角度 P と、基準値 $L B m$ との対応関係を示している。接近交差車両の方位角 θ は、自車両の進行方向（ X 方向）に対して接近交差車両の進行方向がなす角度であって、例えば図 3 に示す各接近交差車両 $B 1, B 2$ の方位角 $\theta 1, \theta 2$ である。自車両と接近交差車両との間の距離 d は、例えば、図 3 に示す接近交差車両 $B 1$ の表面上での自車両に最も近い点（最近接点 $N P$ ）と自車両との間の距離である。接近交差車両の位置の角度 P は、自車両の位置と接近交差車両の位置とを結ぶ直線が自車両の進行方向（ X 方向）に対してなす角度であって、例えば自車両と接近交差車両の最近接点 $N P$ とを結ぶ線分が自車両の進行方向（ X 方向）に対してなす角度である。

【 0 0 2 5 】

【表 1】

	距離	角度 P	接近交差車両 方位角 θ	基準値 $L B m$
データ 1	40m	85deg	90deg	0.3m
データ 2	20m	80deg	90deg	0.8m
データ 3	40m	80deg	90deg	0.8m
データ 4	20m	75deg	90deg	3.5m

【 0 0 2 6 】

車体色検出部 37 は、例えば外界センサ 11 の撮像装置から出力される画像データなどに基づき、接近交差車両の車体色を検出する。

【 0 0 2 7 】

交差車進路補正部 38 は、側面長さ検出部 34 により検出された接近交差車両の側面長さ $L B$ の時間的な変化に基づいて、交差車進路予測部 33 により予測された接近交差車両の進路を補正する。

例えば交差車進路補正部 38 は、側面長さ検出部 34 により検出された接近交差車両の側面長さ $L B$ と基準値算出部 36 により算出された基準値 $L B m$ との差分値 $L B - L B m$ と、車体色検出部 37 により検出された接近交差車両の車体色に応じた所定の進行方向補正係数 K とにより、接近交差車両の進行方向角度（方位角） θ を補正し、補正後の進行方向角度（方位角） θ' ($= \theta + K \times (L B - L B m)$) を算出する。そして、補正後の進行方向角度（方位角） θ' に応じて、接近交差車両の進路を補正する。

【 0 0 2 8 】

なお、方位角 の符号は、接近交差車両が自車両の右側から左側に向い進行している場合に正とされ、接近交差車両が自車両の左側から右側に向い進行している場合に負とされている。

また、進行方向補正係数 は、例えば下記表 2 に示すように、左側通行の通行区分において、接近交差車両が自車両の左側から右側に向い進行している場合に正の符号を有し、接近交差車両が自車両の右側から左側に向い進行している場合に負の符号を有している。

【 0 0 2 9 】

つまり、検出された側面長さ $L B$ が基準値 $L B m$ よりも長い場合に、接近交差車両の進路は自車両から遠ざかる方向に補正され、検出された側面長さ $L B$ が基準値 $L B m$ よりも短い場合に、接近交差車両の進路は自車両に近づく方向に補正される。

【 0 0 3 0 】

なお、進行方向補正係数 は、接近交差車両の車体色に応じた所定値、つまりレーダ装置から発信される電磁波（赤外光レーザなど）の反射率が車体色に応じて変化することに応じた値（例えば、黒色などのように反射率が低い車体色ほど低い値、かつ、白色などのように反射率が高い車体色ほど高い値）を有している。つまりレーダ装置から発信される電磁波（赤外光レーザなど）の反射率が低くなるほど、補正の信頼性が低下することから、この補正の度合いが低減されるようにして、進行方向補正係数 の値が小さくなる。

【 0 0 3 1 】

【表 2】

接近交差車両 車体色	α (左→右 : +) (右→左 : -)	$\Delta L t h +$ [m / 0.1sec]	$\Delta L t h -$ [m / 0.1sec]
白	± 3	1	0
黒	± 0.5	2	-0.5

【 0 0 3 2 】

そして、交差車進路補正部 3 8 は、差分値 $L B$ が大きい場合には、例えば図 3 に示す接近交差車両 B 1 のように、接近交差車両が自車両から遠ざかる方向に進行すると判断し、接近交差車両の進行方向角度（方位角） を絶対値減少側に補正する。また、差分値 $L B$ が小さい場合には、例えば図 3 に示す接近交差車両 B 2 のように、接近交差車両が自車両に接近する方向に進行すると判断し、接近交差車両の進行方向角度（方位角） を絶対値増大側に補正する。

【 0 0 3 3 】

例えば、自車両の左側から右側に向い進行する接近交差車両の車体色が白色である場合には、進行方向補正係数 $= + 3$ となり、例えば、側面長さ $L B = 1 m$ と、基準値 $L B m = 2 m$ と、進行方向角度（方位角） $= - 9 0 d e g$ とに対して、補正後の進行方向角度（方位角） $' = - 9 0 + 3 \times (1 - 2) = - 9 3 d e g$ となる。

また、例えば、自車両の右側から左側に向い進行する接近交差車両の車体色が黒色である場合には、進行方向補正係数 $= - 0 . 5$ となり、例えば、側面長さ $L B = 2 m$ と、基準値 $L B m = 1 m$ と、進行方向角度（方位角） $= 9 0 d e g$ とに対して、補正後の進行方向角度（方位角） $' = 9 0 - 0 . 5 \times (2 - 1) = 8 9 . 5 d e g$ となる。

【 0 0 3 4 】

このように、交差車進路補正部 3 8 により接近交差車両の進路が逐次補正されることにより、例えば図 2 に示すように、交差車進路予測部 3 3 により予測された接近交差車両の予測進路（補正前） $R B 0$ は、実際の接近交差車両の進路により近い予測進路（補正後） $R B$ へと補正される。この場合、予測進路（補正前） $R B 0$ による自車両への最接近位置である他車位置 $B 5 b$ によれば、接近交差車両と自車両との衝突可能性が無いと判定され

る。一方、予測進路（補正後）RBによる自車両への最接近位置である他車位置B5aによれば、接近交差車両と自車両との衝突可能性があると判定され、接近交差車両に対する適切な衝突回避動作を実行することが可能となる。

【0035】

また、交差車進路補正部38は、接近交差車両の側面長さLBの時間的な変化率Lに対して、上記表2に示すように接近交差車両の車体色に応じて予め設定された所定の変化率上限閾値Lth+と変化率下限閾値Lth-とを取得し、変化率Lが各閾値Lth+、Lth-を超えているか否かを判定する。そして、変化率Lが変化率上限閾値Lth+よりも大きい場合、あるいは、変化率Lが変化率下限閾値Lth-よりも小さい場合には、接近交差車両が車線変更の実行中であると判定し、接近交差車両の進路予測に用いられる接近交差車両の走行情報を更新する。

10

なお、変化率Lは、接近交差車両の側面長さLBの単位時間当たりの変化率であり、この変化率Lの絶対値が所定絶対値（つまり、自車両から離れる方向に対する変化率上限閾値Lth+の絶対値|Lth+|と自車両に近づく方向に対する変化率下限閾値Lth-の絶対値|Lth-|）よりも大きい場合には、接近交差車両は車線変更を行っていると判定される。

【0036】

交差点判定部39は、例えば外界センサ11のレーダ装置から逐次出力される検知信号、あるいは、撮像装置から出力される画像データなどに基づき、自車両が交差点付近に位置するか否かを判定する。

20

【0037】

衝突可能性判定部40は、交差点判定部39により自車両が交差点付近に位置すると判定された場合に、自車進路予測部31により予測された自車両の進路と、交差車進路補正部38により算出された接近交差車両の進路とに基づき、例えば衝突回避に要する減速度などを考慮して、自車両と接近交差車両との衝突可能性の有無を判定する。

【0038】

車両制御部41は、衝突可能性判定部40による判定結果に応じて、自車両の走行状態を制御する制御信号を出力する。この制御信号は、例えば、トランスミッション(T/M)の変速動作を制御する制御信号およびスロットルアクチュエータ14により内燃機関(E)の駆動力を制御する制御信号およびブレーキアクチュエータ15により減速を制御する制御信号およびステアリングアクチュエータ16により転舵を制御する制御信号などである。

30

また、車両制御部41は、自車両の乗員に各種の情報を報知する場合に、報知装置17を制御する制御信号を出力する。

【0039】

なお、報知装置17は、例えば、触覚的伝達装置と、視覚的伝達装置と、聴覚的伝達装置とを備えて構成されている。

触覚的伝達装置は、例えばシートベルト装置や操舵制御装置などであって、車両制御部41から出力される制御信号に応じて、例えばシートベルトに所定の張力を発生させて自車両の乗員が触覚的に知覚可能な締め付け力を作用させたり、例えばステアリングホイールに自車両の運転者が触覚的に知覚可能な振動（ステアリング振動）を発生させることによって、接近交差車両との衝突発生の可能性があることを乗員に認識させる。

40

視覚的伝達装置は、例えば表示装置などであって、車両制御部41から入力される制御信号に応じて、例えば表示装置に所定の警報情報を表示したり、所定の警報灯を点滅させることによって、接近交差車両との衝突発生の可能性があることを乗員に認識させる。

聴覚的伝達装置は、例えばスピーカなどであって、車両制御部41から入力される制御信号に応じて所定の警報音や音声などを出力することによって、接近交差車両との衝突発生の可能性があることを乗員に認識させる。

【0040】

本実施の形態による車両の走行安全装置10は上記構成を備えており、次に、この車両

50

の走行安全装置 10 の動作について説明する。

【0041】

先ず、例えば図 4 に示すステップ S 0 1 においては、自車両が交差点付近に位置するかどうかを判定する。

この判定結果が「NO」の場合には、エンドに進む。

一方、この判定結果が「YES」の場合には、ステップ S 0 2 に進む。

次に、ステップ S 0 2 においては、自車両の進路と交差する進行方向で自車両に接近するように移動する接近交差車両を検出し、この接近交差車両の車体色を検出する。

【0042】

そして、ステップ S 0 3 においては、車体色に応じて予め作成された所定の進行方向補正係数のマップをマップ検索して進行方向補正係数を算出する。また、車体色に応じて予め作成された所定の変化率上限閾値 L_{th+} と変化率下限閾値 L_{th-} とのマップをマップ検索して各閾値 L_{th+} , L_{th-} を算出する。

次に、ステップ S 0 4 においては、予め作成された所定のマップをマップ検索して基準値 L_{Bm} を算出する。そして、外界センサ 1 1 の撮像装置から出力される画像データなどに基づき、接近交差車両の側面長さ L_B を検出する。そして、接近交差車両の側面長さ L_B と基準値 L_{Bm} との差分値 $L_B (= L_B - L_{Bm})$ を算出する。

【0043】

そして、ステップ S 0 5 においては、例えば外界センサ 1 1 のレーダ装置から逐次出力される検知信号などに基づく接近交差車両の代表点の時系列変化などから接近交差車両の進行方向角度（方位角）を算出する。そして、接近交差車両の進行方向角度（方位角）を、進行方向補正係数と差分値 L_B とにより補正し、補正後の進行方向角度（方位角） θ' ($= \theta + \alpha \times L_B$) を算出する。

【0044】

そして、ステップ S 0 6 においては、接近交差車両の側面長さ L_B の変化率 L が変化率上限閾値 L_{th+} よりも大きい、または、変化率 L が変化率下限閾値 L_{th-} よりも小さいか否かを判定する。

この判定結果が「NO」の場合には、ステップ S 0 8 に進む。

一方、この判定結果が「YES」の場合には、ステップ S 0 7 に進む。

そして、ステップ S 0 7 においては、接近交差車両が車線変更の実行中であると判定し、接近交差車両の走行情報を更新する。

【0045】

そして、ステップ S 0 8 においては、車両状態センサ 1 2 から出力される信号に基づき自車両の進路を予測し、補正後の進行方向角度（方位角） θ' に応じて接近交差車両の進路を予測する。

そして、ステップ S 0 9 においては、自車両の進路と接近交差車両の進路とに基づき、例えば衝突回避に要する減速度などを考慮して、自車両と接近交差車両との衝突可能性の有無を判定する。

この判定結果が「NO」の場合には、上述したステップ S 0 1 に戻る。

一方、この判定結果が「YES」の場合には、ステップ S 1 0 に進む。

そして、ステップ S 1 0 においては、警報の報知や自車両の走行状態などを制御する衝突回避制御を実行し、エンドに進む。

【0046】

上述したように、本実施の形態による車両の走行安全装置 10 によれば、接近交差車両の側面長さ L_B の時間的な変化から接近交差車両の進行方向を補正することにより、単にトラッキングにより接近交差車両の進路を予測する場合に比べて、より信頼性の高い進路予測を行なうことができ、自車両と接近交差車両との衝突可能性の有無の判定精度を向上させることができる。

さらに、接近交差車両の車体色に応じた電磁波（レーダ装置から発信される赤外光レーザなど）の反射率の違いを接近交差車両の進路予測に反映させることができ、接近交差車

10

20

30

40

50

両の進路予測の信頼性を向上させることができ、自車両と接近交差車両との衝突可能性の有無の判定精度を向上させることができる。

【0047】

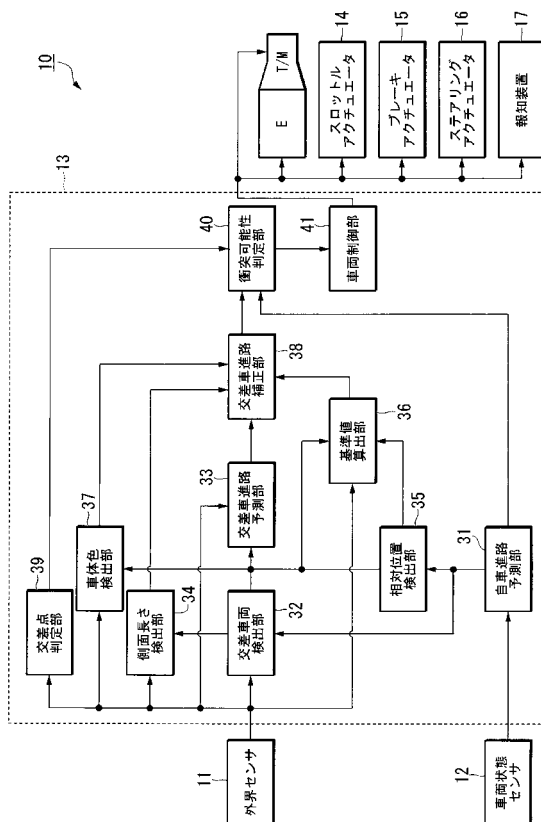
なお、上述した実施の形態において、外界センサ11はレーダ装置および撮像装置を備えとしたが、これに限定されず、例えば外界センサ11はレーダ装置のみを備えて構成されてもよい。

【符号の説明】

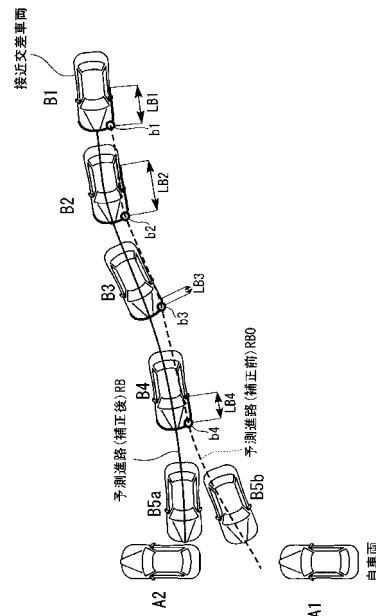
【0048】

- 10 車両の走行安全装置
- 11 外界センサ
- 12 車両状態センサ
- 17 報知装置
- 31 自車進路予測部（自車進路予測手段）
- 32 交差車両検出部（交差車両検出手段）
- 33 交差車進路予測部（交差車進路予測手段）
- 34 側面長さ検出部（側面長さ検出手段）
- 35 相対位置検出部（相対位置検出手段）
- 36 基準値算出部（算出手段）
- 37 車体色検出部（車体色検出手段）
- 38 交差車進路補正部（補正手段、長さ変化検出手段、車線変更判定手段）
- 40 衝突可能性判定部（衝突可能性判定手段）

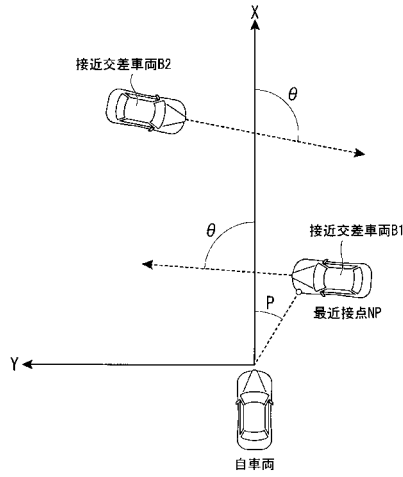
【図1】



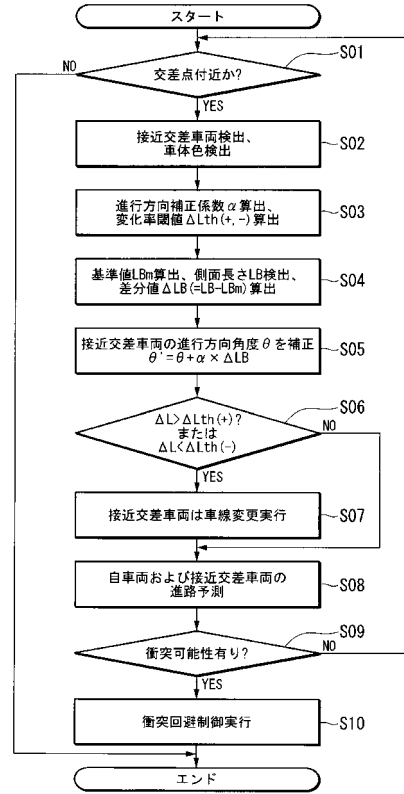
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

- (72)発明者 神田 勝
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 石川 啓
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

審査官 堀川 泰宏

- (56)参考文献 特開2004-145479(JP,A)
特開2005-254835(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60W	10/00 - 50/08
B60R	21/00 - 21/34
B60T	7/12 - 8/96
G08G	1/00 - 99/00
B62D	6/00 - 6/06