

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6174516号
(P6174516)

(45) 発行日 平成29年8月2日(2017.8.2)

(24) 登録日 平成29年7月14日(2017.7.14)

(51) Int. Cl.	F I
G08G 1/16 (2006.01)	G08G 1/16 C
B60R 21/00 (2006.01)	B60R 21/00 624B
B62D 6/00 (2006.01)	B60R 21/00 624C
B60T 7/12 (2006.01)	B60R 21/00 627
B60W 30/095 (2012.01)	B62D 6/00

請求項の数 7 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2014-90228 (P2014-90228)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成26年4月24日 (2014.4.24)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2015-210572 (P2015-210572A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成27年11月24日 (2015.11.24)	(74) 代理人	100064908
審査請求日	平成28年2月26日 (2016.2.26)		弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100146835
			弁理士 佐伯 義文
		(74) 代理人	100175802
			弁理士 寺本 光生
		(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100126664
			弁理士 鈴木 慎吾

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 衝突回避支援装置、衝突回避支援方法、及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1移動物体の進行方向の前方で交差する第2移動物体を検出する物体検出部と、
前記物体検出部が検出した前記第2移動物体の位置に基づき、前記第1移動物体の将来位置と前記第2移動物体の将来位置との関係を推定する推定部と、

前記推定部が推定した前記関係に基づき、前記第2移動物体が前記第1移動物体と衝突せず通過可能であり、且つ、通過する際の前記第1移動物体と前記第2移動物体との関係が所定の条件を満たす場合、前記第1移動物体と前記第2移動物体とが衝突する可能性があると判定する判定部と、

を備え、

前記判定部は、前記推定部により推定された前記第2移動物体の将来位置に基づき、前記第2移動物体の状態位置領域と、前記将来位置にある前記第2移動物体の進行方向の後方に向けて延在する延在領域とを含む危険領域を求め、前記危険領域と前記第1移動物体の将来位置とが重複する場合、前記第1移動物体が前記第2移動物体と衝突する可能性があると判定する衝突回避支援装置。

【請求項2】

前記判定部は、前記第2移動物体の速度の大きさに応じて前記延在領域の大きさを変更する請求項1に記載の衝突回避支援装置。

【請求項3】

前記判定部は、

前記推定部により推定された前記関係に基づき、前記第1移動物体の将来位置と前記第2移動物体の将来位置との距離が所定距離未満である場合、又は、前記将来位置が示す第2移動物体の移動軌跡に前記第1移動物体が到達する時間が所定時間未満である場合、前記第1移動物体と前記第2移動物体とが衝突する可能性がある」と判定する請求項1又は2に記載の衝突回避支援装置。

【請求項4】

前記判定部は、前記第2移動物体の速度の大きさに応じて前記所定距離又は前記所定時間を変更する請求項3に記載の衝突回避支援装置。

【請求項5】

第1移動物体の進行方向の前方で交差する第2移動物体を検出する物体検出部と、
前記物体検出部が検出した前記第2移動物体の位置に基づき、前記第1移動物体の将来位置と前記第2移動物体の将来位置との関係を推定する推定部と、

前記第2移動物体が前記第1移動物体と衝突せずに通過可能であり、且つ、前記推定部が推定した前記関係が所定の条件を満たす場合、前記第1移動物体の運転支援を行う運転支援部と、

を備え、

前記運転支援部は、前記推定部により推定された前記第2移動物体の将来位置に基づき、前記第2移動物体の状態位置領域と、前記将来位置にある前記第2移動物体の進行方向の後方に向けて延在する延在領域とを含む危険領域を求め、前記危険領域と前記第1移動物体の将来位置とが重複する場合、前記第1移動物体の運転支援を行う衝突回避支援装置

【請求項6】

第1移動物体の進行方向の前方で交差する第2移動物体を検出する物体検出ステップと、

前記物体検出ステップにおいて検出された前記第2移動物体の位置に基づき、前記第1移動物体の将来位置と前記第2移動物体の将来位置との関係を推定する推定ステップと、

前記第2移動物体が前記第1移動物体と衝突せずに通過可能であり、且つ、前記推定ステップにおいて推定された前記関係が所定の条件を満たす場合、前記第1移動物体と前記第2移動物体とが衝突する可能性がある」と判定する判定ステップと、

を備え、

前記判定ステップは、前記推定ステップにより推定された前記第2移動物体の将来位置に基づき、前記第2移動物体の状態位置領域と、前記将来位置にある前記第2移動物体の進行方向の後方に向けて延在する延在領域とを含む危険領域を求め、前記危険領域と前記第1移動物体の将来位置とが重複する場合、前記第1移動物体が前記第2移動物体と衝突する可能性がある」と判定する衝突回避支援方法。

【請求項7】

コンピュータを、

第1移動物体の進行方向の前方で交差する第2移動物体を検出する物体検出手段、

前記物体検出手段により検出された前記第2移動物体の位置に基づき、前記第1移動物体の将来位置と前記第2移動物体の将来位置との関係を推定する推定手段、

前記第2移動物体が前記第1移動物体と衝突せずに通過可能であり、且つ、前記推定手段により推定された前記関係が所定の条件を満たす場合、前記第1移動物体と前記第2移動物体とが衝突する可能性がある」と判定する判定手段、

として機能させ、

前記判定手段は、前記推定手段により推定された前記第2移動物体の将来位置に基づき、前記第2移動物体の状態位置領域と、前記将来位置にある前記第2移動物体の進行方向の後方に向けて延在する延在領域とを含む危険領域を求め、前記危険領域と前記第1移動物体の将来位置とが重複する場合、前記第1移動物体が前記第2移動物体と衝突する可能性がある」と判定するプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、衝突回避支援装置、衝突回避支援方法、及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

レーザ光の反射に基づき、自車両の前を横切る横移動物体を検出する物体検出装置が知られている。横移動物体が、例えば二輪車である場合、レーザ光の反射面積が小さいあるいは低い車輪部分は検出されず、二輪車に跨っている人の部分のみが検出されない。このため、検出された横移動物体の横方向の長さは、二輪車の本来の長さに対して短いものとなる。そこで、横移動物体の将来位置を予測する際、横移動物体の進行方向側の長さを増加させるような増加補正を行うものがある（例えば、特許文献1参照。）。 10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2011-85476号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、予測された横移動物体の将来の位置に基づき衝突を回避可能であると判定した場合であっても、実際に交差する際に自車両と横移動物体とが近づきすぎている場合に恐怖を感じるという問題があった。 20

本発明は、このような事情を考慮してなされたものであり、他の移動物体とすれ違うときの恐怖を緩和することができる衝突回避支援装置、衝突回避支援方法、及びプログラムを提供することを目的の一つとする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項1記載の発明は、第1移動物体(M)の進行方向の前方で交差する第2移動物体(H)を検出する物体検出部(32)と、前記物体検出部が検出した前記第2移動物体の位置に基づき、前記第1移動物体の将来位置と前記第2移動物体の将来位置との関係を推定する推定部(33)と、前記推定部が推定した前記関係に基づき、前記第2移動物体が前記第1移動物体と衝突せずに通過可能であり、且つ、通過する際の前記第1移動物体と前記第2移動物体との関係が所定の条件を満たす場合、前記第1移動物体と前記第2移動物体とが衝突する可能性があるとして判定する判定部(34)と、を備え、前記判定部は、前記推定部により推定された前記第2移動物体の将来位置に基づき、前記第2移動物体の状態位置領域と、前記将来位置にある前記第2移動物体の進行方向の後方に向けて延在する延在領域とを含む危険領域を求め、前記危険領域と前記第1移動物体の将来位置とが重複する場合、前記第1移動物体が前記第2移動物体と衝突する可能性があるとして判定する衝突回避支援装置である。 30

【0007】

請求項2記載の発明は、前記判定部が、前記第2移動物体の速度の大きさに応じて前記延在領域の大きさを変更する請求項1に記載の衝突回避支援装置である。 40

【0008】

請求項3記載の発明は、前記判定部が、前記推定部により推定された前記関係に基づき、前記第1移動物体の将来位置と前記第2移動物体の将来位置との距離が所定距離未満である場合、又は、前記将来位置が示す第2移動物体の移動軌跡に前記第1移動物体が到達する時間が所定時間未満である場合、前記第1移動物体と前記第2移動物体とが衝突する可能性があるとして判定する請求項1又は2に記載の衝突回避支援装置である。

【0009】

請求項4記載の発明は、前記判定部が、前記第2移動物体の速度の大きさに応じて前記所定距離又は前記所定時間を変更する請求項3に記載の衝突回避支援装置である。 50

【0010】

請求項5記載の発明は、第1移動物体の進行方向の前方で交差する第2移動物体を検出する物体検出部と、前記物体検出部が検出した前記第2移動物体の位置に基づき、前記第1移動物体の将来位置と前記第2移動物体の将来位置との関係を推定する推定部と、前記第2移動物体が前記第1移動物体と衝突せずに通過可能であり、且つ、前記推定部が推定した前記関係が所定の条件を満たす場合、前記第1移動物体の運転支援を行う運転支援部と、を備え、前記運転支援部は、前記推定部により推定された前記第2移動物体の将来位置に基づき、前記第2移動物体の状態位置領域と、前記将来位置にある前記第2移動物体の進行方向の後方に向けて延在する延在領域とを含む危険領域を求め、前記危険領域と前記第1移動物体の将来位置とが重複する場合、前記第1移動物体の運転支援を行う衝突回避支援装置である。

10

【0011】

請求項6記載の発明は、第1移動物体の進行方向の前方で交差する第2移動物体を検出する物体検出ステップと、前記物体検出ステップにおいて検出された前記第2移動物体の位置に基づき、前記第1移動物体の将来位置と前記第2移動物体の将来位置との関係を推定する推定ステップと、前記第2移動物体が前記第1移動物体と衝突せずに通過可能であり、且つ、前記推定ステップにおいて推定された前記関係が所定の条件を満たす場合、前記第1移動物体と前記第2移動物体とが衝突する可能性がある」と判定する判定ステップと、を備え、前記判定ステップは、前記推定ステップにより推定された前記第2移動物体の将来位置に基づき、前記第2移動物体の状態位置領域と、前記将来位置にある前記第2移動物体の進行方向の後方に向けて延在する延在領域とを含む危険領域を求め、前記危険領域と前記第1移動物体の将来位置とが重複する場合、前記第1移動物体が前記第2移動物体と衝突する可能性がある」と判定する衝突回避支援方法である。

20

【0012】

請求項7記載の発明は、コンピュータを、第1移動物体の進行方向の前方で交差する第2移動物体を検出する物体検出手段、前記物体検出手段により検出された前記第2移動物体の位置に基づき、前記第1移動物体の将来位置と前記第2移動物体の将来位置との関係を推定する推定手段、前記第2移動物体が前記第1移動物体と衝突せずに通過可能であり、且つ、前記推定手段により推定された前記関係が所定の条件を満たす場合、前記第1移動物体と前記第2移動物体とが衝突する可能性がある」と判定する判定手段、として機能させ、前記判定手段は、前記推定手段により推定された前記第2移動物体の将来位置に基づき、前記第2移動物体の状態位置領域と、前記将来位置にある前記第2移動物体の進行方向の後方に向けて延在する延在領域とを含む危険領域を求め、前記危険領域と前記第1移動物体の将来位置とが重複する場合、前記第1移動物体が前記第2移動物体と衝突する可能性がある」と判定するプログラムである。

30

【発明の効果】

【0013】

請求項1～8記載の発明によれば、第2移動物体との衝突が回避可能である場合であっても、実際に交差する際に移動物体同士が近づき過ぎている場合、第1移動物体の運転支援を実行することができる。よって、第1移動物体は、第2移動物体と交差する際に第2移動物体から離れて走行することが可能であり、すれ違うときの恐怖を緩和できる。

40

【0014】

また、請求項1記載の発明によれば、実際に交差する際に第2移動物体の後方部分と近づき過ぎることを防止できる。

【0015】

請求項2、4記載の発明によれば、移動速度が遅い第2移動物体とすれ違うときに比べて、移動速度が速い第2移動物体とすれ違うときにより感じる恐怖を緩和することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

50

【図 1】実施形態に係る衝突回避支援装置 1 の構成の一例を模式的に示す図である。

【図 2】衝突回避支援装置 1 の機能構成例を示す図である。

【図 3】自車両 M、横移動物体 H、距離 r、及び横位置 q の関係を例示した図である。

【図 4】横移動物体 H の将来位置と自車両 M の将来位置との位置関係の一例を示す図である。

【図 5】衝突回避支援装置 1 による処理例について説明するためのフローチャートである。

【図 6】運転支援部 35 の制御の結果の一例について説明するための図である。

【図 7】横移動物体 H の将来位置と自車両 M の将来位置との位置関係の一例を示す図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、図面を参照し、本発明の衝突回避支援装置 1 の実施形態について説明する。

図 1 は、第 1 の実施形態に係る衝突回避支援装置 1 の構成の一例を模式的に示す図である。衝突回避支援装置 1 は、例えば、移動物体である車両（以下、自車両 M という）に搭載される装置であり、カメラ 10 と、レーダ装置 20 と、制御装置 30 とを備える。衝突回避支援装置 1 は、自車両 M と横移動物体 H との衝突可能性を判定する装置である。横移動物体 H とは、衝突回避支援装置 1 により検知される移動物体の一例である。

【0018】

カメラ 10 は、例えば、フロントウインドシールドの上部やルームミラーの裏面等に取り付けられる、CCD (Charge Coupled Device) や CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 等の固体撮像素子を利用したデジタルカメラである。カメラ 10 は、例えば所定周期で車両の前方を繰り返し撮像し、撮像した画像の画像データを制御装置 30 に出力する。

20

【0019】

レーダ装置 20 は、例えば、自車両 M のエンブレムの裏側や、バンパー、フロントグリルの周辺等に取り付けられる。レーダ装置 20 は、例えば、ミリ波を自車両 M の前方に放射し、自車両 M の前方の物体によって反射された反射波を受信することにより、少なくとも物体の位置（距離および方位角）を検出する。また、レーダ装置 20 は、物体との相対速度を検出可能なものであってよい。レーダ装置 20 は、例えば、FM CW (Frequency Modulated Continuous Wave) 方式によって、物体の位置や速度を検出し、検出結果を制御装置 30 に出力する。

30

【0020】

制御装置 30 は、例えば、CPU (Central Processing Unit) 等のプロセッサ、ROM (Read Only Memory) や RAM (Random Access Memory)、HDD (Hard Disk Drive)、EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)、フラッシュメモリ等の記憶装置、車両内で他装置と通信を行うための通信インターフェース等が内部バスによって接続されたコンピュータ装置である。

【0021】

図 2 は、衝突回避支援装置 1 の機能構成例を示す図である。衝突回避支援装置 1 は、さらに、車速センサ 40 と、スピーカ 60 と、電子制御式ブレーキ装置 70 と、パワーステアリング装置 80 とを備える。

40

【0022】

車速センサ 40 は、自車両 M の速度を検出する。車速センサ 40 は、車両等の移動物体の速度を検出する検出手段として一般的なものが利用可能である。例えば、車速センサ 40 としては、各車輪に取り付けられた車輪速度センサや、センサ出力に基づいて車速信号を生成するコンピュータ、あるいは、変速機等に取り付けられた回転角センサ等が利用可能である。

スピーカ 60 は、制御装置 30 からの指示信号に応じて音声を出力する。

【0023】

50

電子制御式ブレーキ装置 70 は、ブレーキペダルになされたブレーキ操作が油圧として伝達されるマスターシリンダー、ブレーキ液を蓄えるリザーバタンク、各車輪に出力される制動力を調節するブレーキアクチュエータ、これらの制御するコントローラ等を備える。電子制御式ブレーキ装置 70 のコントローラは、マスターシリンダーの圧力に応じたブレーキトルクが各車輪に出力されるように、ブレーキアクチュエータ等を制御する。また、電子制御式ブレーキ装置 70 のコントローラは、制御装置 30 から制御信号が入力されると、制御信号が示す大きさのブレーキトルクが各車輪に出力されるように、ブレーキアクチュエータ等を制御する。なお、電子制御式ブレーキ装置 70 のコントローラは、運転者のブレーキ操作と制御信号の入力が同時になされた場合には、運転者のブレーキ操作を優先してもよいし、その双方を加味した制御を行ってもよい。電子制御式ブレーキ装置 70 は、上記説明した油圧により作動する電子制御式ブレーキ装置に限らず、電動アクチュエータにより作動する電子制御式ブレーキ装置であってもよい。

10

【0024】

パワーステアリング装置 80 は、例えば、ラックアンドピニオン機構に力を作用させて転舵輪の向きを変更可能な電動モータ、ステアリングトルクセンサ、ステアリング操舵角（または実舵角）を検出する操舵角センサ、これらを制御するコントローラ等を備える。パワーステアリング装置 80 のコントローラは、運転者がステアリングホイールを操作することで生じるステアリングトルクを検出し、そのステアリングトルクに応じた方向に電動モータを回転させることで、運転者のステアリング操作をアシストする。また、パワーステアリング装置 80 のコントローラは、制御装置 30 から制御信号が入力されると、制御信号が示す方向および大きさで電動モータを駆動する。なお、パワーステアリング装置 80 のコントローラは、運転者のステアリング操作と制御信号の入力が同時になされた場合には、運転者のステアリング操作を優先してもよいし、その双方を加味した制御を行ってもよい。

20

【0025】

次に、制御装置 30 について説明する。

制御装置 30 は、機能構成として、物体検出部 32 と、推定部 33 と、判定部 34 と、運転支援部 35 とを備える。また、制御装置 30 は、記憶部 36 を備える。

これらの機能部は、例えば、プロセッサが記憶部 36 に格納されたプログラムを実行することにより機能するソフトウェア機能部である。プロセッサが実行するプログラムは、自車両 M の出荷時に予め記憶部 36 に格納されていてもよいし、可搬型記憶媒体に記憶されたプログラムが制御装置 30 の記憶部 36 にインストールされてもよい。また、プログラムは、車載インターネット設備によって他のコンピュータ装置からダウンロードされ、制御装置 30 の記憶部 36 にインストールされてもよい。また、上記機能部のうち一部または全部は、LSI (Large Scale Integration) や ASIC (Application Specific Integrated Circuit) 等のハードウェア機能部であってもよい。また、運転支援部 35 は、その他の機能部とは別体のコンピュータによって実現されてもよい。また、記憶部 36 は、ROM (Read Only Memory) や RAM (Random Access Memory)、HDD (Hard Disk Drive)、EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)、フラッシュメモリ等である。

30

40

【0026】

物体検出部 32 は、カメラ 10 から入力された画像データと、レーダ装置 20 から入力された横移動物体 H の位置に基づいて、自車両 M の前方に存在する横移動物体 H (実施形態では人物) の位置を特定する。物体検出部 32 は、例えば、カメラ 10 から入力された画像データに対してエッジ点抽出処理等を行うことにより画像に含まれる横移動物体 H を抽出し、横移動物体 H の画像上の位置を実空間上の位置に変換することで横移動物体 H の位置を検出する。物体検出部 32 は、このような画像解析によって得られた横移動物体 H の位置と、レーダ装置 20 から入力された横移動物体 H の位置とを統合し、自車両 M の車両前方に存在する横移動物体 H の位置を特定する。実施形態において、物体検出部 32 は、横移動物体 H の進行方向において複数の位置を特定する。例えば、物体検出部 32 は、

50

横移動物体 H の進行方向の前端部と後端部の位置を特定する。なお、物体検出部 32 は、前端部と後端部以外にも、その間に存在する複数の点の位置を特定してもよい。

【0027】

ここで、横移動物体 H の位置を構成する要素のうち距離（自車両 M と横移動物体 H との距離）に関してはレーダ装置 20 の方が高精度に検出することができ、横位置（車両の進行方向に対するオフセット量）に関してはカメラ 10 の画像解析の方が高精度に検出することができる。このため、物体検出部 32 は、距離に関してはレーダ装置 20 からの入力を重く用いて特定し、横位置に関してはカメラ 10 の画像解析の結果を重く用いて特定すると好適である。

【0028】

なお、図 3 は、自車両 M、横移動物体 H、距離 r 、及び横位置 q の関係を例示した図である。実施形態において、自車両 M は X 軸 + 方向に移動し、横移動物体 H は、X 軸方向と直交する Y 軸 + 方向に移動する。

距離 r は、自車両 M と横移動物体 H との距離である。距離 r は、X 軸方向と平行な自車両 M の車両中心軸 C10 を延長した仮想直線 C11 に横移動物体 H を射影した投影位置 p_1 と自車両 M の車両前端部 C12 との間の距離 r_1 と定義されてもよいし、自車両 M の車両前端部 C12 と横移動物体 H との間の実際の距離 r_2 と定義されてもよい。以下の説明では、距離 r は距離 r_1 と定義されるものとする。なお、投影位置 p_1 とは、横移動物体 H の前端部を仮想直線 C11 に投影した点である。

横位置 q は、横移動物体 H と仮想直線 C11 との最短距離と定義される。

【0029】

自車両 M が将来において走行することが予測される領域（以下、進行予定軌跡 という）は、自車両 M の左側面（左端部）から延出する仮想直線 x_1 と自車両 M の右側面（右端部）から延出する仮想直線 x_2 との間の領域である。なお、仮想直線 x_1 と仮想直線 x_2 は、自車両 M の車両中心軸 C10 と平行な直線である。

横移動物体 H が将来において走行することが予測される領域（以下、進行予定軌跡 という）は、横移動物体 H の左側面（左端部）から延出する仮想直線 y_1 と横移動物体 H の右側面（右端部）から延出する仮想直線 y_2 との間の領域である。なお、仮想直線 y_1 と仮想直線 y_2 は、横移動物体 H の進行方向 C20 と平行な直線である。

【0030】

図 2 に戻って、各構成の説明を続ける。

推定部 33 は、物体検出部 32 が検出した横移動物体 H の位置に基づき、自車両 M の将来位置と横移動物体 H の将来位置との関係を推定する。

推定部 33 は、自車両 M の移動方向と自車両 M の車幅 f とに基づき、自車両 M の将来位置を推定する。実施形態において、推定部 33 は、進行予定軌跡 を自車両 M の将来位置として求める。また、推定部 33 は、物体検出部 32 が検出した横移動物体 H の位置に基づき、自車両 M が横移動物体 H と衝突する可能性が高い時点までの時間（以下、衝突時間（ TTC ; Time To Collision）という）を算出する。実施形態において、推定部 33 は、自車両 M が仮想直線 y_2 に到達するまでの時間を、 TTC として求める。

推定部 33 は、横移動物体 H の位置の変化に基づき、横移動物体 H の将来位置を推定する。実施形態において、推定部 33 は、横移動物体 H の過去の複数の位置の変化に基づき、横移動物体 H の移動方向と速度とを求め、移動方向と速度に基づき、 TTC 経過後に横移動物体 H が到達する位置を推定する。

【0031】

判定部 34 は、推定部 33 が推定した関係に基づき、横移動物体 H が自車両 M と衝突せずに通過可能であり、且つ、通過する際の自車両 M と横移動物体 H との関係が所定の条件を満たす場合、自車両 M と横移動物体 H とが衝突する可能性があるかと判定する。実施形態において、推定部 33 は、自車両 M の進行方向の前方において横移動物体 H が自車両 M と接触せずに通過する際の自車両 M と横移動物体 H との関係が所定の条件を満たすか否かを判定する。所定の条件を満たす場合、判定部 34 は、自車両 M と横移動物体 H とが衝突す

10

20

30

40

50

る可能性がある」と判定する。

実施形態において、判定部 3 4 は、自車両 M の進行方向の前方において横移動物体 H が自車両 M と接触せずに交差するか否かを判定する。なお、本明細書において、「自車両 M の進行方向の前方において横移動物体 H が自車両 M と交差する」とは、自車両 M が T T C 経過後に通過する予定の領域を横移動物体 H が先に通過することをいう。

自車両 M の進行方向の前方において横移動物体 H が自車両 M と交差すると判定した場合、判定部 3 4 は、横移動物体 H が自車両 M と交差する際の自車両 M と横移動物体 H との関係が所定の条件を満たすか否かを判定する。実施形態において、横移動物体 H が自車両 M と交差すると判定した場合、判定部 3 4 は、推定部 3 3 により推定された横移動物体 H の将来位置に基づき、将来位置から横移動物体 H の進行方向の後方に向けて延在する領域（以下、延在領域 J 1 という）を含む危険領域 K 1 を求める。言い換えると、判定部 3 4 は、将来位置にある横移動物体 H の領域（以下、将来位置領域 H 1 という）と延在領域 J 1 とを含む危険領域 K 1 を推定する。

【 0 0 3 2 】

所定の条件としては、さまざまな条件が任意に設定可能である。

例えば、進行予定軌跡 と危険領域 K 1 とが少なくとも一部において重複することを、所定の条件としてよい。この場合、判定部 3 4 は、自車両 M の将来位置である進行予定軌跡 と危険領域 K 1 とが少なくとも一部において重複する場合、自車両 M と横移動物体 H とが衝突する可能性がある」と判定する。

【 0 0 3 3 】

運転支援部 3 5 は、判定部 3 4 の判定結果に基づいて、自車両 M の運転者が安全に運転できるように種々の車両制御を行う。本実施形態において、運転支援部 3 5 は、判定部 3 4 の判定結果に基づいて、自車両 M と横移動物体 H との衝突を回避できるような車両制御を行う。具体的に説明すると、運転支援部 3 5 は、判定部 3 4 の判定結果に基づき、衝突の可能性を知らせるための警報を出力するための信号をスピーカ 6 0 へ出力する。また、運転支援部 3 5 は、判定部 3 4 の判定結果に基づき、電子制御式ブレーキ装置 7 0 に自動的に制動力を出力させたり、パワーステアリング装置 8 0 に自動的に操舵力を出力させたりする制御を行う。

【 0 0 3 4 】

ここで、図 4 を参照して、横移動物体 H の将来位置と自車両 M の将来位置との位置関係の一例について説明する。図 4 は、横移動物体 H の将来位置と自車両 M の将来位置との位置関係の一例を示す図である。

図 4 (A) は、自車両 M の進行方向の前方において横移動物体 H が自車両 M と接触せずに交差する位置関係の一例を示す図である。図 4 (A) に示す通り、横移動物体 H の将来位置領域 H 1 の全体は、自車両 M の進行方向に延在する仮想直線 y 2 よりも自車両 M の右側に位置している。例えば、横移動物体 H の将来位置領域 H 1 の後端部 h 1 が、仮想直線 y 2 よりも自車両 M の右側に位置している場合、判定部 3 4 は、横移動物体 H が自車両 M よりも先に進行予定軌跡 を通過すると判定できる。この場合、自車両 M と横移動物体 H とが衝突する可能性は低い、すれ違うときの自車両 M の先端部と横移動物体 H の後端部との間隔が狭くなる場合があり、横移動物体 H である人物や自車両 M の運転者は恐怖を感じることが想定される。

【 0 0 3 5 】

図 4 (B) は、横移動物体 H が自車両 M と衝突する可能性がある位置関係であって、横移動物体 H の将来位置領域 H 1 が進行予定軌跡 と重複する関係の一例を示す図である。図 4 (B) に示す通り、横移動物体 H の将来位置領域 H 1 は、自車両 M の進行予定軌跡 と重複している。例えば、横移動物体 H の将来位置領域 H 1 の前端部 h 2 が仮想直線 y 1 よりも自車両 M の右側に位置しており、且つ、横移動物体 H の将来位置領域 H 1 の後端部 h 2 が仮想直線 y 2 よりも自車両 M の左側に位置している場合、判定部 3 4 は、自車両 M が進行予定軌跡 を走行している状態において、横から横移動物体 H により衝突される可能性がある」と判定できる。

【 0 0 3 6 】

図 4 (C) は、横移動物体 H が自車両 M と交差しない位置関係であって、横移動物体 H の将来位置領域 H 1 が進行予定軌跡 と重複しない一例を示す図である。図 4 (C) に示す通り、横移動物体 H の将来位置領域 H 1 は、進行予定軌跡 よりも自車両 M の左側に位置している。例えば、横移動物体 H の将来位置領域 H 1 の前端部 h 2 が、仮想直線 x 1 よりも自車両 M の左側に位置している場合、判定部 3 4 は、自車両 M が進行予定軌跡 を通過した後、自車両 M が通過した場所を横移動物体 H が通過すると判定できる。この場合、自車両 M と横移動物体 H とが衝突する可能性は低いが、すれ違うときの自車両 M の後端部と横移動物体 H の先端部との間隔が狭くなる場合があり、横移動物体 H である人物や自車両 M の運転者は恐怖を感じることが想定される。ただし、図 4 (C) に示す位置関係における衝突判定は、本発明には含まれない。

10

【 0 0 3 7 】

本実施形態に係る判定部 3 4 は、図 4 (A) に示す位置関係の場合、推定部 3 3 により推定された横移動物体 H の将来位置に基づき、将来位置から横移動物体 H の進行方向の後方に向けて延在する延在領域 J 1 を決定する。そして、判定部 3 4 は、将来位置領域 H 1 と延在領域 J 1 とを含む危険領域 K 1 が進行予定軌跡 と重複する場合、自車両 M と横移動物体 H とが衝突する可能性があるとして判定する。

【 0 0 3 8 】

また、判定部 3 4 は、図 4 (B) に示す位置関係の場合、推定部 3 3 により推定された横移動物体 H の将来位置に基づき、将来位置から横移動物体 H の進行方向の前方に向けて延在する延在領域 J 2 を決定してもよい。そして、判定部 3 4 は、将来位置領域 H 1 と延在領域 J 2 とを含む危険領域 K 2 が進行予定軌跡 と重複する場合、自車両 M と横移動物体 H とが衝突する可能性があるとして判定する。なお、横移動物体 H の進行方向の前方に向けて延在する延在領域 J 2 に基づき衝突可能性を判定する処理を、以下、前方処理という。

20

【 0 0 3 9 】

記憶部 3 6 には、横移動物体 H の速度の大きさ、移動物体の移動量、物体検出部 3 2 が横移動物体 H を検出した回数、物体検出部 3 2 が横移動物体 H を検出し続けている継続時間、横移動物体 H の種類等に応じて、延在領域 J 1 , J 2 の Y 軸方向の長さを求めるための情報が記憶されている。判定部 3 4 は、記憶部 3 6 を参照して、延在領域 J 1 , J 2 の Y 軸方向の長さを決定する。実施形態では、延在領域 J 1 , J 2 の Y 軸方向の長さは、横移動物体 H の速度の大きさ、移動物体の移動量、物体検出部 3 2 が横移動物体 H を検出した回数、物体検出部 3 2 が横移動物体 H を検出し続けている継続時間に比例して増加し、所定値から一定となるように設定されている。

30

【 0 0 4 0 】

次に、図 5 を参照して、衝突回避支援装置 1 による処理例について説明する。図 5 は、衝突回避支援装置 1 による処理例について説明するためのフローチャートである。

物体検出部 3 2 は、カメラ 1 0 から入力された画像データと、レーダ装置 2 0 から入力された信号に基づいて、横移動物体 H を検出する (ステップ S T 1 0 1)。

横移動物体 H を検出した場合、物体検出部 3 2 は、カメラ 1 0 から入力された画像データと、レーダ装置 2 0 から入力された横移動物体 H の位置とに基づいて、検出した横移動物体 H の位置を特定する (ステップ S T 1 0 2)。物体検出部 3 2 は、複数の時点において横移動物体 H を検出し、各時点における横移動物体 H の位置を特定する。

40

【 0 0 4 1 】

また、物体検出部 3 2 は、特定した横移動物体 H の位置と、車速センサ 4 0 からの検出結果に基づき、T T C を求める (ステップ S T 1 0 3)。実施形態において、物体検出部 3 2 は、自車両 M と横移動物体 H との距離 r 1 を、車速センサ 4 0 が検出した自車両 M の速度 S 1 0 で除算して、自車両 M が速度 S 1 0 で走行し続けた場合に横移動物体 H の進行予定軌跡 に到達するまでの時間 T T C を求める。

【 0 0 4 2 】

推定部 3 3 は、物体検出部 3 2 が検出した横移動物体 H の位置の変化に基づき、T T C

50

経過後に横移動物体 H が到達する位置（例えば、将来位置にある横移動物体 H の後端部 h 1 の位置と前端部 h 2 の位置）を推定する（ステップ S T 1 0 4 ）。

【 0 0 4 3 】

次いで、判定部 3 4 は、推定部 3 3 が推定した後端部 h 1 の位置と前端部 h 2 の位置とに基づき、自車両 M の前方において横移動物体 H が自車両 M と交差するか否かを判定する（ステップ S T 1 0 5 ）。実施形態において、判定部 3 4 は、横移動物体 H の将来位置における後端部 h 1 が仮想直線 y 2 よりも自車両 M の右側に位置しているか否かを判定する。将来位置における後端部 h 1 が仮想直線 y 2 よりも自車両 M の右側に位置している場合、判定部 3 4 は、自車両 M の前方において横移動物体 H が自車両 M と交差すると判定する。

10

【 0 0 4 4 】

自車両 M の前方において横移動物体 H が自車両 M と交差すると判定した場合（ステップ S T 1 0 5 - Y E S ）、判定部 3 4 は、推定部 3 3 が推定した横移動物体 H の将来位置から横移動物体 H の進行方向の後方に向けて延在する延在領域 J 1 を決定し、将来位置領域 H 1 と延在領域 J 1 とを含む危険領域 K 1 を決定する（ステップ S T 1 0 6 ）。実施形態において、判定部 3 4 は、記憶部 3 6 を参照して、横移動物体 H の速度に応じた延在領域 J 1 の Y 軸方向の長さを決定し、横移動物体 H の将来位置における後端部 h 1 に基づき延在領域 J 1 の位置を決定する。

【 0 0 4 5 】

次いで、判定部 3 4 は、推定部 3 3 の推定結果に基づき、移動物体の衝突可能性を判定する（ステップ S T 1 0 7 ）。実施形態において、判定部 3 4 は、自車両 M の進行予定軌跡 と危険領域 K 1 とが重複するか否かを判定する。自車両 M の進行予定軌跡 と危険領域 K 1 とが重複する場合、判定部 3 4 は、自車両 M と横移動物体 H とが衝突する可能性があるとして判定する。一方、自車両 M の進行予定軌跡 と危険領域 K 1 とが重複しない場合、判定部 3 4 は、自車両 M と横移動物体 H とが衝突する可能性がないとして判定する。

20

【 0 0 4 6 】

自車両 M と横移動物体 H とが衝突する可能性があるとして判定した場合（ステップ S T 1 0 7 - Y E S ）、運転支援部 3 5 は、車両の運転支援を行う（ステップ S T 1 0 8 ）。実施形態において、運転支援部 3 5 は、電子制御式ブレーキ装置 7 0 を制御して、自車両 M を停止させる。なお、運転支援部 3 5 は、パワーステアリング装置 8 0 を制御して、横移動物体 H の進行方向とは逆方向に自車両 M を回転させてもよい。

30

一方、自車両 M と横移動物体 H とが衝突する可能性がないとして判定した場合（ステップ S T 1 0 7 - N O ）、制御装置 3 0 は、処理を終了する。

【 0 0 4 7 】

ステップ S T 1 0 5 の判定において、自車両 M の進行方向の前方において横移動物体 H が自車両 M と交差しないと判定した場合（ステップ S T 1 0 5 - N O ）、判定部 3 4 は、前方処理を実行するか否かを判定する（ステップ S T 1 0 9 ）。前方処理を実行するか否かについては、例えば、ユーザにより事前に設定されている。

前方処理を実行しないと判定した場合（ステップ S T 1 0 9 - N O ）、判定部 3 4 は、自車両 M の進行予定軌跡 と横移動物体 H の将来位置領域 H 1 とが重複するか否かを判定する。自車両 M の進行予定軌跡 と横移動物体 H の将来位置領域 H 1 とが重複する場合、判定部 3 4 は、自車両 M と横移動物体 H とが衝突する可能性があるとして判定する。一方、自車両 M の進行予定軌跡 と横移動物体 H の将来位置領域 H 1 とが重複しない場合、判定部 3 4 は、自車両 M と横移動物体 H とが衝突する可能性がないとして判定する。

40

【 0 0 4 8 】

一方、前方処理を実行すると判定した場合（ステップ S T 1 0 9 - Y E S ）、判定部 3 4 は、推定部 3 3 が推定した横移動物体 H の将来位置から横移動物体 H の進行方向の前方に向けて延在する延在領域 J 2 を決定し、将来位置領域 H 1 と延在領域 J 2 とを含む危険領域 K 2 を決定する（ステップ S T 1 1 0 ）。実施形態において、判定部 3 4 は、横移動物体 H の速度に応じて延在領域 J 2 の Y 軸方向の長さを決定し、横移動物体 H の将来位置

50

における前端部 h 2 に基づき延在領域 J 2 の位置を決定する。

そして、判定部 3 4 は、ステップ S T 1 0 7 に移行し、自車両 M の進行予定軌跡 と危険領域 K 2 とが重複するか否かを判定する。

【 0 0 4 9 】

次に、図 6 を参照して、運転支援部 3 5 の制御の結果の一例について説明する。図 6 は、運転支援部 3 5 の制御の結果の一例について説明するための図である。

図 6 (A) は、自車両 M の進行方向の前方においてを横移動物体 H が自車両 M と交差する場合の位置関係を示す図である。図示の例では、危険領域 K 1 が進行予定軌跡 と重複しているため、判定部 3 4 が、自車両 M と横移動物体 H とが衝突する可能性があるとして判定する。この場合、運転支援部 3 5 は、横移動物体 H の危険領域 K 1 に基づき危険領域 K 1 を回避可能な目標軌跡を導出し、目標軌跡を定義するためのステアリング角を求め、求めたステアリング角に基づきパワーステアリング装置 8 0 を制御する。実施形態において、運転支援部 3 5 は、求めたステアリング角だけ自車両 M が左側に旋回するようにパワーステアリング装置 8 0 を制御する。運転支援部 3 5 による制御により、自車両 M が左側に旋回した状態を図 6 (B) に示す。

10

【 0 0 5 0 】

図 6 (B) は、図 6 (A) に示す位置関係が生じた後の位置関係を示す図である。図 6 (B) に示す状態では、図 6 (A) に示す状態から自車両 M が左に旋回したものの、依然として延在領域 J 1 が進行予定軌跡 と重複している。このため、判定部 3 4 は、自車両 M と横移動物体 H とが衝突する可能性があるとして判定する。この場合、運転支援部 3 5 は、横移動物体 H の危険領域 K 1 に基づき危険領域 K 1 を回避可能な目標軌跡を導出し、目標軌跡を定義するためのステアリング角を求め、求めたステアリング角に基づきパワーステアリング装置 8 0 を制御する。実施形態において、運転支援部 3 5 は、求めたステアリング角だけ自車両 M がさらに左側に旋回するようにパワーステアリング装置 8 0 を制御する。運転支援部 3 5 による制御により、自車両 M がさらに左側に旋回した状態を図 6 (C) に示す。

20

【 0 0 5 1 】

なお、図 6 (A) の状態において、運転支援部 3 5 は、自車両 M の進行予定軌跡 と横移動物体 H の将来位置領域 H 1 との位置関係に基づき、自車両 M の進行予定軌跡 が横移動物体 H の将来位置領域 H 1 を避けられるようなステアリング角を求めることが好ましい。

30

また、図 6 (B) の状態において、運転支援部 3 5 は、自車両 M の進行予定軌跡 と横移動物体 H の延在領域 J 1 との位置関係に基づき、自車両 M の進行予定軌跡 が横移動物体 H の延在領域 J 1 を避けられるようなステアリング角を求めることが好ましい。

図 6 の例では、横移動物体 H を検出する回数が増えるに従って、延在領域 J 1 の Y 軸方向の長さが長くなる例を示す。

【 0 0 5 2 】

上述の通り、本実施形態に係る衝突回避支援装置 1 は、自車両 M の前方において横移動物体 H が自車両 M と衝突せずに交差する際に自車両 M と横移動物体 H との関係が所定の条件を満たす場合、自車両 M と横移動物体 H とが衝突する可能性があるとして判定する判定部 3 4 とを備える。これにより、衝突が回避可能である場合であっても、実際に交差する際に自車両 M と横移動物体 H とが近づき過ぎている場合、自車両 M の運転支援を実行することができる。よって、自車両 M は、横移動物体 H と交差する際に横移動物体 H から離れることが可能であり、横移動物体 H である人物や自車両 M を運転する運転者の恐怖を緩和できる。

40

【 0 0 5 3 】

また、本実施形態に係る衝突回避支援装置 1 は、推定部 3 3 により推定された横移動物体 H の将来位置に基づき、将来位置にある横移動物体 H の進行方向の後方に向けて延在する延在領域 J 1 を含む危険領域 K 1 を求め、危険領域 K 1 と自車両 M の将来位置である進行予定軌跡 とが重複する場合、自車両 M が横移動物体 H と衝突する可能性があるとして判定

50

する判定部 3 4 を備える。これにより、実際に交差する際に横移動物体 H の後方部分と自車両 M とが近づき過ぎることを防止できる。

【 0 0 5 4 】

また、本実施形態に係る衝突回避支援装置 1 の判定部 3 4 は、横移動物体 H の速度の大きさに応じて延在領域 J 1 , J 2 の大きさを変更することができる。移動速度が速い横移動物体 H とすれ違うときの方が、移動速度が遅い横移動物体 H とすれ違うときに比べて、横移動物体 H である人物や自車両 M の運転者がより恐怖を感じる事が想定される。実施形態において、判定部 3 4 は、横移動物体 H の速度が大きいくほど延在領域 J 1 , J 2 の Y 軸方向の長さを長くし、横移動物体 H の速度が小さいほど延在領域 J 1 , J 2 の Y 軸方向の長さを短くする。これにより、移動速度が速い横移動物体 H とすれ違うときの自車両 M と横移動物体 H との間隔を、移動速度が遅い横移動物体 H とすれ違うときの自車両 M と横移動物体 H との間隔に比べて広げることができる。

10

【 0 0 5 5 】

以上、本発明を実施するための形態について実施形態を用いて説明したが、本発明はこうした実施形態に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の変形及び置換を加えることができる。

【 0 0 5 6 】

上記実施形態では、判定部 3 4 が所定の条件を満たすか否かを判定し、判定部 3 4 の判定結果に基づき運転支援部 3 5 が運動支援を行う例について説明したが、これに限られない。

20

例えば、判定部 3 4 は、危険領域 K 1 と進行予定軌跡 と少なくとも一部において重複するか否かを判定し、重複しないと判定した場合、自車両 M と横移動物体 H とが衝突する可能性がないと判定してもよい。そして、運転支援部 3 5 が、危険領域 K 1 と進行予定軌跡 と少なくとも一部において重複するか否かを判定し、重複すると判定した場合、自車両 M の運転支援を実行してもよい。

この構成により、将来位置領域 H 1 に基づき自車両 M と横移動物体 H との衝突可能性を判定する機能構成をそのまま利用でき、一部を追加するだけで、実施形態に係る衝突回避支援装置 1 を実現することができる。

【 0 0 5 7 】

上記実施形態では、推定部 3 3 と判定部 3 4 とは一体的な機能構成であってよい。この場合、この機能構成は、物体検出部 3 2 が検出した横移動物体 H の進行方向の後方を通過するときに一定の余裕を持って通過するように操舵制御を行う。

30

【 0 0 5 8 】

上記実施形態では、横移動物体 H の種類に応じて判定部 3 4 が延在領域 J 1 , J 2 の大きさを変更する例について説明したが、これに限られない。

例えば、判定部 3 4 は、物体検出部 3 2 が横移動物体 H を検出した回数に応じて延在領域 J 1 , J 2 の大きさを変更してもよい。横移動物体 H を検出した回数が増えるほど、横移動物体 H の位置の信頼性が向上し、ひいては、横移動物体 H の将来位置の信頼性も向上するからである。よって、横移動物体 H を検出した回数に応じて延在領域 J 1 , J 2 の大きさを変更することにより、横移動物体 H の将来位置に応じた延在領域 J 1 , J 2 をより適切に確保することができる。

40

また、判定部 3 4 は、横移動物体 H の種類に応じて延在領域 J 1 , J 2 の大きさを変更してもよい。横移動物体 H が人物である場合と、横移動物体 H が自転車（人物が乗っている）である場合と、横移動物体 H が二輪車（人物が乗っている）である場合では、横移動物体 H の動き方が異なるからである。よって、横移動物体 H の種類に応じて延在領域 J 1 , J 2 の大きさを変更することにより、横移動物体 H の種類に応じた延在領域 J 1 , J 2 をより適切に確保することができる。

【 0 0 5 9 】

上記実施形態では、判定部 3 4 が横移動物体 H の将来位置 H に延在領域 J 1 , J 2 を付加した危険領域 K 1 , K 2 に基づき、衝突可能性を判定する例について説明したが、これ

50

に限られない。例えば、判定部 34 は、自車両 M の将来位置に延在領域 J3 を付加した危険領域 K3 に基づき、衝突可能性を判定してもよい。

ここで、図 7 を参照して、横移動物体 H の将来位置と自車両 M の将来位置との位置関係の一例について説明する。図 7 は、横移動物体 H の将来位置と自車両 M の将来位置との位置関係の一例を示す図である。

【0060】

図 7 (A) は、図 4 (A) と同様に、自車両 M の進行方向の前方において横移動物体 H が自車両 M と交差する位置関係の一例を示す図である。図 7 (A) に示す通り、横移動物体 H の将来位置領域 H1 は、自車両 M の進行方向に延在する仮想直線 y2 よりも自車両 M の右側に位置している。この場合、判定部 34 は、推定部 33 により推定された自車両 M の将来位置である進行予定軌跡 1 に基づき、自車両 M の将来位置から横移動物体 H の進行方向の前方に向けて延在する延在領域 J3 を決定する。具体的に説明すると、推定部 33 は、仮想直線 x2 よりも所定長さだけ自車両 M の右側に仮想直線 x3 を設定し、仮想直線 x1 と仮想直線 x3 との間の領域を、自車両 M の将来位置である進行予定軌跡 1 とする。そして、判定部 34 は、進行予定軌跡 1 と延在領域 J3 とを含む進行予定軌跡 1 が横移動物体 H の将来位置領域 H1 と重複する場合、自車両 M と横移動物体 H とが衝突する可能性がある」と判定する。

【0061】

図 7 (B) は、図 4 (C) と同様に、横移動物体 H が自車両 M と交差しない位置関係であって、横移動物体 H の将来位置領域 H1 が進行予定軌跡 1 と重複していない一例を示す図である。図 7 (B) に示す通り、横移動物体 H の将来位置領域 H1 は、進行予定軌跡 1 よりも自車両 M の左側に位置している。この場合、判定部 34 は、推定部 33 により推定された自車両 M の将来位置である進行予定軌跡 1 に基づき、自車両 M の将来位置から横移動物体 H の進行方向の後方に向けて延在する延在領域 J4 を決定する。具体的に説明すると、推定部 33 は、仮想直線 x1 よりも所定長さだけ自車両 M の左側に仮想直線 x4 を設定し、仮想直線 x4 と仮想直線 x2 との間の領域を、自車両 M の将来位置である進行予定軌跡 2 とする。そして、判定部 34 は、進行予定軌跡 2 と延在領域 J4 とを含む進行予定軌跡 2 が横移動物体 H の将来位置領域 H1 と重複する場合、自車両 M と横移動物体 H とが衝突する可能性がある」と判定する。ただし、図 7 (B) に示す位置関係における衝突判定は、本発明には含まれない。

【0062】

上記実施形態では、判定部 34 が、自車両 M の前端部が x3 である現在位置に基づき TTC を算出する例について説明したがこれに限られない。例えば、判定部 34 は、自車両 M の現在位置を自車両 M の進行方向に所定長さずらしてもよい。図 7 には、自車両 M の現在位置の前端部を x4 に伸ばした例を示す。判定部 34 は、自車両 M の前端部が x3 である現在位置に基づき TTC (1) を算出するとともに、自車両 M の前端部が x4 である現在位置に基づき TTC (2) を算出する。判定部 34 は、算出した TTC (1) , TTC (2) のそれぞれについて、横移動物体 H の将来位置を算出する。判定部 34 は、TTC (1) , TTC (2) のそれぞれについて算出した横移動物体 H の将来位置に基づき、自車両 M と横移動物体 H とが衝突する可能性を判定する。

【0063】

上記実施形態では、判定部 34 が危険領域 K と進行予定軌跡 1 とが少なくとも一部において重複することを、所定の条件とする例について説明したが、これに限られない。

例えば、自車両 M の将来位置と横移動物体 H の将来位置との距離が所定距離未満であることを、所定の条件としてもよい。判定部 34 は、自車両 M の将来位置と横移動物体 H の将来位置との距離が所定距離未満である場合、自車両 M と横移動物体 H とが衝突する可能性がある」と判定する。

また、将来位置が示す横移動物体 H の移動軌跡に自車両 M が到達する時間が所定時間未満であることを、所定の条件としてもよい。判定部 34 は、将来位置が示す横移動物体 H の移動軌跡に自車両 M が到達する時間が所定時間未満である場合、自車両 M と横移動物体

10

20

30

40

50

Hとが衝突する可能性がある」と判定する。

【0064】

これら所定の条件が設定されている場合、判定部34は、横移動物体Hの速度の大きさに応じて所定距離又は所定時間を変更してもよい。例えば、移動物体の速度の大きさが大きくなるに従って、所定距離又は所定時間を大きくする。

【0065】

上記実施形態では、衝突回避支援装置1が自車両Mに搭載されるものとして説明したが、衝突回避支援装置1は、携帯電話や道路端に設置された固定装置であってもよい。また、衝突回避支援装置1は、車両以外の移動物体に搭載されてもよい。

【0066】

上記実施形態では、物体検出部32が横移動物体Hとして人物を検出すると説明したが、検出する横移動物体Hは人物に限られない。物体検出部32は、検出した横移動物体Hのうち、横移動物体Hの属性に基づき、予め決められた検出対象の特徴を有する横移動物体Hの位置のみを特定するものであってもよい。物体検出部32は、例えば、自転車、二輪車、車両等の位置を特定してもよい。

【0067】

また、物体検出部32に相当する機能部は、カメラ10に内蔵または付設されるコンピュータ装置によって実現されてもよい。また、カメラ10とレーダ装置20の双方を用いて横移動物体Hの位置を特定する手法はあくまで一例であり、衝突回避支援装置1は、レーダ装置20のみを用いて横移動物体Hの位置を特定してもよいし、ステレオカメラによ

【0068】

また、上述した実施形態における制御装置30の一部、または全部を、LSI (Large Scale Integration) 等の集積回路として実現しても良い。制御装置30の各機能ブロックは個別にプロセッサ化してもよいし、一部、または全部を集積してプロセッサ化しても良い。また、集積回路化の手法はLSIに限らず専用回路、または汎用プロセッサで実現しても良い。また、半導体技術の進歩によりLSIに代替する集積回路化の技術が出現した場合、当該技術による集積回路を用いても良い。

【符号の説明】

【0069】

- 1 衝突回避支援装置
- 10 カメラ
- 20 レーダ装置
- 30 制御装置
- 32 物体検出部
- 33 推定部
- 34 判定部
- 35 運転支援部
- 36 記憶部
- 40 車速センサ
- 60 スピーカ
- 70 電子制御式ブレーキ装置
- 80 パワーステアリング装置
- M 自車両
- H 横移動物体
- H1 将来位置領域
- J1 延在領域
- K1 危険領域
- h1 後端部
- h2 前端部

10

20

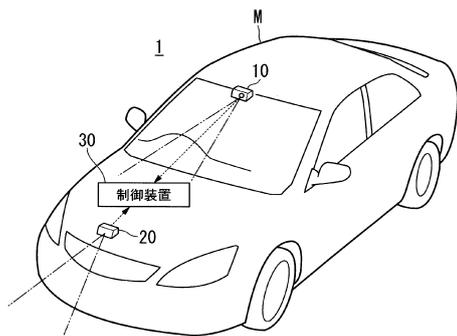
30

40

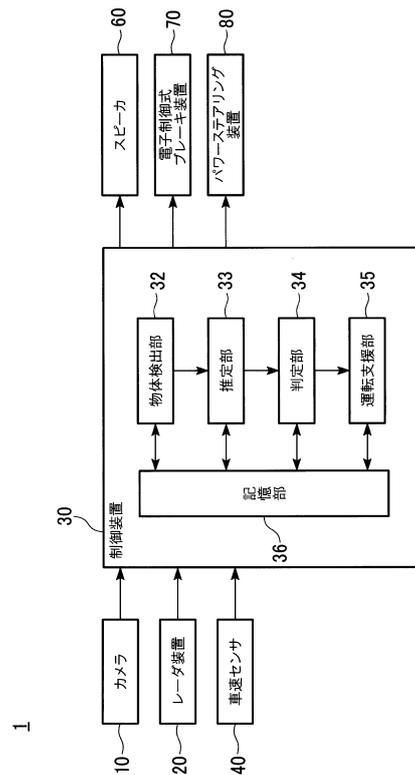
50

- 進行予定軌跡
- 進行予定軌跡
- x 1 仮想直線
- x 2 仮想直線
- x 3 仮想直線
- x 4 仮想直線
- y 1 仮想直線
- y 2 仮想直線
- C 1 1 仮想直線
- q 横位置
- r 1 距離
- r 2 距離
- f 車幅

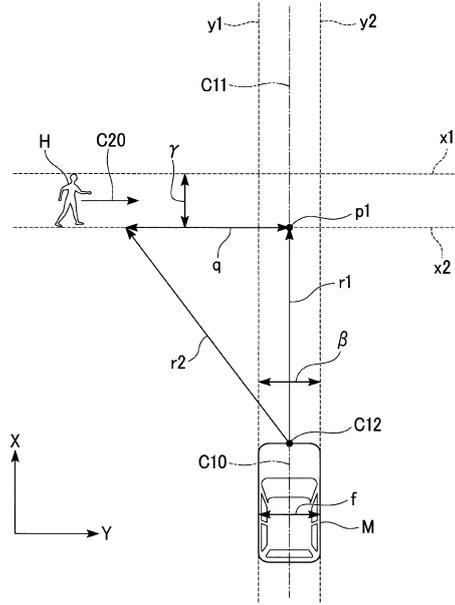
【図1】



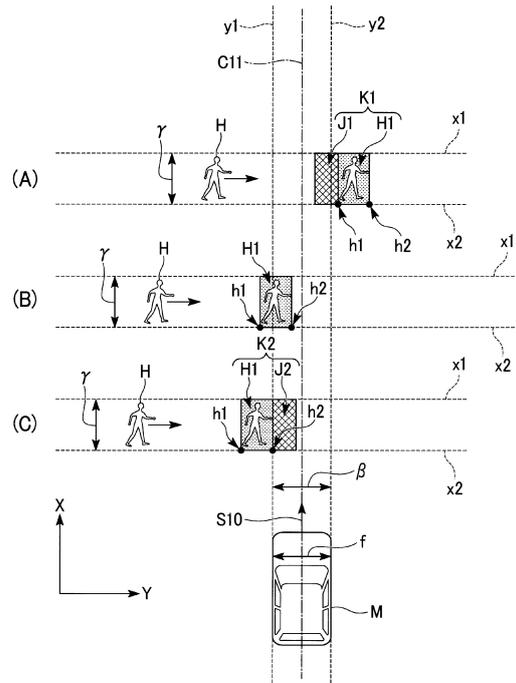
【図2】



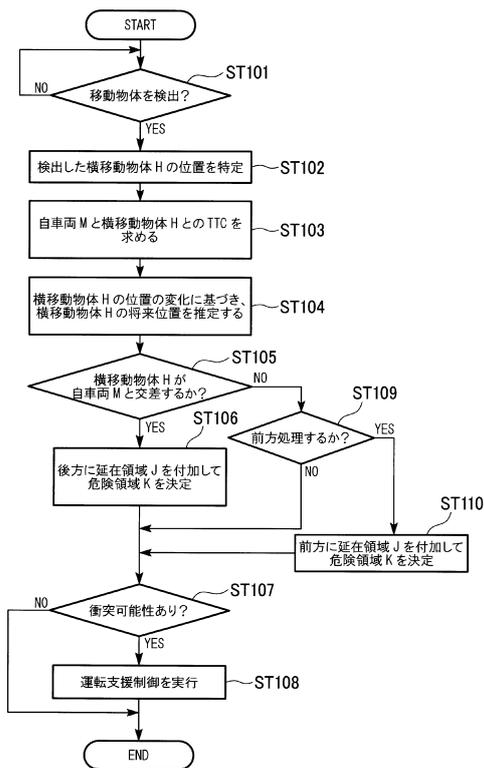
【図3】



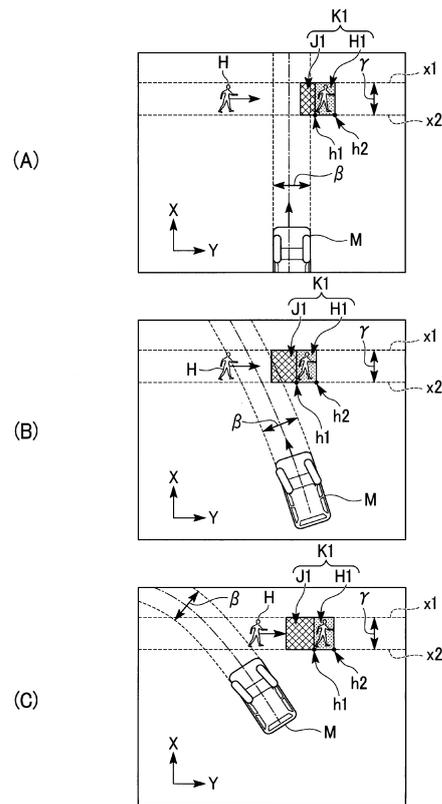
【図4】



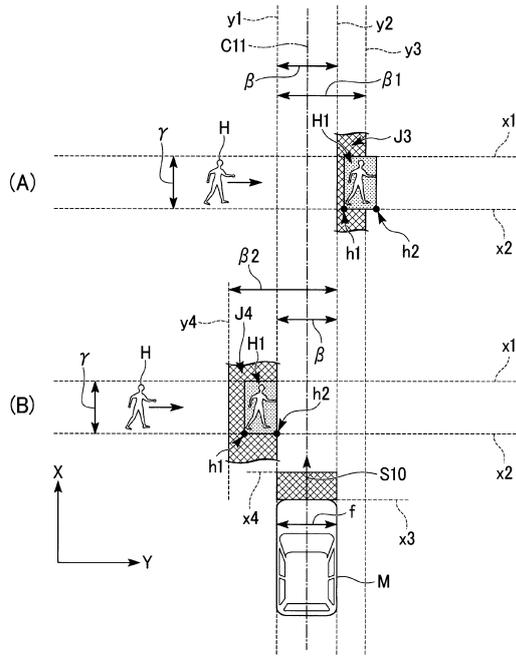
【図5】



【図6】



【 図 7 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
B 6 0 W 30/09	(2012.01)	B 6 0 T	7/12	C
B 6 2 D 101/00	(2006.01)	B 6 0 W	30/095	
B 6 2 D 113/00	(2006.01)	B 6 0 W	30/09	
B 6 2 D 119/00	(2006.01)	B 6 2 D	101:00	
		B 6 2 D	113:00	
		B 6 2 D	119:00	

(72)発明者 笹淵 洋治
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 相羽 昌孝

(56)参考文献 国際公開第2013/030903(WO,A1)
米国特許出願公開第2011/0288774(US,A1)
特開2013-239015(JP,A)
特開2011-085476(JP,A)
特開2008-065811(JP,A)
特開2014-139756(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 8 G 1 / 0 0 - 9 9 / 0 0
B 6 0 R 2 1 / 0 0 - 2 1 / 1 3
B 6 0 R 2 1 / 3 4 - 2 1 / 3 8
B 6 0 T 7 / 1 2 - 8 / 1 7 6 9
B 6 0 T 8 / 3 2 - 8 / 9 6
B 6 0 W 1 0 / 0 0 - 1 0 / 3 0
B 6 0 W 3 0 / 0 0 - 5 0 / 1 6
B 6 2 D 6 / 0 0 - 6 / 1 0