

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年10月31日(31.10.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/208320 A1

- (51) 国際特許分類:
B60W 30/095 (2012.01) *G08G 1/16* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/016263
- (22) 国際出願日: 2019年4月16日(16.04.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2018-082089 2018年4月23日(23.04.2018) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 松永昇悟 (MATSUNAGA Shogo); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 明成国際特許事務所 (TOKKYO GYOMUHOJIN MEISEI INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600008 愛知

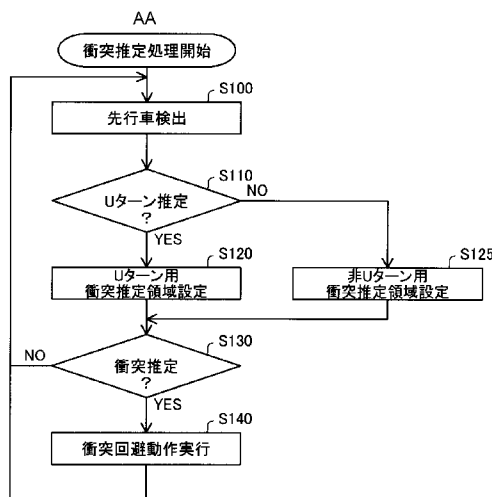
県名古屋市中区栄一丁目12番17号 Aichi (JP).

- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,

(54) Title: VEHICLE COLLISION ESTIMATING DEVICE

(54) 発明の名称: 車両衝突推定装置

[図2]



- S100 Detect preceding vehicle
S110 Is U-turn estimated?
S120 Set U-turn collision estimation area
S125 Set non-U-turn collision estimation area
S130 Is collision estimated?
S140 Execute collision avoidance action
AA Start collision estimation processing

(57) Abstract: Provided is a vehicle collision estimating device (110) that is installed in a vehicle (100) that is provided with a peripheral sensor (120) that detects a preceding vehicle, the vehicle collision estimating device comprising: a collision estimation area setting unit (112) that sets a collision estimation area in front of the vehicle; and a collision estimation unit (114) that estimates that there is a possibility of collision between the vehicle and the preceding vehicle when the preceding vehicle is in the collision estimation area, wherein the collision estimation area setting unit extends the collision estimation area as compared with the case where the preceding vehicle does not satisfy a U-turn condition when the preceding vehicle satisfies the predetermined U-turn condition that makes it possible to estimate that the preceding vehicle will make a U-turn.

[続葉有]

LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：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）は、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、先行車が衝突推定領域内に存在する場合に、車両と先行車とが衝突する可能性があると推定する衝突推定部（114）と、を備え、衝突推定領域設定部は、先行車がUターンすることを推定させる予め定めたUターン条件を満たす場合に、先行車が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。

明 細 書

発明の名称：車両衝突推定装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2018年4月23日に出願された日本出願番号2018-82089号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、車両衝突推定装置に関する。

背景技術

[0003] 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は推定する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-22990号公報

発明の概要

[0005] 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。

[0006] 本開示は、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。

[0007] 本開示の一形態によれば、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は推定する衝突推定部と、を備え、前記衝突推定領域設定部は、

前記先行車が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する。

[0008] 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

[0009] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
[図1]図1は、自動運転システムの構成の概要を示す説明図であり、
[図2]図2は、衝突推定処理を表わすフローチャートであり、
[図3]図3は、先行車がＵターン条件を満たす場合の説明図であり、
[図4]図4は、非Ｕターン用の衝突推定領域の例を示す図であり、
[図5]図5は、非Ｕターン用の衝突推定領域の他の例を示す図であり、
[図6]図6は、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り、
[図7]図7は、Ｕターン用の衝突推定領域の例を示す図であり、
[図8]図8は、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

[0010] A. 第1実施形態：

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。

- [0011] 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。
- [0012] 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部が存在する場合に先行車と衝突する可能性があるとして推定する。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。
- [0013] 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（TTT）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。

[0014] 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 (s) (GNSS)) やジャイロセンサ等が挙げられる。

[0015] 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。

[0016] 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。

[0017] 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。

[0018] 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。

[0019] 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。

[0020] 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。

[0021] 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。

[0022] 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。

[0023] 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。

[0024] <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 ϕ が予め定められた閾値以上であること

<条件4>

相対角度 ϕ 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

[0025] 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。

[0026] 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。

- [0027] 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 ϕ 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 ϕ 」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 の閾値は予め実験により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。
- [0028] 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 ϕ 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 ϕ の単位時間当りの変化量であり、相対角度 ϕ が大きくなる場合をプラスとし、相対角度 ϕ が小さくなる場合をマイナスとする。なお、条件 4 の閾値は予め実験により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。
- [0029] 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。
- [0030] 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、予め実験により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。
- [0031] 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

があると推定することができる。なお、自車両VL1の速度が予め定められた速度（例えば70km/h以上80km/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。

[0032] また、上記の条件1～7やその他の条件を適宜組み合わせて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。

[0033] 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S125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S120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。

[0034] 図4に示す先行車VL3は、自車両VL1前方の車幅範囲W1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VL4は、相対角度 ϕ 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VL1の進行方向D1の前方に衝突推定領域R1を設定する。本実施形態において、先行車VL3、VL4がUターン条件を満たさない場合の衝突推定領域R1は、例えば、衝突推定領域幅RW1と衝突推定領域長RL1とを有する略矩形状に設定できる。衝突推定領域幅RW1は、予め実験により求めた長さであり、自車両VL1の車幅以上であることが好ましい。衝突推定領域幅RW1は自車両VL1と先行車VL3、VL4の相対速度に応じて増大させてもよい。衝突推定領域長RL1は、例えば、予め実験により求めた自車両VL1と先行車VL3、VL4との相対速度

と衝突推定領域長 $RL1$ 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 $VL3$ 、 $VL4$ が自車両 $VL1$ よりも低速の場合をプラスとし、先行車 $VL3$ 、 $VL4$ が自車両 $VL1$ よりも高速の場合をマイナスとしている。

[0035] 図6は、縦軸は衝突推定領域長 $RL1$ を示し、横軸は自車両 $VL1$ と先行車 $VL3$ 、 $VL4$ との相対速度を示す。図6に示すように、衝突推定領域長 $RL1$ は、相対速度の増加に伴い伸長する。

[0036] 図7に示す先行車 $VL2$ は、自車両 $VL1$ 前方の車幅範囲 $W1$ 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 $VL2$ の対向車線に向かう進行方向 $D2$ と自車両 $VL1$ の進行方向 $D1$ とが交差してなす相対角度 ϕ 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 $VL2$ は、条件1～3を含むUターン条件を満たしている。先行車 $VL2$ がUターン条件を満たす場合の衝突推定領域 $R2$ は、Uターン条件を満たさない場合の衝突推定領域 $R1$ よりも拡張して設定される。このとき、衝突推定領域 $R2$ は、衝突推定領域 $R1$ よりも自車両 $VL1$ の進行方向 $D1$ と交差する方向にかつ、対向車線 $Ln3$ 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 $VL2$ がUターン条件を満たす場合の衝突推定領域 $R2$ は、例えば、衝突推定領域幅 $RW2$ と衝突推定領域長 $RL2$ と推定領域角度 $\theta1$ 、 $\theta2$ 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 $RW2$ と衝突推定領域長 $RL2$ 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 $Ln3$ 側のコーナー部において略三角形形状の切欠部 $C1$ が削除されており、また、後端側でかつ対向車線 $Ln3$ と反対側のコーナー部において略三角形形状の切欠部 $C2$ が削除されている。先端側に切欠部 $C1$ を設けることにより、先行車 $VL2$ がUターンにより対向車線 $Ln3$ の近くまで移動した場合には、先行車 $VL2$ と衝突する可能性が低いので、衝突する可能性があるとは推定しないことができる。また、後端側に切欠部 $C2$ を設けることにより、先行車 $VL2$ が自車両 $VL1$ と併走している場合には、先行車 $VL2$ と衝突

する可能性が低いので、衝突する可能性があるとは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。

[0037] 衝突推定領域長 RL_2 は、例えば、衝突推定領域長 RL_1 と同様に、予め実験により求めた自車両と他車両との相対速度と衝突推定領域長 RL_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 RW_2 は、例えば、予め実験により求めた先行車のヨー角速度と衝突推定領域幅 RW_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 θ_1 、 θ_2 は、例えば、相対速度および先行車 VL_2 の横速度と推定領域角度 θ_1 、 θ_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 VL_1 の進行方向 D_1 における自車両 VL_1 と先行車 VL_2 の速度差であり、「横速度」とは、自車両 VL_1 の進行方向 D_1 と垂直な方向における先行車 VL_2 の速度である。推定領域角度 θ_1 、 θ_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 θ_1 、 θ_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 θ_1 と推定領域角度 θ_2 とは、同じ角度でもよい。

[0038] 図 8 は、縦軸は衝突推定領域幅 RW_2 を示し、横軸は先行車 VL_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 RW_2 は、先行車 VL_2 のヨー角速度の増加に伴い伸長する。

[0039] 続いて、ステップ $S130$ （図 2）において、衝突推定部 114 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 $S120$ または $S125$ 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 $S100$ の処理に戻る。一方、衝突する可能性があるとは推定した場合、つまり、先行車が衝突推定領域に存在する場合、ステップ $S140$ に進み、衝突回避動作実行部 116 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。

[0040] 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。

[0041] B. その他の実施形態：

（B－1）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 ϕ や相対角度 ϕ 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 ϕ が大きい場合に、相対角度 ϕ が小さい場合よりも大きく設定することができる。

[0042] （B－2）上述した実施形態において、衝突回避動作実行部 1 1 6 は、上述した衝突回避動作として、衝突推定領域に存在する先行車と車両 1 0 0 との位置関係に基づいて、車両 1 0 0 の速度を低下させる動作を行ってもよい。例えば、衝突回避動作実行部 1 1 6 は、先行車と車両 1 0 0 との位置が近いほど、車両 1 0 0 の速度を低下させてもよい。

[0043] 本開示は、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。

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、を備え、
- 前記衝突推定領域設定部は、前記先行車が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する、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、
- 前記衝突推定領域設定部は、前記先行車が前記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する、車両衝突推定装置。
- [請求項3] 請求項1または請求項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、
- 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条件と、
- 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4] 請求項3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。

[請求項５] 請求項１から請求項４までのいずれか一項に記載の車両衝突推定装置であって、

前記衝突推定領域は、前記先行車が前記Ｕターン条件を満たす場合、前記先行車のヨー角速度が大きい場合に前記ヨー角速度が小さい場合よりも拡張される、車両衝突推定装置。

[請求項６] 請求項１から請求項５までのいずれか一項に記載の車両衝突推定装置であって、更に、

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は推定された場合に、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）を備える、車両衝突推定装置。

[請求項７] 請求項６に記載の車両衝突推定装置であって、

前記衝突回避動作実行部は、前記衝突推定領域に存在する先行車と前記車両との位置関係に基づいて前記車両の速度を低下させる、車両衝突推定装置。

[請求項８] 請求項６に記載の車両衝突推定装置であって、

前記車両の運転者に通知を行う通知部を備え、

前記衝突回避動作実行部は、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は推定された場合に、前記通知部を用いて通知を行う、車両衝突推定装置。

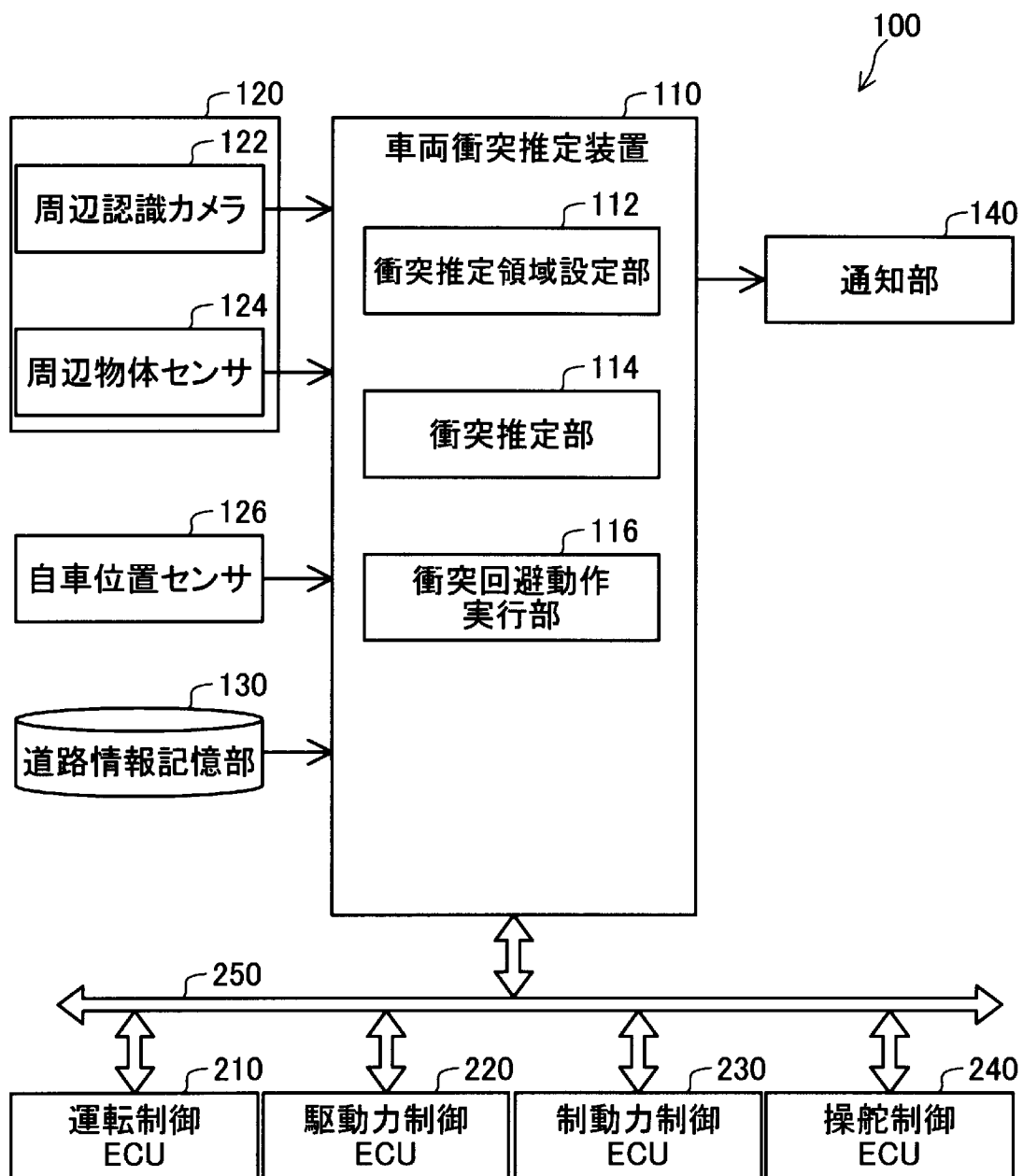
[請求項９] 請求項１から請求項８までのいずれか一項に記載の車両衝突推定装置であって、

前記衝突推定領域設定部は、前記先行車と前記車両の相対速度が大きいほど、前記衝突推定領域の拡張量を大きくする、車両衝突推定装



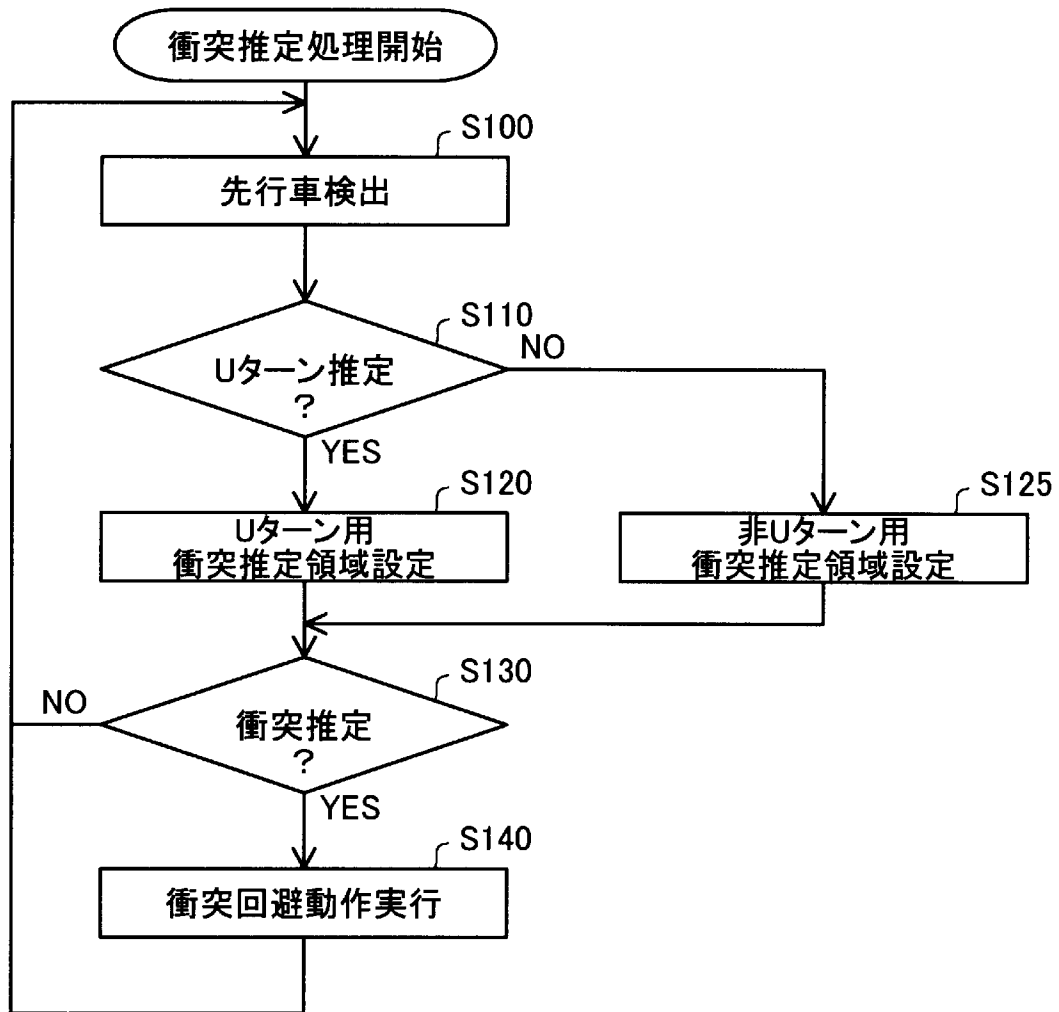
[図1]

Fig.1



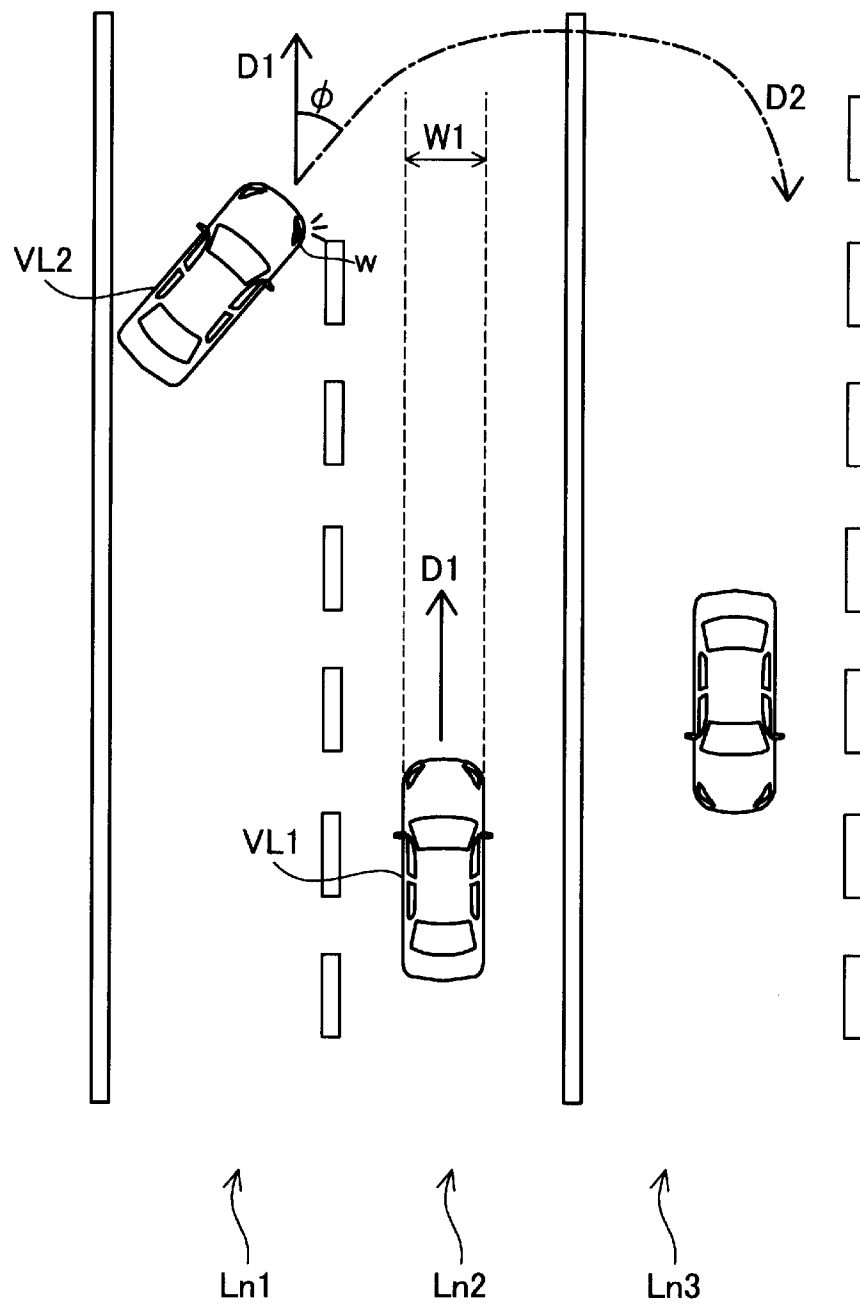
[図2]

Fig.2



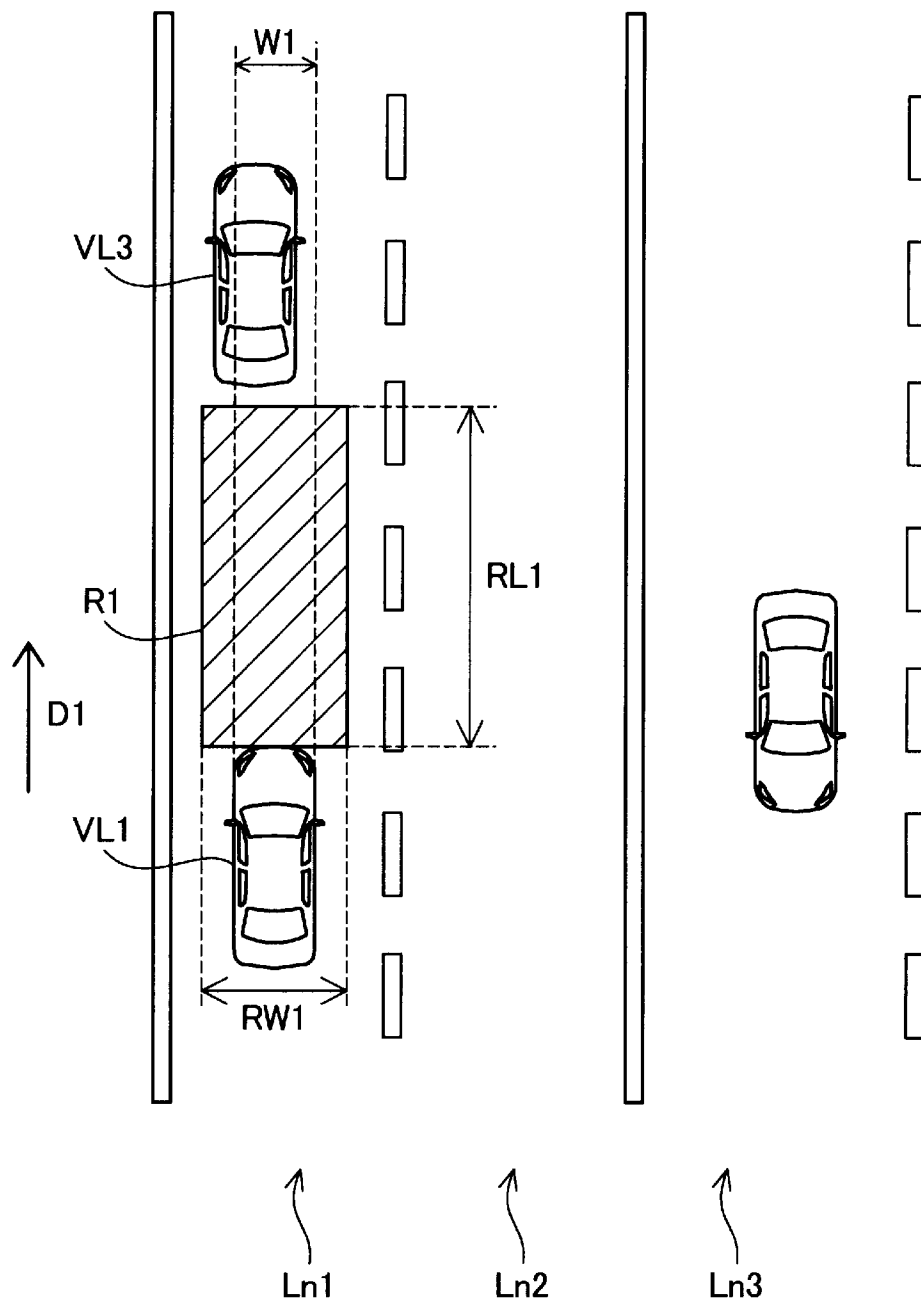
[図3]

Fig.3



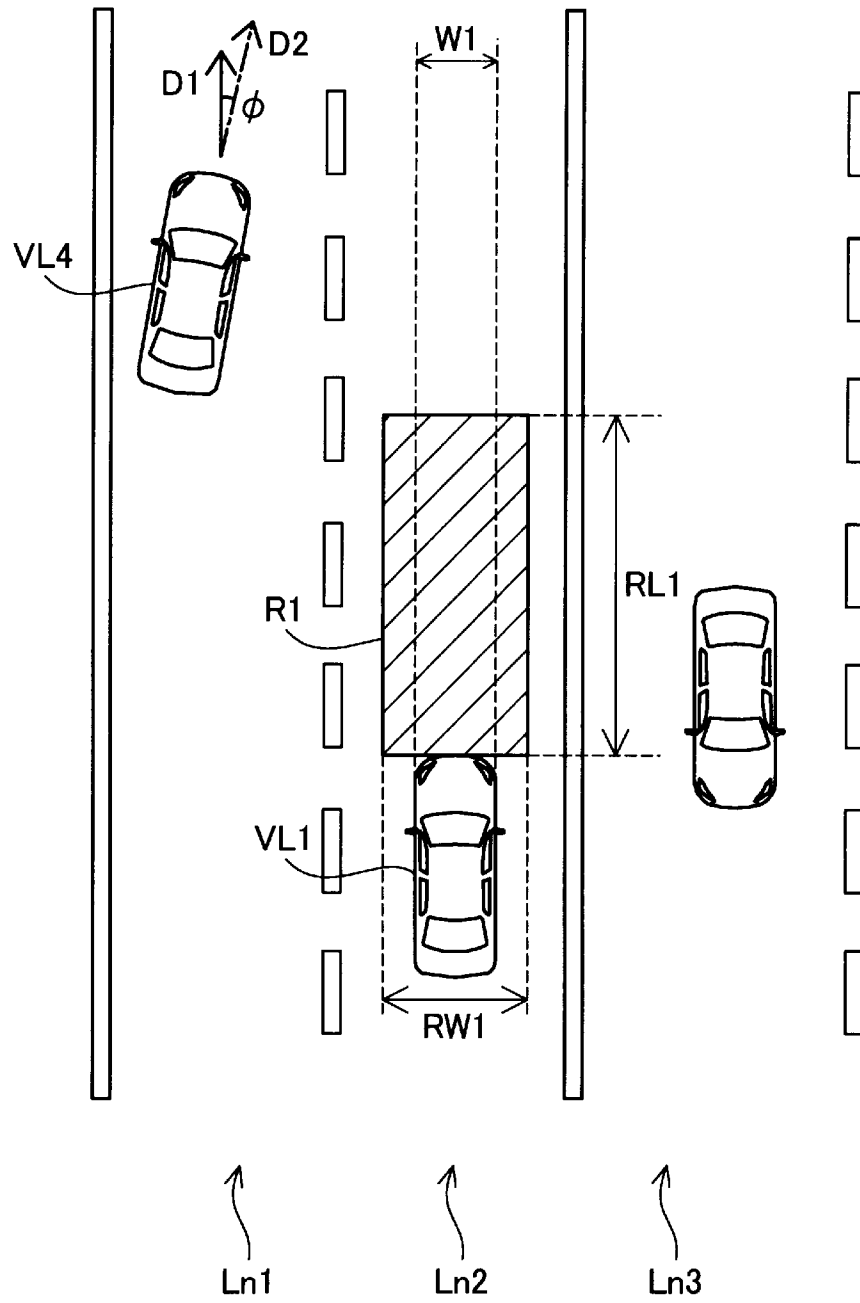
[図4]

Fig.4



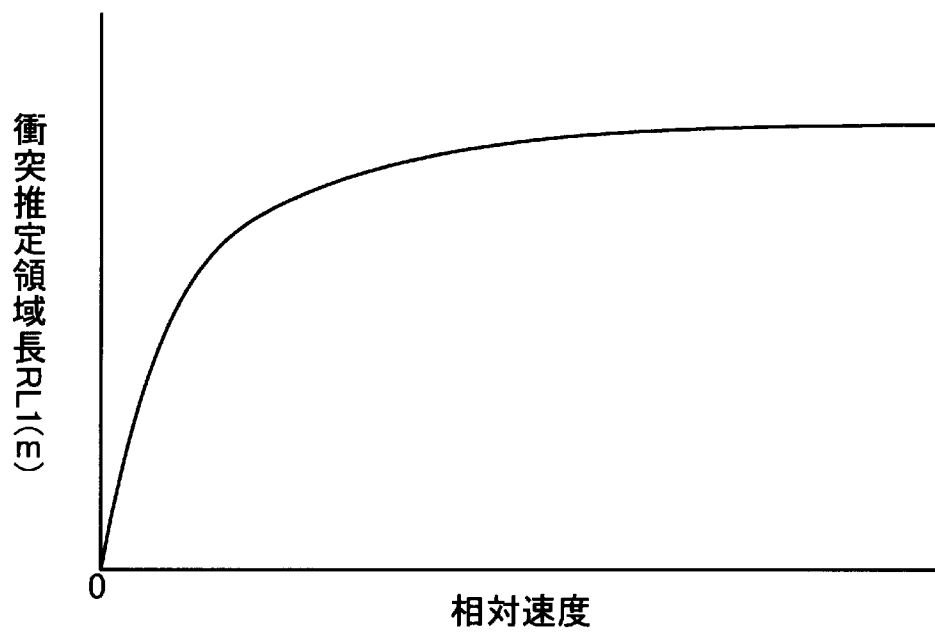
[図5]

Fig.5



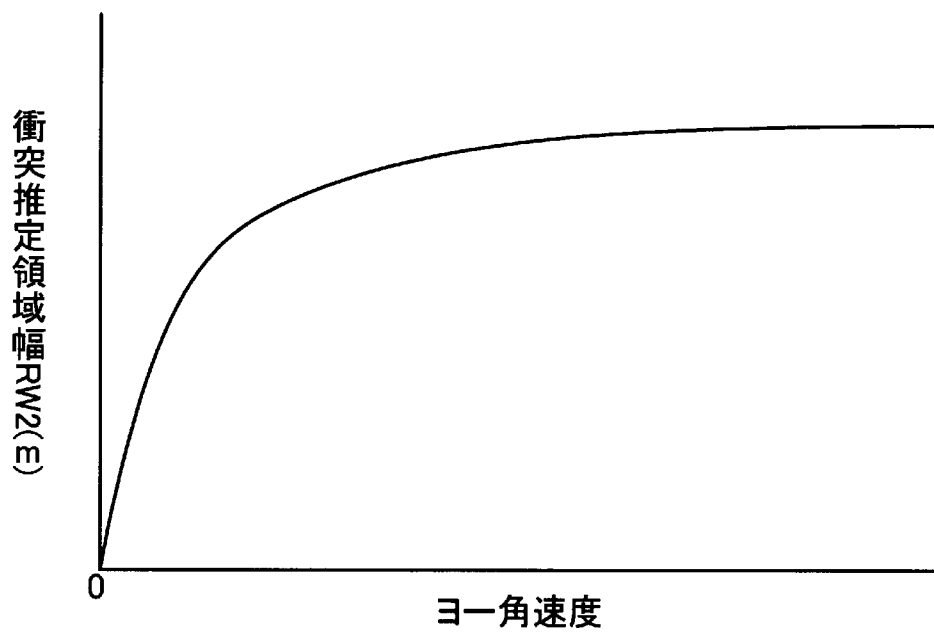
[図6]

Fig.6



[図8]

Fig.8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/016263

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B60W30/095 (2012.01) i, G08G1/16 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. B60W30/00-50/16, G08G1/00-99/00, B62D6/00-6/10, B60K31/00, G05D1/00-1/12, B60T7/12-8/96, G01C21/00-21/36, G01C23/00-25/00, F02D29/00-29/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019
Registered utility model specifications of Japan 1996-2019
Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2017/065212 A1 (DENSO CORP.) 20 April 2017, paragraphs [0015], [0038], [0043]-[0045], [0047], [0097], fig. 6, 7 & US 2018/0297591 A1, paragraphs [0034], [0057], [0063]-[0065], [0117], fig. 6, 7 & CN 108352118 A & JP 2017-76235 A	1-4, 6, 8 3-5, 7, 9
X Y	WO 2017/104773 A1 (DENSO CORP.) 22 June 2017, paragraphs [0018], [0040], [0047], [0050]-[0055], [0070]-[0072], [0078], [0083], fig. 14 & US 2018/0366001 A1, paragraphs [0034], [0056], [0063], [0066]-[0071], [0086]-[0088], [0094], [0099], fig. 14 & JP 2017-111684 A	1-6, 8 3-5, 7, 9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16.05.2019

Date of mailing of the international search report
28.05.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/016263

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2017-117343 A (DENSO CORP.) 29 June 2017, paragraph [0053], fig. 3 & US 2019/0001973 A1, paragraph [0055], fig. 3 & WO 2017/111110 A1	4, 7, 9
Y	JP 2018-52328 A (DAIHATSU MOTOR CO., LTD.) 05 April 2018, paragraph [0035] (Family: none)	7, 9
Y	JP 2016-130129 A (KOMATSU LTD.) 21 July 2016, paragraphs [0149], [0160], fig. 14, 15 (Family: none)	9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60W30/095(2012.01)i, G08G1/16(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60W30/00-50/16, G08G1/00-99/00, B62D6/00-6/10, B60K31/00, G05D1/00-1/12, B60T7/12-8/96, G01C21/00-21/36, G01C23/00-25/00, F02D29/00-29/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	WO 2017/065212 A1（株式会社デンソー）2017.04.20, 段落[0015], [0038], [0043]-[0045], [0047], [0097], 図6-7 & US 2018/0297591 A1, 段落[0034], [0057], [0063]-[0065], [0117], 図6-7 & CN 108352118 A & JP 2017-76235 A	1-4, 6, 8 3-5, 7, 9
X Y	WO 2017/104773 A1（株式会社デンソー）2017.06.22, 段落 [0018], [0040], [0047], [0050]-[0055], [0070]-[0072], [0078], [008 3], 図14 & US 2018/0366001 A1, 段落[0034], [0056], [0063], [0066]-[0071],	1-6, 8 3-5, 7, 9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16.05.2019

国際調査報告の発送日

28.05.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

鶴江 陽介

3Z

3620

電話番号 03-3581-1101 内線 3395

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
	[0086]-[0088], [0094], [0099], 図 14 & JP 2017-111684 A	
Y	JP 2017-117343 A (株式会社デンソー) 2017.06.29, 段落[0053], 図 3 & US 2019/0001973 A1, 段落[0055], 図 3 & WO 2017/111110 A1	4, 7, 9
Y	JP 2018-52328 A (ダイハツ工業株式会社) 2018.04.05, 段落[0035] (ファミリーなし)	7, 9
Y	JP 2016-130129 A (株式会社小松製作所) 2016.07.21, 段落[0149], [0160], 図 14-15 (ファミリーなし)	9