

(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  
2022年3月3日(03.03.2022)



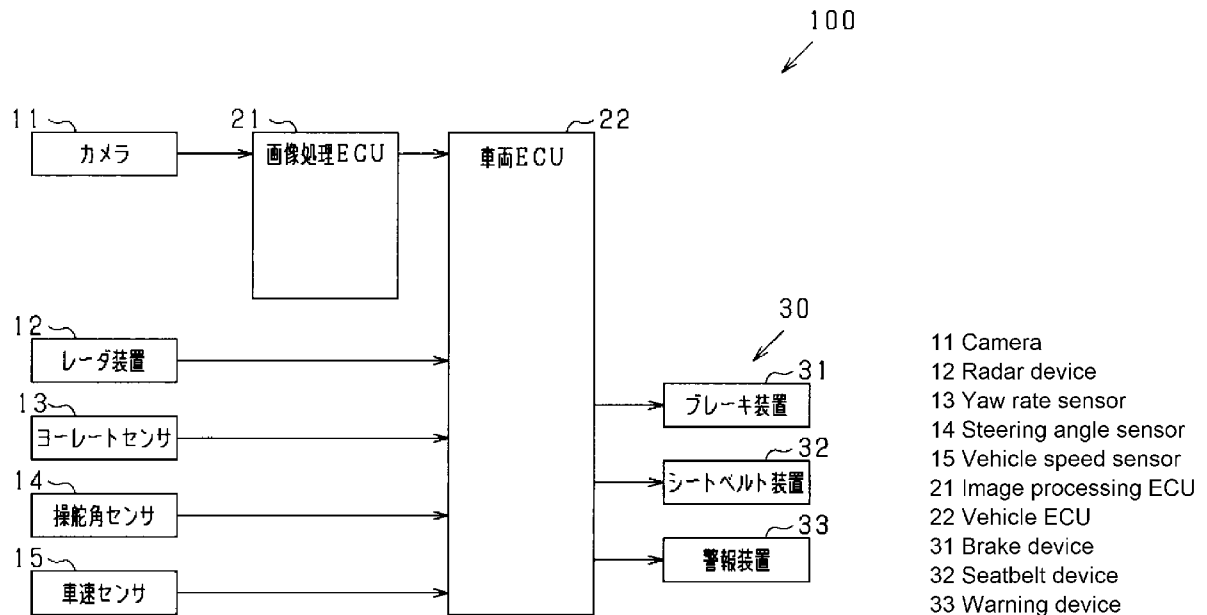
(10) 国際公開番号

WO 2022/044779 A1

- (51) 国際特許分類:  
B60T 7/12 (2006.01) B60W 30/09 (2012.01)  
G08G 1/16 (2006.01) B60W 30/095 (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/029361
- (22) 国際出願日: 2021年8月6日(06.08.2021)
- (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 2020-142613 2020年8月26日(26.08.2020) 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: 泉 祐介 (IZUMI, Yuusuke); 〒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: 山田 強 (YAMADA, Tsuyoshi); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目13番24号 第一はせ川ビル6階 あいぎ特許事務所 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, IT, 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,

(54) Title: VEHICLE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 車両制御装置



(57) Abstract: A vehicle control device (22) that actuates a safety device (30) in order to suppress a collision with a moving object (M2, H1, H2) in the periphery of a host vehicle (M1) when the host vehicle turns right or left from a state of advancing straight on a host lane (L1), wherein the vehicle control device (22) comprises: an area setting unit that, on the basis of a host vehicle speed (V1), which is the speed of the host vehicle, and a moving object speed (V2), which is the speed of the moving object, sets as a collision possibility area (EA) an area where the host vehicle could possibly

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,  
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,  
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, WS, 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, 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))

collide with the moving object should the moving object move in the movement direction thereof and the host vehicle turn in order to make a right or left turn; an acquisition unit that acquires the position of the moving object relative to the host vehicle; and a limiting unit that limits actuation of the safety device relative to the moving object on the basis of the fact that the position of the moving object acquired by the acquisition unit is outside of the collision possibility area set by the area setting unit.

(57) 要約: 自車両(M1)が自車線(L1)を直進する状態から右左折する場合において、自車両周辺の移動物(M2, H1, H2)との衝突を抑制するために安全装置(30)を作動させる車両制御装置(22)であって、自車両の速度である自車速度(V1)、及び移動物の速度である移動物速度(V2)の少なくともいずれかに基づいて、移動物とその移動方向に移動しかつ自車両が右左折のために旋回する際において当該自車両が移動物に衝突する可能性のあるエリアを衝突可能性エリア(EA)として設定するエリア設定部と、自車両に対する移動物の位置を取得する取得部と、取得部により取得された移動物の位置が、エリア設定部より設定された衝突可能性エリアから外れていることに基づいて、当該移動物に対する安全装置の作動を制限する制限部と、を備える。

## 明 細 書

**発明の名称：車両制御装置**

### 関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2020年8月26日に提出された日本出願番号2020-142613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、車両制御装置に関する。

### 背景技術

[0003] 従来、自車両周辺他車両を検出し、検出された他車両と自車両との衝突を予測する装置が知られている（例えば、特許文献1）。この装置では、自車両と他車両との相対距離を相対速度で割った衝突時間である相対衝突時間に基づいて、自車両と他車両との衝突を予測する。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-121491号公報

### 発明の概要

[0005] 例えば左側通行道路の交差点において、直進状態の自車両が右折する場合、すなわち対向車線を横切る側に旋回する場合には、自車両の走行進路と、対向車線を直進する対向車両の走行進路とが交差する。この場合、自車両が旋回している際に対向車両が右折することがある。また、自車両が旋回している際に対向車両が自車両前をすり抜けることがある。これらのシーンでは、相対距離が小さくなるため相対衝突時間が短くなり、相対速度によらず安全装置が不要に作動されることが懸念される。なお、このような課題は、対向車線を直進する対向車両に限られず、自車両周辺を走行する自転車等の移動物にも共通の課題である。

[0006] 本開示は、上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、自車両が右左折する場合における安全装置の不要作動を抑制できる制御装置を提供す

ることにある。

[0007] 上記課題を解決する手段は、自車両が自車線を直進する状態から右左折する場合において、自車両周辺の移動物との衝突を抑制するために安全装置を作動させる車両制御装置であって、前記自車両の速度である自車速度、及び前記移動物の速度である移動物速度の少なくともいずれかに基づいて、前記移動物がその移動方向に移動しかつ前記自車両が前記右左折のために旋回する際において当該自車両が前記移動物に衝突する可能性のあるエリアを衝突可能性エリアとして設定するエリア設定部と、前記自車両に対する前記移動物の位置を取得する取得部と、前記取得部により取得された前記移動物の位置が、前記エリア設定部より設定された前記衝突可能性エリアから外れていることに基づいて、当該移動物に対する前記安全装置の作動を制限する制限部と、を備える。

[0008] 例えば左側通行道路の交差点を右折する場合において、仮に自車両と対向車両との相対距離を相対速度で割った衝突時間である相対衝突時間に基づいて安全装置が作動される構成であると、対向車両が右折してくる際に、又は対向車両が自車両前をすり抜ける際に、相対距離が小さくなるため相対衝突時間が短くなり、相対速度によらず安全装置が不要に作動されることが懸念される。

[0009] この点、上記構成では、自車速度及び移動物速度の少なくともいずれかに基づいて、移動物がその移動方向に移動しかつ自車両が右左折のために旋回する際に当該自車両が移動物に衝突する可能性のあるエリアを衝突可能性エリアとして設定し、自車両に対する移動物の位置が衝突可能性エリアから外れていることに基づいて、当該移動物に対する安全装置の作動を制限するようにした。自車両が右左折する場合には、自車速度や移動物速度に応じて、移動物の想定位置が相違することが考えられる。この点、自車速度及び移動物速度の少なくともいずれかに基づいて衝突可能性エリアを設定するようにしたため、移動物の位置を適正に把握できる。これにより、自車両が右左折する場合における安全装置の不要作動を適正に抑制することができる。

## 図面の簡単な説明

- [0010] 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、運転支援装置の全体構成図であり、
- [図2]図2は、自車両が右折する場合における自車両と対向車両との位置関係を示す図であり、
- [図3]図3は、対向車両に対する衝突抑制制御の処理手順を示すフローチャートであり、
- [図4]図4は、衝突判定処理の処理手順を示すフローチャートであり、
- [図5]図5は、対向車両に対する衝突可能性エリアを示す図であり、
- [図6]図6は、自車両と対向車両とが右折する場合における自車両と対向車両との位置関係を示す図であり、
- [図7]図7は、対向車右折判定エリアを示す図であり、
- [図8]図8は、対向車両が右折する自車両前をすり抜ける場合における自車両と対向車両との位置関係を示す図であり、
- [図9]図9は、横方向距離の算出方法を説明する図であり、
- [図10]図10は、すり抜け判定エリアを示す図であり、
- [図11]図11は、自車両が右左折する場合における自車両と歩行者との位置関係を示す図であり、
- [図12]図12は、歩行者に対する衝突可能性エリアを示す図であり、
- [図13]図13は、歩行者に対する衝突抑制制御の処理手順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

### [0011] (実施形態)

以下、本開示に係る車両制御装置を、車載の運転支援装置100に適用した実施形態について、図面を参照しつつ説明する。

- [0012] 図1に示すように、本実施形態に係る運転支援装置100は、カメラ11と、レーダ装置12と、画像処理ECU21と、車両制御装置としての車両

ＥＣＵ２２と、安全装置３０と、を備えている。

- [0013] カメラ１１は、単眼カメラである。カメラ１１は、例えば自車両の前端、後端、及び両側面にそれぞれ取り付けられており、自車両周辺を撮像する。カメラ１１は、撮像した撮像画像の画像情報を画像処理ＥＣＵ２１に送信する。
- [0014] レーダ装置１２は、ミリ波帯の高周波信号（超音波）を送信波とする測距装置である。レーダ装置１２は、例えば自車両の前端、後端、及び両側面にそれぞれ搭載されており、自車両周辺の物体までの距離を計測する。具体的には、所定周期で探査波を送信し、複数のアンテナにより反射波を受信する。この探査波の送信時刻と反射波の受信時刻とにより、物体上の複数の検出点を検出し、これにより当該物体までの距離を計測する。加えて、複数のアンテナが受信した反射波の位相差により、物体の方位を算出する。物体までの距離及び物体の方位が算出できれば、その物体の自車両に対する相対位置を特定することができる。
- [0015] また、レーダ装置１２は、物体で反射された反射波の、ドップラー効果により変化した周波数により、物体の相対速度を算出する。これにより、自車両周辺に存在している物体が静止物又は移動物であると検知される。具体的には、物体の相対速度と自車両の車速である自車速度との和がゼロとなる場合に、物体が静止物であると検知され、物体の相対速度と自車速度との和がゼロでない場合に、物体が移動物であると検知される。レーダ装置１２は、自車両周辺の静止物及び移動物の検知情報を車両ＥＣＵ２２に送信する。
- [0016] ＥＣＵ２１、２２は、ＣＰＵ、ＲＯＭ、ＲＡＭ、フラッシュメモリ等からなる周知のマイクロコンピュータを備えた制御装置である。ＥＣＵ２１、２２は、各種信号を取得し、取得した情報に基づき、各種制御を実施する。
- [0017] 画像処理ＥＣＵ２１は、カメラ１１の撮像画像に基づいて、自車両周辺の移動物を検知する。具体的には、画像処理ＥＣＵ２１は、カメラ１１の撮像画像に写る各物体の自車両に対する相対位置を算出する。また、画像処理ＥＣＵ２１は、この相対位置に基づいて、各物体の移動速度を算出する。画像

処理 ECU 21 は、カメラ 11 から所定周期毎に送信される画像情報に基づき、物体のオプティカルフローを算出し、算出したオプティカルフローに基づいて当該物体の移動速度を算出する。ここで、オプティカルフローとは、画像中において輝度変化した境界線を構築する点としての境界点を複数検出し、検出した複数の境界点を動きベクトルとして表したものである。これにより、自車両周辺に存在している移動物が検知される。

[0018] そして、画像処理 ECU 21 は、相対位置及び相対速度に基づいて、移動物の移動進路を算出する。つまり、画像処理 ECU 21 は、カメラ 11 の撮像画像に基づいて移動物の移動進路を算出する。画像処理 ECU 21 は、移動物の検知情報を車両 ECU 22 に送信する。なお、検知情報には、検知された移動物の自車両に対する相対位置、相対速度、及び移動進路の情報が含まれる。

[0019] 車両 ECU 22 は、レーダ装置 12 及び画像処理 ECU 21 から送信される自車両周辺の移動物の検知情報に基づいて、安全装置 30 を作動させる。安全装置 30 は、自車両と物体との衝突抑制、具体的には衝突回避又は衝突被害の軽減を図る装置であり、ブレーキ装置 31 と、シートベルト装置 32 と、警報装置 33 と、を備えている。

[0020] ブレーキ装置 31 は、車両 ECU 22 から出力される衝突回避信号に基づいて、自車両を減速させる。シートベルト装置 32 は、車両 ECU 22 から出力される衝突回避信号に基づいて、シートベルトを巻き取ってシートベルトを緊張させる。警報装置 33 は、車両 ECU 22 から出力される衝突回避信号に基づいて、運転者等に衝突可能性を報知する装置であり、例えば自車の車室内に設置されたスピーカやブザー等の聴覚的に報知する装置、ディスプレイ等の視覚的に報知する装置が存在する。

[0021] 車両 ECU 22 には、ヨーレートセンサ 13、操舵角センサ 14、車速センサ 15 が接続されている。ヨーレートセンサ 13 は、たとえば自車両の中央位置に設けられており、自車両の操舵量の変化速度に応じたヨーレート信号を車両 ECU 22 に出力する。操舵角センサ 14 は、たとえば車両のステ

アリングロッドに取り付けられており、運転者の操作に伴うステアリングホイールの操舵角の変化量に応じた操舵角信号を車両ECU22に出力する。車速センサ15は、たとえば自車両のホイール部分に取り付けられており、車輪の回転方向を検出するとともに、車輪速度に応じた車速信号を車両ECU22に出力する。

[0022] 例えば車両ECU22は、自車両周辺の移動物としての他車両を検出し、自車両と他車両との相対距離RTDを相対速度RVで割った衝突時間である相対衝突時間TTCに基づいて安全装置30を作動させる衝突抑制制御を実施する。ここで相対距離RTDとしては、レーダ装置12から送信される相対距離と画像処理ECU21から送信される相対距離とを結合（フュージョン）させた距離を用いることができる。また、相対速度RVとしては、レーダ装置12から送信される相対速度と画像処理ECU21から送信される相対速度とを結合（フュージョン）させた速度を用いることができる。

[0023] ところで、図2に示すように、自車線L1を直進する自車両M1が、交差点CRにおいて右折することで、対向車線L2を横切る側に旋回することがある。この場合、自車両M1の走行進路C1と、対向車線L2を直進する他車両である対向車両M2の走行進路C2とが交差することから、車両ECU22は、対向車両M2との衝突抑制を図るべく安全装置30を作動させる。ここで、相対衝突時間TTCに基づいて安全装置30が作動される構成では、矢印ZAで示すように自車両M1が旋回している際に対向車両M2が右折するシーンや、矢印ZBで示すように自車両M1が旋回している際に対向車両M2が自車両M1前をすり抜けるシーンにおいて、相対距離RTDが小さくなるため相対衝突時間TTCが短くなり、相対速度RVによらず安全装置30が不要に作動されることが懸念される。

[0024] そこで、本実施形態では、衝突抑制制御において、特定のエリアEA～ECを設定し、当該エリアEA～ECに対向車両M2が存在するか否かに基づいて安全装置30を作動させるようにした。衝突抑制制御では、特定のエリアEA～ECとして、以下の3つのエリアEA～ECを設定する。

[0025] まず第1に、衝突可能性エリアEAを設定する。図5(a)に示すように、衝突可能性エリアEAは、自車両M1の車幅方向をx軸、自車両M1の進行方向をy軸、自車両位置を原点とする座標系、すなわち、自車両M1の向きを基準とした第1座標系において設定される。また、衝突可能性エリアEAは、対向車両M2が対向側から直進しかつ自車両M1が右折旋回しながら進行方向前方に走行する際において当該自車両M1が対向車両M2に衝突する可能性のあるエリアとして設定される。衝突可能性エリアEAは、自車両M1の速度である自車速度V1、及び対向車両M2の速度である対向車速度V2に基づいて設定されるものであるが、その詳細は後述する。

[0026] 衝突抑制制御では、自車両M1に対する対向車両M2の位置を取得し、取得された対向車両M2の位置が衝突可能性エリアEAから外れたことに基づいて、当該対向車両M2に対する安全装置30の作動を制限するようにした。この場合、旋回状態にある自車両M1の向きを基準として、対向車両M2に対する衝突可能性を適正に判定することができる。特に、矢印ZAで示すように自車両M1が対向車両M2側に右折している際に対向車両M2が自車両M1側に右折するシーン、又は矢印ZBで示すように自車両M1が右折している際に対向車両M2が自車両M1前をすり抜けるシーンでは、自車両M1に対する対向車両M2の位置が衝突可能性エリアEAから外れることから、安全装置30の不要な作動を抑制できる。なお、本実施形態において、右折は「右左折」の一例であり、対向車両M2は「移動物」の一例である。

[0027] また、第2に、対向車右折判定エリアEBを設定する。図7に示すように、対向車右折判定エリアEBは、横方向距離CTDをx軸、相対距離RTDをy軸とする座標系とした第2座標系において設定される。ここで横方向距離CTDは、対向車両M2の直進時の移動方向である直進進行方向DXに直交する方向である横方向DY（図6参照）における自車両M1と対向車両M2との間の距離である。そして、対向車右折判定エリアEBは、相対距離RTDが第1相対閾値Rth1よりも大きく、かつ横方向距離CTDが第1横方向閾値Dth1よりも小さい範囲に設定される。

[0028] 衝突抑制制御では、自車両M1が右折のために旋回する場合に、自車両M1に対する対向車両M2の位置が対向車右折判定エリアEB内に入ったこと、つまり、横方向距離CTDが、相対距離RTDが第1相対閾値Rth1よりも小さくなる前において第1横方向閾値Dth1よりも小さくなったことを判定し、対向車右折判定エリアEB内に入ったと判定されたことに基づいて、当該対向車両M2に対する安全装置30の作動を制限するようにした。この場合、横方向距離CTDと相対距離RTDとを用いて、対向車両M2に対する衝突可能性を適正に判定することができる。特に、矢印ZAで示すように自車両M1が対向車両M2側に右折している際に対向車両M2が自車両M1側に右折するシーンでは、相対距離RTDが第1相対閾値Rth1よりも小さくなる前において横方向距離CTDが第1横方向閾値Dth1よりも小さくなることから、安全装置30の不要な作動を抑制できる。

[0029] そして、第3に、すり抜け判定エリアECを設定する。図10に示すように、すり抜け判定エリアECは、第2座標系において設定される。そして、すり抜け判定エリアECは、相対距離RTDが第2相対閾値Rth2よりも小さく、かつ横方向距離CTDが第2横方向閾値Dth2よりも大きい範囲に設定される。

[0030] 衝突抑制制御では、自車両M1が右折のために旋回する場合に、自車両M1に対する対向車両M2の位置がすり抜け判定エリアEC内に入ったこと、つまり、横方向距離CTDが、相対距離RTDが第2相対閾値Rth2よりも小さくなった後において第2横方向閾値Dth2よりも大きいことを判定し、すり抜け判定エリアEC内に入ったと判定されたことに基づいて、当該対向車両M2に対する安全装置30の作動を制限するようにした。この場合、横方向距離CTDと相対距離RTDとを用いて、対向車両M2に対する衝突可能性を適正に判定することができる。特に、矢印ZBで示すように自車両M1が右折している際に対向車両M2が自車両M1前をすり抜けるシーンでは、相対距離RTDが第2相対閾値Rth2よりも小さくなった後において横方向距離CTDが第2横方向閾値Dth2よりも大きい状態に維持され

ることから、安全装置 30 の不要な作動を抑制できる。

[0031] 図 3 に、本実施形態の衝突抑制制御のフローチャートを示す。車両 ECU 22 は、自車両 M1 の走行時において、所定周期毎に衝突抑制制御を繰り返し実施する。

[0032] 衝突抑制制御を開始すると、まずステップ S11 において、レーダ装置 12 及び画像処理 ECU 21 から送信される移動物の検知情報に基づいて、対向車線 L2 を直進する対向車両 M2 が存在しているか否かを判定する。ステップ S11 で否定判定すると、衝突抑制制御を終了する。また、ステップ S11 で肯定判定すると、ステップ S12 において、自車両 M1 に対する対向車両 M2 の位置情報として、対向車両 M2 の相対位置を取得するとともに、自車両 M1 に対する対向車両 M2 の速度情報として、対向車両 M2 の相対速度 RV を取得する。なお、本実施形態において、ステップ S12 の処理が「取得部」に相当する。

[0033] ステップ S13 では、車速センサ 15 からの車速信号に基づいて、自車両 M1 の自車速度 V1 を取得する。自車両 M1 の自車速度 V1 と対向車両 M2 の相対速度 RV とを取得することで、対向車両 M2 の対向車速度 V2 を算出することができる。続くステップ S14 では、自車速度 V1 及び対向車速度 V2 に基づいて各エリア EA～EC を設定する。各エリア EA～EC の具体的な設定方法については、後述する。なお、本実施形態において、ステップ S14 の処理が「エリア設定部」に相当し、対向車速度 V2 が「移動物速度」に相当する。

[0034] その後、ステップ S15 では、衝突可能性エリア EA を用いて、自車両 M1 と対向車両 M2 との衝突可能性を判定する衝突判定処理を実施する。その衝突判定処理を、図 4 のフローチャートにより説明する。

[0035] 図 4 において、ステップ S31 では、自車両 M1 が直進状態から右折のための旋回を開始した状態であるか否か、すなわち旋回状態であるか否かを判定する。このとき、自車両 M1 が直進走行している場合、ステップ S31 で否定判定してステップ S32 に進む。一方、自車両 M1 が既に右折旋回の開

始後であると判定されている場合、又は自車両M1が直進状態から旋回状態に移行する移行開始時点では、ステップS31で肯定判定してステップS40、S41に進む。

[0036] ステップS32では、第1座標系におけるy軸上の対向車両M2の相対位置である第1Y軸位置YAが、基準位置Y0以下であり、かつ第1位置Y1よりも大きいか否かを判定する。ここで第1Y軸位置YAは、対向車両M2の前端中央位置を示し、基準位置Y0は、衝突可能性エリアEAのy軸方向遠方側の端部位置を示す。また、第1位置Y1は、基準位置Y0よりも原点側の位置を示し、自車両M1が直進状態から旋回状態に移行する移行開始時点に、第1Y軸位置YAが第1位置Y1となる。第1Y軸位置YAが基準位置Y0よりも大きい場合、ステップS32で否定判定して衝突抑制制御を終了する。一方、第1Y軸位置YAが基準位置Y0以下であり、かつ第1位置Y1よりも大きい場合、ステップS32で肯定判定してステップS33に進む。

[0037] ステップS33では、ステップS12で取得された対向車両M2の相対位置が、衝突可能性エリアEA内に存在しているか否かを判定する。衝突可能性エリアEAは、基準位置Y0よりもy軸方向近方側において、所定のx軸範囲に設定されている。自車両M1が直進状態から旋回状態に移行する前において、対向車両M2が対向車線L2を直進している場合、第1座標系におけるx軸上の対向車両M2の相対位置である第1X軸位置XAが、第1Y軸位置YAに対応する衝突可能性エリアEAのx軸範囲内となる。つまり、対向車両M2の相対位置が、衝突可能性エリアEA内となるため、ステップS33で肯定判定してステップS34に進む。ステップS34では、第1Y軸位置YAが基準位置Y0を通過してから第1位置Y1を通過するまでにおいて、対向車両M2の相対位置が衝突可能性エリアEAに滞在していた時間である第1滞在時間TP1をカウントして衝突抑制制御を終了する。ステップS35のカウントにより、次の衝突抑制制御が開始されるまでの時間が、第1滞在時間TP1としてカウントされる。

- [0038] 一方、自車両M1が直進状態から旋回状態に移行する前において、対向車両M2が旋回した場合、第1 X軸位置XAが第1 Y軸位置YAに対応する衝突可能性エリアEAのx軸範囲外となる。この場合、対向車両M2の相対位置が、衝突可能性エリアEA外となるため、ステップS33で否定判定してステップS35に進む。ステップS35では、第1滞在時間TP1のカウントを停止して衝突抑制制御を終了する。ステップS35のカウント停止により、次の衝突抑制制御が開始されるまでの時間が、第1滞在時間TP1としてカウントされなくなる。
- [0039] ステップS40, S41では、第1 Y軸位置YAが、第1位置Y1又は第2位置Y2であるか否かを判定する。ここで第2位置Y2は、第1位置Y1よりも原点側の位置を示し、第1 Y軸位置YAが第2位置Y2となると、その対向車両M2を対象として安全装置30を作動させる。ステップS40で肯定判定するとステップS42に進む。ステップS40で否定判定し、かつステップS41で肯定判定するとステップS44に進む。ステップS40, S41で共に否定判定するとステップS50に進む。
- [0040] ステップS50では、第1 Y軸位置YAが、第1位置Y1以下であり、かつ第2位置Y2よりも大きいのか否かを判定する。第1 Y軸位置YAが第2位置Y2よりも小さい場合、ステップS32で否定判定して衝突抑制制御を終了する。一方、第1 Y軸位置YAが第1位置Y1以下であり、かつ第2位置Y2よりも大きい場合、ステップS50で肯定判定してステップS51に進む。
- [0041] ステップS51では、ステップS12で取得された対向車両M2の相対位置が、衝突可能性エリアEA内に存在しているか否かを判定する。なお、ステップS51の処理は、ステップS33と同一の処理であるため、詳細な説明を省略する。ステップS51で肯定判定するとステップS52に進む。ステップS52では、第1 Y軸位置YAが基準位置Y0を通過してから第2位置Y2を通過するまでにおいて、対向車両M2の相対位置が衝突可能性エリアEAに滞在していた時間である第2滞在時間TP2をカウントして衝突抑

制制御を終了する。ステップS 3 5のカウントにより、次の衝突抑制制御が開始されるまでの時間が、第2滞在時間 $T P 2$ としてカウントされる。

[0042] 一方、ステップS 5 1で否定判定するとステップS 5 3に進む。ステップS 5 3では、第2滞在時間 $T P 2$ のカウントを停止して衝突抑制制御を終了する。ステップS 5 3のカウント停止により、次の衝突抑制制御が開始されるまでの時間が、第2滞在時間 $T P 2$ としてカウントされなくなる。

[0043] ステップS 4 2では、ステップS 3 4, S 3 5におけるカウント処理に基づいて第1滞在時間 $T P 1$ を算出する。続くステップS 4 3では、ステップS 4 2で算出した第1滞在時間 $T P 1$ が所定の第1時間閾値 $P t h 1$ よりも大きいかなかを判定する。ここで第1時間閾値 $P t h 1$ は、第1 Y軸位置 $Y A$ が基準位置 $Y 0$ を通過してから第1位置 $Y 1$ を通過するまでにおいて、対向車両M 2の相対位置が衝突可能性エリアE Aに滞在し続けた場合の第1滞在時間 $T P 1$ の8割の時間に設定されている。第1 Y軸位置 $Y A$ が基準位置 $Y 0$ を通過してから第1位置 $Y 1$ を通過するまでにおいて、対向車両M 2の相対位置が衝突可能性エリアE Aから外れる頻度が少ない場合には、第1滞在時間 $T P 1$ は第1時間閾値 $P t h 1$ よりも大きくなるため、ステップS 4 3で肯定判定して衝突抑制制御を終了する。

[0044] 一方、対向車両M 2の相対位置が衝突可能性エリアE Aから外れる頻度が多い場合には、第1滞在時間 $T P 1$ は第1時間閾値 $P t h 1$ よりも小さくなるため、ステップS 4 3で否定判定してステップS 4 6に進む。ステップS 4 6では、対向車両M 2の相対位置が衝突可能性エリアE Aから外れた旨を判定して衝突抑制制御を終了する。

[0045] また、ステップS 4 4では、ステップS 4 2で算出された第1滞在時間 $T P 1$ 、及びステップS 5 2, S 5 3におけるカウント処理に基づいて第2滞在時間 $T P 2$ を算出する。続くステップS 4 5では、ステップS 4 4で算出した第2滞在時間 $T P 2$ が所定の第2時間閾値 $P t h 2$ よりも大きいかなかを判定する。ここで第2時間閾値 $P t h 2$ は、第1 Y軸位置 $Y A$ が基準位置 $Y 0$ を通過してから第2位置 $Y 2$ を通過するまでにおいて、対向車両M 2の

相対位置が衝突可能性エリアE Aに滞在し続けた場合の第2滞在時間T P 2のある一定以上の割合、例えば8割の時間に設定されている。第1 Y軸位置Y Aが基準位置Y Oを通過してから第2位置Y 2を通過するまでにおいて、対向車両M 2の相対位置が衝突可能性エリアE Aから外れる頻度が少ない場合には、第2滞在時間T P 2は第2時間閾値P t h 2よりも大きくなるため、ステップS 4 5で肯定判定して衝突抑制制御を終了する。

[0046] 一方、対向車両M 2の相対位置が衝突可能性エリアE Aから外れる頻度が多い場合には、第2滞在時間T P 2は第2時間閾値P t h 2よりも小さくなるため、ステップS 4 5で否定判定してステップS 4 6に進む。

[0047] つまり、ステップS 4 3, S 4 5では、第1, 第2時間閾値P t h 1, P t h 2を用いて、対向車両M 2が基準位置Y O、第1位置Y 1、及び第2位置Y 2を通過したことを判定する。なお、対向車両M 2が減速又は停止した場合には、対向車両M 2が第1位置Y 1又は第2位置Y 2を通過しないことから、ステップS 4 2, S 4 4において、滞在時間T P 1, T P 2を算出することができない。この場合、滞在時間T P 1, T P 2が算出されことなく衝突抑制制御を終了する。

[0048] 図3に戻り、ステップS 1 6では、ステップS 1 4での判定結果が、衝突可能性エリアE Aから外れたとするものか否かを判定する。また、ステップS 1 7では、ステップS 1 4において滞在時間T P 1, T P 2が算出されたか否かを判定する。そして、衝突可能性エリアE Aから外れたのであれば、ステップS 1 6を肯定してステップS 2 5に進む。また、衝突可能性エリアE Aから外れておらず、かつ滞在時間T P 1, T P 2が算出されていないのであれば、ステップS 1 6を否定し、かつステップS 1 7を肯定してステップS 2 5に進む。

[0049] 一方、衝突可能性エリアE Aから外れておらず、かつ滞在時間T P 1, T P 2が算出されているのであれば、ステップS 1 6, S 1 7を共に否定してステップS 1 8に進む。ステップS 1 8では、自車両M 1が旋回状態であるか否かを判定する。ステップS 1 8で否定判定すると、衝突抑制制御を終了

する。また、ステップS 1 8で肯定判定すると、ステップS 1 9において、横方向距離C T Dを算出する。

[0050] その後、ステップS 2 0, S 2 1では、対向車右折判定エリアE B及びすり抜け判定エリアE Cを用いて、自車両M 1と対向車両M 2との衝突可能性を判定する。ステップS 2 0では、ステップS 1 2で取得された対向車両M 2の相対位置が、対向車右折判定エリアE B内に存在しているか否かを判定する。具体的には、第2座標系におけるy軸上の対向車両M 2の相対位置である第2 Y軸位置Y Bが第1相対閾値R t h 1よりも大きく、かつ第2座標系におけるx軸上の対向車両M 2の相対位置である第2 X軸位置X Bが第1横方向閾値D t h 1よりも小さいことを判定する。ステップS 2 0で肯定判定すると、ステップS 2 5に進む。一方、ステップS 2 0で否定判定すると、ステップS 2 1に進む。なお、本実施形態において、ステップS 2 0の処理が「移動物右左折判定部」に相当する。

[0051] ステップS 2 1では、ステップS 1 2で取得された対向車両M 2の相対位置が、すり抜け判定エリアE C内に存在しているか否かを判定する。具体的には、第2 Y軸位置Y Bが第2相対閾値R t h 2よりも小さく、かつ第2 X軸位置X Bが第2横方向閾値D t h 2よりも大きいことを判定する。ステップS 2 1で肯定判定すると、ステップS 2 5に進む。一方、ステップS 2 1で否定判定すると、ステップS 2 2～S 2 4に進み、相対衝突時間T T Cに基づいて安全装置3 0を作動させる衝突抑制制御を実施する。なお、本実施形態において、ステップS 2 1の処理が「移動物すり抜け判定部」に相当する。

[0052] 衝突抑制制御では、まずステップS 2 2では、横衝突時間C T Tを算出する。ここで横衝突時間C T Tは、ステップS 1 9で算出された横方向距離C T Dを、横方向D Yにおける自車両M 1の速度である横方向速度C Vで割った時間である。横衝突時間C T Tは、横方向距離C T D及び横方向速度C Vを用いて、以下の(式1)のように表される。

[0053]  $C T T = C T D / C V \cdots (式1)$

図8に示すように、対向車両M2が直進進行方向DXに直進している場合、横方向距離CTDは、横方向DYにおいて、自車両M1から、対向車両M2の直進進路に沿って定められる車両通行エリアEDまでの距離となる。車両通行エリアERは、自車両M1側の境界部（図の左端）が、対向車両M2の自車両M1側の側方端部を基準として定められ、横方向DYに車幅相当の幅寸法を有するエリアであり、対向車両M2の直進進行方向DXに沿って延びるように設定される。

[0054] また、横方向速度CVは、自車速度V1の横方向成分であり、対向車両M2の直進進行方向DXと、旋回状態にある自車両M1の進行方向との間の角度 $\theta$ 、自車速度PVを用いて、以下の（式2）のように表される。

[0055]  $CV = V1 \times \sin \theta \cdots$ （式2）

ステップS23では、ステップS22で算出された横衝突時間CTTが、所定の第3時間閾値Cthよりも短いかな否かを判定する。ステップS23で肯定判定すると、ステップS24において、安全装置30を作動させ、本処理を終了する。一方、ステップS23で否定判定すると、安全装置30を作動させることなく本処理を終了する。

[0056] ステップS25では、安全装置30の作動を制限して衝突抑制制御を終了する。そのため、安全装置30の作動を制限した場合、横衝突時間CTTが第3時間閾値Cthよりも短くなった場合でも安全装置30を作動させないようにする。なお、本実施形態において、ステップS25の処理が「制限部」に相当する。

[0057] 続いて、図5～図10を用いて、衝突抑制制御をより具体的に説明する。

[0058] まずは図5（a）、（b）を用いて衝突可能性エリアEAについて説明する。図5（a）、（b）には、対向車速度V2が互いに異なる場合の衝突可能性エリアEAがそれぞれ示されており、図5（a）には、対向車速度V2が比較的低速である場合の衝突可能性エリアEAが示され、図5（b）には、対向車速度V2が比較的高速である場合の衝突可能性エリアEAが示されている。なお、図5（b）には、比較のために、低速時の衝突可能性エリア

E Aが一点鎖線で示されている。

[0059] 図5 (a) に示すように、衝突抑制制御では、衝突可能性エリアE Aとして、互いに連続する第1～第3エリアE A 1～E A 3を設定する。第1エリアE A 1は、自車両M 1の走行進路C 1に入った対向車両M 2の位置を示すエリアであり、第1座標系の原点を含み、かつx軸方向に自車両M 1の車幅に応じた幅を有する。第1エリアE A 1は、原点から第2位置Y 2までのy軸範囲において、一定のx軸範囲に設定される。

[0060] 第2エリアE A 2は、y軸方向遠方側から直進する対向車両M 2の位置を示すエリアであり、第1エリアE A 1よりもy軸方向遠方側において第1エリアE A 1に対してx軸方向にオフセットさせて設けられている。第2エリアE A 2は、第1位置Y 1から基準位置Y 0までのy軸範囲において、第1エリアE A 1とは異なる一定のx軸範囲に設定される。

[0061] 第3エリアE A 3は、右左折のための旋回状態の自車両M 1に対する対向車両M 2の位置を示すエリアであり、y軸方向において第1エリアE A 1と第2エリアE A 2との間にこれら各エリアE A 1, E A 2に連続して設けられている。第2エリアE A 2は、第1エリアE A 1に対してx軸方向にオフセットさせて設定されるため、これら各エリアE A 1, E A 2に連続して設けられる第3エリアE A 3は、y軸方向遠方側ほどx軸方向において自車両M 1から離れる側にシフトするように設定される。第2エリアE A 2は、第2位置Y 2から第1位置Y 1までのy軸範囲に設定される。つまり、y軸方向において、第2エリアE A 2と第3エリアE A 3との境界が第1位置Y 1となり、第3エリアE A 3と第1エリアE A 1との境界が第2位置Y 2となる。

[0062] 衝突可能性エリアE Aは、自車速度V 1及び対向車速度V 2に基づいて設定される。具体的には、車両E C U 2 2には、自車速度V 1及び対向車速度V 2に関連付けられた複数パターンの衝突可能性エリアE Aが記憶されており、自車速度V 1及び対向車速度V 2に基づいて、いずれかの衝突可能性エリアE Aが選択される。この場合、自車速度V 1としてm個の速度又は速度

領域が定められ、対向車速度  $V_2$  として  $n$  個の速度又は速度領域が定められており、 $m \times n$  個の衝突可能性エリア  $E_A$  が記憶されている ( $m$ ,  $n$  は 2 以上の自然数)。そして、都度の自車速度  $V_1$  及び対向車速度  $V_2$  がいずれの速度領域に該当するかに応じて、衝突可能性エリア  $E_A$  が選択される。例えば、 $m$  個の自車速度  $V_1$  として  $10 \text{ km/h}$ 、 $15 \text{ km/h}$ 、 $20 \text{ km/h}$  が定められ、 $n$  個の対向車速度  $V_2$  として  $30 \text{ km/h}$ 、 $40 \text{ km/h}$ 、 $50 \text{ km/h}$  が定められているとよい。

[0063] 衝突可能性エリア  $E_A$  は、第 3 エリア  $E_{A3}$  において  $x$  軸方向の自車両右側（旋回先の側）のエリア境界線を右側境界線  $L_A$  とする場合に、対向車速度  $V_2$  が高速であるほど、右側境界線  $L_A$  が  $y$  軸方向遠方側にシフトされるようにして設定される。このとき、第 1 位置  $Y_1$  も同様に、 $y$  軸方向遠方側となるように設定されるとよい。具体的には、図 5 (b) に示すように、対向車速度  $V_2$  の低速時には右側境界線  $L_A$  が「 $L_{A1}$ 」として定められ、高速時には右側境界線  $L_A$  が「 $L_{A2}$ 」として定められる。

[0064] また、図 5 (b) に示すように、対向車両  $M_2$  の高速時に用いられる衝突可能性エリア  $E_A$  では、第 3 エリア  $E_{A3}$  の  $x$  軸方向の自車両右側において  $y$  軸方向の一部のエリア  $E_{11}$  が、第 1 エリア  $E_{A1}$  よりも  $x$  軸方向に狭くなっており（図のハッチング部分）、当該エリア  $E_{11}$  は、対向車速度  $V_2$  が高速であるほど、 $x$  軸方向に縮小されるようになっている。つまり、対向車速度  $V_2$  が所定速度（例えば  $40 \text{ km/h}$ ）よりも高速である場合に、第 3 エリア  $E_{A3}$  の  $y$  軸方向の一部であって、かつ  $x$  軸方向の自車両右側におけるエリアが、第 1 エリア  $E_{A1}$  よりも狭くなるようにして衝突可能性エリア  $E_A$  が設定される。

[0065] また、衝突可能性エリア  $E_A$  は、第 3 エリア  $E_{A3}$  において  $x$  軸方向の左側（自車両旋回先と反対側）のエリアを左側エリア  $E_X$  とする場合に、対向車速度  $V_2$  が高速であるほど、左側エリア  $E_X$  が自車両左側に拡張されるようにして設定される。具体的には、図 5 (b) に示すように、対向車速度  $V_2$  の低速時には、第 3 エリア  $E_{A3}$  の左側エリア  $E_X$  が第 1 エリア  $E_{A1}$  と

×軸方向に同じ幅の「E X 1」として定められ、高速時には、第3エリアE A 3の左側エリアE Xが第1エリアE A 1よりも×軸方向に拡張された「E X 2」として定められる。なお、対向車速度V 2の高速時において、第1エリアE A 1及び第3エリアE A 3の各々の左側エリアがそれぞれ、低速時よりも自車両左側に拡張される構成であってもよい。

[0066] また、衝突可能性エリアE Aでは、第3エリアE A 3において×軸方向のエリア幅Wが対向車速度V 2に応じて相違しており、対向車速度V 2が高速であるほど、エリア幅Wが幅広となっている。

[0067] また、衝突可能性エリアE Aは、対向車速度V 2に加え、自車速度V 1に応じて可変設定されるものとなっており、自車速度V 1が高速であるほど、第3エリアE A 3の右側境界線L Aがy軸方向近方側にシフトされるようにして設定される。

[0068] また、図6、図7に示すように、衝突抑制制御では、横方向距離C T Dを算出し、この横方向距離C T Dを用いて、対向車両M 2の相対位置が対向車右折判定エリアE B内に存在しているか否かを判定する。図6に矢印Z Aで示すように、自車両M 1が右折のために旋回している際に対向車両M 2が右折のために旋回する場合には、横方向距離C T Dは、横方向D Yにおける自車両M 1前端的右角部と対向車両M 2前端的右角部との間の距離となる。具体的には、対向車両M 2の直進時においてその直進進行方向D Xと対向車両M 2の車両位置に応じて、境界線L Xを定める。そして、対向車両M 2が直進状態から旋回する場合に、対向車両M 2の車両位置に応じて境界線L Xを平行移動して境界線L Yを定める。そして、横方向D Yにおける自車両M 1前端的右角部と境界線L Yとの間の距離が、横方向距離C T Dとなる。

[0069] 対向車右折判定エリアE Bは、自車速度V 1及び対向車速度V 2に基づいて設定される。具体的には、第1相対閾値R t h 1が、自車速度V 1及び対向車速度V 2に関連付けられており、車両E C U 2 2には、第1相対閾値R t h 1と自車速度V 1及び対向車速度V 2とが対応付けられたマップM Bが記憶されている。

[0070] マップMBでは、対向車速度 $V_2$ が高速であるほど、又は自車速度 $V_1$ が高速であるほど、第1相対閾値 $R_{th1}$ が大きい値となるように設定される。一方、第1横方向閾値 $D_{th1}$ は自車速度 $V_1$ 及び対向車速度 $V_2$ によらず一定であり、本実施形態ではゼロである。なお、本実施形態において、第1相対閾値 $R_{th1}$ が「移動物右左折判定部」における「閾値」に相当し、第1横方向閾値 $D_{th1}$ が「移動物右左折判定部」における「所定距離」に相当する。

[0071] さらに、図8に示すように、衝突抑制制御では、横方向距離CTDを用いて、対向車両M2の相対位置がすり抜け判定エリアEC内に存在しているかを判定する。図8に矢印ZBで示すように、自車両M1が右折のために旋回している際に対向車両M2が自車両M1前をすり抜ける場合には、横方向距離CTDは、横方向DYにおける自車両M1前端的右角部から車両通行エリアEDまでの距離となる。

[0072] 横方向距離CTDとして、横方向DYにおける自車両M1前端的右角部から車両通行エリアEDまでの距離を算出する場合、第1座標系における第1X軸位置XA、第1座標系における第1Y軸位置YA、及び対向車両M2の直進進行方向DXと旋回状態にある自車両M1の進行方向との間の角度 $\theta$ を用いて以下のように算出することができる。

[0073] 図9に示すように、対向車両M2の前端中央位置を通過して直進進行方向DXに沿って延びる仮想線LCと、第1座標系におけるx軸との交点をP1とすると、対向車両M2の前端中央位置である原点（第1座標系における原点）と交点P1との間の距離D1は、第1X軸位置XA、第1Y軸位置YA、及び角度 $\theta$ を用いて、以下の（式3）のように表される。

[0074] 
$$D1 = XA + YA \times \tan \theta \cdots \text{(式3)}$$

この場合、横方向DYにおける原点から、仮想線LCまでの距離D2は、距離D1及び角度 $\theta$ を用いて、以下の（式4）のように表される。

[0075] 
$$D2 = D1 \times \cos \theta = XA \times \cos \theta + YA \times \sin \theta \cdots \text{(式4)}$$

距離D2には、横方向距離CTDとともに、距離D3と距離D4とを含む

。距離 $D_3$ は、横方向 $D_Y$ における原点から、自車両 $M_1$ 前端的右角部を通して直進進行方向 $D_X$ に沿って延びる仮想線 $L_D$ までの距離であり、自車両 $M_1$ の車幅である自車幅 $W_A$ 及び角度 $\theta$ を用いて、以下の(式5)のように表される。

$$[0076] \quad D_3 = (W_A / 2) \times \cos \theta \cdots (式5)$$

距離 $D_4$ は、対向車両 $M_2$ の車幅の半分の距離であり、第1座標系における対向車両 $M_2$ 前端的右角部の $x$ 軸座標を第3 $X$ 軸位置 $X_C$ とすると、第1 $X$ 軸位置 $X_A$ 、第3 $X$ 軸位置 $X_C$ 、及び角度 $\theta$ を用いて、以下の(式6)のように表される。

$$[0077] \quad D_4 = (X_A - X_C) / \cos \theta \cdots (式6)$$

したがって、横方向距離 $C_{TD}$ は、(式4)～(式6)を用いて、以下の(式7)のように表される。

$$[0078] \quad \begin{aligned} C_{TD} &= D_2 - D_3 - D_4 \\ &= X_A \times \cos \theta + Y_A \times \sin \theta - (X_A - X_C) / \cos \theta \\ &\quad - (W_A / 2) \times \cos \theta \cdots \\ &\quad \cdot (式7) \end{aligned}$$

なお、(式7)は、自車両 $M_1$ の旋回中において角度 $\theta$ が $0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ の範囲で成立する。

[0079] すり抜け判定エリア $E_C$ は、自車速度 $V_1$ 及び対向車速度 $V_2$ に基づいて設定される。具体的には、第2相対閾値 $R_{th2}$ が、自車速度 $V_1$ 及び対向車速度 $V_2$ に関連付けられており、車両 $E_{CU22}$ には、第1相対閾値 $R_{th1}$ と自車速度 $V_1$ 及び対向車速度 $V_2$ とが対応付けられたマップ $MC$ が記憶されている。

[0080] マップ $MC$ では、対向車速度 $V_2$ が高速であるほど、又は自車速度 $V_1$ が高速であるほど、第2相対閾値 $R_{th2}$ が大きい値となるように設定される。一方、第2横方向閾値 $D_{th2}$ は自車速度 $V_1$ 及び対向車速度 $V_2$ によらず一定であり、横方向距離 $C_{TD}$ が正となる範囲において、横方向距離 $C_{TD}$ が大きいほど大きくなる値に設定されている。なお、本実施形態において

、第2相対閾値 $R_{th2}$ が「移動物すり抜け判定部」における「閾値」に相当し、第2横方向閾値 $D_{th2}$ が「移動物すり抜け判定部」における「所定距離」に相当する。

[0081] 以上詳述した本実施形態によれば、以下の効果が得られるようになる。

[0082] ・本実施形態では、自車速度 $V_1$ 及び対向車速度 $V_2$ に基づいて、対向車両 $M_2$ がその進行方向に移動しかつ自車両 $M_1$ が右折のために旋回する際に当該自車両 $M_1$ が対向車両 $M_2$ に衝突する可能性のあるエリアを衝突可能性エリア $E_A$ として設定し、自車両 $M_1$ に対する対向車両 $M_2$ の位置が衝突可能性エリア $E_A$ から外れていることに基づいて、当該対向車両 $M_2$ に対する安全装置30の作動を制限するようにした。自車両 $M_1$ が右左折する場合には、自車速度 $V_1$ や対向車速度 $V_2$ に応じて、第1座標系での対向車両 $M_2$ の想定位置が相違することが考えられる。この点、本実施形態では、自車速度 $V_1$ 及び対向車速度 $V_2$ の少なくともいずれかに基づいて衝突可能性エリア $E_A$ を設定するようにしたため、対向車両 $M_2$ の位置を適正に把握できる。これにより、自車両 $M_1$ が右左折する場合における安全装置30の不要作動を適正に抑制できる。

[0083] ・本実施形態では、自車両 $M_1$ の車幅方向を $x$ 軸、自車両 $M_1$ の進行方向を $y$ 軸、自車両位置を原点とする第1座標系において、衝突可能性エリア $E_A$ として設定するようにした。この場合、旋回状態にある自車両 $M_1$ の向きを基準として、対向車両 $M_2$ に対する衝突可能性を適正に判定することができる。特に、自車両 $M_1$ が右左折する際においてその右左折の側に対向車両 $M_2$ が存在する場合には、旋回状態にある自車両 $M_1$ に対して、正面側、右側、左側のいずれに対向車両 $M_2$ が存在するかに応じて、その対向車両 $M_2$ に自車両 $M_1$ が衝突する可能性があるか否かを適正に判断できる。

[0084] ・本実施形態では、衝突可能性エリア $E_A$ として第1～第3エリア $E_{A1}$ ～ $E_{A3}$ を設定する。第2エリア $E_{A2}$ は、自車両 $M_1$ 直前の第1エリア $E_{A1}$ に対して $y$ 軸方向遠方側に位置するとともに、第1エリア $E_{A1}$ に対して $x$ 軸方向にオフセットさせて設定される。また、第3エリア $E_{A3}$ は、第

1 エリアE A 1 と第2 エリアE A 2 との間にこれら各エリアE A 1, E A 3 に連続して、y 軸方向遠方側ほどx 軸方向において自車両M 1 から離れる側にシフトするように設定される。この場合、例えば自車両M 1 が右折する際に、y 軸方向遠方では対向車両M 2 の位置がx 軸方向右側となり、自車両M 1 の旋回に伴い徐々に対向車両M 2 がx 軸方向左側に変位することを考慮しつつ、衝突可能性エリアE A を適正に設定することができる。つまり、第3 エリアE A 3 は、自車両M 1 の旋回に対応させてx 軸方向にシフトするように設定される。そのため、旋回状態の自車両M 1 が対向車両M 2 に衝突する可能性があるか否かを適正に判定できる。

[0085] ・対向車速度V 2 が高速であるほど、交差点C Rにおいて自車両M 1 が対向車線L 2 を横切る前に対向車両M 2 が自車両前方をすり抜ける可能性が高くなる。この点、本実施形態によれば、対向車速度V 2 が高速である場合に、低速である場合に比べて、第3 エリアE A 3 においてx 軸方向の自車両右側（自車両旋回先の側）のエリア境界線である右側境界線L A をy 軸方向遠方側にシフトさせるようにした。これにより、高速ですり抜ける対向車両M 2 に対して、すり抜け時の不要作動を抑制できる。

[0086] ・一方、自車速度V 1 が高速であるほど、自車両M 1 が対向車線L 2 を横切る前に対向車両M 2 が自車両前方をすり抜ける可能性が低くなる。この点、本実施形態によれば、自車速度V 1 が高速であるほど、第3 エリアE A 3 の右側境界線L A をy 軸方向近方側にシフトさせるようにした。これにより、高速で横切る自車両M 1 と対向車両M 2 との衝突抑制を好適に実施できる。

[0087] ・自車両M 1 の旋回時には、旋回状態の前半に自車両右側に位置していた対向車両M 2 が、旋回状態の後半に自車両左側（自車両旋回先と反対側）から直進してくることが考えられる。そして、対向車速度V 2 が高速であるほど、自車両左側から直進してくる対向車両M 2 に対して注意が必要となる。この点、本実施形態によれば、対向車速度V 2 が高速である場合に、低速である場合に比べて、第3 エリアE A 3 においてx 軸方向の自車両左側にエリ

アを拡張するようにした。これにより、高速で接近する対向車両M2に対して衝突抑制を好適に実施できる。

[0088] ・一方、対向車速度V2が高速であるほど、自車両右側に位置する対向車両M2に対して注意が不要となる。そして、対向車速度V2が高速である場合には、交差点CRの右折時において旋回状態にある自車両M1の正面右寄りに対向車両M2が位置していても、その対向車両M2は自車両前方をいち早く通り抜けると考えられる。この点、本実施形態によれば、対向車速度V2が高速である場合に、低速である場合に比べて、y軸方向における第3エリアEA3の一部であって、かつx軸方向の自車両旋回先の側におけるエリアを、第1エリアEA1よりも狭くするようにした。これにより、高速ですり抜ける対向車両M2に対して、すり抜け時の不要作動を抑制できる。

[0089] ・第3エリアEA3を通過する対向車両M2のx軸方向の位置は、y軸方向遠方側よりもy軸方向近方側においてばらつく。そして、対向車速度V2が高速であるほど、y軸方向近方側におけるx軸方向のばらつきが大きくなることが考えられる。この点、本実施形態によれば、対向車速度V2が高速である場合に、低速である場合に比べて、第3エリアEA3におけるx軸方向のエリア幅Wを拡張するようにした。これにより、高速で接近する対向車両M2に対して衝突抑制を好適に実施できる。

[0090] ・あるタイミングにおいて自車両M1に対する対向車両M2の位置が衝突可能性エリアEA内に入っている場合、対向車両M2の位置が衝突可能性エリアEAに沿って移動しない場合には、自車両M1に対する対向車両M2の位置が衝突可能性エリアEAから外れ、自車両M1が対向車両M2と衝突する可能性が低くなる。この点、本実施形態によれば、y軸方向において、第1エリアEA1のy軸方向遠方側の端部位置としての基準位置Y0を設定するとともに、第2エリアEA2と第3エリアEA3との境界として第1位置Y1を設定し、且つ第3エリアEA3と第1エリアEA1との境界として第2位置Y2を設定する。そして、対向車両M2が基準位置Y0を通過してから第1位置Y1を通過するまでにおいて対向車両M2の位置が衝突可能性エリ

アE Aに第1時間閾値 $P_{th1}$ 以上滞在していたこと、及び対向車両M2が基準位置Y0を通過してから第2位置Y2を通過するまでにおいて対向車両M2の位置が衝突可能性エリアE Aに第2時間閾値 $P_{th2}$ 以上滞在していたことの少なくともいずれが非成立となる場合に、当該対向車両M2に対する安全装置30の作動を制限するようにした。これにより、衝突可能性エリアE Aに沿って位置が移動しない対向車両M2に対する安全装置30の不要作動を抑制できる。

[0091] ・本実施形態では、横方向距離CTDが、相対距離RTDが第1相対閾値 $R_{th1}$ よりも小さくなる前において第1横方向閾値 $D_{th1}$ よりも小さくなったことを判定し、第1横方向閾値 $D_{th1}$ よりも小さくなったと判定されたことに基づいて当該対向車両M2に対する安全装置30の作動を制限するようにした。この場合、横方向距離CTDと相対距離RTDとを基準として、対向車両M2に対する衝突可能性を適正に判定することができる。特に、自車両M1が対向車両側に右折している際に対向車両M2が自車両側に右折するシーンでは、相対距離RTDが第1相対閾値 $R_{th1}$ よりも小さくなる前において横方向距離CTDが第1横方向閾値 $D_{th1}$ よりも小さくなることから、安全装置30の不要な作動を抑制できる。

[0092] ・本実施形態では、横方向距離CTDが、相対距離RTDが第2相対閾値 $R_{th2}$ よりも小さくなった後において第2横方向閾値 $D_{th2}$ よりも大きいことを判定し、第2横方向閾値 $D_{th2}$ よりも大きいと判定されたことに基づいて当該対向車両M2に対する安全装置30の作動を制限するようにした。この場合、横方向距離CTDと相対距離RTDとを基準として、対向車両M2に対する衝突可能性を適正に判定することができる。自車両M1が対向車両側に右折している際に対向車両M2が自車両前方をすり抜けるシーンでは、相対距離RTDが第2相対閾値 $R_{th2}$ よりも小さくなった後において横方向距離CTDが第2横方向閾値 $D_{th2}$ よりも大きい状態に維持されることから、安全装置30の不要な作動を抑制できる。

[0093] ・自車速度V1が高速であるほど、自車両M1の旋回開始タイミングが早

くなり、対向車速度 $V_2$ が高速であるほど、対向車両 $M_2$ の旋回開始タイミングが早くなる。そして、自車両 $M_1$ 及び対向車両 $M_2$ の旋回開始タイミングが早くなればなるほど、自車両 $M_1$ に対して対向車両 $M_2$ が相対的に遠い位置で、自車両 $M_1$ に対する対向車両 $M_2$ の挙動が変化する。この点、本実施形態によれば、対向車速度 $V_2$ が高速であるほど、または自車速度 $V_1$ が高速であるほど、相対閾値 $R_{th1}$ 、 $R_{th2}$ を大きい値に設定するようにした。これにより、自車両 $M_1$ に対する対向車両 $M_2$ の挙動の変化に対応させて相対閾値 $R_{th1}$ 、 $R_{th2}$ を設定することができ、横方向距離 $CTD$ を用いた衝突抑制を好適に実施できる。

[0094] (その他の実施形態)

なお、上記各実施形態は、以下のように変更して実施してもよい。

[0095] ・上記実施形態では、移動物が対向車線 $L_2$ を直進する対向車両 $M_2$ である例を示したが、移動物が自車両 $M_1$ の直進方向とは逆側から直進してくる自転車や歩行者 $H_1$ 、 $H_2$ であってもよい。

[0096] 具体的には、図11に示すように、自車線 $L_1$ を直進する自車両 $M_1$ が、交差点 $CR$ において右折又は左折することで、交差点 $CR$ に設けられた横断歩道 $FD$ を横切ることがある。自車両 $M_1$ が交差点 $CR$ を右折する場合、自車両 $M_1$ の走行進路 $C_1$ と、右折側の横断歩道 $FD$ を直進する歩行者 $H_1$ の移動進路 $C_3$ とが交差する。また、自車両 $M_1$ が交差点 $CR$ を右折する場合、自車両 $M_1$ の走行進路 $C_4$ と、左折側の横断歩道 $FD$ を直進する歩行者 $H_2$ の移動進路 $C_5$ とが交差する。そのため、車両 $ECU_{22}$ は、歩行者 $H_1$ 、 $H_2$ との衝突抑制を図るべく安全装置30を作動させるとともに、歩行者 $H_1$ 、 $H_2$ に対して各エリア $EA \sim EC$ を設定する。

[0097] 図12に、左折側の横断歩道 $FD$ を直進する歩行者 $H_2$ に対して設定される衝突可能性エリア $EA$ を示す。歩行者 $H_2$ は対向車線 $L_2$ に比べて低速であることから、歩行者 $H_2$ に設定される衝突可能性エリア $EA$ では、第1位置 $Y_1$ が $y$ 軸方向近方側となるように設定される。また、歩行者 $H_2$ に設定される衝突可能性エリア $EA$ では、第3エリア $EA_3$ において $x$ 軸方向の自

車両左側（自車両旋回先の側）及び自車両右側（自車両旋回先と反対側）におけるエリアが狭くなるように設定される。そのため、歩行者H2に設定される衝突可能性エリアEAでは、x軸方向の幅であるエリア幅Wが狭くなるように設定される。

[0098] 図13に、左折側の横断歩道FDを直進する歩行者H2に対する衝突抑制制御のフローチャートを示す。衝突抑制制御において、移動物が自転車や歩行者H1、H2である場合、横衝突時間CTTに代えて相対衝突時間TTCに基づいて安全装置30を作動させる。具体的には、ステップS61では、相対衝突時間TTCを算出する。相対衝突時間TTCは、相対距離RTD及び相対速度RVを用いて、以下の（式8）のように表される。

[0099]  $TTC = RTD / RV \cdots (式8)$

本実施形態において、相対距離RTDは、自車両M1の進行方向における自車両M1と対向車両M2との間の距離である。

[0100] ステップS62では、ステップS61で算出された相対衝突時間TTCが、所定の第4時間閾値Tthよりも短いかなかを判定する。ステップS62で肯定判定すると、ステップS63において、安全装置30を作動させ、本処理を終了する。一方、ステップS62で否定判定すると、安全装置30を作動させることなく本処理を終了する。

[0101] なお、衝突可能性エリアEAについては、自車両M1の直進方向とは逆側から直進してくる自転車や歩行者H1、H2に対して設定するだけでなく、自車両M1の直進方向と同じ側に直進する自転車や歩行者H1、H2に対して設定するようにしてもよい。

[0102] ・上記実施形態では、滞在時間TP1、TP2を用いて、対向車両M2の相対位置が衝突可能性エリアEAから外れた旨を判定する例を示したが、これに限られない。第1Y軸位置YAが基準位置YOを通過してから第1位置Y1を通過するまでにおいて、対向車両M2の相対位置が衝突可能性エリアEAに滞在していなかった時間である第1不在時間TQ1、及び第1Y軸位置YAが基準位置YOを通過してから第2位置Y2を通過するまでにおいて

、対向車両M 2の相対位置が衝突可能性エリアE Aに滞在していなかった時間である第2不在時間T Q 2を用いて、対向車両M 2の相対位置が衝突可能性エリアE Aから外れた旨を判定してもよい。さらに、滞在時間T P 1, T P 2と不在時間T Q 1, T Q 2とを用いて、対向車両M 2の相対位置が衝突可能性エリアE Aから外れた旨を判定してもよい。

[0103] ・上記実施形態では、自車速度V 1及び対向車速度V 2に基づいて各エリアE A～E Cを設定する例を示したが、これに限られない。自車速度V 1のみに基づいて各エリアE A～E Cを設定するようにしてもよければ、対向車速度V 2のみに基づいて各エリアE A～E Cを設定するようにしてもよい。

[0104] ・上記実施形態では、車両E C U 2 2に、自車速度V 1及び対向車速度V 2に関連付けられた複数パターンの衝突可能性エリアE Aが記憶されている例を示したが、これに限られない。例えば右側境界線L Aの傾きやエリアE 1 1の面積など、衝突可能性エリアE Aを設定するための各種パラメータが、自車速度V 1及び対向車速度V 2に関連付けられている。そして、車両E C U 2 2には、これら各種パラメータと自車速度V 1及び対向車速度V 2とが対応付けられたマップM Aが記憶されていてもよい。

[0105] ・上記実施形態では、第2座標系におけるy軸として相対距離R T Dを用いる例を示したが、これに限られず、自車両M 1の進行方向における対向車両M 2までの距離を用いてもよい。

[0106] ・上記実施形態では、車両の走行道路が左側通行道路である場合における衝突抑制制御処理の例を示したが、右側通行道路においても、左右を逆にすることで同等の処理を行うことができる。

[0107] ・上記実施形態では、単眼カメラであるカメラ1 1による検知結果とレーダ装置1 2による検知結果とを用いて物体検知を行う構成、すなわちフュージョン手法により物体を検知する構成を用いたが、これを変更してもよい。例えばカメラ1 1としてステレオカメラを用い、そのステレオカメラの検知結果に基づいて物体を検知する構成でもよい。

[0108] ・上記実施形態では、車両E C U 2 2が車両制御装置に相当する例を示し

たが、これに限られず、画像処理ＥＣＵ２１と車両ＥＣＵ２２とを合わせたものが車両制御装置に相当してもよい。つまり、車両制御装置がカメラ１１の撮像画像に基づいて、自車両周辺の移動物の検知情報を生成してもよい。

[0109] ・本開示に記載の車両制御装置及びその手法は、コンピュータプログラムにより具体化された一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサ及びメモリを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。あるいは、本開示に記載の車両制御装置及びその手法は、一つ以上の専用ハードウェア論理回路によってプロセッサを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。もしくは、本開示に記載の車両制御装置及びその手法は、一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサ及びメモリと一つ以上のハードウェア論理回路によって構成されたプロセッサとの組み合わせにより構成された一つ以上の専用コンピュータにより、実現されてもよい。また、コンピュータプログラムは、コンピュータにより実行されるインストラクションとして、コンピュータ読み取り可能な非遷移有形記録媒体に記憶されていてもよい。

[0110] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

## 請求の範囲

[請求項1] 自車両（M1）が自車線（L1）を直進する状態から右左折する場合において、自車両周辺の移動物（M2，H1，H2）との衝突を抑制するために安全装置（30）を作動させる車両制御装置（22）であって、

前記自車両の速度である自車速度（V1）、及び前記移動物の速度である移動物速度（V2）の少なくともいずれかに基づいて、前記移動物がその移動方向に移動しかつ前記自車両が前記右左折のために旋回する際において当該自車両が前記移動物に衝突する可能性のあるエリアを衝突可能性エリア（EA）として設定するエリア設定部と、

前記自車両に対する前記移動物の位置を取得する取得部と、

前記取得部により取得された前記移動物の位置が、前記エリア設定部より設定された前記衝突可能性エリアから外れていることに基づいて、当該移動物に対する前記安全装置の作動を制限する制限部と、を備える車両制御装置。

[請求項2] 前記エリア設定部は、前記自車両の車幅方向をx軸、前記自車両の進行方向をy軸、自車両位置を原点とする座標系において、前記衝突可能性エリアを設定する請求項1に記載の車両制御装置。

[請求項3] 前記エリア設定部は、前記衝突可能性エリアとして、

前記座標系の原点を含み、かつx軸方向に前記自車両の車幅に応じた幅を有する第1エリア（EA1）と、

前記第1エリアよりもy軸方向遠方側において前記第1エリアに対してx軸方向にオフセットさせて設けられ、y軸方向遠方側から前記自車両の側に移動する前記移動物の位置を示すエリアである第2エリア（EA2）と、

y軸方向において前記第1エリアと前記第2エリアとの間にこれら各エリアに連続して設けられ、前記右左折のための旋回状態の前記自車両に対する前記移動物の位置を示すエリアである第3エリア（EA

3) と、

を設定する請求項 2 に記載の車両制御装置。

[請求項4] 前記移動物は、対向車線 (L 2) を直進する対向車両 (M 2) であり、

前記エリア設定部は、前記対向車両の速度である対向車速度 (V 2) に基づいて前記衝突可能性エリアを設定するものであり、前記対向車速度が高速である場合に、低速である場合に比べて、前記第 3 エリアにおいて x 軸方向の自車両旋回先の側のエリア境界を y 軸方向遠方側にシフトさせる請求項 3 に記載の車両制御装置。

[請求項5] 前記移動物は、対向車線 (L 2) を直進する対向車両 (M 2) であり、

前記エリア設定部は、前記対向車両の速度である対向車速度 (V 2) に基づいて前記衝突可能性エリアを設定するものであり、前記対向車速度が所定速度よりも高速である場合に、低速である場合に比べて、y 軸方向における前記第 3 エリアの一部であって、かつ x 軸方向の自車両旋回先の側におけるエリアを、前記第 1 エリアよりも狭くする請求項 3 又は 4 に記載の車両制御装置。

[請求項6] 前記移動物は、対向車線 (L 2) を直進する対向車両 (M 2) であり、

前記エリア設定部は、前記対向車両の速度である対向車速度 (V 2) に基づいて前記衝突可能性エリアを設定するものであり、前記対向車速度が高速である場合に、低速である場合に比べて、前記第 3 エリアにおいて x 軸方向の自車両旋回先と反対側にエリアを拡張する請求項 3 から 5 までのいずれか一項に記載の車両制御装置。

[請求項7] 前記移動物は、対向車線 (L 2) を直進する対向車両 (M 2) であり、

前記エリア設定部は、前記対向車両の速度である対向車速度 (V 2) に基づいて前記衝突可能性エリアを設定するものであり、前記対向

車速度が高速である場合に、低速である場合に比べて、前記第3エリアにおけるx軸方向の幅(W)を拡張する請求項3から6までのいずれか一項に記載の車両制御装置。

[請求項8] 前記エリア設定部は、前記自車速度に基づいて前記衝突可能性エリアを設定するものであり、前記自車速度が高速である場合に、低速である場合に比べて、前記第3エリアにおいてx軸方向の自車両旋回先の側のエリア境界をy軸方向近方側にシフトさせる請求項3から7までのいずれか一項に記載の車両制御装置。

[請求項9] 前記移動物は、対向車線(L2)を直進する対向車両(M2)であり、

前記制限部は、y軸方向において、前記第1エリアのy軸方向遠方側の端部位置としての基準位置(Y0)を設定するとともに、前記第2エリアと前記第3エリアとの境界として第1位置(Y1)を設定し、且つ前記第3エリアと前記第1エリアとの境界として第2位置(Y2)を設定し、

前記対向車両が前記基準位置を通過してから前記第1位置を通過するまでにおいて前記対向車両の位置が前記衝突可能性エリアに第1時間閾値以上滞在していたこと、及び前記対向車両が前記基準位置を通過してから前記第2位置を通過するまでにおいて前記対向車両の位置が前記衝突可能性エリアに第2時間閾値以上滞在していたことの少なくともいずれかが非成立となる場合に、当該移動物に対する前記安全装置の作動を制限する請求項3から8までのいずれか一項に記載の車両制御装置。

[請求項10] 自車両(M1)が自車線(L1)を直進する状態から右左折する場合において、前記自車両の直進方向とは逆側から直進してくる移動物(M2, H1, H2)との衝突抑制を図るべく安全装置(30)を作動させる車両制御装置(22)であって、

前記自車両が前記右左折のために旋回する場合に、前記移動物の直

進時の移動方向に直交する方向である横方向における前記自車両と前記移動物との間の距離である横方向距離（ $C T D$ ）が、前記自車両と前記移動物との間の相対距離（ $R T D$ ）が所定距離（ $R t h 1$ ）よりも小さくなる前に所定の閾値（ $D t h 1$ ）よりも小さくなったことを判定する移動物右左折判定部と、

前記移動物右左折判定部により前記横方向距離が前記閾値よりも小さくなったと判定されたことに基づいて、当該移動物に対する前記安全装置の作動を制限する制限部と、を備える車両制御装置。

[請求項11] 前記移動物は、対向車線（ $L 2$ ）を直進する対向車両（ $M 2$ ）であり、

前記制限部は、前記対向車両の速度である対向車速度（ $V 2$ ）が高速であるほど、又は前記自車両の速度である自車速度（ $V 1$ ）が高速であるほど、前記所定距離を大きい値に設定する請求項10に記載の車両制御装置。

[請求項12] 自車両（ $M 1$ ）が自車線（ $L 1$ ）を直進する状態から右左折する場合において、前記自車両の直進方向とは逆側から直進してくる移動物（ $M 2$ ， $H 1$ ， $H 2$ ）との衝突抑制を図るべく安全装置（30）を作動させる車両制御装置（22）であって、

前記自車両が前記右左折のために旋回する場合に、前記移動物の直進時の移動方向に直交する方向である横方向における前記自車両と前記移動物との間の距離である横方向距離（ $C T D$ ）が、前記自車両と前記移動物との間の相対距離（ $R T D$ ）が所定距離（ $R t h 2$ ）よりも小さくなった後に所定の閾値（ $D t h 2$ ）よりも大きいことを判定する移動物すり抜け判定部と、

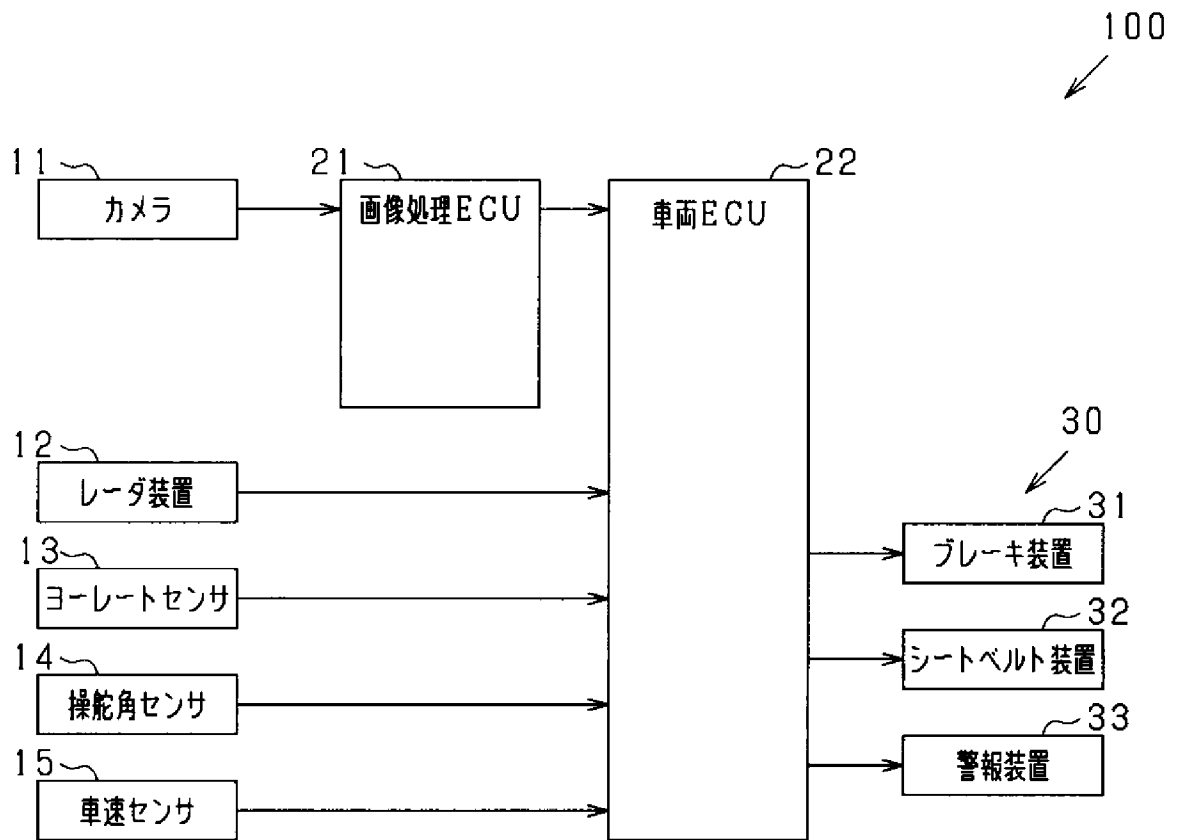
前記移動物すり抜け判定部により前記横方向距離が前記閾値よりも大きいと判定されたことに基づいて、当該移動物に対する前記安全装置の作動を制限する制限部と、を備える車両制御装置。

[請求項13] 前記移動物は、対向車線（ $L 2$ ）を直進する対向車両（ $M 2$ ）であ

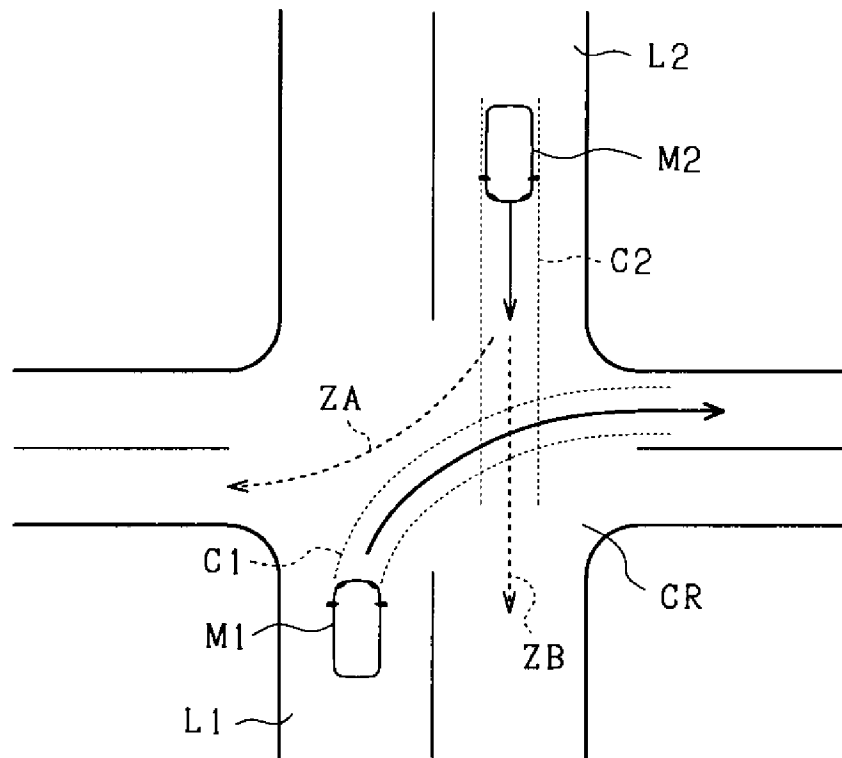
り、

前記制限部は、前記対向車両の速度である対向車速度が高速（ $V_2$ ）であるほど、又は前記自車両の速度である自車速度（ $V_1$ ）が高速であるほど、前記所定距離を大きい値に設定する請求項 12 に記載の車両制御装置。

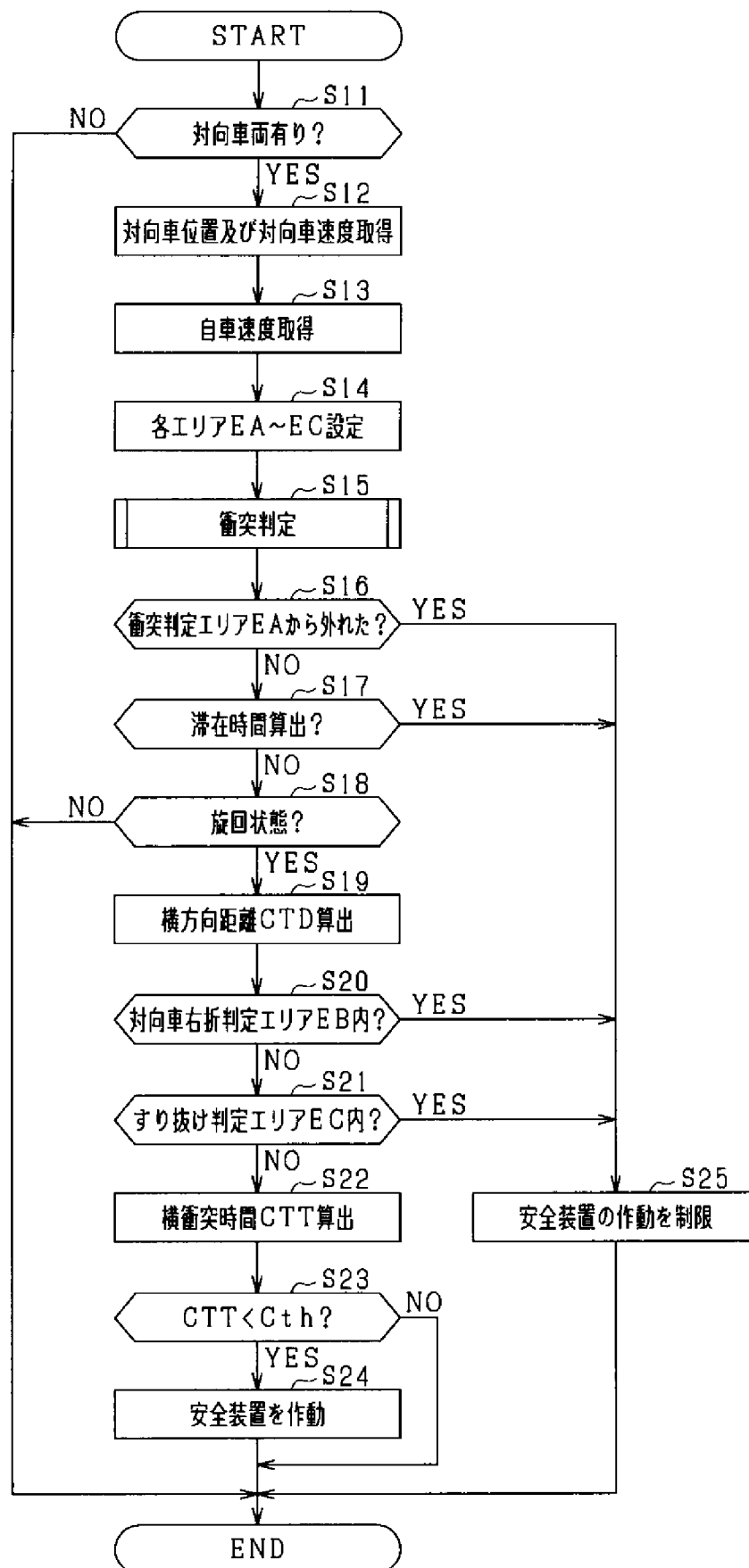
[図1]



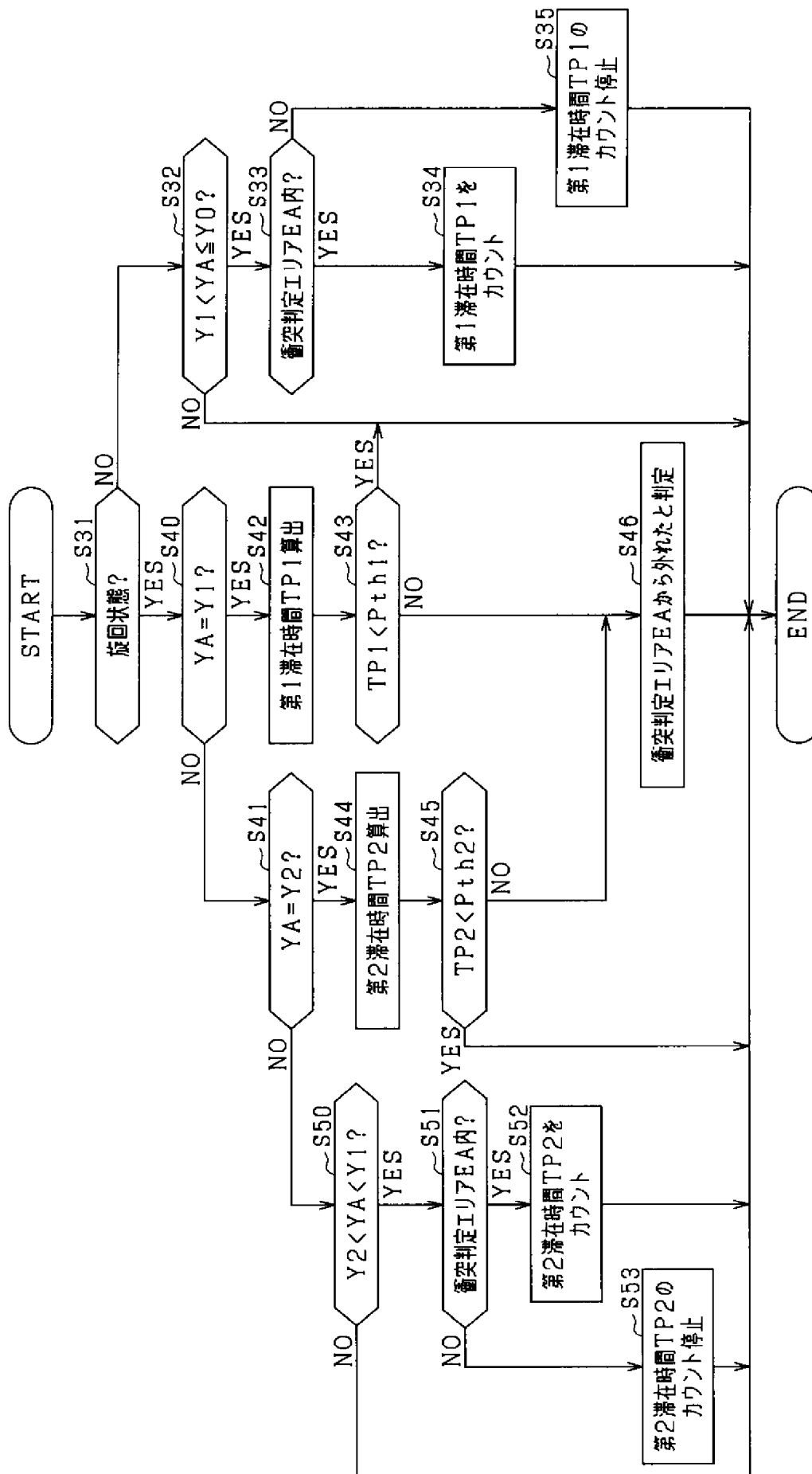
[図2]



[図3]

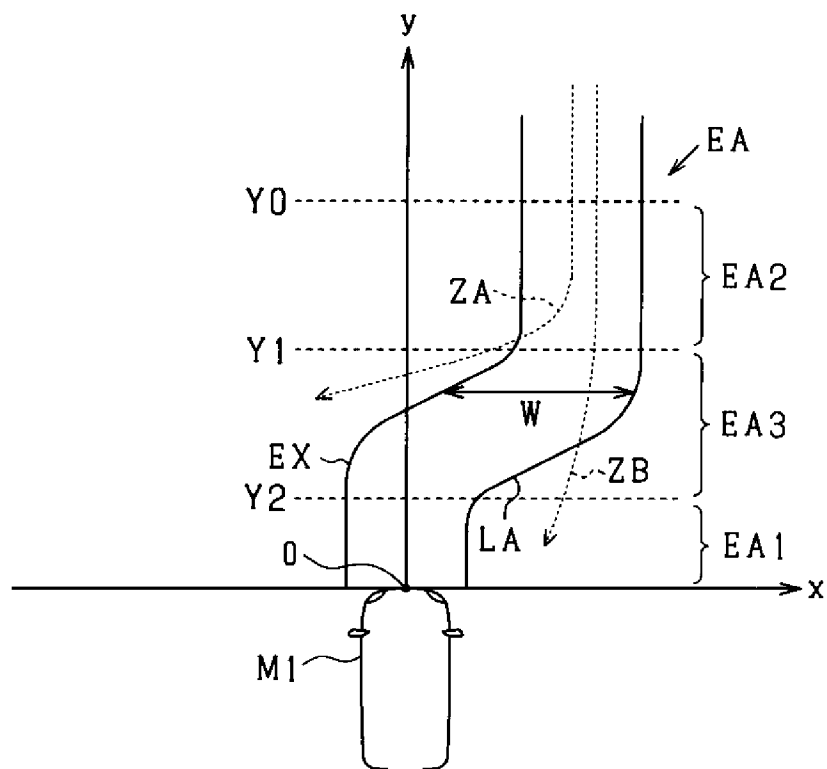


[図4]

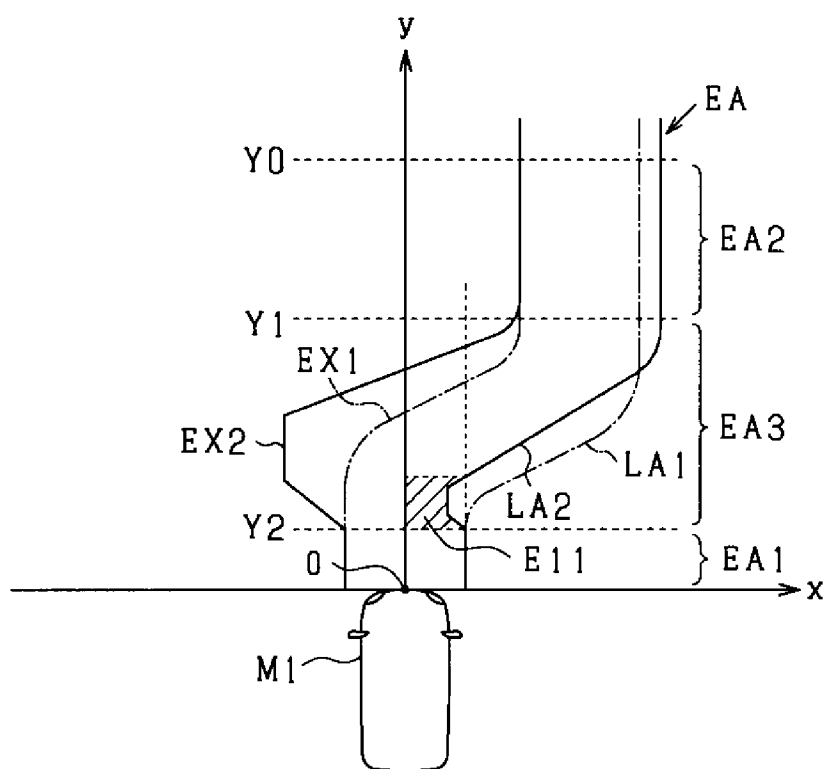


[図5]

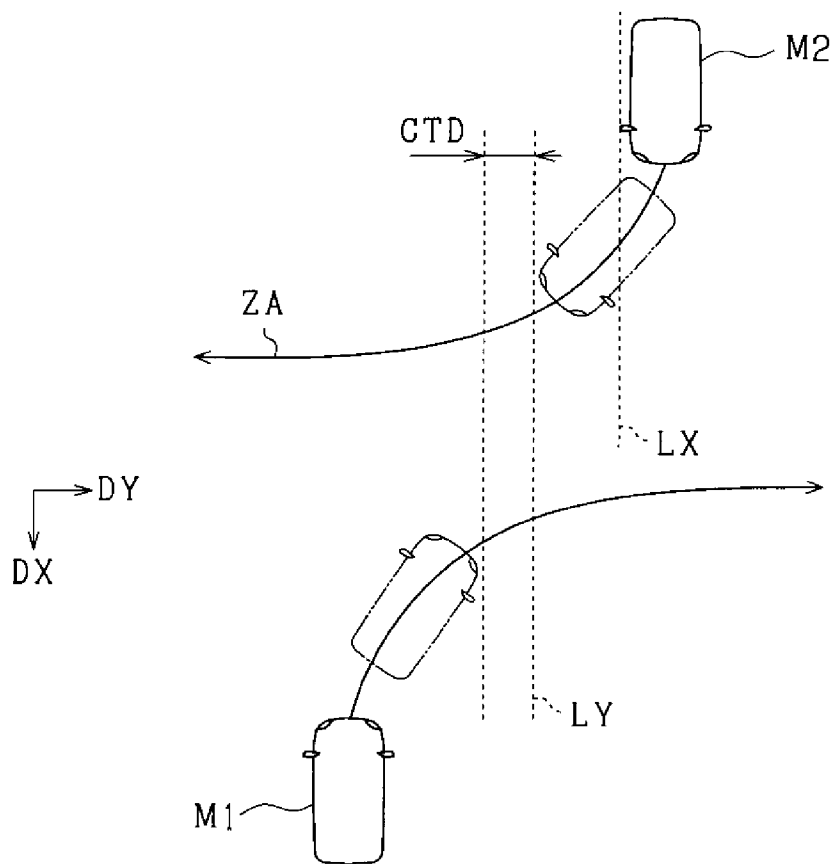
(a)



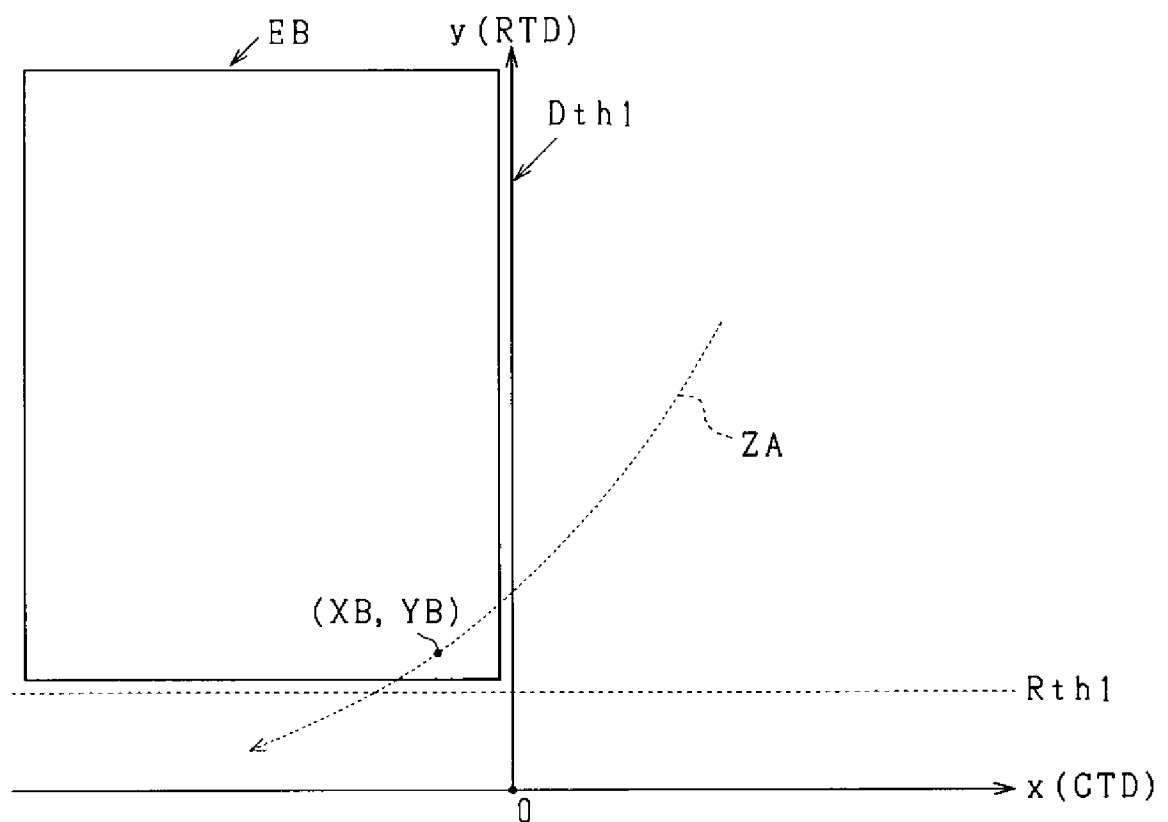
(b)



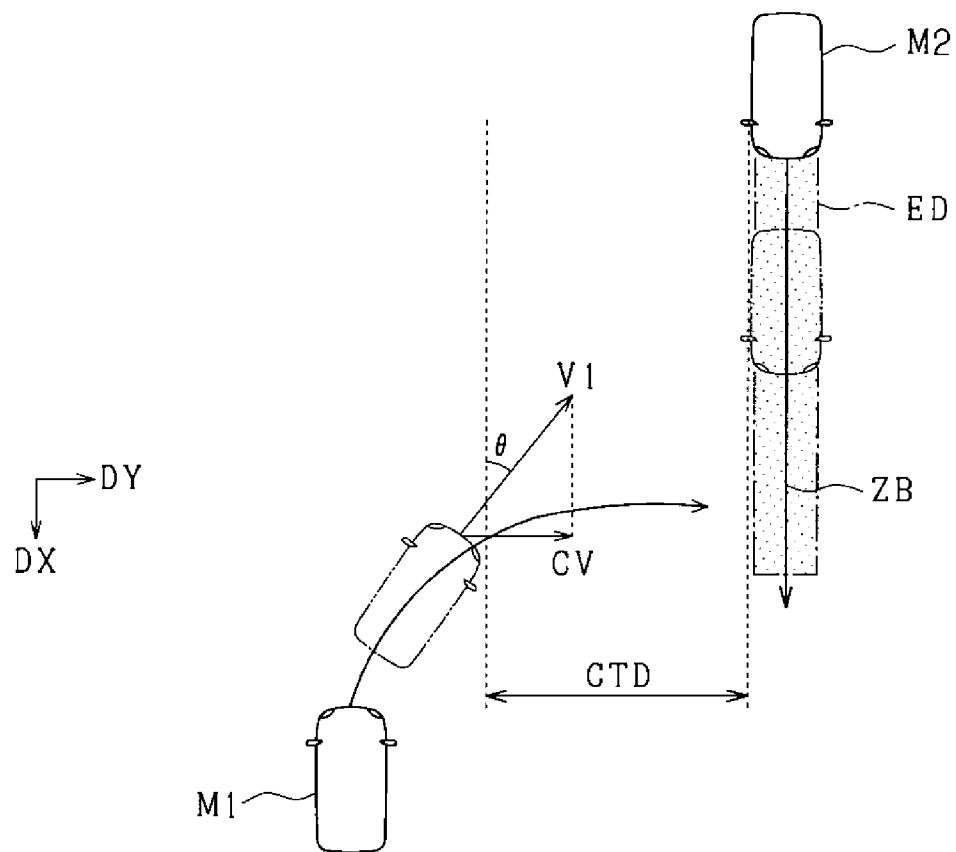
[図6]



[図7]

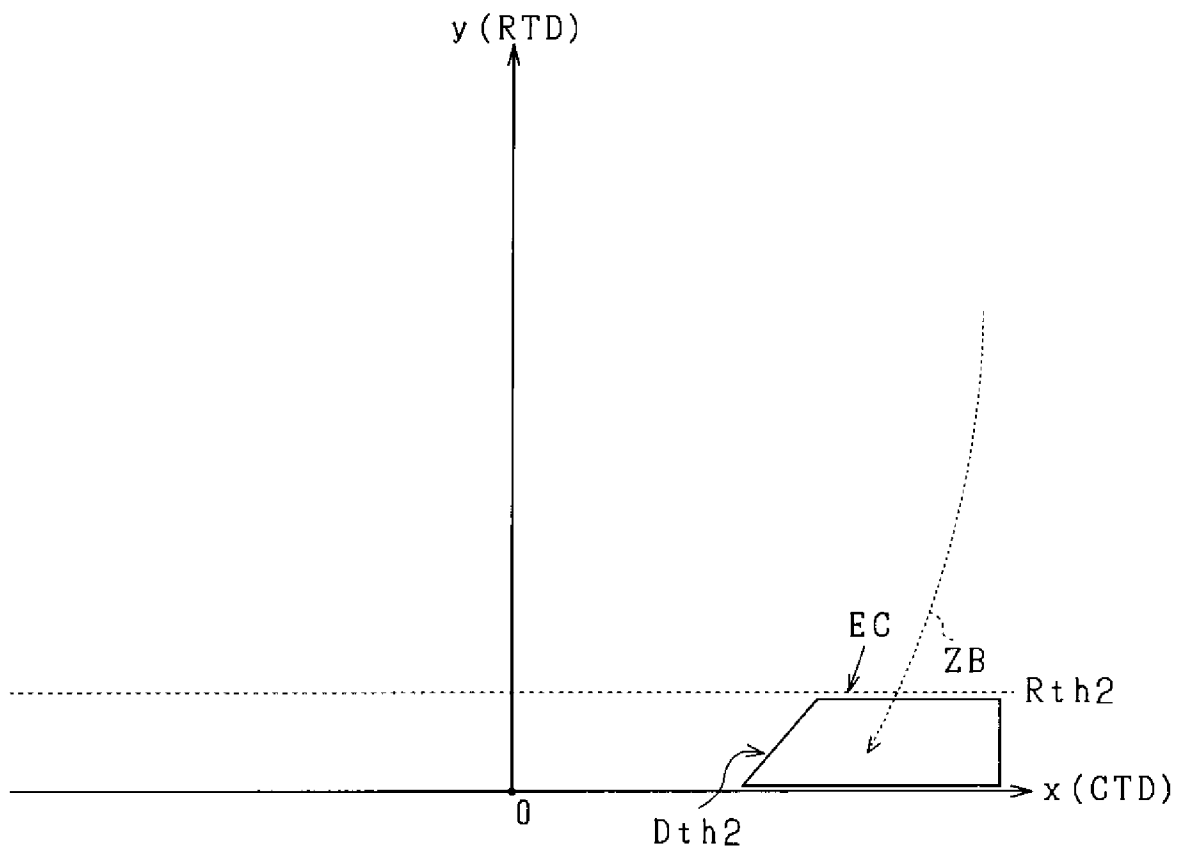


[図8]

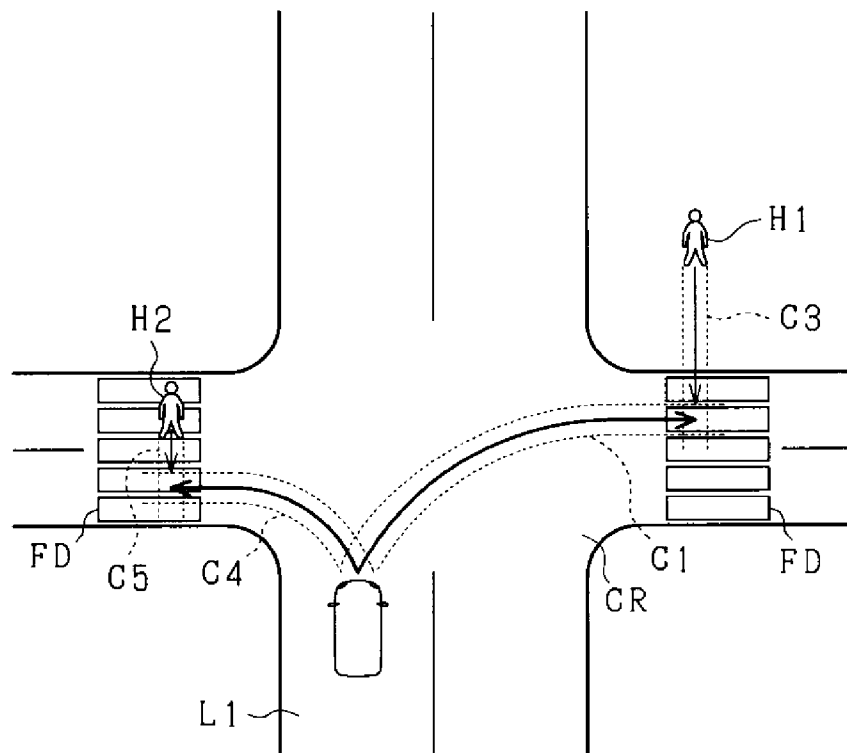




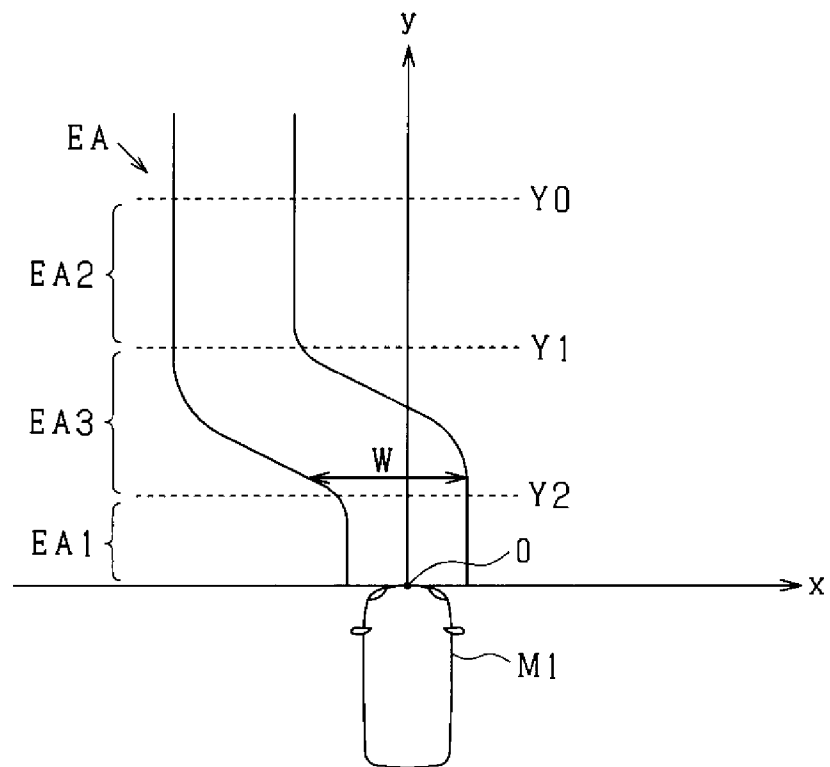
[図10]



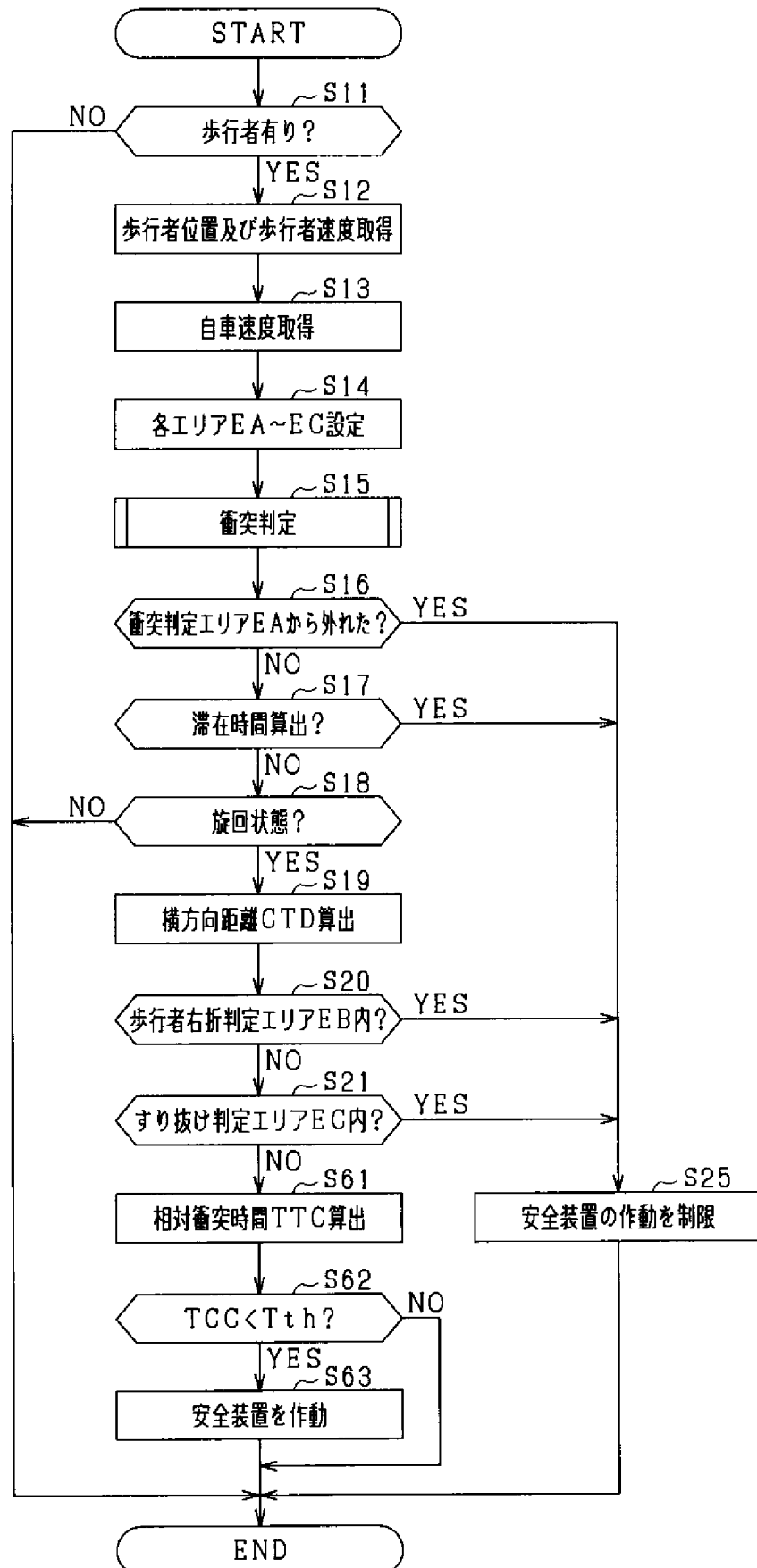
[図11]



[図12]



[図13]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/029361

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B60T 7/12**(2006.01)i; **G08G 1/16**(2006.01)i; **B60W 30/09**(2012.01)i; **B60W 30/095**(2012.01)i

FI: G08G1/16 D; B60T7/12 C; B60W30/095; B60W30/09

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)

B60T7/12; G08G1/16; B60W30/09; B60W30/095

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 1971-2021  
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021  
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 2019-153052 A (TOYOTA MOTOR CORP) 12 September 2019 (2019-09-12)<br>paragraphs [0020]-[0033], fig. 1-3 | 1-3                   |
| A         | paragraphs [0020]-[0033], fig. 1-3                                                                        | 4-13                  |
| Y         | WO 2016/158944 A1 (DENSO CORP) 06 October 2016 (2016-10-06)<br>paragraphs [0039]-[0040]                   | 1-3                   |
| A         | paragraphs [0039]-[0040]                                                                                  | 4-13                  |
| Y         | JP 2020-117182 A (SUZUKI MOTOR CORP) 06 August 2020 (2020-08-06)<br>paragraph [0062], fig. 6              | 1-3                   |
| A         | paragraph [0062], fig. 6                                                                                  | 4-13                  |

☐ 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

06 October 2021

Date of mailing of the international search report

19 October 2021

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)  
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915  
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2021/029361**

| Patent document<br>cited in search report |             |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s)                                                               | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|-------------|----|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| JP                                        | 2019-153052 | A  | 12 September 2019                    | (Family: none)                                                                        |                                      |
| WO                                        | 2016/158944 | A1 | 06 October 2016                      | US 2018/0118202 A1<br>paragraphs [0043]-[0044]<br>DE 112016001477 T<br>CN 107710303 A |                                      |
| JP                                        | 2020-117182 | A  | 06 August 2020                       | US 2020/0239021 A1<br>paragraph [0072], fig. 6<br>FR 3092058 A1                       |                                      |

| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>B60T 7/12(2006.01)i; G08G 1/16(2006.01)i; B60W 30/09(2012.01)i; B60W 30/095(2012.01)i<br>FI: G08G1/16 D; B60T7/12 C; B60W30/095; B60W30/09                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                               |                                                                       |           |            |             |            |             |            |             |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| 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））<br>B60T7/12; G08G1/16; B60W30/09; B60W30/095                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                               |                                                                       |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 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<br><table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2021年</td> </tr> </table>                                                                                                                                                                               |                                                                               |                                                                       | 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 | 日本国公開実用新案公報 | 1971-2021年 | 日本国実用新案登録公報 | 1996-2021年 | 日本国登録実用新案公報 | 1994-2021年 |
| 日本国実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1922-1996年                                                                    |                                                                       |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 日本国公開実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1971-2021年                                                                    |                                                                       |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 日本国実用新案登録公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1996-2021年                                                                    |                                                                       |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 日本国登録実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1994-2021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<br>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<br>請求項の番号                                                        |           |            |             |            |             |            |             |            |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 2019-153052 A（トヨタ自動車株式会社）12.09.2019（2019-09-12）<br>段落 [0020] - [0033]、図1-3 | 1-3                                                                   |           |            |             |            |             |            |             |            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 段落 [0020] - [0033]、図1-3                                                       | 4-13                                                                  |           |            |             |            |             |            |             |            |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | WO 2016/158944 A1（株式会社デンソー）06.10.2016（2016-10-06）<br>段落 [0039] - [0040]       | 1-3                                                                   |           |            |             |            |             |            |             |            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 段落 [0039] - [0040]                                                            | 4-13                                                                  |           |            |             |            |             |            |             |            |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 2020-117182 A（スズキ株式会社）06.08.2020（2020-08-06）<br>段落 [0062]、図6               | 1-3                                                                   |           |            |             |            |             |            |             |            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 段落 [0062]、図6                                                                  | 4-13                                                                  |           |            |             |            |             |            |             |            |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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<br>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの<br>“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<br>“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）<br>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>“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<br>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの<br>“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<br>“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<br>“&” 同一パテントファミリー文献 |                                                                               |                                                                       |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 国際調査を完了した日<br>06.10.2021                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                               | 国際調査報告の発送日<br>19.10.2021                                              |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                               | 権限のある職員（特許庁審査官）<br><br>武内 俊之 3Z 3723<br><br>電話番号 03-3581-1101 内線 3395 |           |            |             |            |             |            |             |            |

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/029361

| 引用文献 |             |    | 公表日        | パテントファミリー文献        | 公表日 |
|------|-------------|----|------------|--------------------|-----|
| JP   | 2019-153052 | A  | 12.09.2019 | (ファミリーなし)          |     |
| WO   | 2016/158944 | A1 | 06.10.2016 | US 2018/0118202 A1 |     |
|      |             |    |            | 段落[0043]－[0044]    |     |
|      |             |    |            | DE 112016001477 T  |     |
|      |             |    |            | CN 107710303 A     |     |
| JP   | 2020-117182 | A  | 06.08.2020 | US 2020/0239021 A1 |     |
|      |             |    |            | 段落[0072]、図6        |     |
|      |             |    |            | FR 3092058 A1      |     |