

(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
2017年4月20日(20.04.2017)

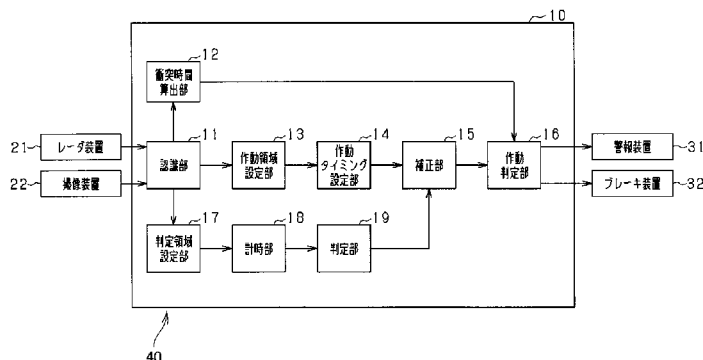


(10) 国際公開番号
WO 2017/065158 A1

- (51) 国際特許分類:
B60W 30/09 (2012.01) **B60W 30/085** (2012.01)
B60R 21/00 (2006.01) **G08G 1/16** (2006.01)
B60T 7/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/080206
- (22) 国際出願日: 2016年10月12日(12.10.2016)
- (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 2015-203113 2015年10月14日(14.10.2015) 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: 峯村 明憲(MINEMURA, Akitoshi); 〒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: 東田 潔(TOHTA, Kiyoshi); 〒1020083 東京都千代田区麹町4-3-30 麹町MKビル3階 PDI特許商標事務所 Tokyo (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, KE, KG, 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, 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:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: VEHICLE CONTROL METHOD AND DEVICE

(54) 発明の名称: 車両制御方法および装置



- 11 Recognition unit
12 Collision time calculation unit
13 Operation region setting unit
14 Operation timing setting unit
15 Correction unit
16 Operation determination unit
17 Determination region setting unit
18 Time measuring unit
19 Determination unit
21 Radar device
22 Imaging device
31 Warning device
32 Brake device

(57) Abstract: This vehicle control device is provided with: a timing setting unit that sets an operation timing for determining whether to operate a safety device by a comparison with a predicted collision time; a determination region setting unit that sets a plurality of determination regions, which are divided laterally, in the oblique front portion of the vehicle, which is the advancing-direction front portion; a correction unit that carries out, on the basis of the movement history of a recognition target among the determination regions, a correction processing that is at least one of a processing for changing the width of an operation region and a processing for changing the operation timing; and an operation determination unit that operates the safety device when the position of the recognition target is inside the operation region and the predicted collision time is less than the operation timing.

(57) 要約: 車両制御装置は、衝突予測時間と比較することにより安全装置を作動させるか否かを判定する作動タイミングを設定するタイミング設定部と、進行方向前方であって且つ自車の斜め前方に、横方向に向けて分割された複数の判定領域を設定する判定領域設定部と、前記作動領域の幅を変更する処理及び前記作動タイミングを変更する処理の少なくとも一方の処理である補正処理を、認識物標の前記判定領域間での移動履歴に基づいて行う補正部と、前記認識物標の位置が前記作動領域内であり、且つ、前記衝突予測時間が前記作動タイミングを下回った場合に、前記安全装置を作動させる作動判定部と、を備えている。

数の判定領域を設定する判定領域設定部と、前記作動領域の幅を変更する処理及び前記作動タイミングを変更する処理の少なくとも一方の処理である補正処理を、認識物標の前記判定領域間での移動履歴に基づいて行う補正部と、前記認識物標の位置が前記作動領域内であり、且つ、前記衝突予測時間が前記作動タイミングを下回った場合に、前記安全装置を作動させる作動判定部と、を備えている。

WO 2017/065158 A1

明 細 書

発明の名称：車両制御方法および装置

技術分野

[0001] 本開示は、自車両の物標に対する衝突を回避すべく安全装置を作動させる車両制御方法および装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、自車と、自車の進行方向前方に位置する他車両、歩行者、又は道路構造物等の障害物（物標）との衝突被害を軽減または防止する、プリクラッシュセーフティ（Pre-crash safety：PCS）が公知である。このPCSシステムでは、自車と障害物との相対距離と、相対速度又は相対加速度とに基づいて、自車と障害物との衝突までの余裕時間である衝突余裕時間（衝突予測時間Time to Collision：TTC）を求める。そして、PCSシステムは、求めた衝突余裕時間に基づいて、自車の運転者に対して警報装置により接近を報知したり、自車の制動装置を作動させたりしている。

[0003] このPCSシステムに関する公知技術として、特許文献1に記載の車両制御装置がある。特許文献1に記載の車両制御装置では、自車の進路の側方に領域を設け、その領域に物標が存在する場合、自車の最高速度を制限する制御を行っている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2010-208583号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 自車の進路の側部に存在する物標は、自車と並走する挙動をとることもあれば、自車の進路を横切る挙動をとることもある。すなわち、物標の挙動に応じて、自車と衝突する可能性は変化する。特許文献1に記載の車両制御装置では、自車の進路の側方に設けた領域に物標が存在するか否かを判定する

ことはできるものの、物標の挙動に応じて自車の制御を行うことはできない。

[0006] この点、自車の進行方向前方を横切る物標（例えば二輪車）との衝突を回避すべく、安全装置を作動させるのならば、その二輪車が自車の進行方向の斜め前方に存在する時点で、安全装置を作動させる必要がある。ところが、二輪車は、自車の進行方向斜め前方を自車と同方向へと走行する場合もあり、二輪車は左右方向にふらつきながら走行することがある。このとき、ふらつきに伴う二輪車の自車方向への接近を該二輪車の自車の前方を横切る動作であると判定すれば、自車の安全装置の不要作動が生ずることがある。

[0007] 本開示の一態様は、上記課題を解決するためになされたものであり、その主たる目的は、自車の進行方向前方を横切る可能性の低い物標に対する安全装置の不要作動を抑制することが可能な車両制御装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本開示の第1の態様は、自車の進行方向前方に存在する物標を認識し、この認識物標と自車とが衝突する可能性に応じて、自車と認識物標との衝突の回避又は衝突被害を軽減する装置を安全装置として作動させる車両制御装置である。この車両制御装置は、前記自車と前記認識物標とが衝突すると予測されるまでの予測時間である衝突予測時間を算出する衝突時間算出部と、前記進行方向前方に、前記自車の進路に直交する方向である横方向に所定の幅を有する領域である作動領域を設定する作動領域設定部と、前記衝突予測時間と比較することにより前記安全装置を作動させるか否かを判定する作動タイミングを設定するタイミング設定部と、前記進行方向前方であって且つ前記自車の斜め前方に、前記横方向に向けて分割された複数の判定領域を設定する判定領域設定部と、

前記作動領域の幅を変更する処理及び前記作動タイミングを変更する処理の少なくとも一方の処理である補正処理を、前記認識物標の前記判定領域間での移動履歴に基づいて行う補正部と、前記認識物標の位置が前記作動領域

内であり、且つ、前記衝突予測時間が前記作動タイミングを下回った場合に、前記安全装置を作動させる作動判定部と、を備えている。

[0009] また、本開示の第2の態様は、自車の進行方向前方に存在する物標を認識し、この認識物標と自車とが衝突する可能性に応じて、自車と認識物標との衝突の回避又は衝突被害を軽減する装置を安全装置として作動させる車両制御装置が実行する車両制御方法である。この車両制御方法は、前記自車と前記認識物標とが衝突すると予測されるまでの予測時間である衝突予測時間を算出する衝突時間算出ステップと、前記進行方向前方に、前記自車の進路に直交する方向である横方向に所定の幅を有する領域である作動領域を設定する作動領域設定ステップと、前記衝突予測時間と比較することにより前記安全装置を作動させるか否かを判定する作動タイミングを設定するタイミング設定ステップと、前記進行方向前方であって且つ前記自車の斜め前方に、前記横方向に向けて分割された複数の判定領域を設定する判定領域設定ステップと、前記作動領域の幅を変更する処理及び前記作動タイミングを変更する処理の少なくとも一方の処理である補正処理を、前記認識物標の前記判定領域間での移動履歴に基づいて行う補正ステップと、前記認識物標の位置が前記作動領域内であり、且つ、前記衝突予測時間が前記作動タイミングを下回った場合に、前記安全装置を作動させる作動判定ステップと、を実行する。

[0010] 本開示の第1および第2の態様に係る車両制御装置および方法はそれぞれ、自車の進行方向の斜め前方において、横方向に分割された複数の判定領域を設定し、その領域間での認識物標の移動履歴により、該認識物標の移動方向の傾向を求めている。そして、本開示の第1および第2の態様に係る車両制御装置および方法はそれぞれ、その傾向により、認識物標が自車の進路に接近しているものであるか否かを判定することができる。

さらに、上記車両制御装置および方法はそれぞれ、判定領域及び認識物標の位置から得られた移動履歴に基づいて、補正処理として、認識物標が自車の進路に接近しているものであるか否かに応じて作動領域の幅及び作動タイミングの少なくとも一方を変更するように構成されている。この構成により

、安全装置の不作動及び不要作動を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本開示の第1実施形態に関わる車両制御装置の概略構成図である。

[図2]第1実施形態に係る作動領域及び作動タイミングを説明する図である。

[図3]第1実施形態に係る判定領域の設定方法を説明する図である。

[図4]第1実施形態に係る認識物標の動作を横切り動作と判定する例を示す図である。

[図5]第1実施形態に係る認識物標の動作を並走動作と判定する例を示す図である。

[図6]第1実施形態に係る補正処理を行う場合の作動領域及び作動タイミングを示す図である。

[図7]第1実施形態に係る補正処理を行った場合の作動領域及び作動タイミングを説明する図である。

[図8]第1実施形態に係る認識物標の動作を横切り動作と判定する別の例を示す図である。

[図9]第1実施形態に係る認識物標の動作を横切り動作と判定した後に並走動作と判定する例を示す図である。

[図10]第1実施形態に係る認識物標の動作を並走動作と判定した後に横切り動作と判定する例を示す図である。

[図11]図1に示す車両制御装置が実行する一連の処理を示すフローチャートである。

[図12]図1に示すフローチャートにおける判定領域を用いた判定処理のサブルーチンである。

[図13]第1実施形態に係る自車が旋回している場合における判定領域の設定方法を説明する図である。

[図14]本開示の第2実施形態に係る補正処理を行う場合の作動領域及び作動タイミングを示す図である。

[図15]第2実施形態における図1に示すフローチャートでの判定処理のサ

ブルーチンである。

[図16]第3実施形態における図11に示すフローチャートでの判定処理のサブルーチンである。

[図17]第4実施形態における図11に示すフローチャートでの判定処理のサブルーチンである。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本開示の各実施形態を図面に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付しており、同一符号の部分についてはその説明を援用する。

[0013] <第1実施形態>

本実施形態に係る車両制御装置は、車両（自車）40に搭載され、自車40の進行方向（例えば前方）の周囲に物標が存在するか否かを判定し、物標が存在すると判定した場合、その物標と自車両40との衝突を回避すべく、若しくは衝突被害を軽減すべく制御を行うPCSシステムとして機能する。

[0014] 図1において、車両制御装置10は、CPU、メモリ（ROMおよびRAMを含む）、I/O等を備えたコンピュータである。この車両制御装置10は、CPUが、例えばROMにインストールされているプログラムを実行することで後述する各機能を実現する。

[0015] 車両制御装置10には、各種の検知情報を入力するセンサ装置として、レーダ装置21、及び撮像装置22が接続されている。

[0016] レーダ装置21は、例えば、ミリ波帯の高周波信号を送信波とする公知のミリ波レーダであり、自車40の例えば前端部に設けられている。レーダ装置21は、自車両40の前方に延びる中心軸を有し、この中心軸を中心として水平方向に広がる所定の視野角（検知角、走査角）を有する領域を、物標を検知可能な検知範囲として有しており、検知範囲内の物標の位置を検出する。具体的には、レーダ装置21は、送信アンテナを介して検知範囲に対して所定周期で探査波を送信し、複数の受信アンテナにより、物標が前記探査波を反射することにより得られた反射波を受信する。この探査波の送信時刻

と反射波の受信時刻とにより、レーダ装置 21 は、自車 40 と物標との距離を算出する。また、物標が前記探査波を反射することにより得られた反射波の、ドップラー効果により変化した周波数により、自車 40 と物標との間の相対速度を算出する。

[0017] 加えて、レーダ装置 21 は、複数の受信アンテナが受信した反射波の位相差により、前記反射波に対応する物標の方位を算出する。なお、物標の位置及び方位が算出できれば、レーダ装置 21 は、その物標の、自車両 40 に対する相対位置を特定することができる。なお、レーダ装置 21 は、所定周期（以下、第 1 の周期とする）毎に、探査波の送信、前記探査波に基づく反射波の受信、受信した反射波に基づく物標の反射位置（自車両 40 との間の相対位置）及び相対速度の算出を行い、算出した物標の反射位置と相対速度とを、該物標の第 1 検知情報として運転支援 ECU 10 に送信する。なお、レーダ装置 21 により検知された物標をレーダ物標ともいう。

[0018] 撮像装置 22 は、例えば CCD カメラ、CMOS イメージセンサ、近赤外線カメラ等の単眼撮像装置である。撮像装置 22 は、例えば、自車 40 の車幅方向中央の所定高さに取り付けられており、自車 40 の前方に延びる光軸を有し、自車 40 の前方へ向けて、上記光軸を中心に所定角度（画角）範囲で広がる領域（撮像範囲）を、上記所定の高さ、すなわち俯瞰視点から撮像する。

[0019] 撮像装置 22 は、撮像した画像、すなわちフレーム画像における、物標の存在を示す特徴点を抽出する。具体的には、撮像装置 22 は、撮像した画像の輝度情報に基づきエッジ点を抽出し、抽出したエッジ点に対してハフ変換を行う。ハフ変換では、例えば、エッジ点が複数個連続して並ぶ直線上の点や、直線どうしが直交する点が特徴点として抽出される。なお、撮像装置 22 は、レーダ装置 21 の第 1 の周期と同じ若しくは異なる周期（以下第 2 の周期）毎に、フレーム画像の撮像及び物標の特徴点の抽出を行い、その物標の特徴点の抽出結果を、該物標の第 2 検知情報として車両制御装置 10 へ送信する。なお、撮像装置 22 により検知された物標を撮像物標ともいう。

[0020] 自車４０は、車両制御装置１０からの制御指令により駆動する安全装置として、警報装置３１及びブレーキ装置３２を備えている。

[0021] 警報装置３１は、自車４０の車室内に設置されたスピーカやディスプレイである。車両制御装置１０が、物標に衝突する可能性が高まったと判定した場合には、その車両制御装置１０からの制御指令により、警報音や警報メッセージ等を出力して運転者に衝突の危険を報知する。

[0022] ブレーキ装置３２は、自車４０を制動する制動装置である。車両制御装置１０が、物標に衝突する可能性が高まったと判定した場合には、その車両制御装置１０からの制御指令により作動する。具体的には、ブレーキ装置３２は、運転者によるブレーキ操作に基づく自車４０に対する制動力をより強くしたり（ブレーキアシスト機能）、運転者によりブレーキ操作が行われてなければ自車４０の自動制動を行ったりする（自動ブレーキ機能）。

[0023] 車両制御装置１０は、能的に、認識部１１、衝突時間算出部１２、作動領域設定部１３、作動タイミング設定部１４、補正部１５、作動判定部１６、判定領域設定部１７、計時部１８、および判定部１９を備えている。

[0024] 認識部１１は、レーダ装置２１から周期的に第１検知情報を取得し、撮像装置２２から周期的に第２検知情報を取得する。

そして、認識部１１は、レーダ物標毎の第１検知情報から得られる位置（すなわち、対応するレーダ物標の反射位置）である第１の位置情報と、撮像物標毎の第２検知情報から得られる該撮像物標の特徴点である第２の位置情報とに基づいて、該第１の位置情報と第２の位置情報とが近傍に位置するレーダ物標および撮像物標を、同じ物標であると判断し、対応する第１の位置情報および第２の位置情報を対応付ける。すなわち、レーダ物標の第１の位置情報の近傍に、撮像物標の第２の位置が存在する場合、その第１の位置情報に基づく位置に実際の物標が存在する可能性が高い。この第１の位置情報と第２の位置情報とが一致または近接している状態、すなわち、レーダ装置２１及び撮像装置２２により物標の位置が精度よく所得できている状態を、フュージョン状態と称する。

[0025] 認識部 11 は、上記レーダ物標毎の第 1 検知情報の取得、撮像物標毎の第 2 検知情報の取得、およびフュージョン状態において検知された物標のフュージョン情報の取得を含む物標認識処理を周期的に実行する。そして、認識部 11 は、各周期において、レーダ物標、撮像物標、およびフュージョン状態において検知された物標（以下、フュージョン物標（fusion-based target）とも記載する）の位置情報（フュージョン情報の場合識別情報も含む）を検知履歴として例えば上記メモリに記憶する。

なお、物標から求められた第 1 検知情報、第 2 検知情報、およびフュージョン情報における位置情報には、少なくとも当該物標の検知形状における自車 40 の進行方向（縦方向）に沿った位置（縦位置）、および自車 40 の進行方向に直交する方向（横方向）に沿った位置（横位置）を含んでいる。

[0026] フュージョン物標については、認識部 11 は、各周期において、そのフュージョン物標の識別情報に基づいて検知履歴を参照し、該フュージョン物標が過去から継続してフュージョン状態であるか否かの判定を行う。そして、そのフュージョン物標が継続してフュージョン状態であると判定された場合、認識部 11 は、その位置（すなわち、レーダ装置 21 の検出結果に基づく第 1 の位置）に、そのフュージョン物標が存在していると決定される。また、フュージョン物標について、ある周期において未検知状態となれば、認識部 11 は、そのフュージョン物標の検知履歴を参照し、所定期間はその過去位置（例えば、前周期における位置）に対応するフュージョン物標が存在するものとして扱う。

[0027] さらに、認識部 11 は、このフュージョン物標について、その第 2 検知情報に対して、予め用意され上記メモリに記憶された、想定される多数の物標（車両、歩行者、路側物等）の特徴パターンを用いるパターンマッチングを行う。そして、認識部 11 は、上記パターンマッチング結果に基づいて、このフュージョン物標に対し、対応する種別を関連付ける。このとき、物標の種別としては、自動車、自動二輪車、自転車、歩行者、及び、各種の道路構造物が挙げられる。なお、自動二輪車と自転車とを纏めて二輪車としてもよ

い。

[0028] 続いて、認識部 11 は、フュージョン物標毎に、該フュージョン物標の自車 40 に対する相対位置及び相対速度を対応付ける。この相対位置としては、自車 40 の進行方向に直交する方向の相対距離を示す横位置と、自車 40 の進行方向についての相対位置である縦位置が得られる。そして、認識部 10 は、各フュージョン物標の相対位置および相対速度に基づいて、自車 40 の進行方向に直交する方向（横方向）についての相対速度である横速度と、自車 40 の進行方向（縦方向）についての相対速度である縦速度とを算出する。

[0029] 加えて、認識部 11 は、フュージョン物標毎に、該フュージョン物標について、判別した種別と、横速度及び縦速度とを用いて、該フュージョン物標の種別を細分化する。

例えば、フュージョン物標が車両であれば、認識部 11 は、その縦速度を用いることにより、該車両を、自車 40 の進行方向前方を自車 40 と同方向に向かって走行する先行車両と、自車 40 の進行方向前方の対向車線を走行する対向車両と、自車 40 の進行方向前方で停止している静止車両との何れかに区別することができる。

[0030] また、フュージョン物標が自転車であれば、認識部 11 は、自車速と、フュージョン物標の横速度および縦速度とを用いることにより、自車 40 の進行方向前方を自車 40 と同方向に向かって走行する先行自転車と、自車 40 の進行方向前方を自車 40 と反対方向に向かって走行する対向自転車と、自車 40 の進行方向前方で立ち止まっている静止自転車と、自車 40 の進行方向前方を横断する横断自転車とに区別することができる。

[0031] 加えて、認識部 11 は、第 1 検知情報のみによって検出（認識）された物標、すなわちレーダ物標については、自車速と縦速度とを用いることにより、自車 40 の進行方向前方を自車 40 と同方向に向かって移動する先行物標と、自車 40 の進行方向前方を自車 40 と反対方向に移動する対向物標と、自車 40 の進行方向前方で停止している静止物標とに区別することができる。

。

[0032] 衝突時間算出部 12 は、自車 40 と認識物標との相対距離を示す物標の縦位置がゼロとなるまでの時間である衝突予測時間を算出する。具体的には、衝突時間算出部 12 は、認識物標の縦位置を、自車 40 と該認識物標との相対速度である縦速度で除算し、得られた時間を、自車 40 が認識物標に衝突すると予測されるまでの余裕時間(衝突余裕時間)、あるいは予測時間(衝突予測時間)とする。このとき、認識物標の縦速度がゼロである場合や、縦速度が負の値をとる場合(自車 40 と認識物標とが遠ざかる場合)には、認識物標の縦位置が縮らないため、衝突時間算出部 12 は、衝突予測時間を算出しない。なお、この衝突予測時間を算出するうえで、認識物標の相対距離及び相対速度に加えて相対加速度をも用いて、衝突時間算出部 12 は、認識物標が自車 40 に対して等加速度運動を行うものとして衝突予測時間を算出してもよい。この場合には、自車 40 と認識物標との相対速度が負の値である場合(算出時点では自車 40 と認識物標とが遠ざかる場合)でも、相対加速度が正の値である場合(相対速度が正の値側へと変化する場合)には、衝突時間算出部 12 は、衝突予測時間を算出する。

[0033] 作動領域設定部 13 は、自車 40 の進行方向に直交する横方向について、所定の幅を有する作動領域を設定する。この作動領域は、認識物標の横位置が安全装置を作動させるべき位置であるか否かを判定する領域である。すなわち、認識物標の横位置が作動領域内であれば、作動領域設定部 13 は、安全装置を作動させる一つの条件を満たしたと判定する。なお、作動領域の幅は、安全装置の各機能について異なるものとしてもよいし、同じものとしてもよい。

例えば、作動領域設定部 13 は、警報装置 31 の作動領域の幅を最も大きく設定する。これは、警報装置 31 により運転者が衝突の危険性に気づき衝突を回避する操作を行えば、車両制御装置 10 がブレーキ装置 32 へ制御指令を行うことなく衝突を回避できるためである。

[0034] 作動タイミング設定部 14 は、各安全装置の作動タイミングを設定する。

この作動タイミングは、上述した衝突予測時間と比較される。そして、認識物標の位置が作動領域内であり、且つ、衝突予測時間が作動タイミング以下となった場合に、作動タイミング設定部 14 は、その安全装置を作動させる。すなわち、作動タイミングが大きく設定されているほど、衝突予測時間が大きい場合でも安全装置が作動し、安全装置を早期に作動させる設定であるといえる。

[0035] この作動タイミングは、安全装置の機能ごとに異なる値が設定されている。

具体的には、警報装置 31 の作動タイミングは、全ての安全装置 31 および 32 の中で最も早いタイミングとして設定されている。これは、警報装置 31 により運転者が自車 40 と物標との衝突の可能性に気づき、自車 40 のブレーキペダルを踏み込めば、このブレーキペダルの踏込に応じてブレーキ装置 32 が作動して自車 40 を制動することにより、車両制御装置 10 がブレーキ装置 32 へ制御指令を行うことなく衝突を回避できるためである。

ブレーキ装置 32 についての作動タイミングは、ブレーキアシスト機能と自動ブレーキ機能とについて、それぞれ個別に設けられている。これらの作動タイミングについては、同じ値であってもよく、異なるものであってもよい。

[0036] 上述した作動領域及び作動タイミングについて、図 2 を用いて説明する。図 2 では、自車 40 の進行方向を縦軸（ y 軸）とし、その縦軸に直交する方向を横軸（ x 軸）としている。作動領域は x 軸方向に所定の幅を有し、作動領域の左右方向の幅をそれぞれ示す右方幅 X_R 及び左方幅 X_L は、物標の種類ごとに予め定められている値である。作動タイミングである T は、 y 軸方向に定められるものであり、作動タイミングに自車 40 と物標との相対速度（縦速度）を乗算した値は、位置を示すこととなるため、作動領域の奥行きは、作動タイミングの値に準ずるものとなる。作動タイミングについても、物標の種類ごとに予め設定されている。なお、この作動領域は、自車 40 が走行する道路の形状に沿って設けられる。すなわち、自車 40 が道路の曲線

区間を走行する場合には、作動領域の両端が道路形状に平行となるように設定される。

[0037] 作動領域設定部 13 により設定された作動領域、及び、作動タイミング設定部 14 により設定された作動タイミングは、補正部 15 により補正された後、作動判定部 16 に入力される。

作動判定部 16 は、認識物標の横位置が作動領域内であるか否かを判定し、認識物標の横位置が作動領域内であれば、安全装置を作動させる一つの条件を満たしたと判定する。同様に、作動判定部 16 は、認識物標の衝突予測時間が作動タイミング以下であるか否かを判定し、衝突予測時間が作動タイミング以下であれば、安全装置を作動させる一つの条件を満たしたと判定する。そして、作動判定部 16 は、上記安全装置を作動させる条件をいずれも満たしていると判定すれば、安全装置にたいして作動指令を送信し、その安全装置により対応する機能を実行させる。

[0038] このように安全装置を作動させるうえで、認識物標が例えば自転車であり、その自転車が自車 40 の前方を横切る動きをするならば、認識物標が自車 40 の車幅(自車幅)内に進入してから安全装置を作動させるのでは遅いため、作動領域の幅を自車幅に数メートルを加算した幅に設定する必要がある。ところが、作動領域を自車幅からさらに数メートル遠方にまで設けた場合、自車 40 の斜め前方等を自車 40 と同方向又は逆方向に走行しているような、自車 40 との衝突の可能性が低い自転車についても安全装置を作動させる可能性がある。このとき、安全装置を作用させる必要がないため、安全装置の不要作動であるといえる。そのため、作動判定部 16 は、自車 40 と自転車との相対速度を用いて、自車 40 の斜め前方に位置し、自車 40 と同方向又は逆方向に走行する自転車については、安全装置の不要作動を抑制する処理を行う。具体的には、補正部 15 により、作動領域の幅を縮小し（縮小処理）、作動タイミングを遅らせる処理（遅延処理）を行う。

[0039] ところで、自転車は走行中に横方向にふら付く挙動をとる場合があり、この場合には横方向への速度が検出される。このとき、その自転車が自車 40

と同方向へ走行しているものであるのか、自車40の進路を横切ろうとしているのかの判別が困難であり、安全装置の不作動、又は不要作動が生ずる可能性がある。

[0040] そこで、本実施形態では、自車40と同方向又は逆方向に移動している物標と、自車40の進行方向前方を横切ろうとしている物標とを区別すべく、判定領域設定部17が自車40の進行方向の斜め前方に判定領域を設定する。この判定領域について、図3を用いて説明する。なお、図3において、自車40の右方向をx軸の正方向としている。

[0041] 判定領域は、自車40の進行方向直交する方向である横方向に分割された複数の領域からなる。各領域は、自車40の進行方向に平行な分割線により区画されており、それにより各領域は自車40の進行方向に平行に設けられている。自車40の進行方向に右側には、自車40の進行方向に近いものから順に、右方第1領域R1、右方第2領域R2、右方第3領域R3が設けられる。同様に、自車40の進行方向に左側には、自車40の進行方向に近いものから順に、左方第1領域L1、左方第2領域L2、左方第3領域L3が設けられる。

[0042] 右方第1領域R1の自車40の進行方向側の端部、及び、左方第1領域L1の自車40の進行方向側の端部は、共に、自車40の進行方向から自車幅の半分の距離を示すWだけ離間して設けられる。これは、自車40の進行方向前方において、自車幅の範囲には判定領域が設けられないことを意味する。各領域R1、R2、R3、L1、L2、L3の横方向の幅はいずれも ΔW である。この横方向の幅である ΔW は、例えば1～2m程度に設定されるが、物標の位置の検出周期と、物標の想定される速度に基づいて設定されていればよい。また、図2で示した作動領域の右側端部は、右方第3領域R3の右側端部よりも左側に設けられており、作動領域の左側端部は、左方第3領域L3の左側端部よりも右側に設けられている。

[0043] 計時部18は、認識物標の横位置を用いて、判定領域における各領域のいずれに存在するかを求め、認識物標が同じ領域に連続して滞在する時間を滞

在時間として計時する。すなわち、計時部 18 は、判定領域におけるいずれかの領域に認識物標が滞在すると判定すれば計時を開始し、その領域から他の領域へと物標が移動すれば、計時を終了する。この計時部 18 の計時処理は、直近の認識物標の領域間の移動から現在までの滞在時間と、直近の認識物標の領域間の移動と前回の認識物標の領域間の移動（直近の認識物標の領域間の移動の 1 回前の領域間の移動）との間に計時した滞在時間とを、まとめて滞在時間として保持する。

[0044] 判定部 19 は、認識物標による判定領域における各領域間での移動履歴及び滞在時間により、認識物標が自転車 40 に並走しているのか、自転車 40 の進路を横切る可能性のある動作（横切り動作）を行っているのかを判定する。このとき、認識物標が自転車 40 に接近する方向への領域間の移動が連続して生じた場合、横切り動作を行っているとして判定する第 1 条件を満たすものとする。加えて、滞在時間が所定時間よりも小さければ、横切り動作を行っているとして判定する第 2 条件を満たすものとする。そして、第 1 条件及び第 2 条件をいずれも満たす場合、判定部 19 は、認識物標が横切り動作を行っているとし、作動領域の縮小処理及び作動タイミングの遅延処理を行わないものとする。

一方で、第 1 条件及び第 2 条件の少なくとも一方を満たさない場合、認識物標は横切り動作を行う可能性は低く、自転車 40 と並走している可能性が高い。そのため、判定部 19 は、作動領域の縮小処理及び作動タイミングの遅延処理を行い、安全装置の不要作動を抑制するものとする。

[0045] 図 4 は、認識物標が横切り動作を行う際の、認識物標の横位置の時間変化を示す図である。図中、横軸を認識物標の横位置としており、縦軸を時刻としている。また、縦軸において示した時刻の間隔は、それぞれ 1 制御周期としており、認識物標が同一の領域に連続して 3 制御周期以上存在する場合、補正処理を行う第 2 条件を満たすものとし、滞在時間が 3 制御周期未満であれば、補正処理を行う第 2 条件を満たさないものとする。

[0046] 図 4 において、認識物標は、時刻 t_1 には第 3 領域 L_3 に存在しており、

時刻 t_2 には第2領域 L_2 に存在しており、時刻 t_3 には第1領域 L_1 に存在している。このとき、認識物標の領域間の移動履歴は、時刻 t_1 と時刻 t_2 との間に自車40の進路に対する接近方向への移動を行い、時刻 t_2 と時刻 t_3 との間にさらに自車40の進路に対する接近方向への移動を行ったことを示している。そのため、認識物標が自車40の進路へ進入する可能性が高く、補正処理を行わないものとする。

[0047] 図5は、認識物標が自車40に並走する際の、認識物標の横位置の時間変化を示す図である。認識物標は、時刻 t_1 には第2領域 L_2 に存在しており、時刻 t_2 から時刻 t_3 にかけて第3領域 L_3 に存在しており、時刻 t_4 から時刻 t_5 にかけて第2領域 L_2 に存在している。時刻 t_4 及び時刻 t_5 では、認識物標の直近の領域間の移動は、時刻 $t_3 \sim$ 時刻 t_4 における自車40の進路に対する接近方向であると判定される。ところが、認識物標の前回における領域間の移動は、時刻 $t_1 \sim t_2$ における自車40の進路に対する離間方向であるため、認識物標は自車40に対する接近方向への連続した移動を行っていない。したがって、認識物標は自車40に並走している可能性が高く、自車40の進路へ進入する可能性は低いため、補正処理を行うものとする。なお、図5で示した例では、認識物標は第2領域 L_2 と第3領域 L_3 との間の近傍を走行しているといえる。

[0048] 補正部15が行う補正処理に基づく、作動領域の幅及び作動タイミングの補正について、図6を用いて説明する。図6では、縦軸を作動領域の幅である X （右方幅 X_R 、左方幅 X_L ）及び作動タイミングである T としている。また、横軸は自車40と認識物標との相対速度としているが、他のパラメータであってもよい。

[0049] 図中、補正処理が行われない場合の作動領域の幅及び作動タイミングを実線で示しており、それぞれ上限値である X_{max} 、 T_{max} である。これらは予め定められた値であり、基準値ということもできる。また、補正処理が行われた場合の作動領域の幅及び作動タイミングを破線で示している。補正処理が行われることにより、作動領域の幅及び作動タイミングは、それぞれ

、上限値である X_{max} 、 T_{max} よりも小さい値に設定される。なお、このとき、補正処理では上限値から所定値を減算する処理を行ってもよいし、予め定められた値に変更する処理を行ってもよい。

[0050] このようにして補正部15により補正された作動領域及び作動タイミングについて図7に示す。補正部15が行う補正処理により、作動領域の幅（右方幅 X_R 、左方幅 X_L ）は基準値（右方上限値 X_{Rmax} 、左方上限値 X_{Lmax} ）よりも小さい値に設定され、作動タイミングは、上限値である T_{max} よりも小さい値となる。すなわち、物標の位置は作動領域内に位置しづらくなり、また、衝突予測時間がより小さな値となった場合に安全装置を作動させることとなる。

[0051] 図8は、認識物標が横切り動作を行う際の、認識物標の横位置の時間変化を示す別の例である。認識物標は、時刻 t_1 及び時刻 t_2 には第3領域 L_3 に存在しており、時刻 t_3 及び時刻 t_4 には第2領域 L_2 に存在しており、時刻 t_5 には第1領域 L_1 に存在している。このとき、第3領域 L_3 及び第2領域 L_2 の滞在時間は所定値（3制御周期）よりも小さく、補正処理を行わない第2条件を満たしている。加えて、時刻 t_1 と時刻 t_2 との間に自転車40の進路に対する接近方向への移動を行い、時刻 t_2 と時刻 t_3 との間にさらに自転車40の進路に対する接近方向への移動を行ったことを意味する。そのため、認識物標の横速度は図4で示したものよりも遅いものの、認識物標が自転車40の進路へ進入する可能性が高く、補正処理を行わないものとする。

[0052] 図9は、補正処理を行わない条件を満たす場合から補正処理を行う条件を満たす場合へと遷移する際の、認識物標の挙動を示す例である。認識物標は、時刻 t_1 には第3領域 L_3 に存在しており、時刻 t_2 には第2領域 L_2 に存在しており、時刻 t_3 から時刻 t_5 にかけて第1領域 L_1 に存在している。このとき、認識物標は自転車40の進路に接近する方向へと連続して移動しているため、滞在時間が所定値よりも小さい時刻 t_4 までは、補正処理を行わないものとする。ところが、時刻 t_5 において、第1領域 L_1 での滞在時

間、すなわち直近の認識物標の領域間の移動（時刻 $t_2 \sim t_3$ ）から現在（時刻 t_5 ）までの滞在時間が所定値（3制御周期）以上の値となる。そこで、時刻 t_5 において、補正処理を開始する。

[0053] 図10は、補正処理を行う条件を満たす場合から補正処理を行わない条件を満たす場合へと遷移する際の、認識物標の挙動を示す例である。認識物標は、時刻 t_1 には第2領域 L_2 に存在しており、時刻 t_2 及び時刻 t_3 には第3領域 L_3 に存在しており、時刻 t_4 には第2領域 L_2 に存在している。時刻 t_1 から時刻 t_2 にかけて、認識物標が自車40から遠ざかる移動を行ったことを意味するため補正処理を行う。また、時刻 t_3 においても、認識物標の直近の領域間の移動が、時刻 $t_1 \sim t_2$ における自車40から遠ざかるものであるため、補正処理を継続する。加えて、時刻 t_4 において、認識物標が自車40の進路に接近する方向への移動を行ったことを示すものの、前回の認識物標の領域間の移動が、時刻 $t_1 \sim t_2$ において自車40から遠ざかる方向へのものであるため、補正処理を継続する。時刻 t_5 では、認識物標の直近の領域間の移動は、時刻 $t_4 \sim t_5$ における自車40の進路に対する接近方向であり、且つ前回の領域間の移動も、時刻 $t_3 \sim t_4$ における自車40の進路に対する接近方向である。また、時刻 t_5 における滞在時間は所定値よりも小さい。そのため、補正処理を行わない条件を満たすものとする。

[0054] 本実施形態に係る車両制御装置10が実行する一連の処理について、図11のフローチャートを用いて説明する。図11で示すフローチャートは、所定の制御周期ごとに車両制御装置10に繰り返し実行される。したがって、後述するステップ $S101 \sim S110$ （単に符号 S のみで記載する場合もある）の処理の主体は、車両制御装置10であるが、その記載を省略する場合もある。

[0055] まず、車両制御装置10は、レーダ装置21及び撮像装置22から検知情報を取得し、物標の認識処理を行い（ $S101$ ）、各認識物標の位置を算出する（ $S102$ ）。そして、その認識物標の位置、及び認識物標の自車40

に対する相対速度に基づいて、衝突予測時間を算出する（S103）。

続いて、車両制御装置10は、自車40が走行する道路形状の認識を行い（S104）、その道路形状に基づく作動領域の算出（S105）、及び作動タイミングの算出を行う（S106）。これら作動領域及び作動タイミングが算出されれば、算出した作動領域及び作動タイミングを補正すべきか否かを判定すべく、図3～5で示した判定領域を用いた判定処理を行う（S107）。

[0056] 判定処理の後、認識物標の位置が作動領域内であるか否かを判定する（S108）。認識物標の位置が作動領域内である場合（S108：YES）、安全装置を作動させるひとつの条件を満たしているため、続いて衝突予測時間が作動タイミング以下となったか否かを判定する（S109）。衝突予測時間が作動タイミング以下であれば（S109：YES）、安全装置を作動させる条件をいずれも満たしているため、安全装置を作動させて（S110）、一連の処理を終了する。一方、認識物標の位置が作動領域内でない場合（S108：NO）、又は、衝突予測時間が作動タイミング以下でない場合（S109：NO）、安全装置を作動させる条件の少なくともひとつを満たしていないため、安全装置を作動させることなく一連の処理を終了する。

[0057] 図12は、S107の判定処理のサブルーチンである。

まず、車両制御装置10は、自車40の進行方向の斜め前方に判定領域を設定し（S201）、認識物標の判定領域における滞在時間を計時する（S202）。続いて、認識物標の直近の領域間の移動が自車40の進路へ接近する方向であるか否かを判定する（S203）。

[0058] 認識物標の直近の領域間の移動が自車40の進路へ接近方向である場合（S203：YES）、認識物標の前回の領域間の移動が自車40の進路へ接近方向であるか否かを判定する（S204）。認識物標の前回の領域間の移動が自車40の進路への接近方向である場合（S204：YES）、認識物標は連続して自車40の進路への接近方向への移動を行ったことを意味するため、滞在時間が所定値より小さいか否かを判定する（S205）。

- [0059] S 2 0 5 の処理では、直近の領域間の移動が行われてから現時点までの滞在時間、及び、前回の領域間の移動から直近の領域間の移動までの滞在時間が、いずれも所定値より小さいか否かを判定する。滞在時間が所定値より小さければ（S 2 0 5 : Y E S）、認識物標は自車 4 0 の進路を横切るように移動している可能性が高いため、作動領域及び作動タイミングの補正処理を行わず、そのままサブルーチンを終了する。
- [0060] 一方、認識物標の直近の移動が自車 4 0 の進路に対する接近方向でない場合（S 2 0 3 : N O）、認識物標が自車 4 0 の進路を横切る可能性が低いため、作動領域の縮小処理及び作動タイミングの遅延処理を含む補正処理を行い（S 2 0 6）、サブルーチンを終了する。認識物標の直近の領域間の移動が接近方向であるものの、前回の認識移動が自車 4 0 の進路に対する接近方向でない場合（S 2 0 3 : Y E S、S 2 0 4 : N O）、自車 4 0 の進行方向斜め前方において、認識物標が自車 4 0 と同方向又は逆方向に移動している可能性が高いため、補正処理を行い（S 2 0 6）、サブルーチンを終了する。
- [0061] 同様に、認識物標が連続して自車 4 0 の進行方向に対する接近方向に移動したものの、滞在時間が所定値以上である場合（S 2 0 3 : Y E S、S 2 0 4 : Y E S、S 2 0 5 : N O）についても、自車 4 0 の進行方向斜め前方において、認識物標が自車 4 0 と同方向又は逆方向に移動している可能性が高いため、補正処理を行い（S 2 0 6）、サブルーチンを終了する。
- [0062] なお、判定領域は、上述した通り自車 4 0 の進行方向に平行に設けられる。そのため、自車 4 0 が道路の曲線区間を走行している場合には、図 1 3 に示すように、曲線区間の曲率に応じた曲線状の領域として設定される。
- [0063] 上記構成により、本実施形態に係る車両制御装置 1 0 は、以下の効果を奏する。
- [0064] 自車 4 0 の進行方向前方を横切るように移動する認識物標に対して安全装置を作動させる場合、その物標が自車幅内に進入してから安全装置 3 1、3 2 を作動させていれば、安全装置 3 1、3 2 の作動遅れが生ずることがある

。そのため、作動領域の幅は、自車幅よりも広く設定する必要がある。一方で、認識物標が自車40と並走する自転車等の二輪車である場合、その自転車は横方向にふら付きながら走行することがあり、ふら付きの挙動を自車40の進行方向前方を横切る挙動であると判定すれば、安全装置31、32の不要作動が生ずる場合がある。本実施形態に係る車両制御装置10は、判定領域を用いて認識物標が自車40に並走すると判定した場合には、作動領域の幅及び作動タイミングを基準値よりも小さい値としているため、安全装置31、32の不要作動を抑制することができる。

[0065] 自車40の進行方向の斜め前方において、横方向に分割された複数の判定領域を設ければ、その領域間での移動履歴により、認識物標の移動方向の傾向を求めることができる。さらに、その傾向に対して各領域における認識物標の滞在時間を加えれば、認識物標の移動方向を判定することができる。本実施形態に係る車両制御装置10では、判定領域及び認識物標の位置から得られた移動履歴及び滞在時間を用いて補正処理を行うため、認識物標の移動方向に応じて作動領域の幅及び作動タイミングを変更することができ、安全装置31、32の不作動及び不要作動を抑制することができる。

[0066] レーダ装置21等で物標の位置を検出する場合、検出される位置は、その物標の横幅に基づいてばらける可能性がある。このため、例えば、前回の制御周期で物標の左側の端部に基づく位置を検出し、続く制御周期で物標の右側の端部に基づく位置を検出した場合、その物標が右方向へと移動していると誤判定する可能性がある。本実施形態に係る車両制御装置10では、横方向に幅を有する判定領域のいずれに認識物標が存在するかを判定しているため、検出される認識物標の位置にばらつきが生じた場合、認識物標の隣接する領域への移動の判定がなされることはあるものの、領域間の連続した移動の判定がなされることはない。ゆえに、認識物標における位置の検出のばらつきに起因するに錦物標の移動方向の誤判定を抑制することができ、ひいては、安全装置31、32の不要作動を抑制することができる。

[0067] <第2実施形態>

物標が自車40の進行方向から遠ざかるように移動する場合、物標が自車40と並走する場合よりも、自車40と物標とが衝突する可能性は低いといえる。そこで、本実施形態に係る車両制御装置10では、第1実施形態で示した判定領域を用いて、認識物標が自車40の進行方向から遠ざかるように移動する場合、並走する場合に対して作動領域の幅をより小さくし作動タイミングをより小さい値とする。なお、認識物標が自車40と並走する場合の補正処理を第1補正処理と称し、認識物標が自車40から遠ざかる場合の補正処理を第2補正処理と称する。

[0068] 図14において、第1実施形態と同様に補正処理が行われない場合の作動領域の幅及び作動タイミングを実線で示しており、第1補正処理の結果として得られる作動領域の幅及び作動タイミングを破線で示しており、第2補正処理の結果として得られる作動領域の幅及び作動タイミングを一点鎖線で示している。すなわち、第1補正処理の結果として、作動領域の幅及び作動タイミングが小さい値に設定され、第2補正処理の結果として、作動領域の幅及び作動タイミングがより小さい値に設定される。

[0069] 本実施形態に係る車両制御装置10が実行する一連の処理は、第1実施形態の図11で示したものと同様であり、S107のサブルーチンの処理が異なっている。図15は、図11におけるS107の判定処理のサブルーチンである。

[0070] まず、車両制御装置10は、自車40の進行方向の斜め前方に判定領域を設定し(S301)、認識物標の判定領域における滞在時間を計時する(S302)。続いて、認識物標の直近の領域間の移動が自車40の進路へ接近する方向であるか否かを判定する(S303)。

[0071] 認識物標の直近の移動が自車40の進路へ接近方向である場合(S303: YES)、認識物標の領域間の前回の移動が接近方向であるか否かを判定する(S304)。認識物標の前回の領域間の移動が接近方向である場合(S304: YES)、認識物標は連続して自車40の進路に対する接近方向への移動を行ったことを意味するため、滞在時間が所定値より小さいか否か

を判定する（S 3 0 5）。滞在時間が所定値より小さければ（S 3 0 5 : Y E S）、認識物標は自車 4 0 の進路を横切るように移動している可能性が高いため、作動領域及び作動タイミングの補正処理を行わず、そのままサブルーチンを終了する。

[0072] 一方、認識物標の直近の領域間の移動が接近方向でない場合（S 3 0 3 : N O）、認識物標の前回の領域間の移動が自車 4 0 の進路に対する接近方向であるか否かを判定する（S 3 0 6）。認識物標の前回の領域間の移動が自車 4 0 の進路に対する接近方向である場合（S 3 0 6 : Y E S）、認識物標の移動は、

自車 4 0 の進路に対し、接近と離間と交互に行っていることを意味するため、認識物標は自車 4 0 と並走している可能性が高い。そのため、第 1 補正処理を行い（S 3 0 7）、一連の処理を終了する。

[0073] 同様に、認識物標の直近の領域間の移動が自車 4 0 の進路に対する接近方向であるものの（S 3 0 3 : Y E S）、認識物標の前回の領域間の移動が自車 4 0 の進路に対する接近方向でない場合（S 3 0 4 : N O）、認識物標の移動は、自車 4 0 に対し、接近と離間とを行っているため、認識物標は自車 4 0 と並走している可能性が高い。そのため、第 1 補正処理を行い（S 3 0 7）、一連の処理を終了する。また、滞在時間が所定値以上である場合（S 3 0 5 : N O）についても、第 1 補正処理を行い（S 3 0 7）、一連の処理を終了する。

[0074] 認識物標の直近の領域間の移動が自車 4 0 の進路に対する接近方向でなく（S 3 0 3 : N O）、認識物標の前回の領域間の移動も自車 4 0 の進路に対する接近方向でない場合（S 3 0 6 : N O）、認識物標は自車 4 0 の進路から遠ざかるように移動している可能性が高い。そのため、第 2 処理を行い（S 3 0 8）、サブルーチンの処理を終了する。

[0075] なお、認識物標が自車 4 0 の進路から連続して遠ざかる場合においても、認識物標が自車 4 0 の進路に対して連続して近づく場合と同様に、滞在時間が所定値より小さければ第 2 補正処理を行い、滞在時間が所定値以上であれ

ば、第1補正処理を行うものとしてもよい。

[0076] 上記構成により、本実施形態に係る車両制御装置10は、以下の効果を奏する。

[0077] 認識物標が自車40から遠ざかる挙動をとる場合、その認識物標に対して安全装置31、32を作動させる必要性は低い。本実施形態に係る車両制御装置10では、判定領域を用いて認識物標が自車40から遠ざかる挙動を取っているか否かを判定し、作動領域をより縮小し且つ作動タイミングをより遅延させる第2補正処理を行っている。これにより、自車40から遠ざかる認識物標に対する安全装置31、32の不要作動を、より抑制することができる。

[0078] <第3実施形態>

本実施形態に係る車両制御装置10が実行する一連の処理は、第1実施形態の図11で示したものと同様であり、S107のサブルーチンの処理が異なっている。図16は、図11におけるS107の判定処理のサブルーチンである。

[0079] まず、車両制御装置10は、自車40の挙動を取得し(S401)、自車40の進行方向の斜め前方に判定領域を設定し(S402)、認識物標の判定領域における滞在時間を計時する(S403)。続いて、自車40の挙動に基づいて、自車40が直進中であるか否かを判定する(S404)。自車40が直進中である場合(S404: YES)、第1実施形態と同様に、認識物標の直近の領域間の移動が自車40の進路へ接近する方向であるか否かを判定する(S405)。認識物標の領域間の直近の移動が自車40の進路に対する接近方向である場合(S405: YES)、認識物標の前回の領域間の移動が自車40の進路に対する接近方向であるか否かを判定する(S406)。認識物標の前回の領域間の移動が自車40の進路に対する接近方向である場合(S406: YES)、認識物標は連続して自車40の進路に対する接近方向への移動を行ったことを意味するため、滞在時間が所定値より小さいか否かを判定する(S407)。滞在時間が所定値より小さければ(

S 4 0 7 : Y E S)、認識物標は自車 4 0 の進路を横切るように移動している可能性が高いため、作動領域及び作動タイミングの補正処理を行わず、そのままサブルーチンを終了する。

[0080] 一方、自車 4 0 が直進中でない場合 (S 4 0 4 : N O)、認識物標の横切り動作と並走動作との判別が困難であるため、不要作動を抑制すべく作動領域の縮小処理及び作動タイミングの遅延処理を含む補正処理を行い (S 4 0 8)、サブルーチンを終了する。また、自車 4 0 が直進中であっても (S 4 0 4 : Y E S)、第 1 実施形態と同様に、認識物標の直近の領域間の移動が自車 4 0 の進路に対する接近方向でない場合 (S 4 0 5 : N O)、認識物標が自車 4 0 の進路を横切る可能性が低いため、補正処理を行い (S 4 0 8)、サブルーチンを終了する。

[0081] 認識物標の直近の領域間の移動が自車 4 0 の進路に対する接近方向であるものの、認識物標の前の領域間の移動が自車 4 0 の進路に対する接近方向でない場合 (S 4 0 5 : Y E S、S 4 0 6 : N O)、自車 4 0 の進行方向斜め前方において、認識物標が自車 4 0 と同方向又は逆方向に移動している可能性が高いため、補正処理を行い (S 4 0 8)、サブルーチンを終了する。同様に、認識物標が連続して自車 4 0 の進路に対する接近方向に移動したものの、滞在時間が所定値よりも大きい場合 (S 4 0 5 : Y E S、S 4 0 6 : Y E S、S 4 0 7 : N O) についても、自車 4 0 の進行方向斜め前方において、認識物標が自車 4 0 と同方向又は逆方向に移動している可能性が高いため、補正処理を行い (S 4 0 8)、サブルーチンを終了する。

[0082] 上記構成により、本実施形態に係る車両制御装置 1 0 は、認識物標の横切り動作と並走動作との区別が困難な場合における安全装置 3 1、3 2 の不要作動を抑制することができる。

[0083] <第 4 実施形態>

運転者が物標の存在を認知し、その物標との衝突を回避すべく操作を行う場合、その回避操作に追加して安全装置 3 1、3 2 の作動を行ったり、その回避操作に反する安全装置 3 1、3 2 の作動を行ったりすれば、その安全装

置 3 1、3 2 の作動は運転者の意に反する作動であり、不要作動である。そこで本実施形態では、補正部 1 5 が運転者による認識物標との衝突を回避する操作が行われたか否かを判定し、その操作が行われた場合には、作動領域の幅及び作動タイミングの補正処理を行うものとする。

[0084] 本実施形態に係る車両制御装置 1 0 が実行する一連の処理は、第 1 実施形態の図 1 1 で示したものと同様であり、S 1 0 7 のサブルーチンの処理が異なっている。図 1 7 は、図 1 1 における S 1 0 7 の判定処理のサブルーチンである。

[0085] まず、車両制御装置 1 0 は、自車 4 0 の進行方向の斜め前方に判定領域を設定し (S 5 0 1)、認識物標の判定領域における滞在時間を計時する (S 5 0 2)。続いて、衝突を回避する操作が運転者によりなされたか否かを判定する (S 5 0 3)。運転者による回避操作が行われていない場合 (S 5 0 3 : N O)、第 1 実施形態と同様に、認識物標の直近の領域間の移動が自車 4 0 の進路へ接近する方向であるか否かを判定する (S 5 0 4)。認識物標の直近の領域間の移動が自車 4 0 の進行方向に対する接近方向である場合 (S 5 0 4 : Y E S)、認識物標の前回の領域間の移動が自車 4 0 の進行方向に対する接近方向であるか否かを判定する (S 5 0 5)。認識物標の前回の領域間の移動が自車 4 0 の進行方向に対する接近方向である場合 (S 5 0 5 : Y E S)、認識物標は連続して自車 4 0 の進行方向に対する接近方向への移動を行ったことを意味するため、滞在時間が所定値以下であるか否かを判定する (S 5 0 6)。滞在時間が所定値以下であれば (S 5 0 6 : Y E S)、認識物標は自車 4 0 の進路を横切るように移動している可能性が高いため、作動領域及び作動タイミングの補正処理を行わず、そのままサブルーチンを終了する。

[0086] 一方、運転者による回避操作が行われた場合 (S 5 0 3 : Y E S)、認識物標の横切り動作と並走動作との判別が困難であるため、不要作動を抑制すべく作動領域の縮小処理及び作動タイミングの遅延処理を含む補正処理を行い (S 5 0 7)、サブルーチンを終了する。また、自車 4 0 が直進中であっ

ても、第1実施形態と同様に、認識物標の直近の領域間の移動が自車40の進路に対する接近方向でない場合（S504：NO）、認識物標が自車40の進路を横切る可能性が低いため、補正処理を行い（S507）、サブルーチンを終了する。

[0087] 認識物標の直近の領域間の移動が自車40の進路に対する接近方向であるものの、認識物標の前回の領域間の移動が自車40の進路に対する接近方向でない場合（S504：YES、S505：NO）、自車40の進行方向斜め前方において、認識物標が自車40と同方向又は逆方向に移動している可能性が高いため、補正処理を行い（S507）、サブルーチンを終了する。同様に、認識物標が連続して自車40の進路に対する接近方向に移動したものの、滞在時間が所定値以上である場合（S504：YES、S505：YES、S506：NO）についても、自車40の進行方向斜め前方において、認識物標が自車40と同方向又は逆方向に移動している可能性が高いため、補正処理を行い（S507）、サブルーチンを終了する。

[0088] 上記構成により、本実施形態に係る車両制御装置10は、運転者による衝突回避操作の意思に反した安全装置31、32の作動を抑制することができる。

[0089] <変形例>

各実施形態において、補正処理では作動領域及び作動タイミングを共に補正するものとしたが、作動領域及び作動タイミングの一方を補正するものとしてもよい。この場合においても、安全装置31、32の不要作動を抑制するという効果を奏することができる。

[0090] 各実施形態では、各領域の幅を等しくしたが、等しくなくてもよい。レーダ装置21による位置の検出のばらつきは、自車40から遠方になるほど大きくなる。そこで、自車40に対してより遠方に設けられる領域ほど、幅を広く設定することも可能である。こうすることで、遠方に設けられた領域間での認識物標の移動が頻繁に検出される事態を抑制することができる。

[0091] 各実施形態では、各領域を自車40の進行方向に対して平行に設けたが、

縦方向に遠方に向かうにつれて各領域の幅が広がるように設けてもよい。

[0092] 各実施形態では、判定領域を、自車40の左右方向にそれぞれ3つずつ設けるものとしたが、4つ以上設けるものとしてもよい。このように判定領域を設定する場合、認識物標が同方向へ3回以上移動した場合に、認識物標の自車40の進路方向への連続した移動が行われたものとして判定してもよい。

[0093] 認識物標の一つの領域における滞在時間が長くなるほど、その認識物標が自車40と並走している可能性が高いといえる。そのため、滞在時間に応じて、補正処理における補正量を変化させてもよい。

[0094] 各実施形態では、認識物標が横切り動作を行うものであると判定した場合において、作動領域の幅及び作動タイミングを基準値とし、認識物標が並走していると判定した場合に、その基準値よりも小さい値に設定するものとした。この点、認識物標が並走していると判定した場合に作動領域の幅及び作動タイミングを基準値とし、認識物標が横切り動作を行うものであると判定した場合に基準値よりも大きい値に設定するものとしてもよい。

[0095] 各実施形態では、認識物標の移動の傾向を判定する上で滞在時間を用いているが、領域間での移動のみを用いて判定してもよい。

[0096] 自転車等の二輪車は、自車40の進行方向の斜め前方を自車40と同方向又は逆方向に並走する可能性が高い。一方で、四輪以上の車両や歩行者は、自車40の進行方向の斜め前方を自車40と同方向又は逆方向に並走する可能性が低い。そのため、判定領域設定部17は、認識物標が二輪車である場合に限って判定領域を設定し、補正部15は認識物標が二輪車である場合に補正処理を行うものとしてもよい。

[0097] 各実施形態では、車両制御装置10が搭載される車両を運転者が運転するものとしたが、自動運転機能を備える車両に実施形態に係る車両制御装置10を搭載するものとしてもよい。

[0098] 各実施形態では、安全装置の機能として警報機能、ブレーキアシスト機能、及び自動ブレーキ機能を挙げたが、安全装置の機能はこれらに限られない

。例えば、認識物標との衝突を回避する方向へと操舵操作を行う機能等を採用してもよい。

なお、本出願は、日本特許出願 2015-203113 を基礎として優先権を主張するものであり、この優先権の基礎となる日本特許出願の開示内容は、参照書類として本出願に組み込まれている。

符号の説明

[0099] 10…車両制御装置、12…衝突時間算出部、13…作動領域設定部、14…作動タイミング設定部、15…補正部、16…作動判定部、17…判定領域設定部、19…判定部。

請求の範囲

[請求項1]

自車（４０）の進行方向前方に存在する物標を認識し、この認識物標と自車とが衝突する可能性に応じて、自車と認識物標との衝突の回避又は衝突被害を軽減する装置を安全装置（３１，３２）として作動させる車両制御装置（１０）であって、

前記自車と前記認識物標とが衝突すると予測されるまでの予測時間である衝突予測時間を算出する衝突時間算出部（１２）と、

前記進行方向前方に、前記自車の進路に直交する方向である横方向に所定の幅を有する領域である作動領域を設定する作動領域設定部（１３）と、

前記衝突予測時間と比較することにより前記安全装置を作動させるか否かを判定する作動タイミングを設定するタイミング設定部（１４）と、

前記進行方向前方であって且つ前記自車の斜め前方に、前記横方向に向けて分割された複数の判定領域を設定する判定領域設定部（１７）と、

前記作動領域の幅を変更する処理及び前記作動タイミングを変更する処理の少なくとも一方の処理である補正処理を、前記認識物標の前記判定領域間での移動履歴に基づいて行う補正部（１５）と、

前記認識物標の位置が前記作動領域内であり、且つ、前記衝突予測時間が前記作動タイミングを下回った場合に、前記安全装置を作動させる作動判定部（１６）と、を備える、車両制御装置。

[請求項2]

前記補正部は、前記認識物標の移動履歴が、当該認識物標が前記自車の進路へ接近する方向へと移動するものでない場合、前記補正処理により、前記認識物標の移動履歴が、当該認識物標が前記自車の進路へ接近する方向へと移動するものである場合よりも、前記作動領域の幅及び前記作動タイミングの少なくとも一方が小さくなるようにする、請求項１に記載の車両制御装置。

- [請求項3] 前記作動領域設定部は、前記作動領域の幅を予め定められた基準値に基づいて設定し、
- 前記タイミング設定部は、前記作動タイミングを予め定められた基準値に基づいて設定し、
- 前記補正部は、前記認識物標の移動履歴が、当該認識物標が前記自車の進路へ接近する方向へと移動するものでない場合、前記作動領域の幅及び前記作動タイミングの少なくとも一方を前記基準値よりも小さくする、請求項1又は2に記載の車両制御装置。
- [請求項4] 前記補正部は、前記認識物標の移動履歴が、当該認識物標が前記自車の進路から離間する方向へと移動するものである場合、前記補正処理により、前記認識物標の移動履歴が、当該認識物標が前記自車から離間する方向へと移動するものでない場合よりも前記作動領域の幅及び前記作動タイミングの少なくとも一方が小さくなるようにする、請求項2又は3のいずれか1項に記載の車両制御装置。
- [請求項5] 前記認識物標が前記複数の判定領域のいずれかに連続して滞在する時間である滞在時間を計時する計時部（18）をさらに備え、
- 前記補正部は、前記認識物標により、前記判定領域間での前記自車の進路に接近する方向への移動が複数回行われ、且つ、その移動の間の前記滞在時間が所定値よりも小さければ、前記認識物標が前記自車の進路へと接近する方向へ向かう可能性が高いと判定し、前記補正処理を行わない請求項2～4のいずれか1項に記載の車両制御装置。
- [請求項6] 前記認識物標が前記複数の判定領域のいずれかに連続して滞在する時間である滞在時間を計時する計時部（18）をさらに備え、
- 前記補正部は、前記滞在時間が所定値よりも大きければ、前記認識物標が前記自車の進路に対する接近方向へ向かう可能性が低いと判定し、前記補正処理を行う請求項2～4のいずれか1項に記載の車両制御装置。
- [請求項7] 前記複数の判定領域は、前記自車の進行方向に平行に設定される、

請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の車両制御装置。

[請求項8] 前記補正部は、前記自車が直進していない場合、前記判定領域における前記認識物標の移動履歴に関わらず、前記補正処理を行う、請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の車両制御装置。

[請求項9] 前記補正部は、前記自車の運転者が前記衝突を回避する操作を行ったか否かを判定し、該操作が行われた場合、前記判定領域における前記認識物標の移動履歴に関わらず、前記補正処理を行う、請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の車両制御装置。

[請求項10] 前記判定領域設定部は、前記物標が二輪車である場合に前記判定領域を設定し、

前記補正部は、前記物標が二輪車である場合に前記補正処理を行う、請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の車両制御装置。

[請求項11] 自車（40）の進行方向前方に存在する物標を認識し、この認識物標と自車とが衝突する可能性に応じて、自車と認識物標との衝突の回避又は衝突被害を軽減する装置を安全装置（31，32）として作動させる車両制御装置（10）が実行する車両制御方法であって、

前記自車と前記認識物標とが衝突すると予測されるまでの予測時間である衝突予測時間を算出する衝突時間算出ステップと、

前記進行方向前方に、前記自車の進路に直交する方向である横方向に所定の幅を有する領域である作動領域を設定する作動領域設定ステップと、

前記衝突予測時間と比較することにより前記安全装置を作動させるか否かを判定する作動タイミングを設定するタイミング設定ステップと、

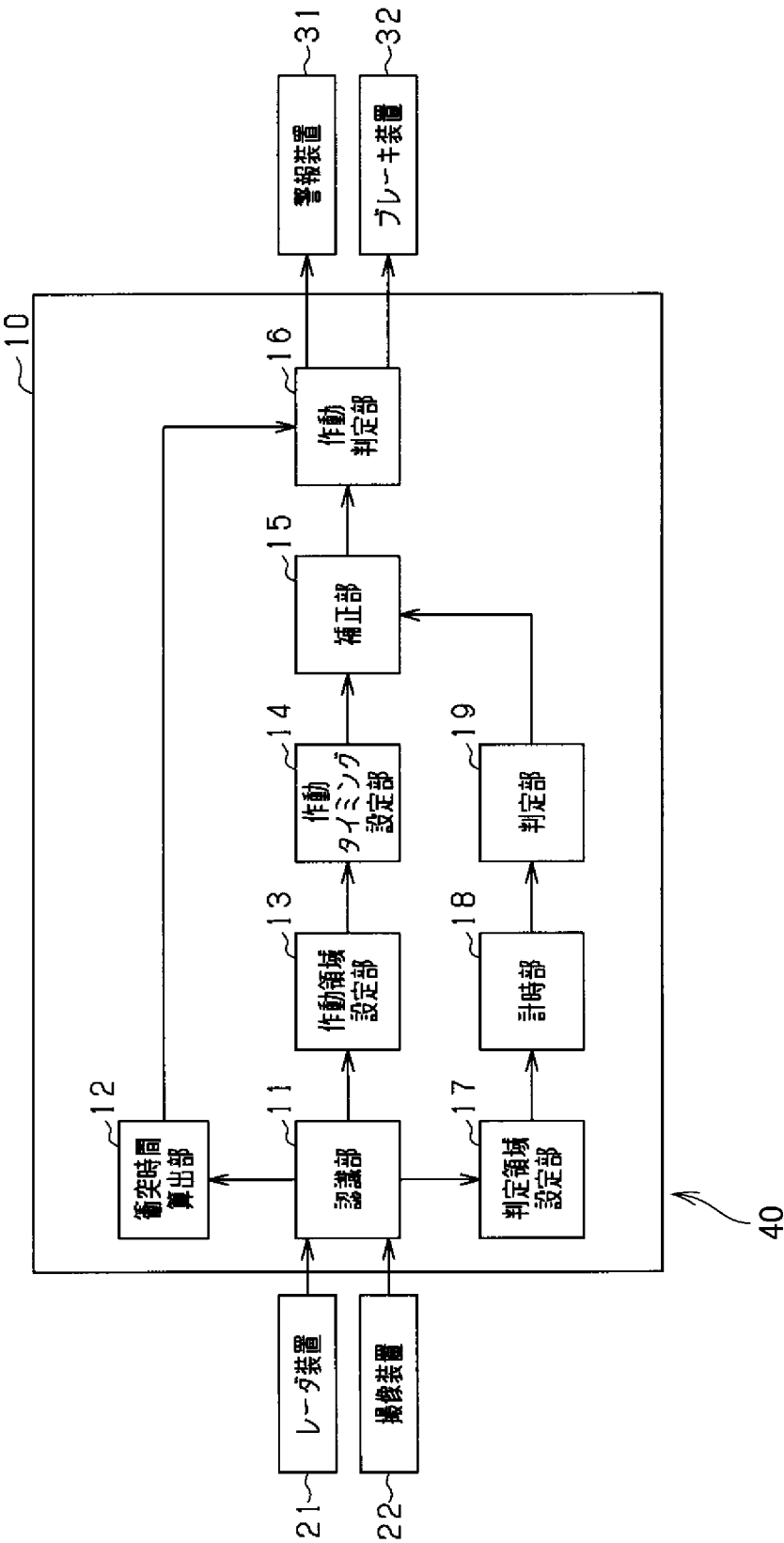
前記進行方向前方であって且つ前記自車の斜め前方に、前記横方向に向けて分割された複数の判定領域を設定する判定領域設定ステップと、

前記作動領域の幅を変更する処理及び前記作動タイミングを変更す

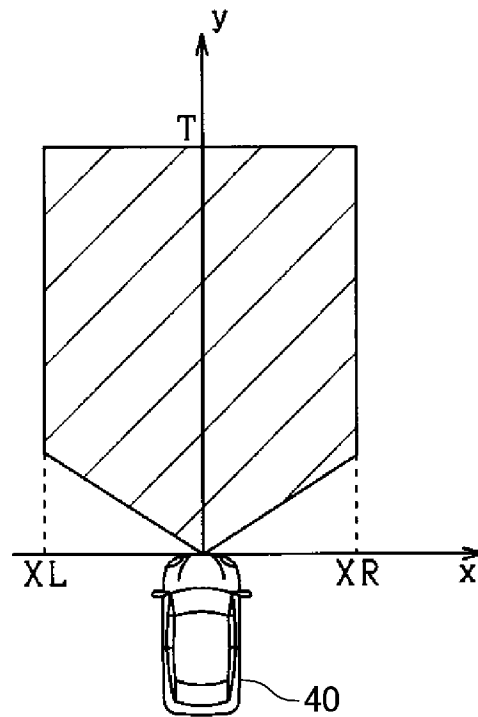
る処理の少なくとも一方の処理である補正処理を、前記認識物標の前記判定領域間での移動履歴に基づいて行う補正ステップと、

前記認識物標の位置が前記作動領域内であり、且つ、前記衝突予測時間が前記作動タイミングを下回った場合に、前記安全装置を作動させる作動判定ステップと、を実行する、車両制御方法。

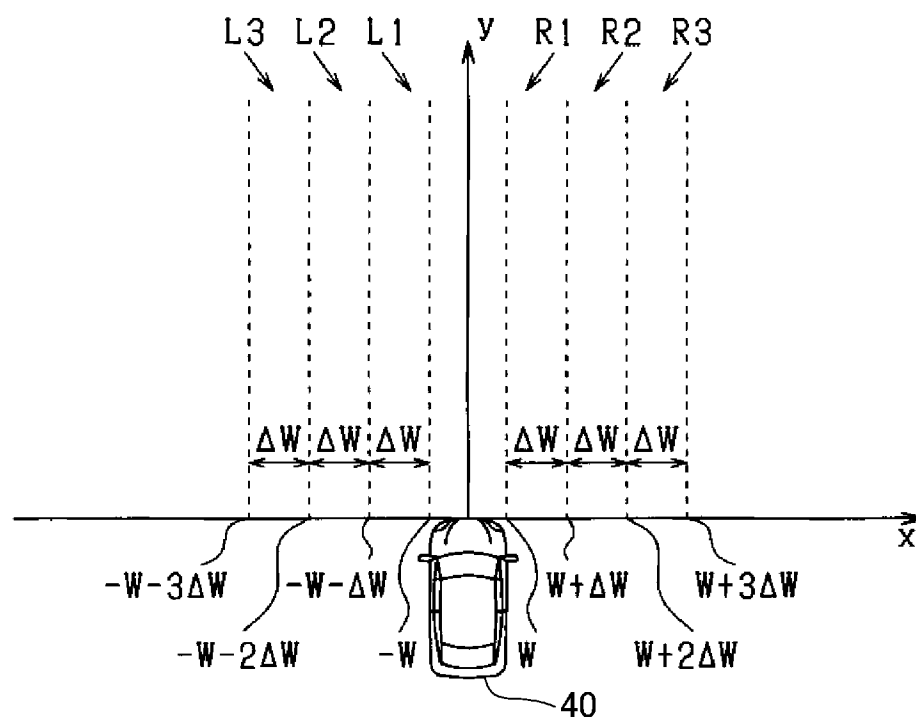
[図1]



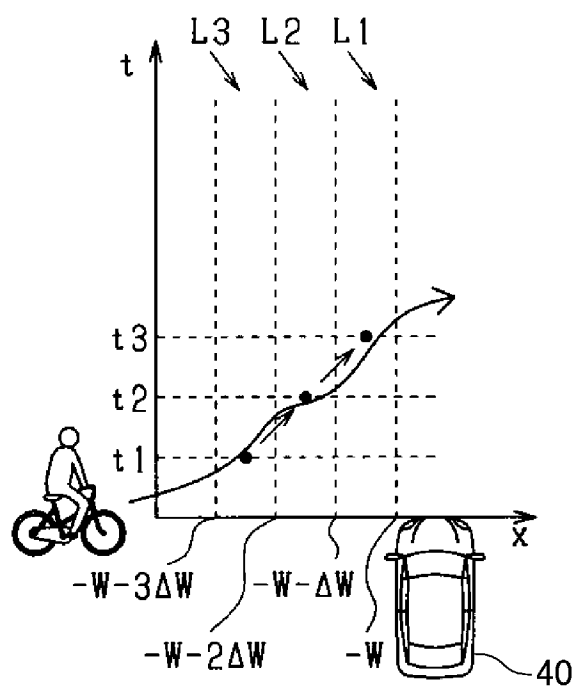
[図2]



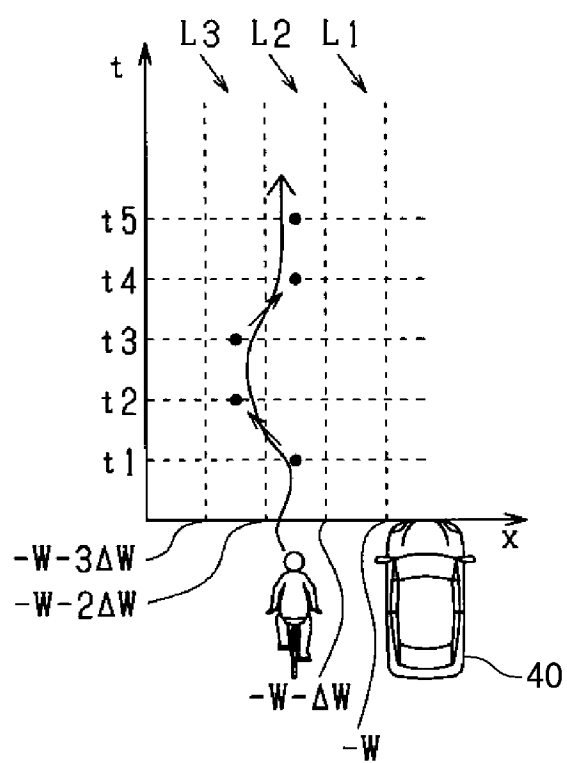
[図3]



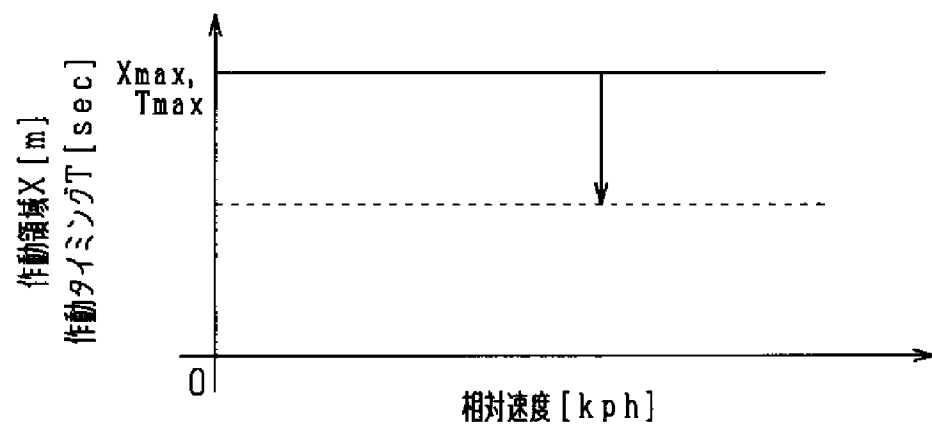
[図4]



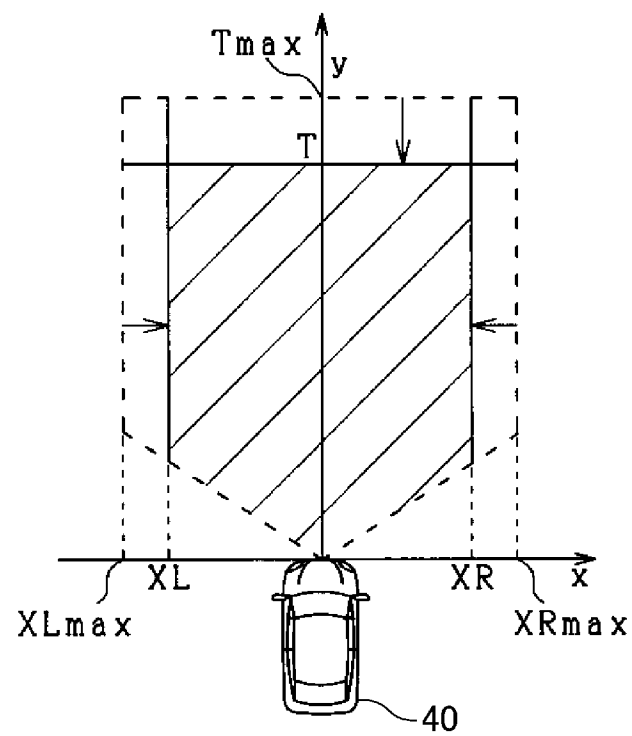
[図5]



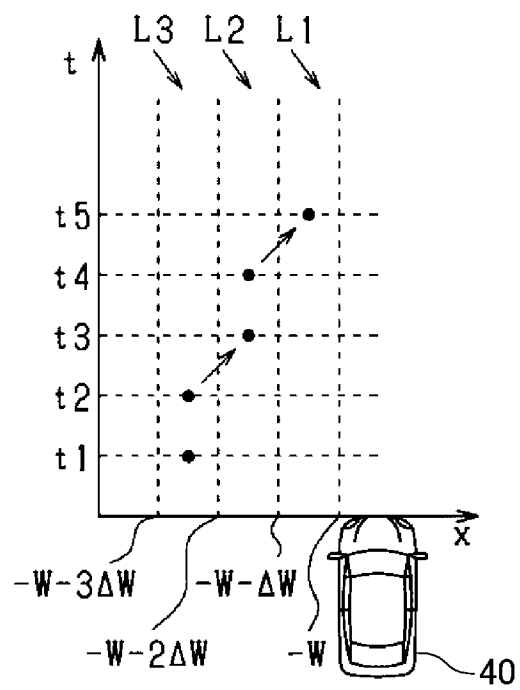
[図6]



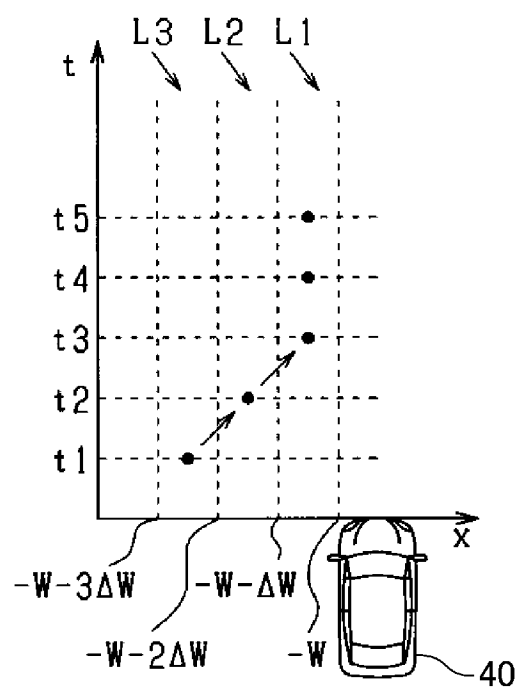
[図7]



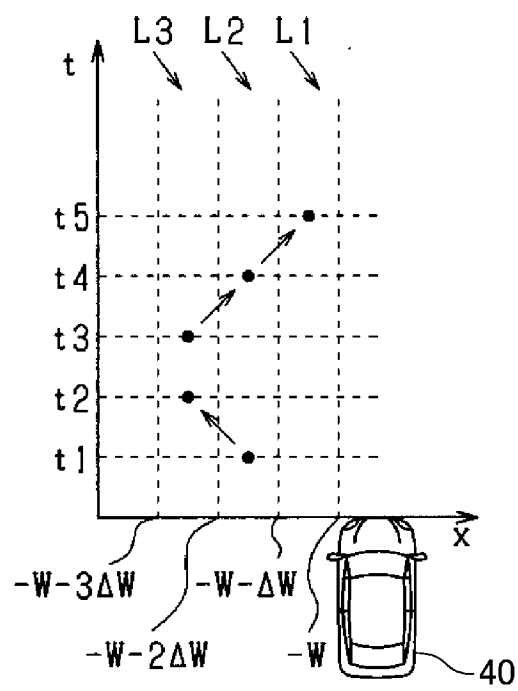
[図8]



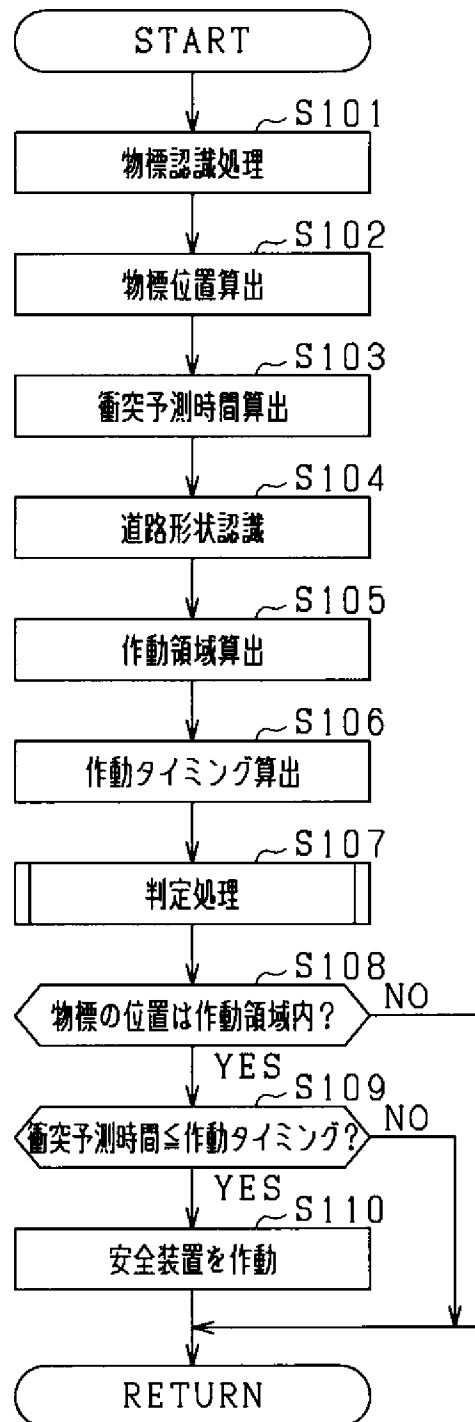
[図9]



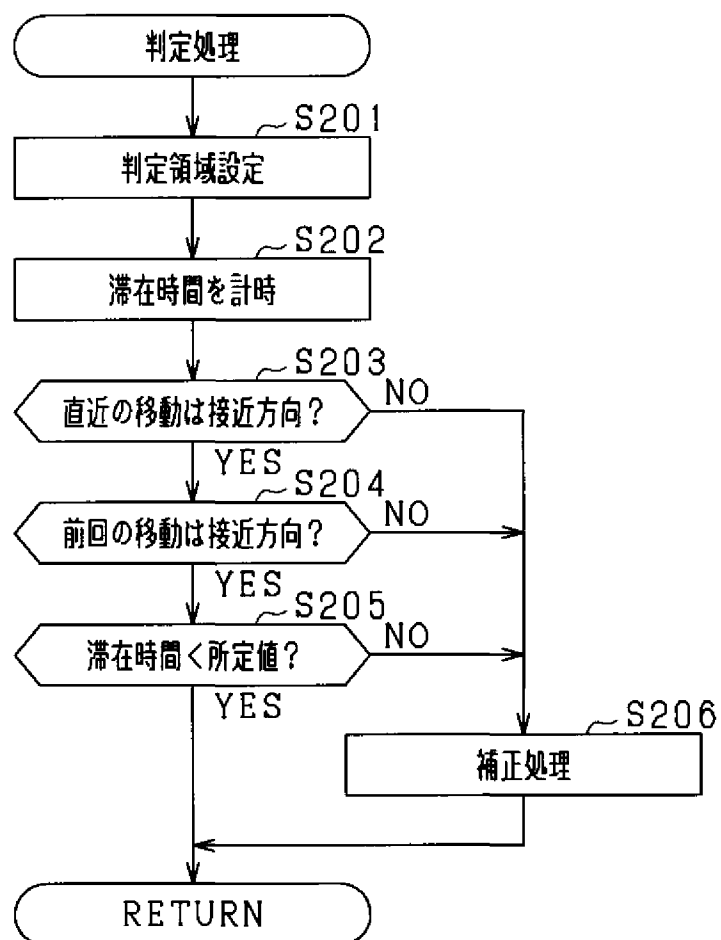
[図10]



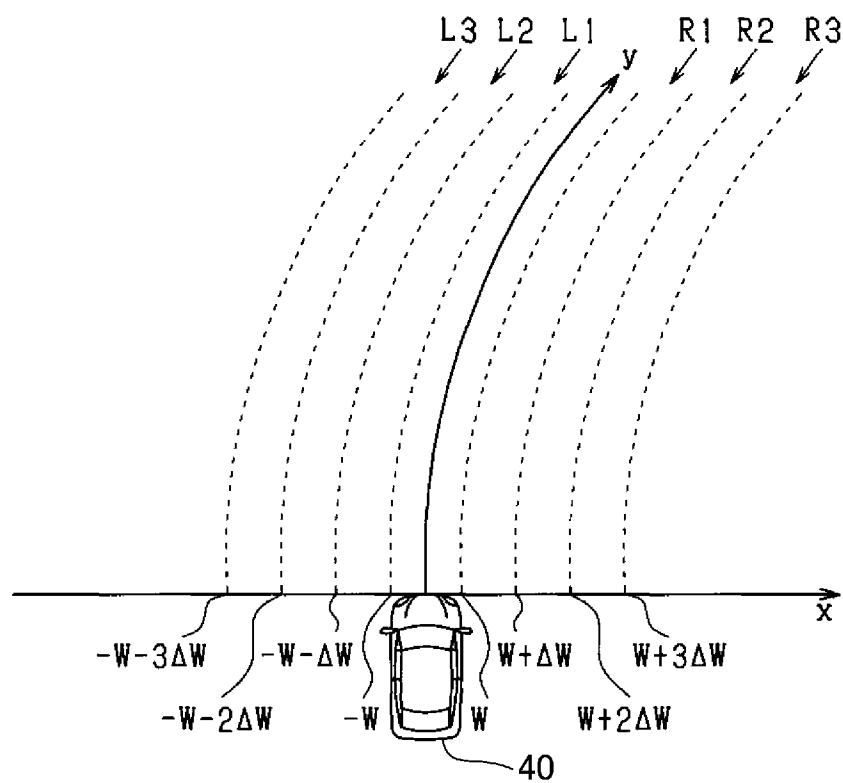
[図11]



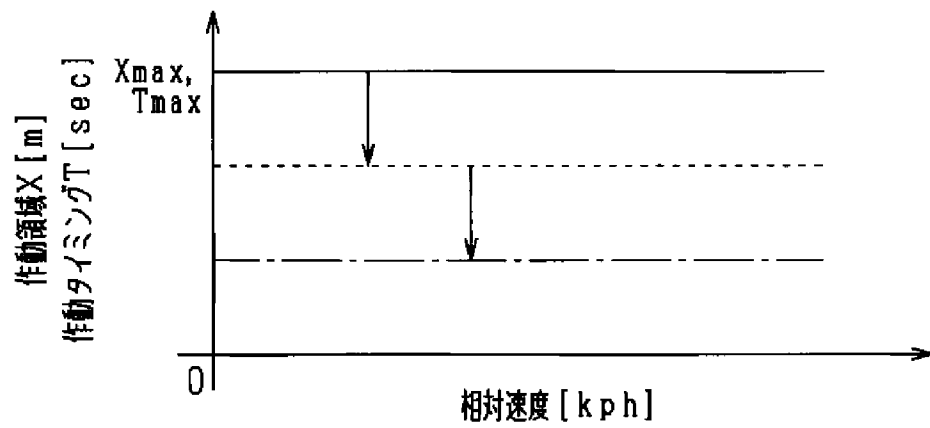
[図12]



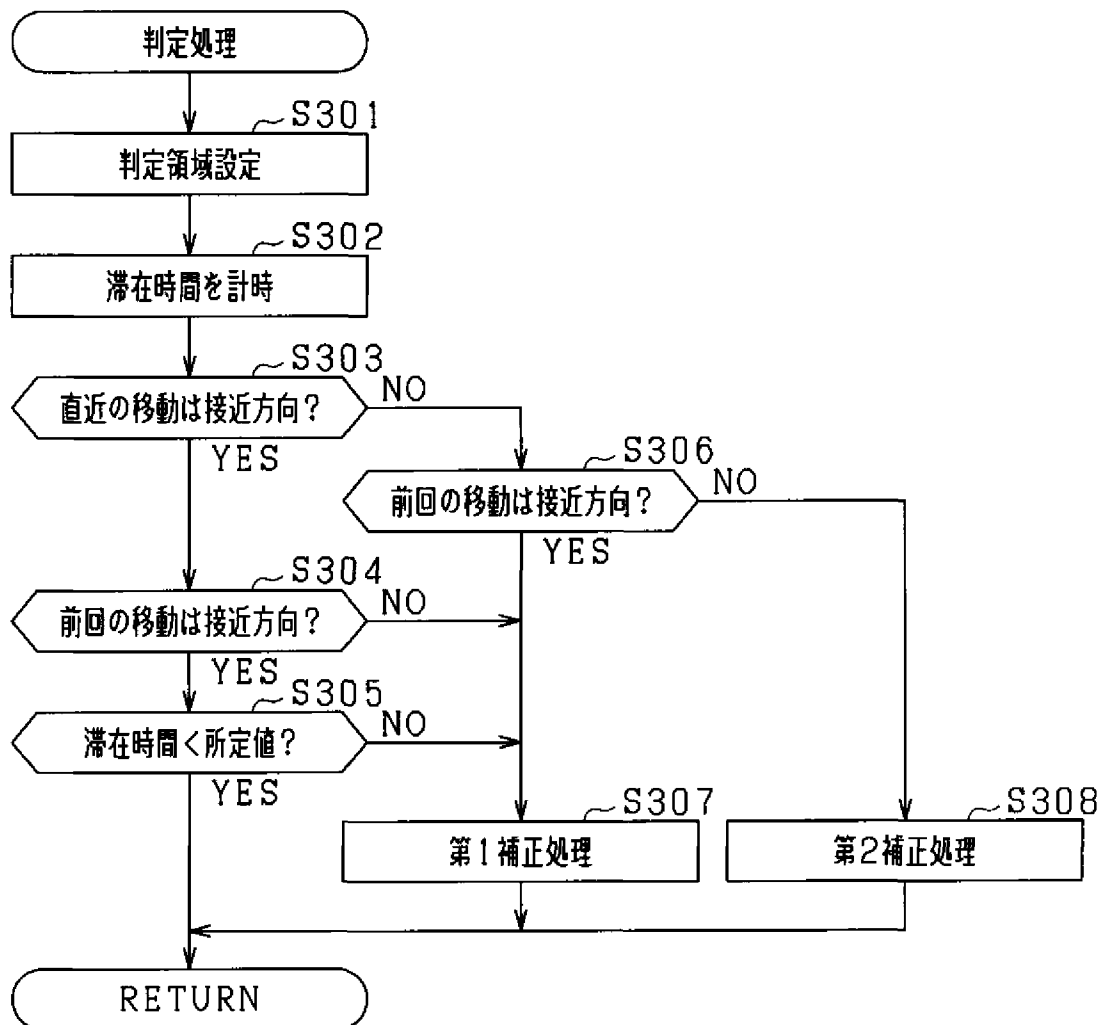
[図13]



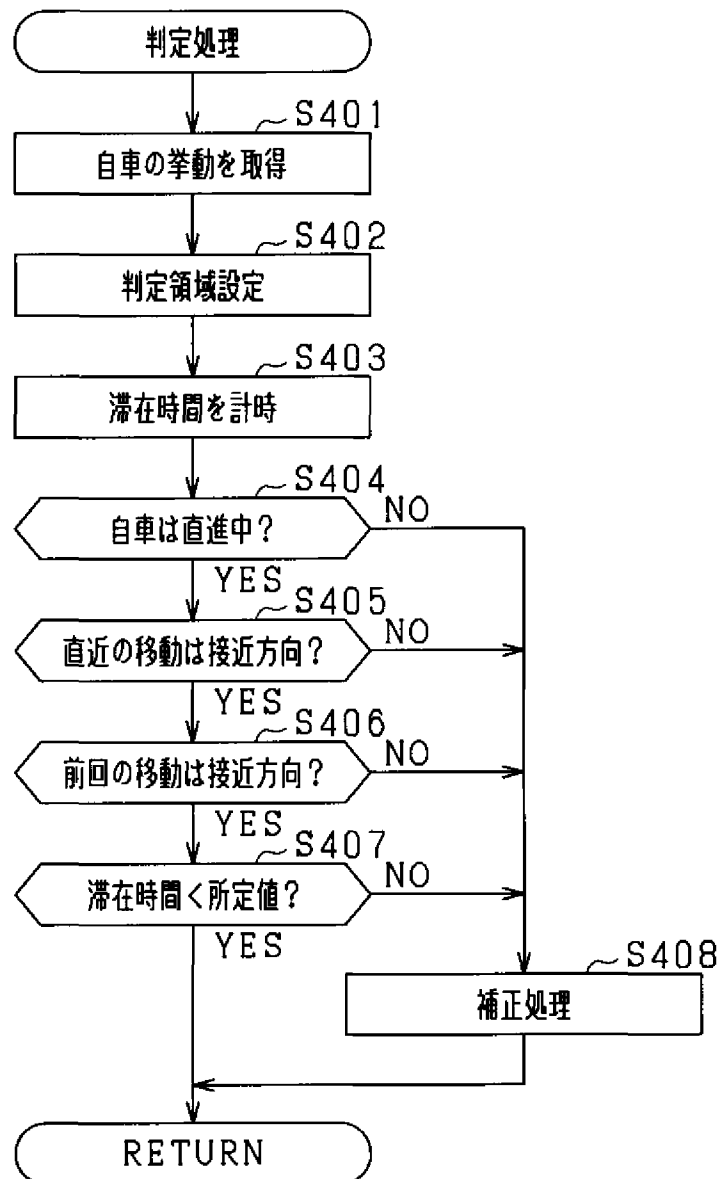
[図14]



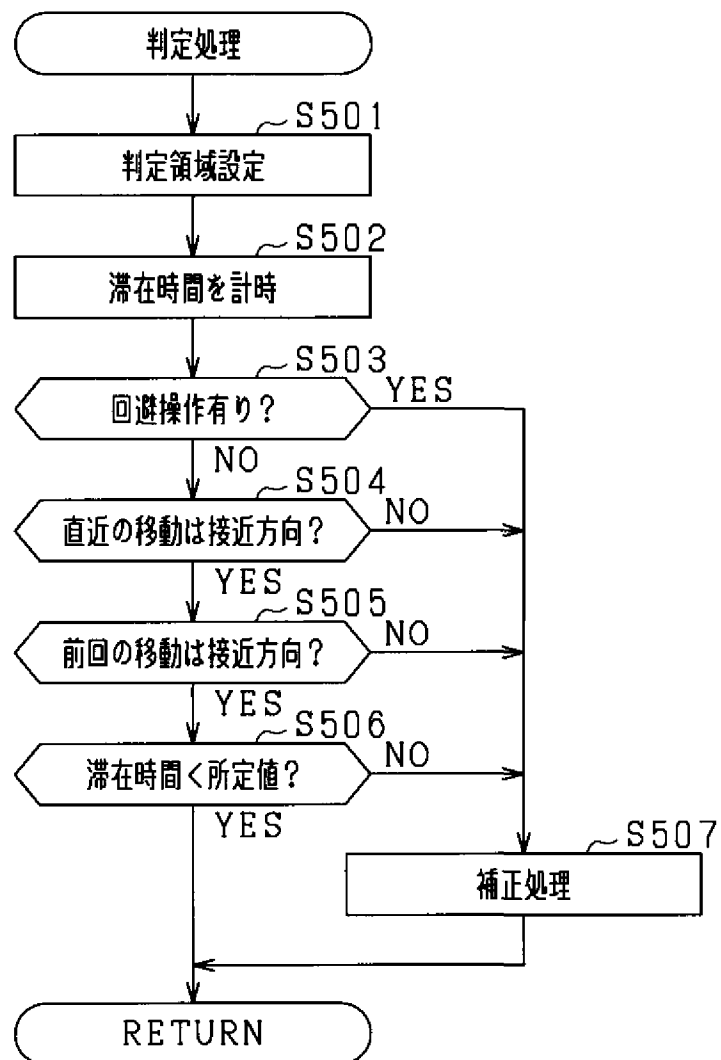
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/080206

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W30/09(2012.01)i, B60R21/00(2006.01)i, B60T7/12(2006.01)i, B60W30/085(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)

B60W30/09, B60R21/00, B60T7/12, B60W30/085, G08G1/16

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 2012-194863 A (Mitsubishi Motors Corp.), 11 October 2012 (11.10.2012), paragraphs [0002], [0010], [0016] to [0017], [0019] to [0023], [0025] to [0029]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-11
Y	JP 2007-087335 A (Toyota Motor Corp.), 05 April 2007 (05.04.2007), paragraphs [0021], [0038], [0043] to [0044], [0046], [0060]; fig. 6 to 7 (Family: none)	1-11

☒ 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
24 November 2016 (24.11.16)

Date of mailing of the international search report
06 December 2016 (06.12.16)

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/JP2016/080206

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 2014-229067 A (Denso Corp.), 08 December 2014 (08.12.2014), claims 1 to 2; paragraphs [0006] to [0007], [0025], [0031] to [0043] & US 2014/0350785 A1 claims 1 to 2; paragraphs [0008], [0032], [0038] to [0053] & CN 104176053 A	1-11
A	JP 05-054297 A (Mazda Motor Corp.), 05 March 1993 (05.03.1993), paragraphs [0023], [0027], [0029], [0033], [0040]; fig. 7 (Family: none)	1-11
A	JP 2009-230464 A (Mazda Motor Corp.), 08 October 2009 (08.10.2009), paragraphs [0024], [0026] to [0027], [0029] to [0030], [0038]; fig. 3 (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60W30/09(2012.01)i, B60R21/00(2006.01)i, B60T7/12(2006.01)i, B60W30/085(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. B60W30/09, B60R21/00, B60T7/12, B60W30/085, G08G1/16

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
Y	JP 2012-194863 A（三菱自動車工業株式会社）2012.10.11, 段落 [0002], [0010], [0016] - [0017], [0019] - [0023], [0025] - [0029], [図1] - [図5]（ファミリーなし）	1-11
Y	JP 2007-087335 A（トヨタ自動車株式会社）2007.04.05, 段落 [0021], [0038], [0043] - [0044], [0046], [0060], [図6] - [図7]（ファミリーなし）	1-11

☒ 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

24.11.2016

国際調査報告の発送日

06.12.2016

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）

有賀 信

3Z

3929

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
Y	JP 2014-229067 A (株式会社デンソー) 2014. 12. 08, [請求項 1] - [請求項 2], 段落 [0006] - [0007], [0025], [0031] - [0043] & US 2014/0350785 A1, [請求項 1] - [請求項 2], 段落 [0008], [0032], [0038] - [0053] & CN 104176053 A	1-11
A	JP 05-054297 A (マツダ株式会社) 1993. 03. 05, 段落 [0023], [0027], [0029], [0033], [0040], [図 7] (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2009-230464 A (マツダ株式会社) 2009. 10. 08, 段落 [0024], [0026] - [0027], [0029] - [0030], [0038], [図 3] (ファミリーなし)	1-11