

(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 10 月 5 日(05.10.2017)



(10) 国際公開番号

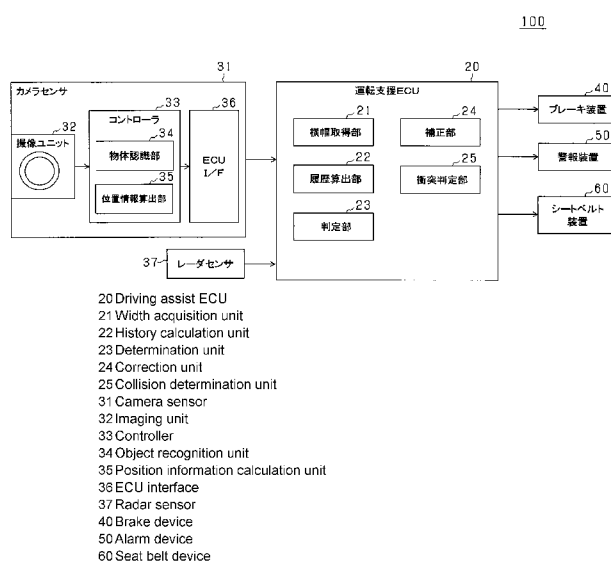
WO 2017/171083 A1

- (51) 国際特許分類:
G06T 7/62 (2017.01) B60W 30/09 (2012.01)
B60R 21/00 (2006.01) G08G 1/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/013835
- (22) 国際出願日: 2017 年 3 月 31 日(31.03.2017)
- (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 2016-074643 2016 年 4 月 1 日(01.04.2016) 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: 高木 亮(TAKAKI, Ryo); 〒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 1 3 番 2 4 号 第一はせ川ビル 6 階 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, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, 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: OBJECT DETECTION DEVICE AND OBJECT DETECTION METHOD

(54) 発明の名称: 物体検知装置、物体検知方法

【図1】



(57) Abstract: A driving assist electronic control unit (ECU) 20 is provided with: a width acquisition unit 21 for acquiring, from an image, the size of an object in a lateral direction with respect to the imaging direction of an imaging means 32; a determination unit 23 for comparing the latest width with previous and earlier widths, and determining whether the latest width is smaller than the previous and earlier widths; and a correction unit 24 for correcting, when the latest width is smaller than the previous and earlier widths, the lateral end positions of the width on the basis of the smaller of the amounts of deviation at the lateral end positions of the object.

(57) 要約: 運転支援 ECU 20 は、画像から前記撮像手段 32 の撮像方向に対する横方向での物体の大きさを横幅として取得する横幅取得部 21 と、今回の横幅を、前回以前の横幅と比較し、今回の横幅が前回以前の横幅よりも小さいか否かを判定する判定部 23 と、今回の横幅が前回以前の横幅よりも小さい場合に、物体の左右の両端位置のずれ量のうち小さい方のずれ量に基づいて、前記横幅の左右の両端位置を補正する補正部 24 と、を備える。

明 細 書

発明の名称：物体検知装置、物体検知方法

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2016年4月1日に出願された日本出願番号2016-074643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、撮像手段により撮像された画像に基づいて物体を検知する物体検知装置、及び物体検知方法に関する。

背景技術

[0003] 例えば特許文献1には、車両にレーダセンサを備え、このレーダセンサによる物体の反射点から物体の横方向での大きさである横幅を取得する装置が開示されている。特許文献1に記載された装置では、物体がレーダセンサの探索範囲の端に位置する場合や、物体の手前に他の物体が存在する場合に、この横幅の真値を検出できていないと判定する。そして、物体を検出できていないと判定した場合、履歴に記録された過去の横幅で今回の横幅を補正する。

[0004] 特許文献1では、物体の横幅が正しく検出されていない場合でも、この横幅を過去の履歴情報に基づいて補正することで、横幅が適正に取得されていないことに起因した警報等が実施されるといった不都合が抑制される。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2002-296350号公報

発明の概要

[0006] ところで、カメラ装置等の撮像手段により撮像された画像に基づいて物体の横幅を取得する場合、物体の横幅が誤って過小に取得される場合がある。物体の横幅の誤取得は、撮像手段との間の相対的な位置や、物体の手前に他の物体が存在するか否かにかかわらず生じ得る。そのため、特許文献1に記

載された開示では、物体の横幅が過小に取得されている場合でも、物体の横幅を適正に検出できていると判定する場合がある。

[0007] 本開示は上記課題に鑑みてなされたものであり、自車周辺に位置する物体の横幅を適正に取得することができる物体検知装置、物体検知方法を提供することを目的とする。

[0008] 本開示では、撮像手段により撮像された画像に基づいて、車両周囲に存在する物体を検知する物体検知装置であって、前記画像から前記撮像手段の撮像方向に対する横方向での前記物体の大きさを横幅として取得する横幅取得部と、前記横幅取得部により取得された今回の横幅を、前回以前の横幅と比較し、前記今回の横幅が前回以前の横幅よりも小さいか否かを判定する判定部と、前記今回の横幅が前回以前の横幅よりも小さい場合に、物体の左右の両端位置のずれ量のうち小さい方のずれ量に基づいて、前記今回の横幅の左右の両端位置を補正する補正部と、を備える。

[0009] 物体の外面の形状や模様、装着物等によって、横幅が誤って過小に取得されることが考えられる。この場合、物体の左右の両端位置ではそれぞれ位置ずれが生じるが、そのうち、ずれ量が小さい方は、大きい方よりもその位置が適正に取得されているとの考えに基づき、横幅の左右の両端位置のずれ量の大小関係を比較する。そして、今回の横幅が前回以前の横幅よりも小さい場合に、物体の左右の両端位置のずれ量のうち小さい方のずれ量に基づいて、横幅の左右の両端位置を補正する。これにより、横幅に対して左右の両端位置が同じずれ量により補正され、横幅の左右の両端位置が大きくずれるのを抑制し、適正な物体幅を取得することができる。

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、PCSSを示す構成図であり、
[図2]図2は、コントローラにより検出される物標Obの位置情報を説明する図であり、

[図3]図3は、運転支援ECUにより実施されるPCSについて説明する図であり、

[図4]図4は、物体の幅の検出を説明する図であり、

[図5]図5は、ずれ量DVを説明する図であり、

[図6]図6は、運転支援ECUが実施する横幅の補正処理について説明するフローチャートであり、

[図7]図7は、左右の両端位置のずれの方向を説明する図であり、

[図8]図8は、第2実施形態に係る、物体幅WOの補正を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下に本開示にかかる物体検知装置、及び物体検知方法の実施形態を図面と共に説明する。なお、以下の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。

[0012] (第1実施形態)

図1は、物体検知装置、及び物体検知方法を適用したプリクラッシュセーフティシステム（以下、PCSS: Pre-crash safety systemと記載する。）100を示している。PCSS100は、例えば、車両に搭載される車両システムの一例であり、車両前方に位置する物体を検出し、検出した物体と車両とが衝突するおそれがある場合、物体に対する自車両の衝突の回避動作、又は衝突の緩和動作を実施する。以下では、このPCSS100が搭載された車両を自車両CSと記載し、検出対象となる物体を物標Obと記載する。

[0013] 図1に示すように、PCSS100は、各種センサと、運転支援ECU20と、ブレーキ装置40と、警報装置50と、シートベルト装置60と、を備えている。図1に示す実施形態において、運転支援ECU20が物体検知装置として機能する。

[0014] 各種センサは、運転支援ECU20に接続されており、物標Obに対する検出結果をこの運転支援ECU20に出力する。図1では、各種センサは、カメラセンサ31、レーダセンサ37を備えている。

[0015] カメラセンサ31は、例えばCCDカメラ、CMOSイメージセンサ、近赤外線カメラ等を用いて構成されている。カメラセンサ31は、自車両CSの前側に配置されており、自車前方に位置する物標Obを認識する。カメラセンサ31は、自車前方を撮像する撮像ユニット32と、この撮像ユニット32により取得された撮像画像に対して周知の画像処理を実施するコントローラ33と、コントローラ33と運転支援ECU20との通信を可能にするECU1/F36と、を備えている。撮像ユニット32は撮像手段として機能する。

[0016] 撮像ユニット32は、光学系として機能するレンズ部や、このレンズ部を通じて集められた光を電気信号に変換する撮像素子を備えている。撮像素子は、CCDや、CMOS等周知の撮像素子を用いることができる。撮像素子により変換された電気信号は、ECU1/F36を通じて、撮像画像としてコントローラ33に記憶される。

[0017] コントローラ33は、CPU、ROM、RAM等を備える周知のコンピュータにより構成されている。また、コントローラ33は、撮像画像に含まれる物標Obを認識する物体認識部34と、認識された物体の位置情報を算出する位置情報算出部35と、を機能的に備えている。物体認識部34は、撮像画像に対して辞書情報を用いて物標Obを認識する。位置情報算出部35は、認識された物標Obの自車両CSに対する相対位置を算出する。

[0018] 具体的には、物体認識部34は、撮像ユニット32からの画像データを取得し、その画像データと予め用意された物体識別用の辞書情報とに基づいて、自車前方にある物標Obの種類を判定する。物体識別用の辞書情報は、例えば自動車、二輪車、歩行者といった物体の種類に応じて個別に用意され、メモリに予め記憶されている。自動車の辞書情報としては、少なくとも前部パターンと後部パターンとの辞書情報が用意されているとよい。二輪車は、自転車とオートバイとの区別がなされているとよい。物体認識部34は、画像データと辞書情報とを照合し、パターンマッチングを行うことで、物標Obの種類を判定する。なお、辞書情報には、移動体の辞書情報以外に、ガー

ドレールや電柱、道路標識等の固定物の辞書情報が含まれていてもよい。

[0019] 図2に示す様に、位置情報算出部35は、カメラセンサ31の撮像方向に対する横方向D2での物標Obの左右の相対位置を示す位置情報を取得する。この位置情報は、物標Obの横方向D2での左右の両端位置を示す横位置X(X_l , X_r)と、自車両CSから物標Obまでの方位を示す方位角 θ と、を含んでいる。例えば、位置情報算出部35は、横位置Xと、自車両CSの位置と、を用いて方位角 θ を算出する。

[0020] レーダセンサ37は、ミリ波やレーザ等の指向性のある電磁波を利用して自車前方の物体を検出する。レーダセンサ37は、自車の前部においてその光軸が車両前方を向くように取り付けられている。レーダセンサ37は、所定時間ごとに車両前方に向かって所定範囲で広がる領域を送信波で走査するとともに、前方物体の表面で反射された反射波を受信することで前方物体との距離、前方物体との相対速度等を物体情報として取得する。取得された物体情報は、運転支援ECU20に入力される。

[0021] ブレーキ装置40は、自車両CSの制動力を変化させるブレーキ機構と、このブレーキ機構の動作を制御するブレーキECUとを備えている。ブレーキECUは、運転支援ECU20と通信可能に接続されており、運転支援ECU20の制御により、ブレーキ機構を制御する。ブレーキ機構は、例えば、マスターシリンダと、車輪に制動力を与えるホイールシリンダと、マスターシリンダからホイールシリンダへの圧力（油圧）の分配を調整するABSアクチュエータとを備えている。ABSアクチュエータは、ブレーキECUに接続されており、このブレーキECUからの制御によりマスターシリンダからホイールシリンダへの油圧を調整することで、車輪に対する作動量を調整する。

[0022] 警報装置50は、運転支援ECU20の制御により、ドライバに対して自車前方に物標Obが存在することを警報する。警報装置50は、例えば、車室内に設けられたスピーカや、画像を表示する表示部により構成されている。

- [0023] シートベルト装置60は、自車の各座席に設けられたシートベルトを引き込むプリテンショナである。シートベルト装置60は、自車両CSが物標Obに衝突する可能性が高まった場合に、シートベルトの引き込みの予備動作を行う。また衝突を回避できない場合には、シートベルトを引き込んで弛みを除くことにより、運転者等の乗員を座席に固定し、乗員の保護を行う。
- [0024] 運転支援ECU20は、CPU、ROM、RAMを備える周知のマイクロコンピュータとして構成されており、ROM内の演算プログラムや制御データを参照して、自車両CSに対する制御を実施する。また、運転支援ECU20は、カメラセンサ31の撮像画像に基づいて物標Obを検知し、その検知結果に基づいて、各装置40、50、60の少なくともいずれかを制御対象としてPCSを実施する。
- [0025] 運転支援ECU20は、ROMに記憶されたプログラムを実施することで、横幅取得部21、履歴算出部22、判定部23、補正部24、衝突判定部25、として機能する。
- [0026] まずは、運転支援ECU20により実施されるPCSについて図3を用いて説明する。衝突判定部25は、自車両CSと物標Obとの衝突可能性を判定する。この実施形態では、衝突判定部25は、物標Obの自車両CSに対する相対的な横位置を用いて、衝突可能性を判定する。図3では、自車両CSを基準とした場合に、縦軸をTTCとし、横軸を横位置とする、PCSの各動作の実施タイミングを示している。縦軸の値が、自車両CSに近いほどTTCが少なくなり、物標Obが自車両CSに衝突するまでの時間が短いことを示している。
- [0027] 衝突判定部25は、物標Obの横方向での大きさを示す物体幅WOと自車前方に仮想的に設定された衝突判定領域CDAとの重なり率（ラップ率RR）を用いて、物標Obの衝突可能性を判定する。衝突判定領域CDAは、車両横方向に所定の幅Wcdaを有し、撮像軸方向（撮像方向）D1に延びた仮想的な領域である。ラップ率RRは、衝突判定領域CDAの幅Wcdaに重なる物体幅WOの量であり、下記式（1）を用いて算出される。ラップ率

$$RR = WO / Wcd a \quad \dots \quad (1)$$

なお、衝突判定領域CDAの撮像軸方向D1を基準とする傾きは、物標Obの移動軌跡に基づいて設定される。

[0028] また、衝突判定部25は、ラップ率RRが所定値以上である場合、物標Obが自車両CSに衝突するまでの時間を示す余裕時間(TTC)を算出する。そして、衝突判定部25は、TTCに応じて、PCSの各動作を実施する。例えば、この実施形態では、衝突判定部25は、TTC1では、警報装置50を制御してドライバに対して物標Obが進行方向前方に存在することを警報する。また、TTC2では、ブレーキ装置40を制御して、自車両CSを所定量だけ弱減速させる自動ブレーキを実施する。そして、TTC3では、ブレーキ装置40の制御による減速と、シートベルト装置60のテンションを増加させる予備動作とを実施する。ここで、TTC3では、TTC2と比べて強い減速量で自車両CSを減速させる強減速を実施する。

[0029] ラップ率RRの判定において、物体幅WOが過小に認識されると、算出されるラップ率RRが少なくなり、物標Obに対する現実の衝突可能性が高い状況にあっても、衝突回避制御が適正に実施されないおそれがある。具体的には、カメラセンサ31が撮像画像と辞書情報とに基づいて横位置Xを算出し、この横位置Xに基づいて物体幅WOを算出する場合、物標Obの外面の形状や模様、装着物等によっては、物体幅WOが誤って過小に算出されることが考えられる。また、自車両CSの前方を走行する車両を物標Obとする場合、車両後部には、車種ごとに異なる凹凸形状やランプ装置が設けられており、物体幅WOを算出する際に、この物体幅WOを実横幅よりも狭く認識してしまうことが生じ得る。

[0030] 図4(a)、(b)に示す車両において、実際の物体幅WOは車両後部の端点a1から端点a2までである。ただし、前方車の後部にはテールランプ等が設けられており、そのテールランプ等の形状や模様に対して辞書情報があてがわれることが考えられる。つまり、車両後部には、例えばテールランプにより、端点a1、a2以外に外観の変化点b1、b2が存在しており、

その変化点 b_1 、 b_2 が車体後部の端部として認識されることがある。この場合、変化点 b_1 、 b_2 間の横幅 W_1 や、変化点 b_1 と端点 a_2 との間の横幅 W_2 等が画像から算出される物体幅 W_O として算出されることで、物体幅 W_O が過小に認識される。なお、図示による説明は省略するが、車両以外の物体であっても、やはり同様に物体幅 W_O が過小に認識されることが生じると考えられる。

[0031] そのため、運転支援 ECU 20 は、物体幅 W_O が過小に認識されるおそれがある場合、横位置 X を延長する補正を行うこととしている。次に、物体幅 W_O を補正するための運転支援 ECU 20 の各機能を説明する。

[0032] 図 1 に戻り、横幅取得部 21 は、物体幅 W_O を取得する。横幅取得部 21 は、カメラセンサ 31 から出力される位置情報により、横位置 X や方位角 θ を取得し、取得された横位置 X を用いて横方向 D_2 での物標 O_b の大きさを示す物体幅 W_O を算出する。

[0033] 履歴算出部 22 は、横幅取得部 21 が取得した横位置 X を取得履歴として記録する。なお、取得履歴は、所定周期で横位置 X が取得される場合において、物標 O_b の種別毎に、横位置 X を記録していく。また、取得履歴には、横位置 X に加えて、方位角 θ も記録される。

[0034] 判定部 23 は、取得履歴との比較に基づいて、横幅取得部 21 が今回取得した物体幅 W_O が小さいか否かを判定する。以下では、取得履歴に記録された最新の横位置 X を今回の横位置 X_C と記載し、横幅取得部 21 が最新の横位置 X_C により算出する物体幅 W_O を今回の物体幅 W_C と記載する。また、判定部 23 は、取得履歴に基づいて、物標 O_b の横方向 D_2 での大きさを示す推定横幅 W_E を算出し、今回の物体幅 W_C を推定横幅 W_E と比較することで、今回の物体幅 W_C が小さいか否かを判定する。具体的には、判定部 23 は、取得履歴に記録された横位置 X により算出される物体幅 W_O のうち最も大きくなるものを、推定横幅 W_E として使用する。

[0035] 補正部 24 は、今回の物体幅 W_C が推定横幅 W_E と比べて小さいと判定された場合、物標 O_b の横位置 X のずれ量 D_V のうち、小さい方のずれ量 D_V

に基づいて、今回の横位置 X_C を補正する。補正部24による今回の横位置 X_C の補正により、物体幅 W_O が横方向 D_2 に延長するよう補正される。

[0036] ずれ量 DV は、今回の横位置 X_C の右端点 X_r と左端点 X_l との横方向 D_2 での変化量を示す値である。この実施形態では、補正部24は、下記式(2)に示すように、取得履歴に記録された推定横幅 W_E （物体幅 W_O の最大値）を基準として、今回の横位置 X_C との差分によりずれ量 DV を算出する。

$$DV_r = |X_{mr} - X_r|$$

$$DV_l = |X_{ml} - X_l| \quad \dots \quad (2)$$

ここで、 DV_r 、 DV_l は、それぞれ横位置 X の左右のずれ量を示している。また、この実施形態では、 X_r 、 X_l は、今回の横位置 X_C である。 X_{mr} 、 X_{ml} は、取得履歴に記録された最大の物体幅 W_O における横位置 X である。

[0037] ずれ量 DV は、0を含む値である。例えば、今回の横位置 X_C の右端点 X_r 又は左端点 X_l のいずれかが横方向 D_2 に変化していない場合、ずれ量 DV は0となる。

[0038] 例えば、図5に示す各物体幅(t)は、時刻 $t_1 \sim t_5$ において横幅取得部21が算出した物体幅 W_O に対応しており、 t_5 から t_1 に向かうに従い、過去の時刻 t での物体幅 W_O を示している。このうち、時刻 t_5 における物体幅 $W_O(t_5)$ が今回の物体幅 W_C である。また、時刻 t_1 での物体幅 $W_O(t_1)$ が、物体幅 W_O が最大となる物体幅 W_O であるため、推定横幅 W_E となる。この例では、物体幅 $W_O(t_1)$ を基準とした場合、今回の物体幅 W_C は、左端点 X_l のずれ量 DV_l が右端点 X_r のずれ量 DV_r よりも大きくなっている。

[0039] 補正部24は、小さい方のずれ量 DV を補正值 ADV として用いることで今回の横位置 X_C を補正する。図5の例では、右端点 X_r でのずれ量 DV_r が左端点 X_l でのずれ量 DV_l よりも小さくなっているため、右端点 X_r でのずれ量 DV_r が補正值 ADV となる。そして、補正部24は、この補正值

A D Vにより今回の横位置X Cを補正する。こうして補正された今回の横位置X Cは、上述したように衝突判定部25により自車両C Sと物標O bとの衝突可能性を判定するために用いられる。

[0040] 次に、運転支援E C U 20により実施される物体幅W Oの補正処理について、図6のフローチャートを用いて説明する。本処理は、運転支援E C U 20により所定周期で繰り返し実施される処理である。

[0041] ステップS 11では、今回の物体幅W Cを算出する。履歴情報に記録されている最新の横位置Xを今回の横位置X Cとして取得し、この横位置X Cに基づいて今回の物体幅W Cを算出する。ステップS 11が横幅取得工程として機能する。

[0042] ステップS 12では、取得履歴を用いて推定横幅W Eを算出する。この第1実施形態では、ステップS 11で算出した今回の物体幅W Cと同一種別であって、物体幅W Oが最大となる横位置Xを取得履歴から取得する。そして、取得した横位置Xを用いて、推定横幅W Eを算出する。

[0043] ステップS 13では、今回の物体幅W Cが、推定横幅W E以下であるか否かを判定する。例えば、ステップS 11で取得した今回の物体幅W Cと、ステップS 12で算出した推定横幅W Eとを比較する。ステップS 13が判定工程として機能する。

[0044] 今回の物体幅W Cが大きいと判定した場合（ステップS 13：N O）、ステップS 20に進む。この場合、今回の横位置X Cは適正であると考え、ステップS 20で、今回の横位置X Cを物標O bの横位置Xとして更新する。

[0045] 一方、今回の物体幅W Cが推定横幅W E未満である場合（ステップS 13：Y E S）、ステップS 14では、今回の横位置X Cが、推定横位置X Eを基準として横方向D 2にずれているか否かを判定する。今回の横位置X Cと推定横位置X Eが同じ右端点X r及び左端点X lである場合、物体幅W Oが適正に取得されていると見なすことができる。そのため、ステップS 14において、今回の横位置X Cが推定横位置X Eに対して横方向D 2にずれていない場合（ステップS 14：N O）、ステップS 20に進み、今回の横位置

XCを物標Obの横位置Xとして更新する。

[0046] 今回の横位置XCが横方向D2にずれている場合（ステップS14：YES）、ステップS15では、今回の横位置XCの小さい方のずれ量DVに応じた補正值ADVを算出する。上記式（2）を用いて右端点Xrと左端点Xiとについてそれぞれずれ量DVを算出する。そして、算出したずれ量DVの比較により小さい方のずれ量DVを判定し、このずれ量DVに応じた補正值ADVを算出する。なお、この実施形態では、補正值ADVは、小さい方のずれ量DVと同じ値としている。

[0047] ステップS16では、今回の横位置XCの右端点Xrと左端点Xiとが同じ方向にずれているか否かを判定する。右端点Xrと左端点Xiのずれの方向は、推定横位置XEと今回の横位置XCとの右端点Xr及び左端点Xiの比較に応じて判定される。

[0048] 図7（a）では、物体幅WCのずれの方向が異なる場合を示している。今回の物体幅WCが推定横幅WE以下であり、かつ、物標Obが横方向D2に移動していなければ、今回の横位置Xは、推定横位置XEよりも内側に位置することとなる。

[0049] 図7（b）では、右端点Xrと左端点Xiとのずれの方向が同じ方向である場合を示している。今回の物体幅WCが推定横幅WE以下であり、かつ、自車両CSと物標Obとの横方向D2での相対的な位置が変化している場合、今回の横位置XCは、推定横位置XEとの比較において、右端点Xr及び左端点Xiが共に自車両CSと物標Obとの相対的な移動方向にずれている。例えば、物標Obが横方向D2に移動する場合や、自車両CSが横方向D2に移動する場合、右端点Xrと左端点Xiとのずれの方向が同じ向きとなる。

[0050] 右端点Xrと左端点Xiとが異なる方向にずれている場合（ステップS16：NO）、ステップS17では、ステップS15で算出した補正值ADVを用いて、今回の横位置XCの右端点Xrと左端点Xiとを方位角 θ に向けて内側にずらすよう補正する。図7（a）では、右端点Xrのずれ量DVr

が左端点 X_l のずれ量 DV_l よりも小さく、かつ、右端点 X_r が推定横位置 X_E の右端点 X_r よりも内側に位置している。そのため、推定横位置 X_E の右端点 X_r と左端点 X_l とを、右端点 X_r のずれ量 DV_l に応じて算出する補正值 ADV だけ中心側に移動させることで補正後の右端点 AX_r と左端点 AX_l とを算出する。

[0051] 一方、右端点 X_r と左端点 X_l とが同じ方向にずれている場合（ステップ $S16$ ：YES）、ステップ $S18$ では、ステップ $S15$ で算出した補正值 ADV を用いて今回の横位置 X_C の右端点 X_r と左端点 X_l とを物標 O_b の移動方向にずらすよう補正する。図7（b）では、今回の横位置 X_C の右端点 X_r が推定横位置 X_E の右端点 X_r よりも外側に位置することで、横方向 $D2$ での移動が生じている。そのため、推定横位置 X_E の右端点 X_r と左端点 X_l とに対して、補正值 ADV だけ右方向にずらすことで、補正後の右端点 AX_r と左端点 AX_l とを算出する。ステップ $S17$ 及びステップ $S18$ が補正工程として機能する。

[0052] ステップ $S19$ では、ステップ $S17$ 又はステップ $S18$ で算出した補正後の右端点 AX_r と左端点 AX_l とを用いてカメラセンサ 31 から出力された方位角 θ を再演算する。例えば、補正後の右端点 AX_r と左端点 AX_l と、現在の自車両 C_S の位置と、を用いて方位角 θ を算出する。

[0053] ステップ $S20$ では、物標 O_b の横位置 X を更新する。この場合、補正後の右端点 AX_r 、左端点 AX_l 及びステップ $S19$ で算出した方位角 θ を、補正後の物体幅 W_O の右端点 X_r 、左端点 X_l 及び方位角 θ として更新する。

[0054] 以上説明したように、この第1実施形態では、運転支援ECU20は、今回の物体幅 W_C が前回以前の物体幅 W_O よりも小さい場合に、物標 O_b の左右のずれ量 DV のうち小さい方のずれ量 DV に基づいて、今回の横位置 X_C の右端点 X_r と左端点 X_l とを補正する。これにより、物体幅 W_O に対して右端点 X_r と左端点 X_l とが同じずれ量 DV により補正され、真値との比較において、物体幅 W_O の左右の位置が大きくずれるのを抑制し、適正な物体

幅を取得することができる。

[0055] 物体幅の真値が前回以前の横幅の最大値を超える可能性は低いため、運転支援ECU20は、この最大値を推定横幅WEとして用いることとした。上記構成により、物体幅WOが過度に延長されてしまうのを防止することができる。

[0056] 運転支援ECU20は、前回以前の物体幅WOを小さい方のずれ量DVに基づく量だけ横方向D2にずらした位置を、補正後の横位置AXとした。上記構成により、前回以前の物体幅WOの横位置Xから同じずれ量DV分だけずらした位置を補正後の横位置Xとすることで、物体幅WOの中心が真値との比較において大きくずれるのを防止することができる。

[0057] 運転支援ECU20は、物標Obの物体幅WOが左右同じ方向にずれる場合、小さい方のずれ量DVに基づいて物体幅WOの横位置Xをずれが生じている同じ方向に補正する。物標Obと自車両CSとの横方向D2での相対位置が変化する場合、物標Obの横位置Xは同じ方向に変化する。そのため、このような場合は、小さい方のずれ量DVに基づいて横位置Xを左右同じ方向に補正することとした。上記構成により、物標Obと自車両CSとの横方向D2での相対位置が変化する場合でも、物体幅WOを適正に取得することができる。

[0058] (第2実施形態)

この第2実施形態では、運転支援ECU20は、取得履歴に記録された物体幅WOの最大値を推定横位置XEとして用いることに代えて、取得履歴に記録された前回の物体幅WOを推定横位置XEとして使用する。

[0059] 図8では、物標Obが横方向D2における右方向(図中矢印で示す)に移動する場合の、時刻t11~t13での物体幅WOの変化を示している。また、時刻t13での物体幅WO(t13)を今回の物体幅WOとし、時刻t12での物体幅WO(t12)を前回の物体幅WOとしている。

[0060] 図8に示す例では、運転支援ECU20は、図6のステップS11において、時刻t13での横位置Xに基づいて、今回の物体幅WC(WO(t13

))を取得する。次に、ステップS 1 2において、時刻 t_{12} での推定横位置 X_E に基づいて、推定横幅 W_E （物体幅 $W_O(t_{12})$ ）を取得する。

[0061] また、ステップS 1 5では、運転支援ECU 2 0は、前回の横位置 X_O に応じて算出された推定横幅 W_E と今回の横位置 X_C との小さい方のずれ量 D_V に応じた補正值 AD_V を算出する。そして、ステップS 1 7又はステップS 1 8において、算出された補正值 AD_V に応じて、今回の横位置 X_C を補正する。図8では、補正後の物体幅 $W_O(t_{13})$ は、左端点 X_l が左方向に変更されることで、物体幅 W_O が横方向に延長している。

[0062] 以上説明したように、物標Obが横移動する場合、物体幅 W_O のずれ量には、物体幅 W_O の誤取得に起因するものと、物体の横移動に起因するものが含まれる。そこで、運転支援ECU 2 0は、物体幅 W_O の前回値を用いて補正を行うこととした。上記構成により、物標Obが横方向に移動している場合でも、前回値と今回値との差により、物標Obの横移動に起因するずれ量が減殺され、物標Obの横幅を適正に取得することができる。

[0063] (その他の実施形態)

カメラセンサ3 1が物標Obの横位置 X や方位角 θ を算出する代わりに、運転支援ECU 2 0が物標Obの横位置 X や方位角 θ を算出するものであってもよい。この場合、カメラセンサ3 1は、図1に示す、撮像ユニット3 2とECU 1 / F 3 6とを備え、運転支援ECU 2 0は、物体認識部3 4と位置情報算出部3 5とを機能的に備える。そして、カメラセンサ3 1から出力された撮像画像に基づいて、運転支援ECU 2 0は、物標Obの横位置 X や方位角 θ を算出する。

[0064] また、カメラセンサ3 1と、運転支援ECU 2 0とが一体の装置として構成されるものであってもよい。この場合、カメラセンサ3 1は、横幅取得部2 1、履歴算出部2 2、判定部2 3、補正部2 4、衝突判定部2 5の各機能を備える。

[0065] また、運転支援装置1 0は、カメラセンサ3 1による物標Obの検出結果と、レーダセンサ3 7による物標Obの検出結果とに基づいて、物標Obを

認識する構成としてもよい。

[0066] 図6のステップS13において、今回の物体幅WCが大きいと判定された場合、取得履歴に記録された物体幅WOが最大となる横位置Xを物標Obの横位置Xとして更新してもよい。

[0067] ずれ量DVを算出するに際し、今回の横位置XCと、取得履歴に記録された複数の過去の横位置Xの平均値との比較によりずれ量DVを算出してもよい。例えば、運転支援ECU20は、複数の過去の横位置Xの右端点Xrと左端点Xlとのそれぞれの平均値を算出する。そして、今回の横位置XCの右端点Xrと左端点Xlとを、算出した右端点Xr及び左端点Xlのそれぞれの平均値と比較することで、ずれ量DVを算出する。

[0068] 衝突判定部25は、物体幅WOを用いて自車両CSと物標Obとの衝突可能性を判定することに代えて、左右の両端位置Xr, Xlにより求められた横方向D2での中心点の位置を用いて、自車両CSと物標Obとの衝突可能性を判定するものであってもよい。この場合、運転支援ECU20は、中心点の位置の移動軌跡に基づいて、物標Obと自車両CSとが衝突するおそれがある横方向D2での位置を算出する。そして、算出された横方向D2での位置に応じて、衝突可能性を判定する。

[0069] 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] 撮像手段（32）により撮像された画像に基づいて、車両周囲に存在する物体を検知する物体検知装置（20）であって、
- 前記画像から前記撮像手段の撮像方向に対する横方向での前記物体の大きさを横幅として取得する横幅取得部（21）と、
- 前記横幅取得部により取得された今回の横幅を、前回以前の横幅と比較し、前記今回の横幅が前回以前の横幅よりも小さいか否かを判定する判定部（23）と、
- 前記今回の横幅が前回以前の横幅よりも小さい場合に、物体の左右の両端位置のずれ量のうち小さい方のずれ量に基づいて、前記今回の横幅の左右の両端位置を補正する補正部（24）と、を備える物体検知装置。
- [請求項2] 前記判定部は、前記前回以前の横幅として、最大の横幅を用いて前記判定を行う、請求項1に記載の物体検知装置。
- [請求項3] 前記補正部は、前記前回以前の横幅の前記左右の両端位置を前記小さい方のずれ量に基づく量だけ前記横方向にずらした位置を、補正後の前記左右の両端位置とする、請求項1又は請求項2に記載の物体検知装置。
- [請求項4] 前記補正部は、前記前回以前の横幅として、前記横幅取得部により取得された前回の横幅を用いて前記補正を行う、請求項3に記載の物体検知装置。
- [請求項5] 前記補正部は、前記物体の左右の両端位置が左右同じ方向にずれる場合、前記小さい方のずれ量に基づいて前記左右の両端位置を前記ずれが生じている同じ方向に補正する、請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の物体検知装置。
- [請求項6] 撮像手段により撮像された画像に基づいて、車両周囲に存在する物体を検知する物体検知方法であって、
- 前記画像から前記撮像手段の撮像方向に対する横方向での前記物体

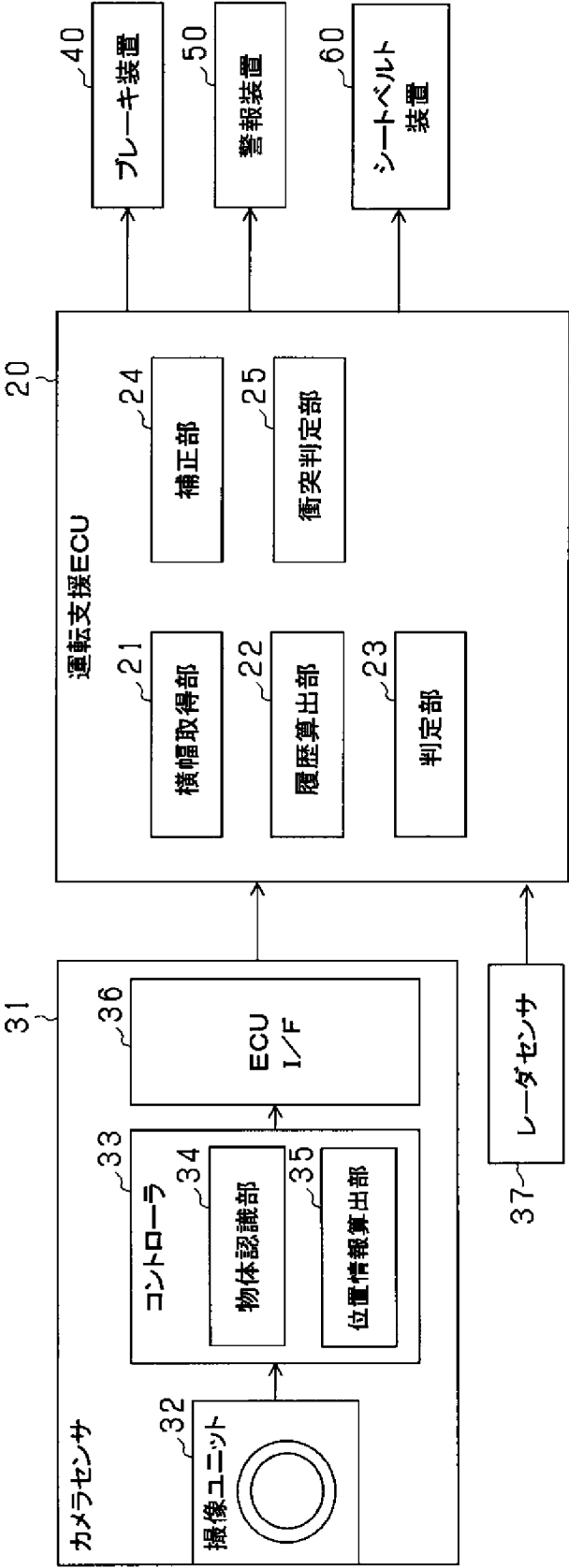
の大きさを横幅として取得する横幅取得工程と、

前記横幅取得工程で取得された今回の横幅を、前回以前の横幅と比較し、前記今回の横幅が前回以前の横幅よりも小さいか否かを判定する判定工程と、

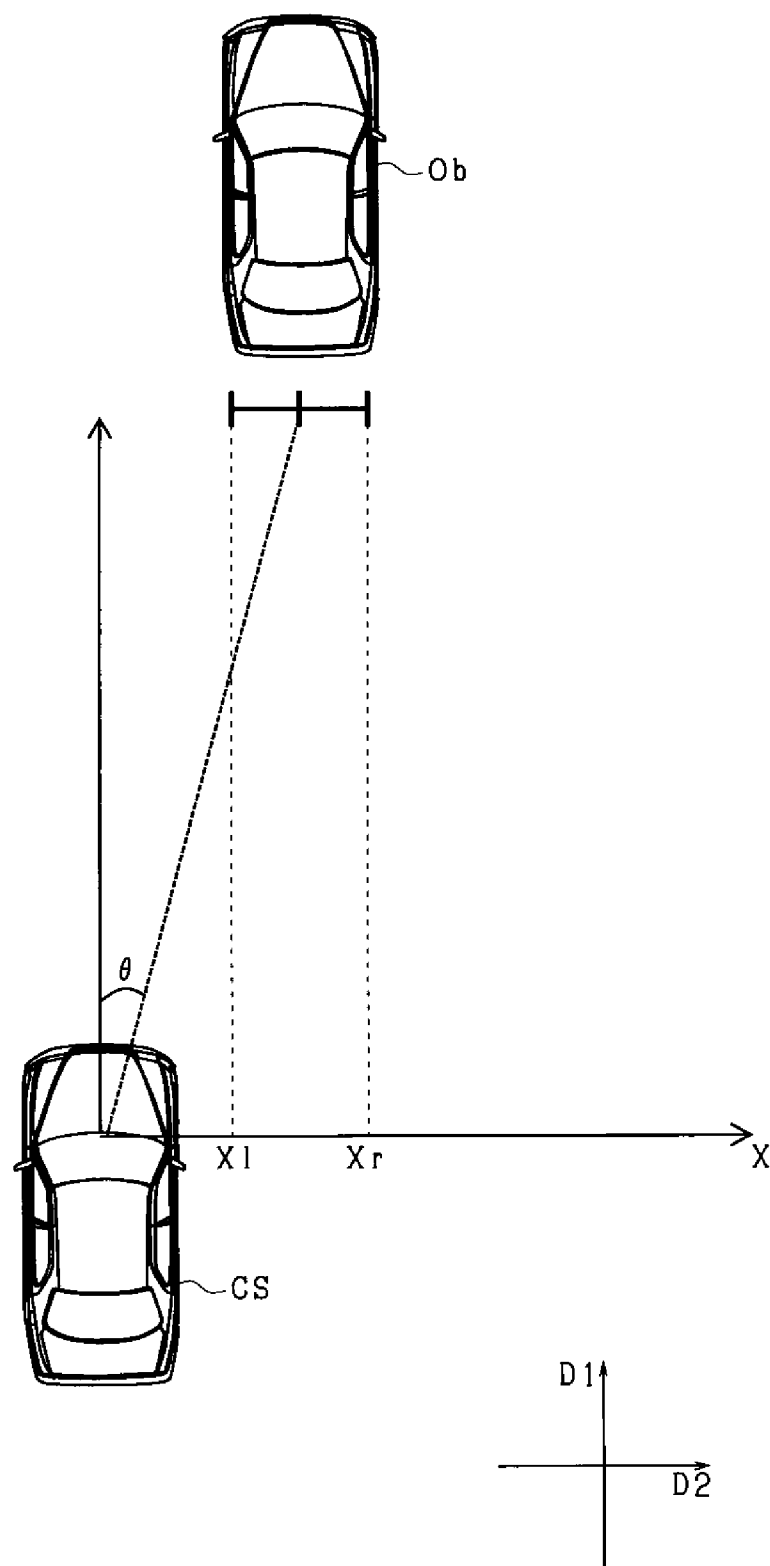
前記今回の横幅が前回以前の横幅よりも小さい場合に、物体の左右の両端位置のずれ量のうち小さい方のずれ量に基づいて、前記今回の横幅の左右の両端位置を補正する補正工程と、を備える物体検知方法。

[図1]

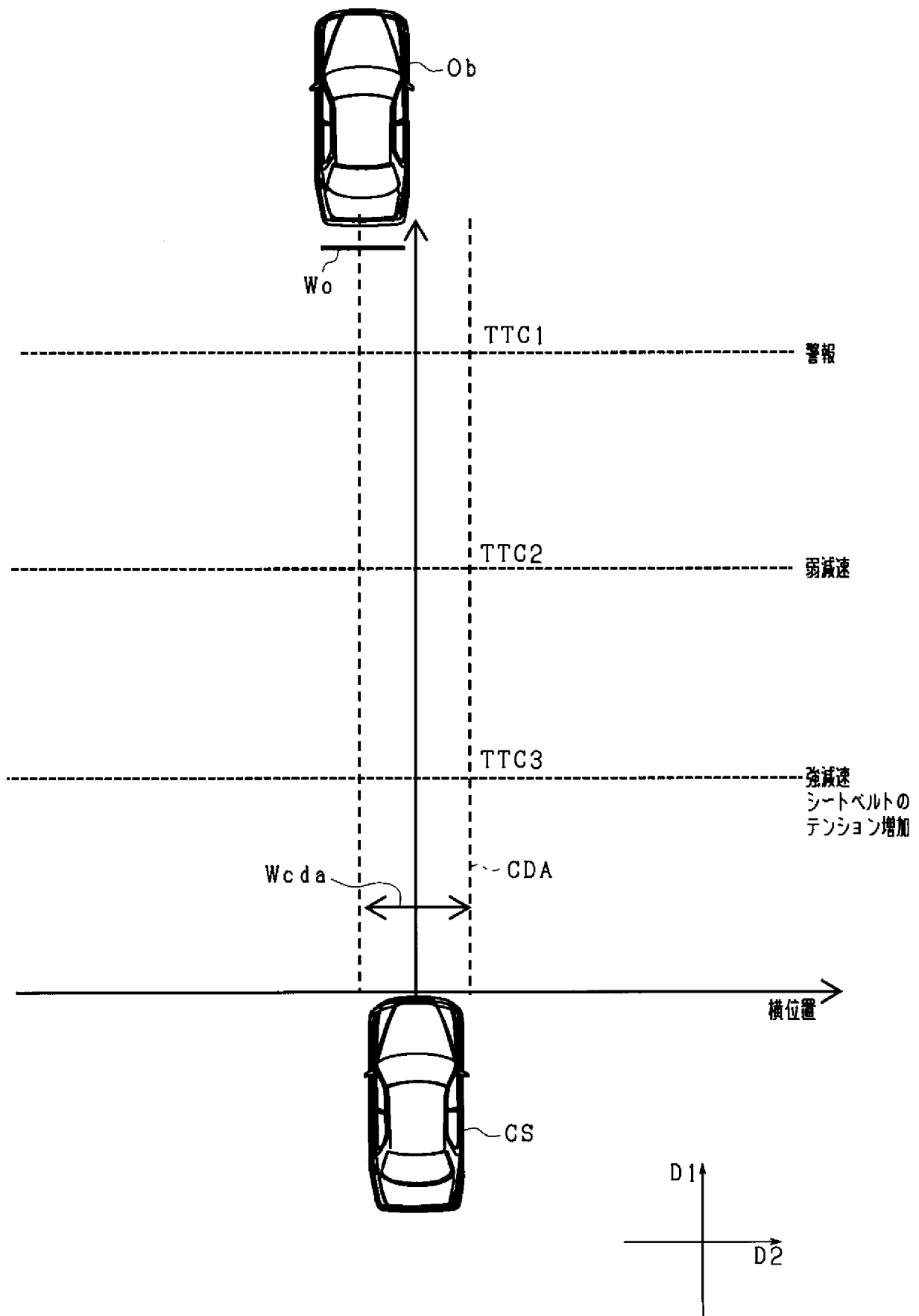
100



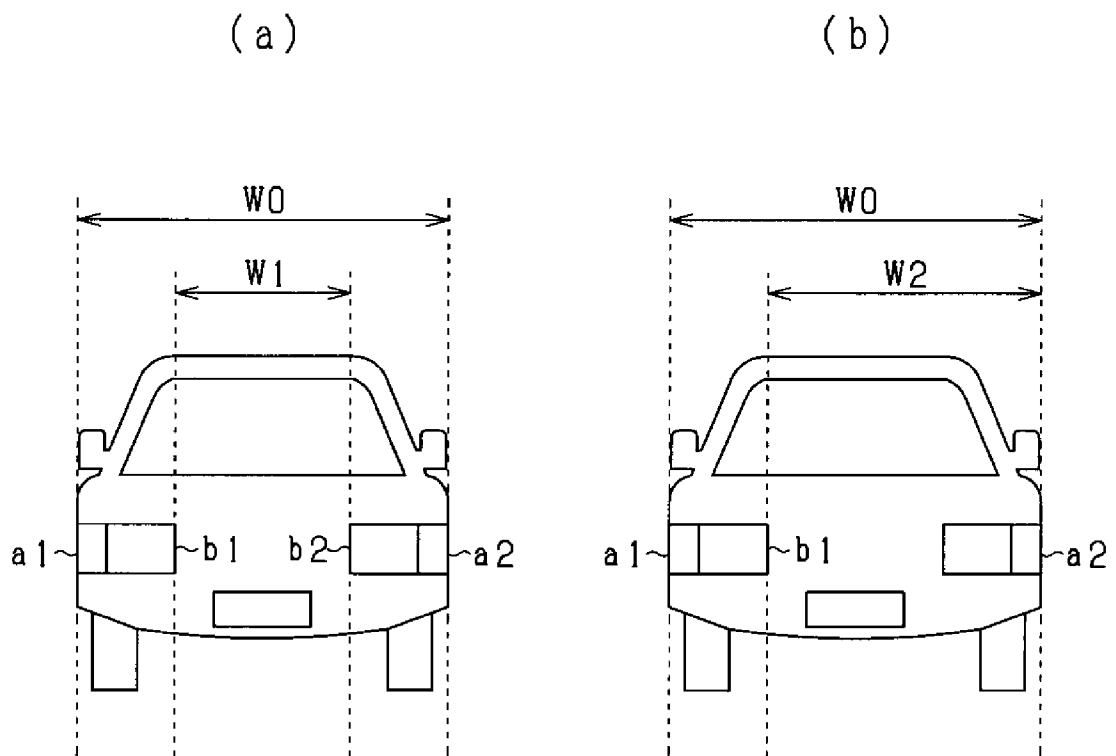
[図2]



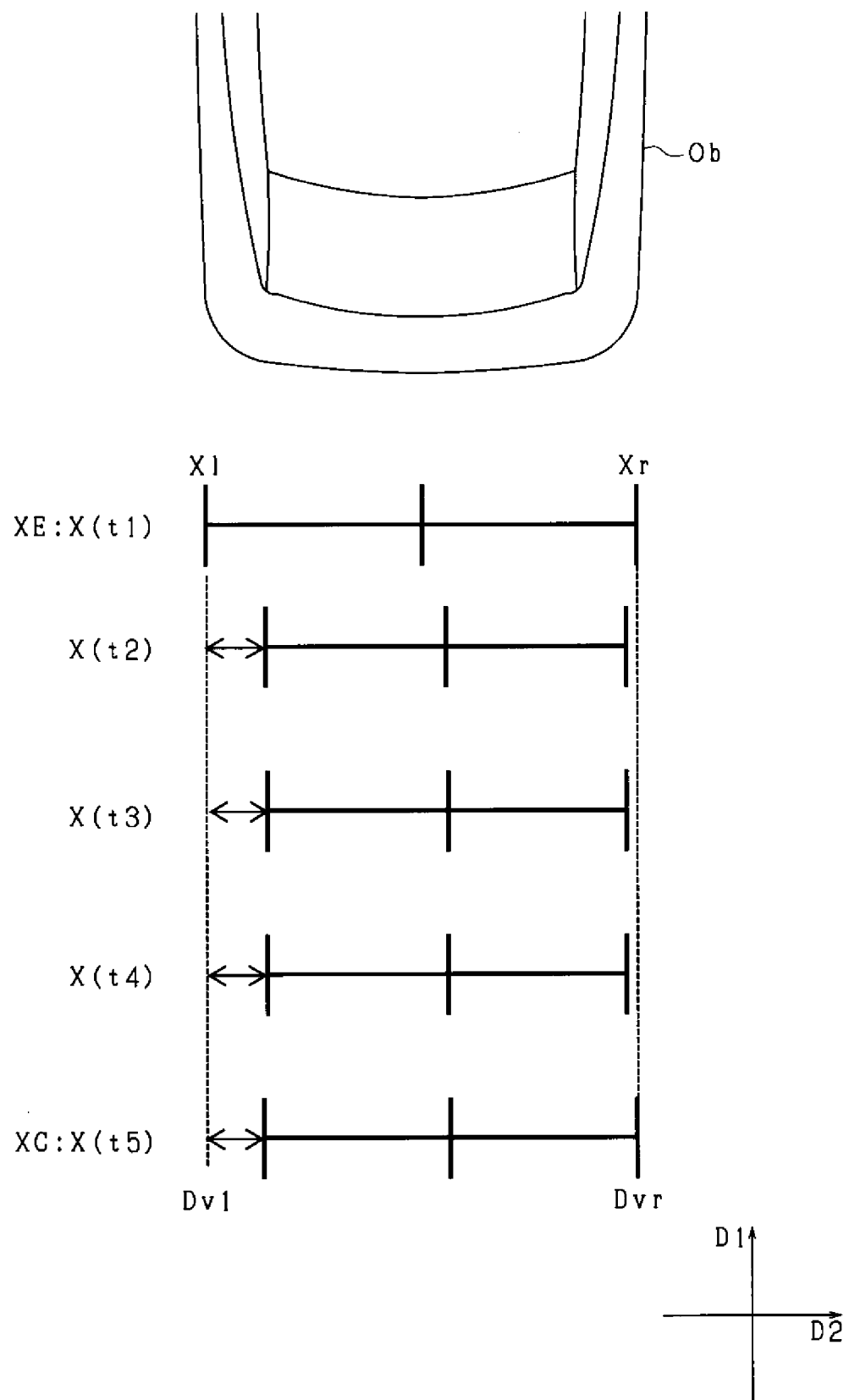
[図3]



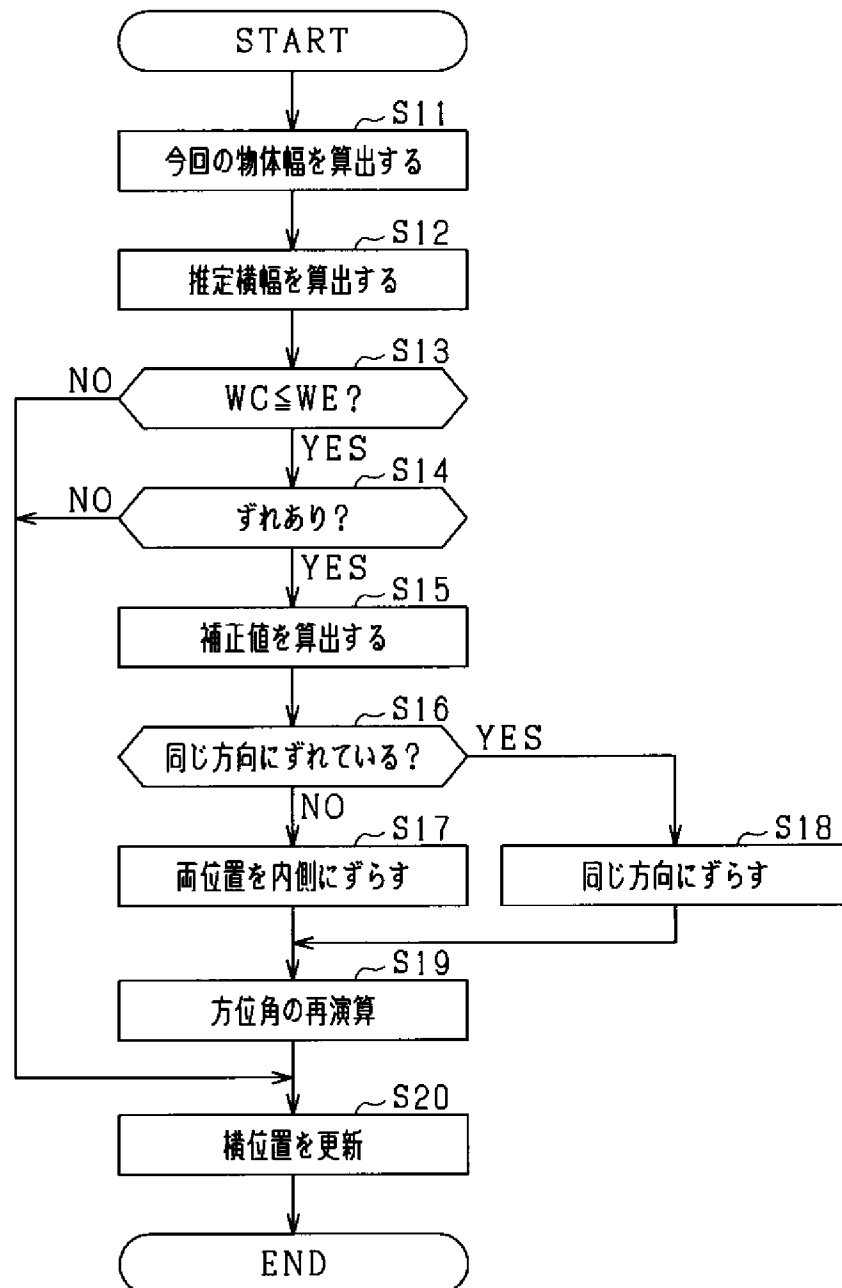
[図4]



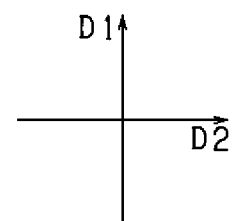
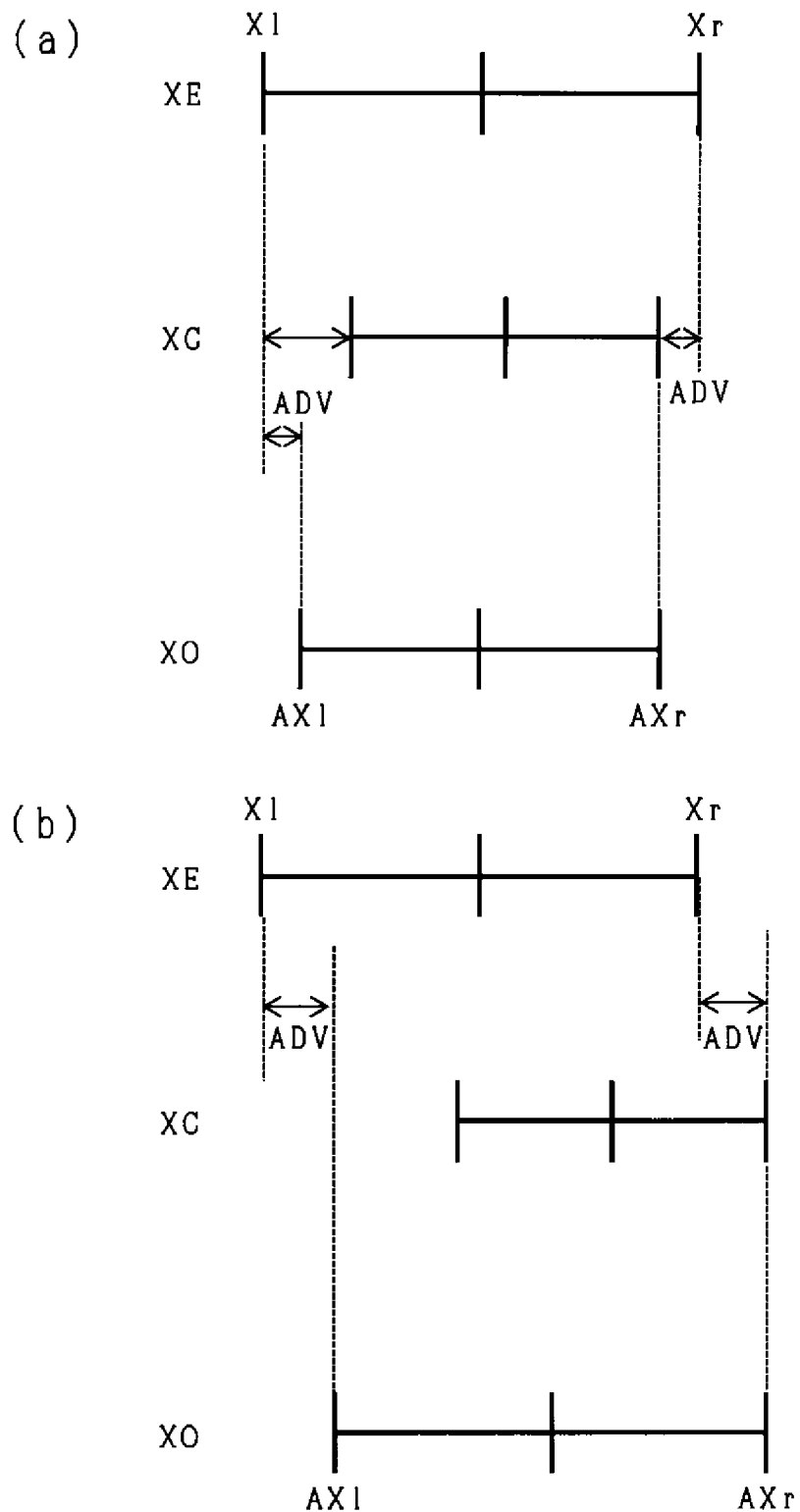
[図5]



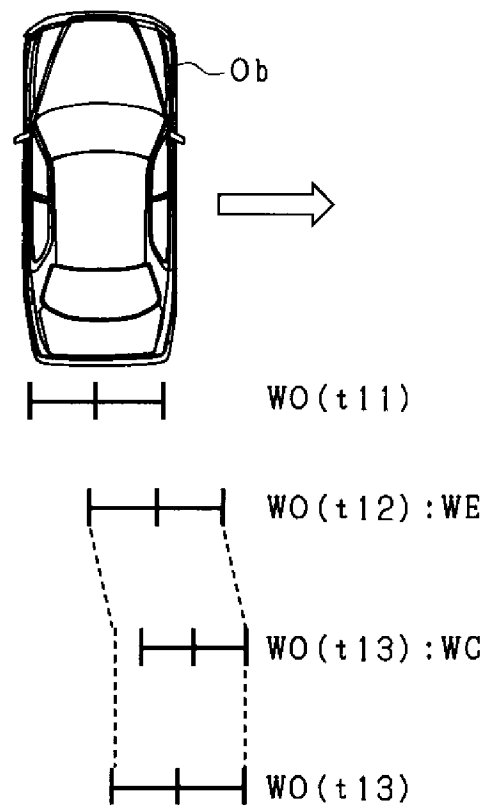
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/013835

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T7/62(2017.01)i, B60R21/00(2006.01)i, B60W30/09(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)

G06T1/00-7/90, B60R21/00, B60W30/00-40/13, 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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
A	JP 2015-210610 A (Honda Motor Co., Ltd.), 24 November 2015 (24.11.2015), paragraphs [0039] to [0040]; fig. 3 & US 2015/0310286 A1 paragraphs [0043] to [0044]; fig. 3 & DE 102015207443 A1	1-6
A	JP 2002-296350 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 09 October 2002 (09.10.2002), paragraphs [0080] to [0083]; fig. 4 to 6 (Family: none)	1-6

☐ 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
12 June 2017 (12.06.17)

Date of mailing of the international search report
20 June 2017 (20.06.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G06T7/62(2017.01)i, B60R21/00(2006.01)i, B60W30/09(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. G06T1/00-7/90, B60R21/00, B60W30/00-40/13, 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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
A	JP 2015-210610 A（本田技研工業株式会社）2015.11.24, 段落 [0039]-[0040], 図3 & US 2015/0310286 A1, 段落[0043]-[0044], 図 3 & DE 102015207443 A1	1-6
A	JP 2002-296350 A（日産自動車株式会社）2002.10.09, 段落 [0080]-[0083], 図4-6（ファミリーなし）	1-6

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

12.06.2017

国際調査報告の発送日

20.06.2017

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）

村松 貴士

5H

9854

電話番号 03-3581-1101 内線 3531