

(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 2017/171082 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01) G08G 1/015 (2006.01)
G06T 1/00 (2006.01) G08G 1/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/013834
- (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 2016-074642 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番24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).

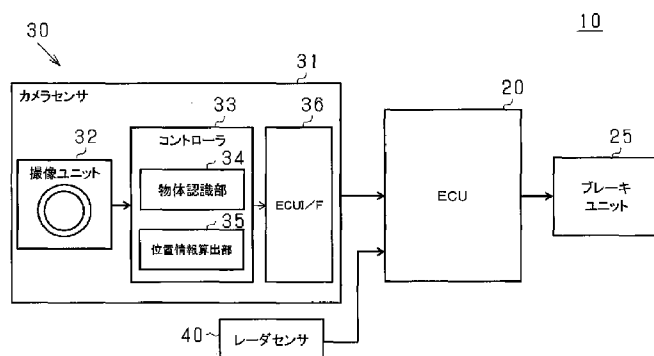
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: VEHICLE CONTROL DEVICE AND VEHICLE CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 車両制御装置、車両制御方法

[図1]



25... BRAKE UNIT
31... CAMERA SENSOR
32... IMAGE CAPTURING UNIT
33... CONTROLLER
34... OBJECT RECOGNITION UNIT
35... POSITION INFORMATION CALCULATION UNIT
40... RADAR SENSOR

(57) Abstract: A first direction, in which the recognition precision of recognition results regarding the direction of movement of objects relative to the vehicle itself is high, and a second direction, in which the recognition precision is lower than that in the first direction, are defined in an ECU 2. The ECU 20 has a movement determination unit that determines whether the movement of a target is movement in the first direction or movement in the second direction, a first category determination unit that determines the category of an object on the basis of the recognition results in the first direction when the movement is movement in the first direction, and a second category determination unit that determines the category of an object using the determination history of the first category determination unit when the movement changes from movement in the first direction to movement in the second direction.

(57) 要約: ECU 20は、自転車に対する物体の移動方向について認識結果の認識精度が高い第1方向と、その第1方向よりも認識精度が低い第2方向とが定められている。また、ECU 20は、物標の移動が第1方向への移動か第2方向への移動かを判定する移動判定部と、移動が前記第1方向への移動である場合に、当該第1方向での認識結果に基づいて物体の種別を判定する第1種別判定部と、移動が第1方向への移動から第2方向への移動に変化した場合、第1種別判定部による判定履歴を用いて物体の種別を判定する第2種別判定部と、を有する。

動が第1方向への移動から第2方向への移動に変化した場合、第1種別判定部による判定履歴を用いて物体の種別を判定する第2種別判定部と、を有する。

明 細 書

発明の名称：車両制御装置、車両制御方法

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2016-074642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] 撮像手段により撮像された撮像画像に基づいて物体の種別を判定する車両制御装置、及び車両制御方法に関する。

背景技術

[0003] 特許文献1には、撮像画像内の物体種別を認識する装置を開示している。特許文献1に記載された装置は、撮像画像内において、大きさと方向とが同じ動きベクトルを備える複数の画素点を検出し、各画素点を取り囲む領域を物体の領域として抽出する。そして、抽出した領域に対して周知のテンプレートマッチングを実施し、物体種別を認識している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2007-249841号公報

発明の概要

[0005] 種別の異なる物体が特定の移動方向において、同じ種別と誤認識される場合がある。例えば、自転車と歩行者とのように、両物体間において所定方向から見た場合の幅が近い場合や同じ特徴を含んでいる場合、特定の方向に移動する物体に対する認識精度が低下することがある。物体の種別が誤認識された場合、この認識結果により物体の種別を判定する装置では、物体の種別を誤判定するおそれがあった。

[0006] 本開示は上記課題に鑑みてなされたものであり、物体の移動方向に基づく種別の誤判定を低減する車両制御装置、及び車両制御方法を提供することを目的とする。

[0007] 本開示では、撮像手段により撮像した撮像画像による物体の認識結果を取得し、その認識結果に基づいて前記物体を検知する物体検知装置であって、自転車に対する物体の移動方向が前記物体の認識精度が高い第1方向への移動であるか、その第1方向よりも前記認識精度が低い第2方向への移動であるかを判定する移動判定部と、前記移動が前記第1方向への移動である場合に、前記認識結果に基づいて前記物体の種別を判定する第1種別判定部と、前記移動が前記第1方向への移動から前記第2方向への移動に変化した場合、前記第1種別判定部による判定履歴を用いて前記物体の種別を判定する第2種別判定部と、を有する。

[0008] 例えば、自転車に対して物体が縦向きに移動している場合と、横向きに移動している場合とで認識精度が異なることが考えられる。また、検知対象が二輪車である場合、自転車に対して二輪車が縦向きに存在する状態では、横向きに存在する状態よりも認識精度が低下することが考えられる。そこで、物体の移動が認識精度の高い第1方向への移動であると判定された場合、第1種別判定部は認識結果に基づいて物体の種別を判定する。また、第2種別判定部は、物体の移動が第1方向への移動からこの第1方向よりも認識精度が低い第2方向への移動に変化した場合、物体の種別を、第1種別判定部による判定履歴を用いて判定する。そのため、物体の移動方向が認識精度の低い第2方向への移動であれば、第1方向での判定履歴に基づいて物体の種別を判定するため、物体の種別の誤判定を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0009] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
[図1]図1は、運転支援装置を示す構成図であり、
[図2]図2は、物体認識部により認識される物標の種別を説明する図であり、
[図3]図3は、カメラセンサからの認識結果に基づいて物標Obの種別を判定するための物体検知処理を示すフローチャートであり、
[図4]図4は、ステップS12における物標Obの移動方向の算出を説明する

図であり、

[図5]図5は、カメラセンサの認識精度と物標Obの向きとの関係を説明する図であり、

[図6]図6は、種別判定処理による物標Obの認識を説明する図であり、

[図7]図7は、種別判定処理による物標Obの認識を説明する図であり、

[図8]図8は、第2実施形態においてECU20が実施する処理を説明するフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、車両制御装置の実施の形態を、図面を使用して説明する。以下では、車両制御装置は、自車の運転を支援する運転支援装置の一部である。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。

[0011] (第1実施形態)

図1は、車両制御装置、及び車両制御方法を適用した運転支援装置10を示している。運転支援装置10は、車両に搭載されており、車両前方に位置する物体の移動を監視する。そして、物体と車両とが衝突するおそれがある場合、自動ブレーキによる衝突の回避動作、又は衝突の緩和動作であるプリクラッシュセーフティ(PCS)を実施する。また、図1に示すように、運転支援装置10は、各種センサ30と、ECU20と、ブレーキユニット25と、を備えている。図1に示す実施形態において、ECU20が車両制御装置として機能する。

[0012] 以下では、この運転支援装置10が搭載された車両を自車CSと記載する。また、運転支援装置10により認識される物体を物標Obと記載する。

[0013] 各種センサ30は、ECU20に接続されており、物標Obに対する認識結果をこのECU20に出力する。図1では、センサ30は、カメラセンサ31、レーダセンサ40を備えている。

[0014] カメラセンサ31は、自車CSの前側に配置されており、自車前方に位置

する物標**O b**を認識する。カメラセンサ**3 1**は、撮像画像を取得する撮像手段に相当する撮像ユニット**3 2**、この撮像ユニット**3 2**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**3 3**、コントローラ**3 3**とECU**2 0**との通信を可能にするECU**1 / F 3 6**、を備えている。

[0015] 撮像ユニット**3 2**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等周知の撮像素子により構成されている。撮像素子により変換された電気信号は、ECU**1 / F 3 6**を通じて、撮像画像としてコントローラ**3 3**に記憶される。

[0016] コントローラ**3 3**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**3 3**は、撮像画像に含まれる物標**O b**を検出する物体認識部**3 4**と、検出された物標**O b**の自車CSに対する相対的な位置を示す位置情報を算出する位置情報算出部**3 5**と、を機能的に備えている。

[0017] 物体認識部**3 4**は、撮像画像内の各画素に対して動きベクトルを算出する。動きベクトルは、物標**O b**を構成する各画素における時系列での変化方向と大きさを示すベクトルであり、撮像画像を構成する各時間のフレーム画像に基づいてその値が算出される。次に、物体認識部**3 4**は、同じ向きと大きさの動きベクトルを備える画素をラベリングし、ラベリングした各画素を囲む最少の矩形領域Rを撮像画像における物標**O b**として抽出する。そして、物体認識部**3 4**は、抽出した矩形領域Rに対して周知のテンプレートマッチングを実施し、物標**O b**の種別を認識する。

[0018] 図2は、物体認識部**3 4**により認識される物標**O b**の種別を説明する図である。物体認識部**3 4**は、物標**O b**の種別として、歩行者と、横向きの二輪車と、縦向きの二輪車と、を認識する。図2（a）は、歩行者を示し、図2（b）は、横向きの二輪車を示し、図2（c）は、縦向きの二輪車を示す。例えば、物体認識部**3 4**は、上述した動きベクトルに基づいて、二輪車の向きを判定する。動きベクトルの変化がカメラセンサ**3 1**の撮像軸方向へ変化

する場合、物体認識部 34 は二輪車が自車 CS に対して縦向きと判定する。

また、動きベクトルがカメラセンサ 31 の撮像軸と直交する方向へ変化する場合、物体認識部 34 は二輪車が自車 CS に対して横向きと判定する。

[0019] なお、物体認識部 34 は、動きベクトルに代えて、輝度勾配ヒストグラム (HOG: Histogram of Oriented Gradient) を用いて、物標 Ob の認識や、物標 Ob の向きを判定するものであってもよい。

[0020] 位置情報算出部 35 は、認識した物標 Ob に基づいて、当該物標 Ob の横位置情報を算出する。横位置情報は、撮像画像における物標 Ob の中心位置と、両端位置と、を含んでいる。例えば、両端位置は、撮像画像内において認識された物標 Ob の領域を示す矩形領域 R の両端での座標を示している。

[0021] レーダセンサ 40 は、自車 CS の前側に配置されており、自車前方に位置する物標 Ob を認識し、この物標 Ob との車間距離や相対速度等を算出する。レーダセンサ 40 は、自車前方の所定領域に向けてレーザ光を照射する発光部と、自車前方に照射されたレーザ光の反射波を受光する受光部とを備えている。そして、レーダセンサ 40 は、自車前方の所定領域を所定周期で受光部によりスキャンするように構成されている。そして、レーダセンサ 40 は、発光部からレーザ光が照射された後にその反射波が受光部で受光されるまでの時間に応じた信号、及び反射波の入射角度に応じた信号に基づいて、自車 CS の前方に存在する物標 Ob までの車間距離を検出する。

[0022] ECU 20 は、CPU, ROM, RAM等を備えた周知のコンピュータとして構成されている。そして、ECU 20 は、ROMに格納されたプログラムを実行することによって、PCSに関する自車 CS の制御を実施する。PCSでは、ECU 20 は、自車 CS と物標 Ob とが衝突するまでの予測時間である TTC を算出する。そして、ECU 20 は、算出した TTC に基づいて、ブレーキユニット 25 の動作を制御する。なお、PCSにより制御される装置は、ブレーキユニット 25 に限定されず、シートベルト装置や、警報装置等であってもよい。

[0023] また、ECU 20 は後述する物体検知処理により物標 Ob を二輪車として

認識した場合に、歩行者として認識した場合と比べて、PCSを作動し難くする。二輪車は、自車CSと同じ方向に進んでいる場合でも、歩行者と比べて横方向へのふらつき（動作の横方向での変化）が生じ易い。そのため、ECU20は、二輪車の場合にPCSを作動し難くすることで、ふらつきによるPCSの誤作動を抑制する。一例として、ECU20は、二輪車の場合に、歩行者の場合と比べて、衝突位置の判定に用いられる衝突判定領域を狭く設定する。この実施形態では、ECU20が衝突回避制御部として機能する。

[0024] ブレーキユニット25は、自車CSの車速Vを減速させるブレーキ装置として機能する。また、ブレーキユニット25は、ECU20による制御に基づいて自車CSの自動ブレーキを実施する。ブレーキユニット25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、ECU20に接続されており、このECU20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、車輪に対する制動量を調整する。

[0025] 次に、カメラセンサ31からの認識結果に基づいて物標Obを検知するための物体検知処理について図3を用いて説明する。図3に示す物体検知処理は、所定周期でECU20により実施される。なお、図3の処理を実施するに当たり、カメラセンサ31により撮像画像内における物標Obの種別が認識されているものとする。

[0026] ステップS11では、カメラセンサ31からの認識結果を取得する。この実施形態では、カメラセンサ31から、認識結果として物標Obの種別と横位置情報とを取得する。

[0027] ステップS12では、物標Obの移動方向を算出する。カメラセンサ31から取得した横位置情報の時系列での変化に基づいて、物標Obの移動方向を算出する。例えば、物標Obの移動方向を算出するに際し、横位置情報の内、中心位置の時系列での変化を使用する。

[0028] 図4は、ステップS12における物標Obの移動方向の算出を説明する図である。図4は、カメラセンサ31の位置O(x_0 , y_0)を基準点とし、この位置O(x_0 , y_0)からカメラセンサ31の撮像軸Yを縦軸とし、この撮像軸Yに直交する線を横軸とする相対座標を示している。また、物標Obの各時間での位置をP(x , y , t)とする関数として示している。なお、 x は、図4に示す相対座標における撮像軸Yの座標を示し、 y は、図4に示す相対座標における撮像軸Yと交差する横軸Xの座標を示す。また、 t は、物標Obが点Pに位置する時刻を示している。

[0029] 図4に示すように、物標Obのある時刻 t における移動方向は、物標Obの所定時間での変化量を示すベクトルと撮像軸Yとのなす角 θ により算出することができる。例えば、物標Obが位置P1から位置P2まで変化した場合、このときのベクトルと撮像軸Yとは、角度 θ_2 を形成する。ここで、物標Obが位置P1から位置P3まで移動する場合、横軸X側に進む成分 x での変化量が多く、角度 θ は所定値範囲内の角度となる。一方、物標Obが位置P3から位置P4に移動する場合、撮像軸Y側に進む成分 y の変化量が多く、角度 θ は所定値未満又は所定値以上となる。そのため、物標Obのある時刻 t での移動方向は、撮像軸Yを基準とした角度 θ を用いて算出することができる。

[0030] 図3に戻り、ステップS13では、物標Obの移動方向がカメラセンサ31の認識精度が低い縦方向（第2方向）への移動か、又は認識精度が高い横方向（第1方向）への移動かを判定する。ここで、この実施形態において、横方向とは図4に示す横軸Xに向かう方向とし、縦方向とは撮像軸Yへ向かう方向として説明する。ステップS13が移動判定部、及び移動判定部工程として機能する。

[0031] カメラセンサ31の認識精度と物標Obの移動方向との関係を、図5を用いて説明する。二輪車が横軸Xの方向に移動する場合（図5（b））、二輪車を囲む矩形領域Rの幅 W_2 は、歩行者（図5（a））における矩形領域Rの幅 W_1 と比べて大きくなる。そのため、歩行者と二輪車とは特徴が大きく

異なり、カメラセンサ31は、歩行者と二輪車とを別の物標Obとして認識することができる。即ち、物標Obの移動が横方向への移動である場合、カメラセンサ31の認識精度は高くなる。

[0032] 二輪車がカメラセンサ31の撮像軸Yの方向に移動する場合（図5（c））、歩行者（図5（a））を囲む矩形領域Rの幅W1と、二輪車を囲む矩形領域Rの幅W3とは近い値となる。また、歩行者と二輪車の運転者とは同じ人物像であるため、両者は共通の特徴量を含んでいる。そのため、カメラセンサ31は、歩行者と二輪車とを同じ物標Obとして誤認識する場合がある。即ち、物標Obの移動が縦方向への移動である場合、カメラセンサ31の認識精度は低くなる。

[0033] ECU20は、ステップS12で物標Obの移動方向として算出した角度 θ を、閾値TDを用いて判定することで、ステップS13の判定を行う。この実施形態では、図5（d）に示すように、角度 θ が閾値TD1以上かつ閾値TD2未満であれば、移動方向は相対座標において横軸Xの成分が多く、物標Obの移動方向は横方向への移動であると判定する。一方、角度 θ が閾値TD1未満又はTD2以上であれば、この移動方向は相対座標において撮像軸Yの成分が多く、物標Obの移動方向は横方向への移動であると判定する。なお、一例として、閾値TD1と閾値TD2とは、 $TD1 < TD2$ の関係を有し、180度を超えない値である。

[0034] 図3に戻り、物標Obの移動方向が横方向への移動であれば（ステップS13：NO）、ステップS15では、横移動フラグを記憶する。横移動フラグは物標Obが横方向に移動した経験があることを示すフラグである。

[0035] ステップS16では、カメラセンサ31による物標Obの認識結果に基づいて物標Obの種別を判定する。この場合、カメラセンサ31の認識精度は高いと判断し、ステップS11でカメラセンサ31から取得している物標Obの種別に基づいて物標Obの種別を判定する。ステップS16が第1種別判定部、及び第1種別判定工程として機能する。

[0036] ステップS17では、現在の物標Obの認識結果を判定履歴に記憶する。

即ち、ステップS 1 6における認識精度が高い場合の物標O bの判定結果が判定履歴に記憶されたことになる。

[0037] 一方、ステップS 1 3において物標O bの移動方向が縦方向への移動と判定されている場合（ステップS 1 3：YES）、ステップS 1 4では、横移動フラグを記憶しているか記憶していないかを判定する。横移動フラグを記憶していない場合（ステップS 1 4：NO）、判定履歴に物標O bの種別が記憶されていないため、ステップS 1 9では、カメラセンサ3 1による物標O bの認識結果に基づいて物標O bの種別を判定する。ステップS 1 9が第3種別判定部、及び第3種別判定工程として機能する。

[0038] 一方、横移動フラグを記憶していれば（ステップS 1 4：YES）、ステップS 1 8では、判定履歴に基づいて物標O bの種別を判定する。物標O bがカメラセンサ3 1の認識精度が低い縦方向への移動であっても、認識精度が高い場合に記憶された判定履歴を使用して物標O bの種別を判定する。そのため、ステップS 1 1で取得した認識結果（種別）と、判定履歴が記憶する種別とが異なる場合、ECU 2 0が判定する物標O bの種別は、カメラセンサ3 1による認識結果と異なるものとなる。ステップS 1 8が、第2種別判定部、及び第2種別判定工程として機能する。

[0039] そして、ステップS 1 8又はステップS 1 9の処理を実施すると、図3に示す種別認識処理を一旦、終了する。

[0040] 次に、図3に示す物体検知処理による物標O bの種別の判定を、図6を用いて説明する。図6は、物標O bの種別が二輪車である場合であって、物標O bの移動が横方向への移動から縦方向への移動に変化する場合を例に示している。

[0041] 時刻t 1 1において、物標O bがカメラセンサ3 1の撮像軸Yと交差する方向に移動しており、移動方向が横方向への移動であると判定される。そのため、物標O bの時刻t 1 1における種別は、カメラセンサ3 1からの認識結果に基づいて判定される。また、横方向への移動として判定されているため、時刻t 1 1における物標O bの種別が判定履歴に記憶される。

- [0042] 物標O bが交差点を左折することで、物標O bの移動が撮像軸Yの方向に変化したとする。時刻t 1 2における物標O bの移動は、カメラセンサ3 1の認識精度を低下させる縦方向への移動と判定される。そのため、カメラセンサ3 1から取得された物標O bの種別は、時刻t 1 1で記憶された判定履歴を用いて判定される。例えば、カメラセンサ3 1の時刻t 1 2における認識結果が歩行者である場合でも、ECU 2 0により物標O bの種別は二輪車として判定される。
- [0043] その後、物標O bの移動が縦方向への移動として判定され続ける場合、物標O bの種別は、時刻t 1 1において記憶された判定履歴（この場合は、二輪車）を用いて判定される。
- [0044] 図7は、物標O bの種別が二輪車である場合であって、物標O bの移動方向が縦方向への移動から横方向への移動に変化する場合を例に示している。
- [0045] 時刻t 2 1において、物標O bが撮像軸Yへ方向に移動することで、物標O bの移動は縦方向への移動と判定される。また、この例では過去に横方向への移動を経験していないため、物標O bの時刻t 2 1における種別は、カメラセンサ3 1からの認識結果に基づいて判定される。
- [0046] 物標O bが交差点を右折することでその移動方向が変化したとする。時刻t 2 2で、物標O bの移動が横方向への移動として判定されることで、物標O bの種別は、カメラセンサ3 1からの出力に基づいて判定される。その後、物標O bの移動方向が横方向への移動である場合、物標O bの種別はカメラセンサ3 1からの認識結果に基づいて判定される。
- [0047] 以上説明したように、ECU 2 0は、物標O bの移動方向がカメラセンサ3 1の認識精度の高い横方向への移動と判定した場合、横方向での移動時の認識結果に基づいて物体の種別を判定する。また、ECU 2 0は、物標O bの移動が横方向の移動から縦方向への移動に変化したと判定した場合、物標O bの種別を、既に判定した横方向での移動時による判定履歴を用いて判定する。そのため、物標O bの移動が縦方向への移動である場合でも、認識精度が高い横方向での移動時に取得した物標O bの種別により物標O bの種別

を判定することができ、誤判定を抑制することができる。

[0048] 物標**O b**の種別には、歩行者と二輪車とが含まれており、**ECU 20**は、カメラセンサ**31**による撮像軸**Y**に直交する方向を横方向とし、撮像軸**Y**と同じ方向を縦方向とする。歩行者と二輪車とは、前方から見た場合に幅が似通っており、かつ、二輪車の運転者と歩行者とが共に人間であるため同じ特徴を含んでいる。ここで、二輪車の移動方向が撮像軸方向と交差する向きであれば、カメラセンサ**31**に検出される二輪車の幅と歩行者の幅とは大きく異なるため、両者を異なる種別として認識することができる。一方で、二輪車の移動方向が撮像軸方向であれば、カメラセンサ**31**は両者を同じ種別として誤認識する場合がある。そのため、**ECU 20**は、このような誤認識が生じ易い歩行者と二輪車を検知する場合でも、物標**O b**の種別の誤判定を抑制することができる。

[0049] **ECU 20**は、自車**CS**に対して、物標**O b**と自車**CS**との衝突を回避するための衝突回避制御を実施し、この衝突回避制御では、物標**O b**が二輪車と認識されている場合、歩行者と認識されている場合に比べて、衝突回避制御を作動し難くする。二輪車は横方向の移動の変化であるふらつきが生じ易く、**PCS**の誤作動を招くおそれがある。そのため、上記構成では、**PCS**の誤動作を抑制することができる。

[0050] **ECU 20**は、物標**O b**の移動が縦方向への移動であり、かつ横方向への移動の履歴がない場合に、縦方向での認識結果に基づいて物標**O b**の種別を判定する。物標**O b**が横方向に移動した経験がない場合は、適正な物標**O b**の種別を判定できないため、このような場合は、判定された物標**O b**の種別をカメラセンサ**31**による検出結果に基づいて判定する。

[0051] (第2実施形態)

ECU 20は、カメラセンサ**31**の認識結果として物標**O b**の種別と物標**O b**の向きとを取得する場合に、物標**O b**の移動が横方向への移動と判定しても、カメラセンサ**31**が物標**O b**を縦向き二輪車として認識している場合、カメラセンサ**31**からの認識結果を否定してもよい。

- [0052] 図8は、第2実施形態においてECU20が実施する処理を説明するフローチャートである。図8に示す処理は、図3のステップS16において実施される処理であり、ステップS13において、物標Obの移動がカメラセンサ31の認識精度が高い横方向への移動と判定された後に実施される処理である。
- [0053] ステップS21では、カメラセンサ31から取得した認識結果に基づいて、物標Obの種別が横向き二輪車か、それ以外かを判定する。
- [0054] 物標Obの種別が横向き二輪車であれば（ステップS21：YES）、ステップS22では、物標Obの種別を二輪車として判定する。横向き二輪車は、自車CSに対してカメラセンサ31の撮像軸Yと直交する向きに進むこととなるため、横方向への移動である。そのため、カメラセンサ31の認識結果とECU20により判定された物標Obの移動方向とが一致しており、ECU20はカメラセンサ31の認識は適正と判定したこととなる。
- [0055] 一方、物標Obの種別が横向き二輪車でなければ（ステップS21：NO）、ステップS23では、物標Obの種別を歩行者として判定する。この場合、歩行者を二輪車として誤認識した恐れがあるとして、物標Obの種別を歩行者として判定する。
- [0056] 以上説明したようにこの第2実施形態では、カメラセンサ31からの認識結果には、物標Obが歩行者であること、横方向に移動する横向き二輪車であること、縦方向に移動する縦向き二輪車であることが含まれている。また、ECU20は、物標Obの移動が横方向の移動である判定した場合に、認識結果が横向き二輪車であれば、物標Obの種別を二輪車として判定する。また、ECU20は、物標Obの移動が縦方向の移動であると判定した場合に、認識結果が歩行者又は縦向き二輪車でれば、物標Obの種別を歩行者として判定する。
- [0057] 物標Obの移動方向が認識精度の高い横方向であっても、物標Obを誤認識しているおそれは存在する。ここで、二輪車ではその向きと移動方向とが一致するため、横向き二輪車と認識されていれば、その移動は横方向への移

動であり、縦向き二輪車と認識されていれば縦方向への移動であると判断できる。そこで、カメラセンサ31の認識結果とECU20の判定結果が一致していれば、物標Obの種別を二輪車として判定する。しかし、ECU20が物標Obの移動が横方向への移動であると判定しているのに、カメラセンサ31の認識結果が縦向き二輪車である場合、物標Obの移動方向が一致しないため、歩行者を二輪車として誤認識した疑いがある。そのため、このような場合は、物標Obを歩行者として判定することで、カメラセンサ31の認識精度の高い場合の、誤認識を修正することができる。

[0058] (第3実施形態)

ECU20は、物標Obが自車CSに近づく側に移動しており、かつ横方向への移動から縦方向への移動に変化した場合、すでに記憶されている判定履歴を用いて物標Obの種別を判定してもよい。

[0059] 例えば、図3のステップS13において、ECU20は、物標Obの移動方向がカメラセンサ31の認識精度が高い横方向であり、かつ、自車CSに近づく方向であるか否かを判定する。そして、ステップS13において肯定判定した場合（ステップS13：YES）、ステップS15において、横移動フラグを記憶する。そして、ステップS16による種別の判定、及びステップS17による、判定履歴の記憶を実施する。

[0060] 物標Obの種別を過去の判定履歴に基づいて判定するため、ECU20による判定履歴を用いた物標Obの判定は限定的に実施されることが望ましい。そのため、ECU20は、物標Obが自車CSに対して近づく側に移動した場合にのみ、判定履歴を用いて物標Obの種別を判定することで、ECU20による処理を必要な場合のみ限定的に実施することができる。

[0061] (その他の実施形態)

図3のステップS12において、物標Obの移動方向をカメラセンサ31の撮像軸Yを基準として、角度 θ を算出したことは一例に過ぎない。これ以外にも、カメラセンサ31の撮像軸Yに直交する横軸Xを基準として、角度 θ を算出してもよい。この場合、ステップS13において、角度 θ が閾値T

D 1 未満、又は閾値 T D 2 以上であれば、E C U 2 0 は物標 O b の移動は横方向への移動であると判定する。一方、角度 θ が閾値 T D 1 以上かつ T D 2 未満であれば、E C U 2 0 は、物標 O b の移動は縦方向への移動であると判定する。

[0062] カメラセンサ 3 1 により物標 O b の種別を認識することは一例に過ぎない。これ以外にも、物標 O b の種別を、E C U 2 0 により実施するものであってもよい。この場合、E C U 2 0 は、図 1 に示す物体認識部 3 4 と、位置情報算出部 3 5 と、を機能的に備えることとなる。

[0063] カメラセンサ 3 1 が認識する物標 O b として、歩行者と二輪車とを用いて説明したのは一例に過ぎない。これ以外にも、四輪自動車、標識、動物等を物標 O b の種別として判定するものであってもよい。また、物標 O b の種別に応じて、その移動方向とカメラセンサ 3 1 の認識精度との関係が異なる場合において、図 5 (d) に示す横方向への移動と縦方向への移動と区画する閾値 T D を、物標 O b の種別毎に変更するものであってもよい。

[0064] 運転支援装置 1 0 は、カメラセンサ 3 1 による物標 O b の認識結果と、レーダセンサ 4 0 による物標 O b の検出結果とに基づいて、物標 O b を認識する構成としてもよい。

[0065] 図 3 のステップ S 1 2 において物標 O b の移動方向を算出する手法として、物標 O b の絶対速度を用いて算出するものであってもよい。この場合、E C U 2 0 は、ステップ S 1 2 において、物標 O b の絶対速度を用いて移動方向を算出した後、この移動方向における自車 C S の進行方向対を規準とした傾きを算出することで、物標 O b の移動方向を算出する。

[0066] 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）により撮像した撮像画像による物体の認識結果を取得し、その認識結果に基づいて車両を制御する車両制御装置（20）であって、
- 前記物体が同物体の認識精度が高い第1方向へ移動しているか、その第1方向よりも前記認識精度が低い第2方向へ移動しているかを判定する移動判定部と、
- 前記物体の移動が前記第1方向への移動である場合に、前記認識結果に基づいて前記物体の種別を判定する第1種別判定部と、
- 前記物体の移動が前記第1方向への移動から前記第2方向への移動に変化した場合、前記第1種別判定部による判定履歴を用いて前記物体の種別を判定する第2種別判定部と、を有する車両制御装置。
- [請求項2] 前記物体の種別には、歩行者と二輪車とが含まれており、
- 前記移動判定部は、前記撮像手段による撮像軸方向に直交する方向を前記第1方向とし、前記撮像軸方向と同じ方向を前記第2方向として、前記物体の種別を判定する、請求項1に記載の車両制御装置。
- [請求項3] 前記車両に対して、前記物体と前記車両との衝突を回避するための衝突回避制御を実施する衝突回避制御部を有し、
- 前記衝突回避制御部は、前記物体が二輪車と判定されている場合、前記歩行者と判定されている場合に比べて、前記衝突回避制御を作動し難くする、請求項2に記載の車両制御装置。
- [請求項4] 前記移動が、前記第2方向への移動であり、かつ、前記判定履歴として前記第1方向への移動の履歴がない場合に、前記第2方向への前記認識結果に基づいて前記物体の種別を判定する第3種別判定部を有する、請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の車両制御装置。
- [請求項5] 前記認識結果には、歩行者であること、前記第1方向へ移動している横向き二輪車であること、前記第2方向へ移動している縦向き二輪車であることが含まれており、

前記第 1 種別判定部は、前記物体の移動が前記第 1 方向への移動と判定された場合に、前記認識結果が前記横向き二輪車であれば、前記物体の種別を二輪車として判定し、前記認識結果が前記歩行者又は前記縦向き二輪車であれば、前記物体の種別を歩行者として判定する、請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の車両制御装置。

[請求項6] 前記第 2 種別判定部は、前記物体が自車に近づく側に横移動しており、かつ前記第 1 方向への移動から前記第 2 方向への移動に変化した場合、前記第 1 種別判定部による判定履歴を用いて前記物体の種別を判定する、請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の車両制御装置。

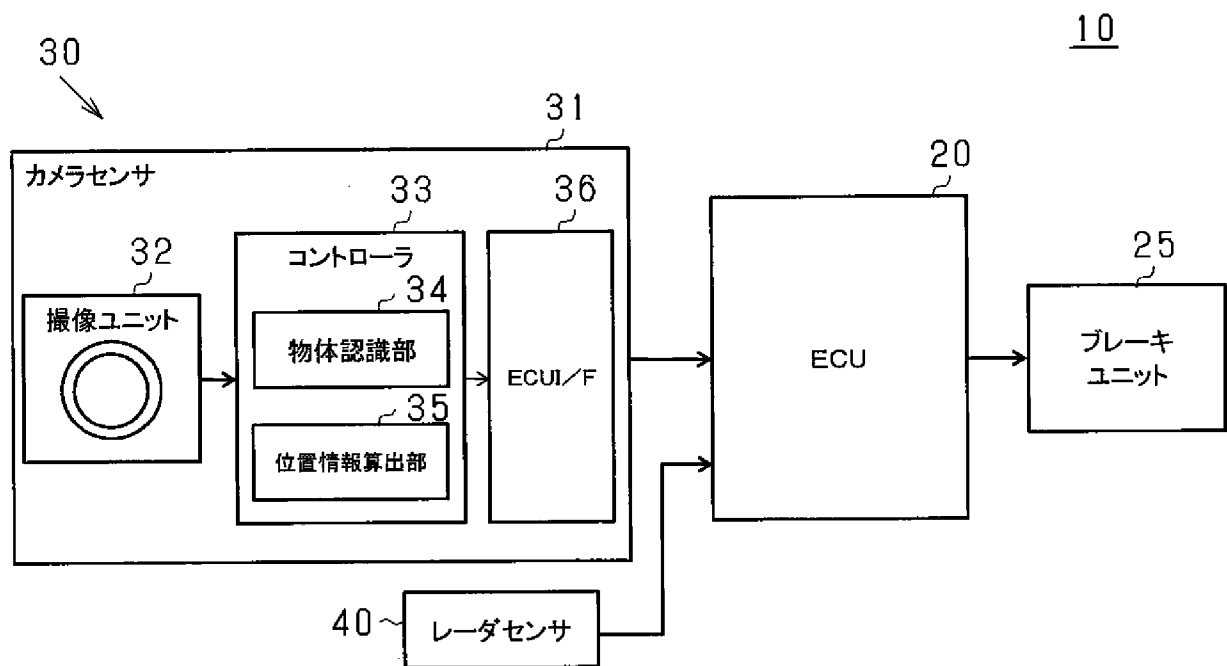
[請求項7] 撮像手段（32）により撮像した撮像画像による物体の認識結果を取得し、その認識結果に基づいて車両を制御する車両制御方法であって、

自車に対する物体の移動方向が前記物体の認識精度が高い第 1 方向への移動であるか、その第 1 方向よりも前記認識精度が低い第 2 方向への移動であるかを判定する移動判定部工程と、

前記移動が前記第 1 方向への移動である場合に、前記認識結果に基づいて前記物体の種別を判定する第 1 種別判定工程と、

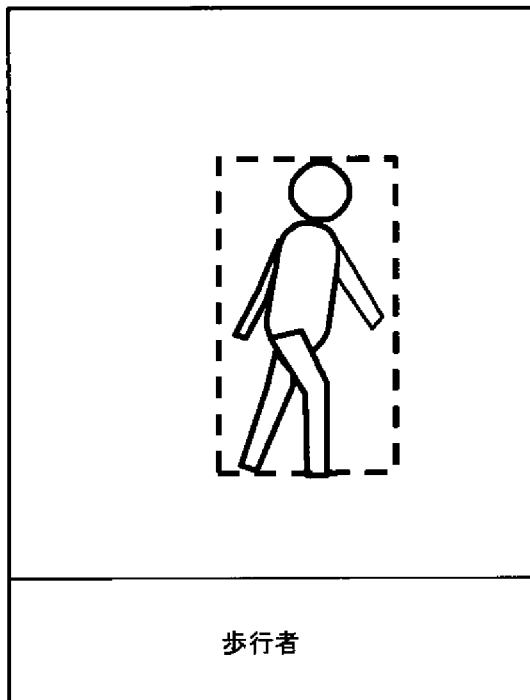
前記移動が前記第 1 方向への移動から前記第 2 方向への移動に変化した場合、前記第 1 種別判定工程による判定履歴を用いて前記物体の種別を判定する第 2 種別判定工程と、を有する車両制御方法。

[図1]

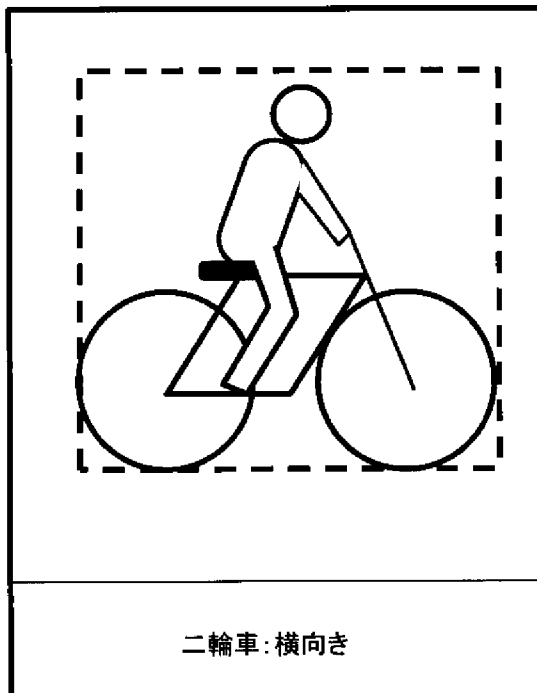


[図2]

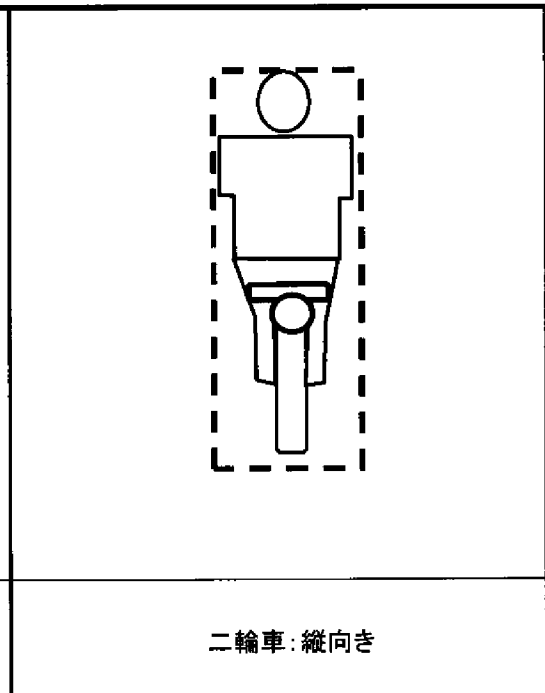
(a)



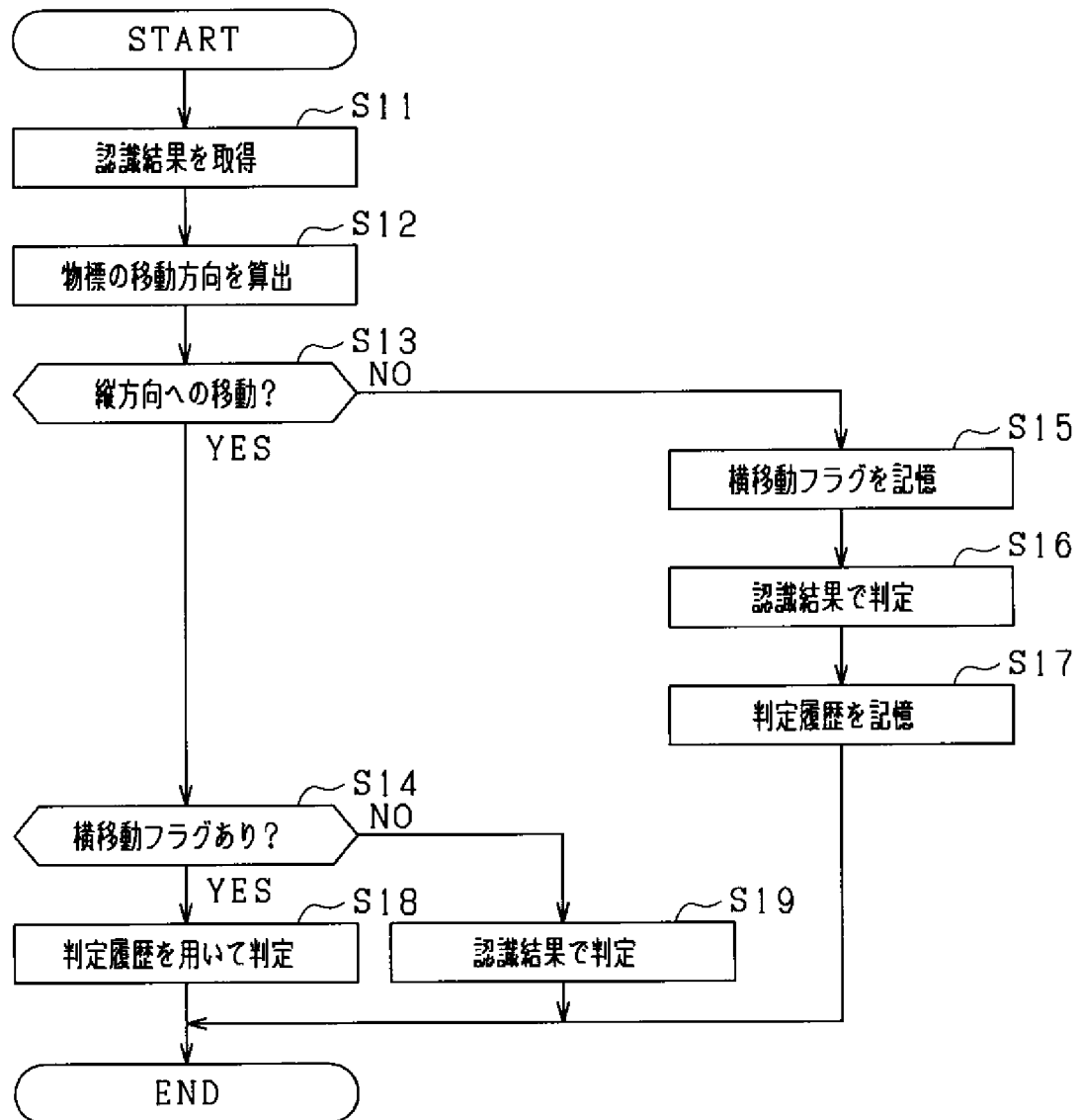
(b)



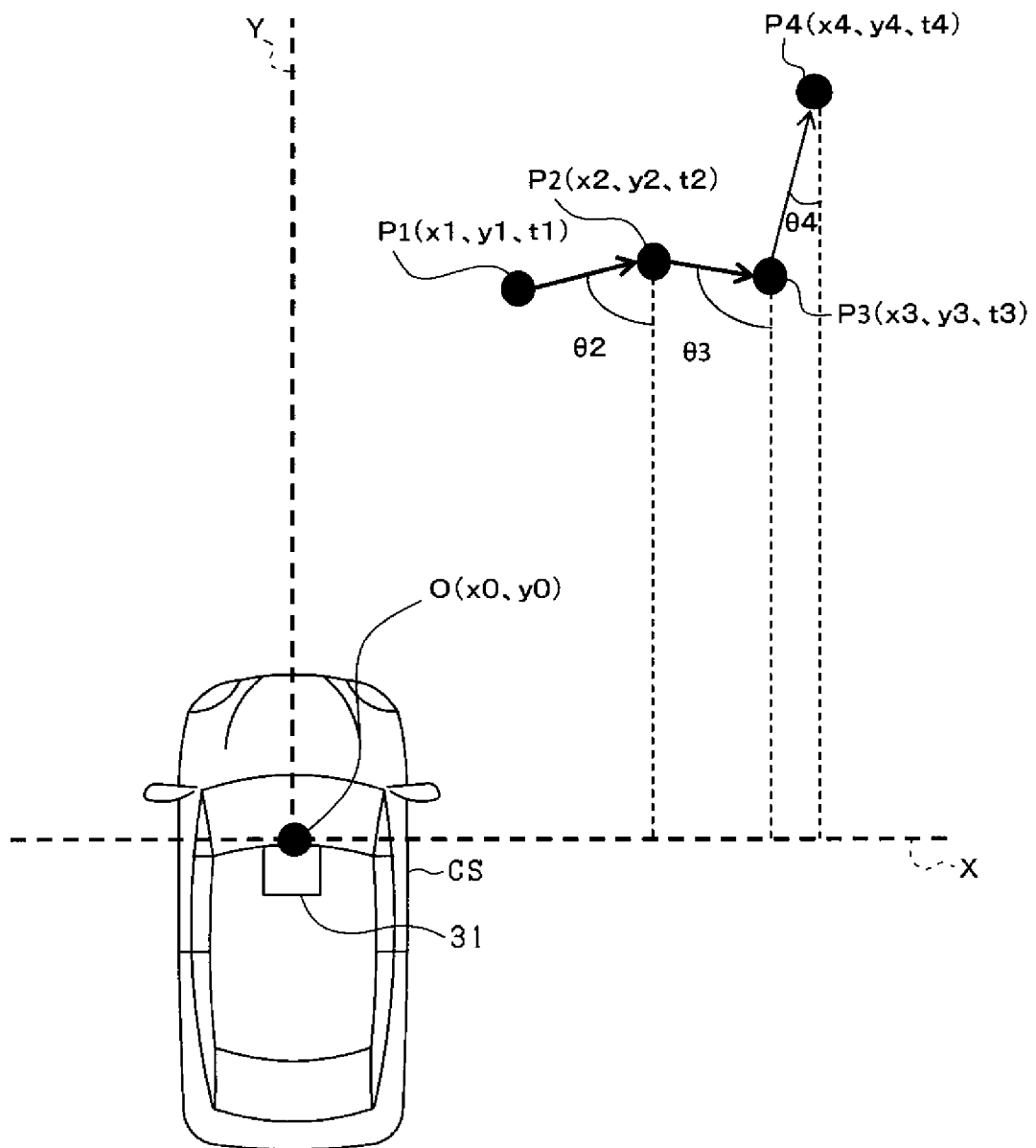
(c)



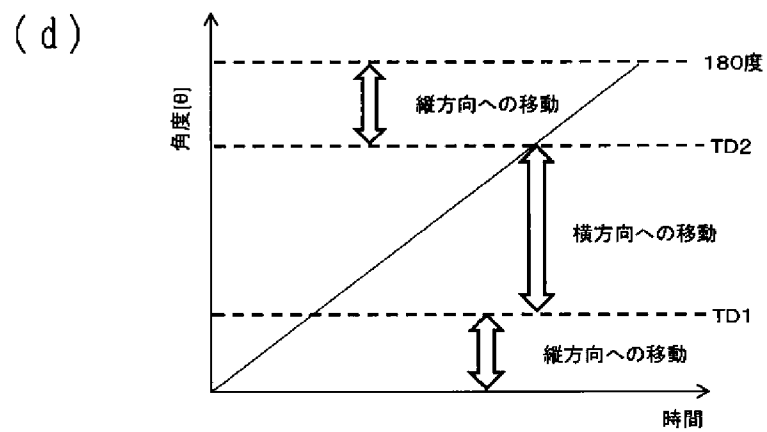
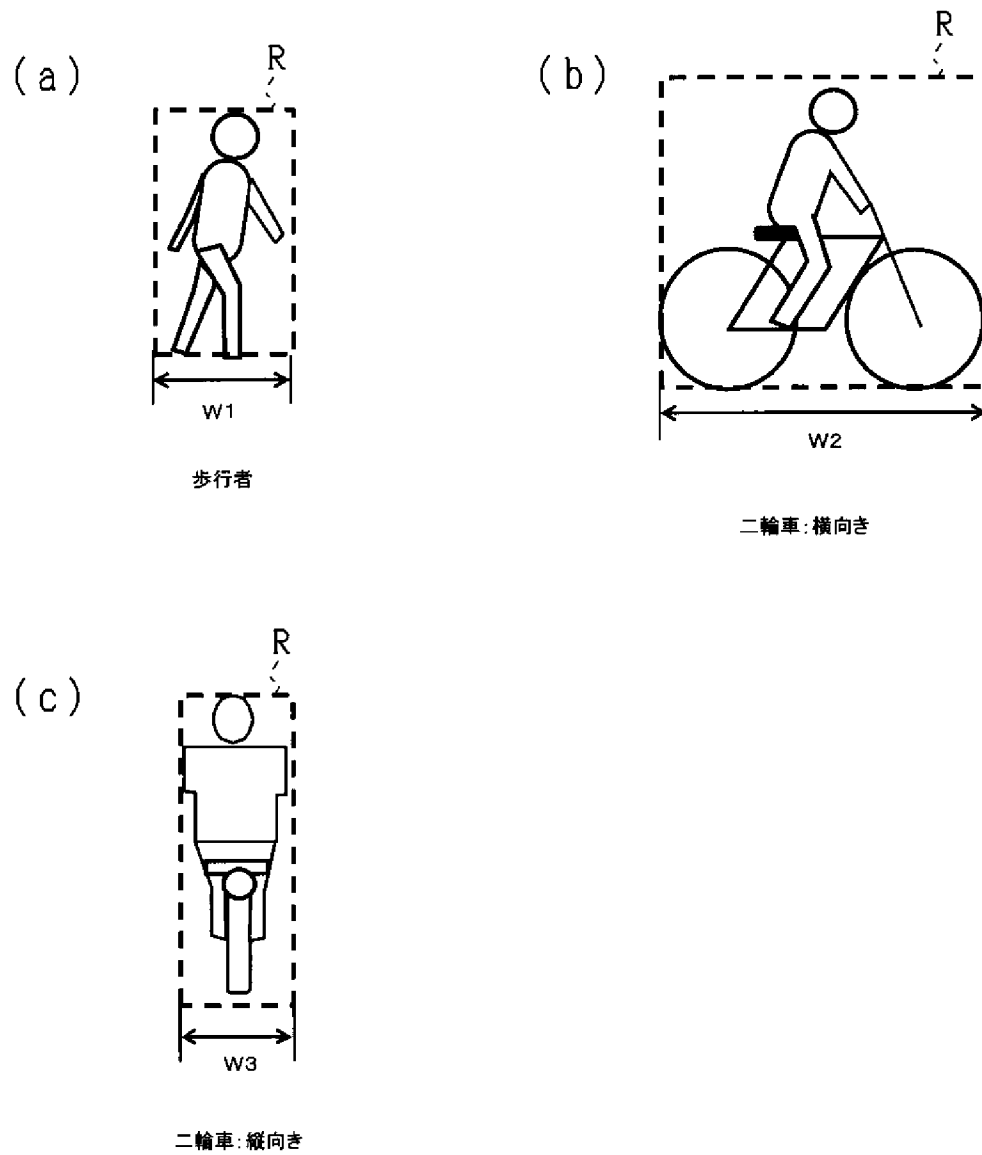
[図3]



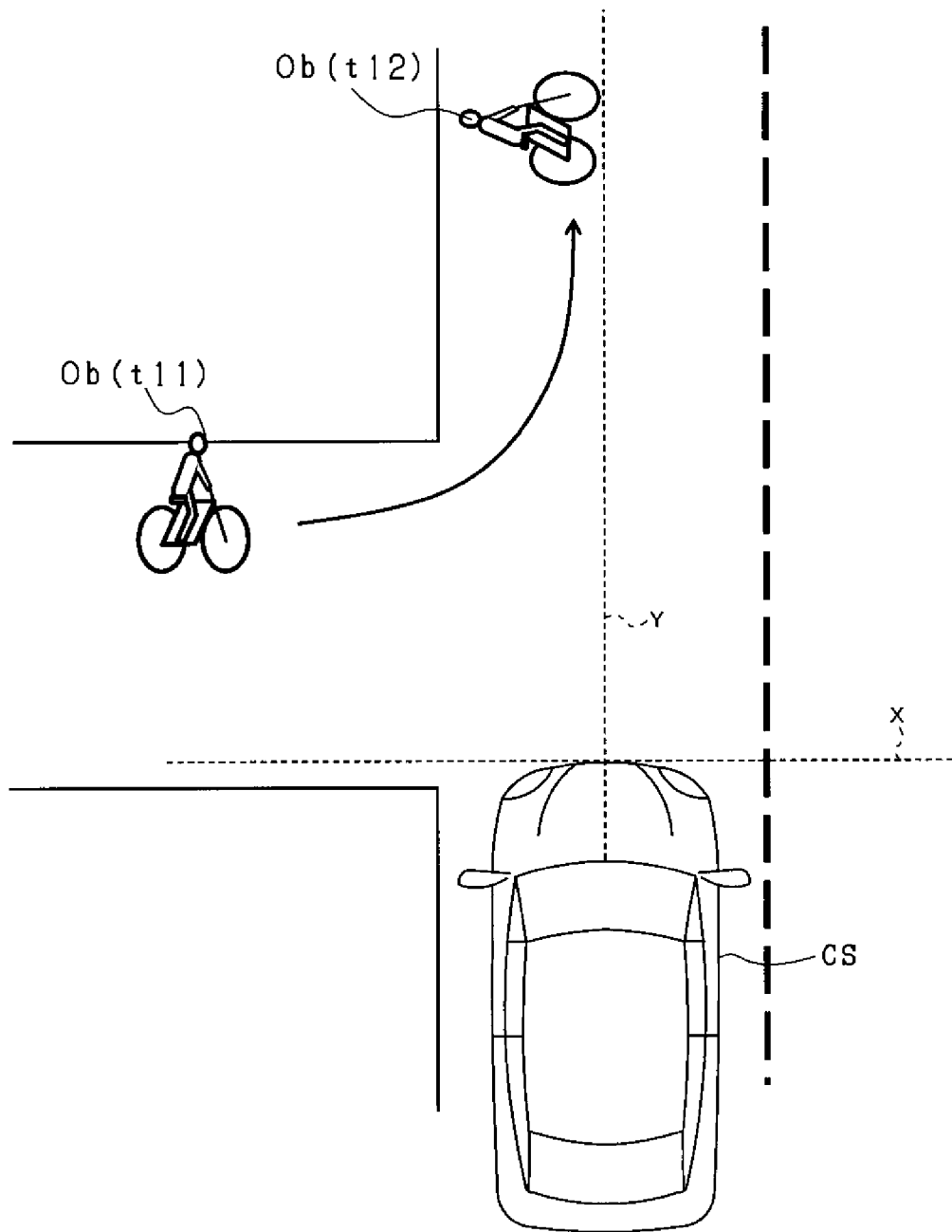
[図4]



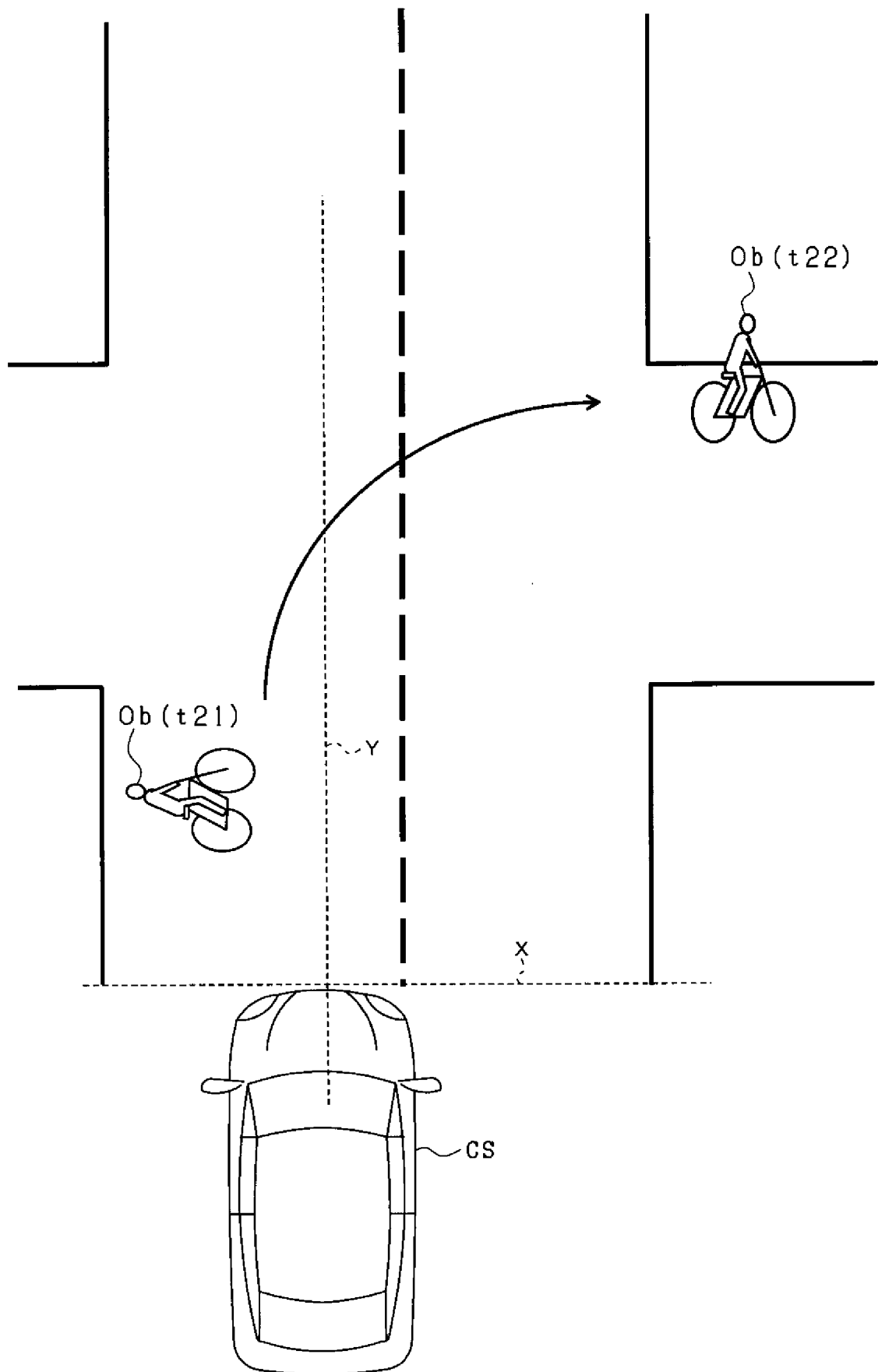
[図5]



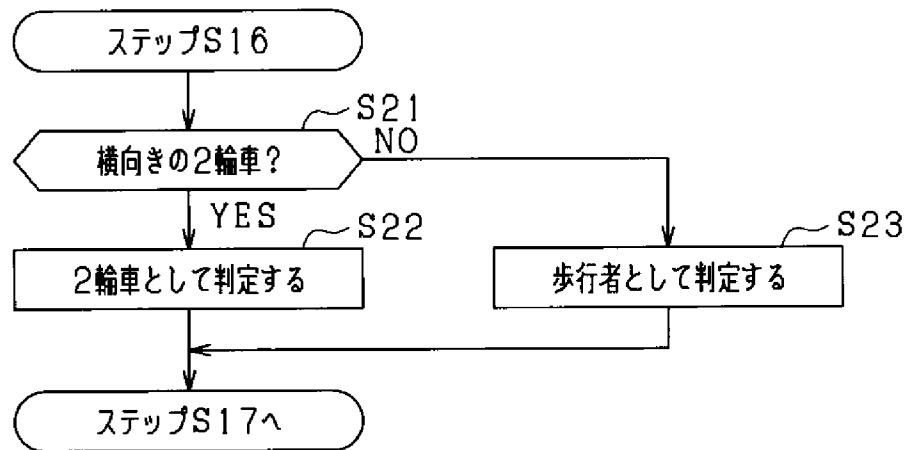
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/013834

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G1/16(2006.01)i, G06T1/00(2006.01)i, G08G1/015(2006.01)i, G08G1/04(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)

G08G1/16, G06T1/00, G08G1/015, G08G1/04

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)

DWPI (Thomson Innovation)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-237897 A (Daihatsu Motor Co., Ltd.), 15 October 2009 (15.10.2009), paragraphs [0010] to [0030] (Family: none)	1-7
Y	JP 2011-248640 A (Honda Motor Co., Ltd.), 08 December 2011 (08.12.2011), paragraph [0045] (Family: none)	1-7
Y	JP 2013-232080 A (Denso Corp.), 14 November 2013 (14.11.2013), paragraphs [0019] to [0020], [0056]; fig. 3 & DE 102013207575 A1	2-6

☒ 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
08 June 2017 (08.06.17)

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.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/013834

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 2012-8718 A (Toyota Motor Corp.), 12 January 2012 (12.01.2012), paragraphs [0039] to [0040] (Family: none)	2-6
Y	JP 2008-276689 A (Mitsubishi Electric Corp.), 13 November 2008 (13.11.2008), paragraphs [0059] to [0066] (Family: none)	3-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G08G1/16(2006.01)i, G06T1/00(2006.01)i, G08G1/015(2006.01)i, G08G1/04(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. G08G1/16, G06T1/00, G08G1/015, G08G1/04

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）

DWPI (Thomson Innovation)

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 2009-237897 A（ダイハツ工業株式会社）2009.10.15, 段落0010-0030（ファミリーなし）	1-7
Y	JP 2011-248640 A（本田技研工業株式会社）2011.12.08, 段落0045（ファミリーなし）	1-7
Y	JP 2013-232080 A（株式会社デンソー）2013.11.14, 段落0019-0020、0056、図3 & DE 102013207575 A1	2-6

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

08.06.2017

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）

高田 基史

3H

5268

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

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 2012-8718 A (トヨタ自動車株式会社) 2012. 01. 12, 段落 0 0 3 9 - 0 0 4 0 (ファミリーなし)	2-6
Y	JP 2008-276689 A (三菱電機株式会社) 2008. 11. 13, 段落 0 0 5 9 - 0 0 6 6 (ファミリーなし)	3-6