

(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 3 月 16 日(16.03.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/043358 A1

- (51) 国際特許分類:
G01S 13/93 (2006.01) *G06T 1/00* (2006.01)
G01S 13/86 (2006.01) *G08G 1/16* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/075207
- (22) 国際出願日: 2016 年 8 月 29 日(29.08.2016)
- (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 2015-177901 2015 年 9 月 9 日(09.09.2015) 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: 馬場 崇弘(BABA, Takahiro); 〒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 P D I 特許商標事務所 Tokyo (JP).

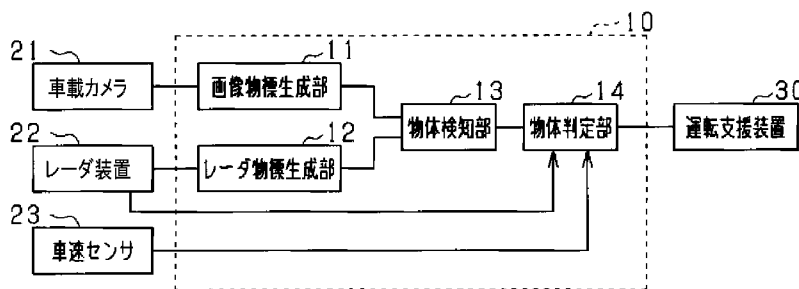
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, 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 DETECTING DEVICE AND OBJECT DETECTING METHOD

(54) 発明の名称: 物体検出装置および物体検出方法



- 11 Imaging target generating unit
12 Radar target generating unit
13 Object detecting unit
14 Object determining unit
21 Vehicle-mounted camera
22 Radar device
23 Vehicle speed sensor
30 Driving support device

(57) Abstract: This object detecting device (10) includes an object detecting unit (11), a provisional determining unit (14), a speed acquiring unit (12), and a final determining unit (14). The object detecting unit detects pedestrians or bicycles, as objects present around a vehicle in which the object detecting unit is provided, by subjecting images captured in the direction of travel of the vehicle to image processing. The provisional determining unit analyzes the captured images to determine provisionally the types of objects detected by the object detecting unit. The speed acquiring unit acquires the speed of movement of the object using a reflected wave originating from a carrier wave. The final determining unit uses the speed of movement of the object, acquired by the speed acquiring unit, to make a final determination regarding the type of each object determined by the provisional determining unit.

(57) 要約: 物体検出装置 (10) は、物体検出部 (11)、仮判定部 (14)、速度取得部 (12)、及び本判定部 (14) を有する。物体検出

部は、自車両の進行方向を撮影した撮影画像を画像処理することで自車両の周囲に存在する物体としての歩行者又は二輪車を検出する。仮判定部は、撮影画像を解析することで物体検出部により検出された物体の種類を仮判定する。速度取得部は、搬送波の反射波を用いて物体の移動速度を取得する。本判定部は、速度取得部で取得した物体の移動速度を用いて、仮判定部で判定された物体の種類を本判定する。

WO 2017/043358 A1

明 細 書

発明の名称：物体検出装置および物体検出方法

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2015年9月9日に提出された日本出願番号2015-177901号に基づくものであって、その優先権の利益を主張するものであり、その特許出願のすべての内容が、参照により本明細書に組み入れられる。

技術分野

[0002] 本開示は、自車両の周囲に存在する物体を検出する物体検出装置および物体検出方法に関する。

背景技術

[0003] 自車両の進行方向を撮影した撮影画像を画像処理することで、自車両の周囲に存在する物体を検出するとともに、撮影画像を解析することで物体の種類を特定することが行われている。しかし、撮影画像を用いて物体の種類を特定する場合には、その物体の形状等によって、物体の種類が誤判定される可能性がある。そこで従来から、撮影画像の解析方法を工夫することで、物体の種類の判定精度が向上するようにしている。

[0004] 例えば特許文献1には、乗員ありの横向き二輪車の検出精度を向上させることについて記載されている。詳しくは、乗員ありの横向き二輪車を表す画像では、上部に人が存在し、下部に二輪車が存在する。そして二輪車が存在する下部は、二つの車輪が存在し、その左右対称性が強い。一方、人が存在する上部は、前傾姿勢をしていたり、手や足が進行方向に出ていたりして左右対称性が無い。そこでこのような特徴を利用して、横向きの二輪車を示す画像を上下で分割し、下部分のみ左右対称性を考慮した特徴量を採用することにより、横向きの二輪車の識別精度が向上するようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2012-243155号公報

発明の概要

[0006] しかし、特許文献 1 の場合には、二輪車の一部が他の物体で隠れる等により、二輪車の左右対称性が正しく抽出されない場合には、乗員ありの横向き二輪車として正しく認識されないおそれがある。また、自車両と同一車線を走行している二輪車の場合、すなわち乗員ありの縦向き二輪車の場合には、二輪車の左右対称性を検出することができないため、特許文献 1 の構成を適用することはできない。そしてこれらの場合において、二輪車が正しく検出されない場合には、乗員ありの二輪車と歩行者とを誤判定するおそれがある。

[0007] 本開示は、撮影画像を用いて物体の種類をより精度よく判定できる物体検出装置および物体検出方法を提供することを主たる目的とするものである。

[0008] 本開示の第一の態様において、自車両の進行方向を撮影した撮影画像を画像処理することで自車両の周囲に存在する物体としての歩行者又は二輪車を検出する物体検出部と、撮影画像を解析することで物体検出部により検出された物体の種類を仮判定する仮判定部と、搬送波の反射波を用いて物体の移動速度を取得する速度取得部と、速度取得部で取得した物体の移動速度を用いて、仮判定部で判定された物体の種類を本判定する本判定部と、を備える。

[0009] 本開示の第一の態様によれば、撮影画像のみを用いて物体の種類を特定する場合と比べて、物体の移動速度を加味して物体の種類を特定することで、物体の種類の判定精度を高めることができる。

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、物体検出装置の概略構成図であり、

[図2]図 2 は、乗員あり二輪車に関する説明図であり、

[図3]図 3 は、物体検出処理のフローチャートであり、

[図4]図 4 は、第 2 実施形態の物体検出処理のフローチャートであり、

[図5]図5は、第3実施形態の物体検出処理のフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、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。

[0012] (第1実施形態)

本実施形態に係る物体検出装置10は、車両（自車両）に搭載され、自車両の前方に存在する物体を検出する。物体検出装置10で検出された物体の情報は、自車両との衝突回避等の各種車両制御に用いられる。例えば、プリクラッシュセーフティシステム（PCS：Pre-Crash safety system）、アダプティブクルーズコントロール（ACC：Adaptive cruise control）等の各種車両制御に用いられる。

[0013] 図1において、物体検出装置10は、車載カメラ21、レーダ装置22、車速センサ23および運転支援装置30と通信可能に接続されている。

[0014] 車載カメラ21は、画像センサからなり、所定時間毎に自車両の前方に向かって所定範囲で広がる領域を撮像して撮影画像を取得する。レーダ装置22は、ミリ波やレーザ等の指向性のある電磁波を送受信する。そして、レーダ装置22は、電磁波を反射した物体との距離、方位および相対速度等の情報を、物標の位置情報として取得する。車速センサ23は、自車両の車輪に動力を伝達する回転軸に設けられており、その回転軸の回転速度に基づいて、自車両の速度である自車速を求める。本実施形態の電磁波は、搬送波に相当する。

[0015] 物体検出装置10は、CPU（Central Processing Unit）、ROM（Read Only Memory）、RAM（Random Access Memory）、入出力インターフェース等で構成されており、画像物標生成部11、レーダ物標生成部12、物体検知部13、物体判定部14を備えている。ここで、画像物標生成部11は物体検出部に相当し、レーダ物標生成部12は速度取得部に相当し、物体判定部14は仮判定部及び本判定部に相当する。

- [0016] 画像物標生成部 11 は、車載カメラ 21 から入力された撮影画像に含まれる検出対象の物標を画像処理（パターンマッチング処理）で抽出する。なお、検出対象の物標としては、先行車、乗員ありの二輪車（以下、二輪車と称する）、歩行者、その他の障害物等が挙げられる。なお二輪車には自転車、自動二輪車が含まれている。
- [0017] 例えば、画像物標生成部 11 は、予め用意された検出対象の物標を表す画像データ（テンプレート）と撮影画像内の所定領域との一致の度合いを算出し、その一致の度合いが高ければ検出対象の物標であると判定する。そして、物標を抽出した場合には、物標の種類、物標との距離、方位および相対速度、物標の横幅等の情報を含む画像物標 GT を生成して物体検知部 13 に出力する。
- [0018] レーダ物標生成部 12 は、レーダ装置 22 から入力された物標の位置情報を用いてレーダ物標 LT を生成し、物体検知部 13 に出力する。
- [0019] 物体検知部 13 は、画像物標生成部 11 から入力された画像物標 GT と、レーダ物標生成部 12 から入力されたレーダ物標 LT とが同一の物体から生成されたものであるかを判定する。例えば、レーダ物標 LT で特定される物標の位置情報を用いて、撮影画像内に所定の画像探索範囲を設定する。そしてその画像探索範囲内に画像物標 GT が含まれていれば、そのレーダ物標 LT と画像物標 GT とは同一の物体から生成されたものであると判定する。
- [0020] 運転支援装置 30 は、車載機器として、警報音や案内音を出力するスピーカ、シートベルト、ブレーキ等を備えている。運転支援装置 30 は、物体検出装置 10 により検出された物体に対する運転支援が必要であるか否かを判定し、運転支援が必要であると判定した場合に各種車載機器を作動させる。
- [0021] 例えば、運転支援装置 30 は、物体と自車両との衝突余裕時間 TTC (Time to Collision) を算出する。衝突余裕時間 TTC とは、このままの自車速度で走行した場合に、何秒後に物体に衝突するかを示す評価値であり、衝突余裕時間 TTC が小さいほど、衝突の危険性は高くなり、衝突余裕時間 TTC が大きいほど衝突の危険性は低くなる。衝突余裕時間 TTC は、物体と

自車両との進行方向の距離を、物体との相対速度で除算する等の方法で算出できる。物体との相対速度は、先行車両の車速から自車速を減算して求められる。なお、相対加速度を加味して衝突余裕時間 TTC を算出してもよい。

[0022] そして、運転支援装置 30 は、衝突余裕時間 TTC が車載機器の作動時間以下であれば、該当する車載機器を作動させる。なお、各車載機器の作動時間は物体の種類に応じて設定される。例えば、物体が歩行者の場合の作動時間と、物体が二輪車の場合の作動時間とでは、二輪車の場合の方が早めの作動時間に設定されている。

[0023] ところで、撮影画像を画像処理して物体を特定する場合には、物体の種類が誤判定されるおそれがある。例えば、二輪車が歩行者であると誤判定されるおそれがある。

[0024] すなわち、図 2 (a) に示すように、自車両 M の進行方向に対して直交する方向（横向き）に二輪車 B が走行している場合には、二輪車 B の車輪の一部が他の物体で隠れている等により、パターンマッチングで二輪車の車輪部分が正しく抽出されないことが生じうる。二輪車の部分が正しく検出されず、上側の歩行者の部分のみが検出されると、物体が二輪車ではなく歩行者であると誤判定されてしまう。

[0025] また、図 2 (b) に示すように、自車両の進行方向と同方向（縦向き）に二輪車が走行している場合には、そもそも二輪車の特徴である車輪部分を画像処理で検出することが困難となる。そのためこの場合にも、パターンマッチングで二輪車の部分が正しく検出されず、歩行者の部分のみが検出されると、物体が二輪車ではなく歩行者であると誤判定されてしまう。

[0026] 一方、二輪車と歩行者との移動速度 V （例えば、対地速度）は異なり、歩行者の移動速度 V に比べて、二輪車の移動速度 V の方が大きい傾向がある。そこで、本実施形態では、この点に着目し、物体検知部 13 で検出された物体が歩行者である場合に、物体判定部 14 により、物体の移動速度 V が所定の第 1 閾値 $Th1$ よりも大きいか否かを判定する。

[0027] なお、物体の移動速度 V は、レーダ物標 LT から求められる物体の相対速

度と、車速センサ 23 で検出される自車速との差分で求められる。また、第 1 閾値 T_{h1} は、歩行者と二輪車との移動速度 V を区別できる速度に設定されていればよく、例えば $10 \sim 15 \text{ km/h}$ に設定することができる。

[0028] そして、物体判定部 14 は、物体検知部 13 が物体として歩行者を検出し、且つ物体の移動速度 V が第 1 閾値 T_{h1} よりも大きければ、物体は二輪車であると判定する。物体の移動速度 V が第 1 閾値 T_{h1} よりも小さければ、物体判定部 14 は、物体は歩行者であると判定する。このように、物体として歩行者が検出された際に、物体の移動速度を加味して物体の種類を再度判定することで、二輪車が歩行者であると誤判定されることを抑制できる。

[0029] 次に、本実施形態による物体の種類判定処理について、図 3 のフローチャートを用いて説明する。本処理は、物体検出装置 10 が所定周期で繰り返し実施する。

[0030] 図 3 において、まず、物体検出装置 10 は、レーダ物標 L_T を検出し（ステップ S_{11} ）、画像物標 G_T を検出する（ステップ S_{12} ）。次に、物体検出装置 10 は、レーダ物標 L_T と画像物標 G_T とが同一物体であるか否かを判定する（ステップ S_{13} ）。

[0031] その結果、ステップ S_{13} を肯定した場合（ステップ $S_{13} : YES$ ）には、物体検出装置 10 は、物体の種類が二輪車であるか否かを仮判定する（ステップ S_{14} ）。ステップ S_{14} の処理は、画像物標 G_T から求められる物体の種類に基づき判定する。

[0032] その結果、ステップ S_{14} を肯定した場合（ステップ $S_{14} : YES$ ）には、物体検出装置 10 は、物体は二輪車であると本判定する（ステップ S_{15} ）。一方、ステップ S_{14} を否定した場合（ステップ $S_{14} : NO$ ）、すなわち撮影画像から認識される物体が二輪車ではない場合には、物体検出装置 10 は、物体の種類が歩行者であるか否かを判定する（ステップ S_{16} ）。その結果、ステップ S_{16} で物体の種類が歩行者であると仮判定した場合（ $S_{16} : YES$ ）には、物体検出装置 10 は、レーダ物標 L_T から求められる物体の移動速度 V が第 1 閾値 T_{h1} よりも小さいか否かを判定する（ス

テップS 1 7)。

[0033] その結果、ステップS 1 7で、物体の移動速度Vが第1 閾値Th 1 よりも大きいと判定した場合（ステップS 1 7：NO）には、物体検出装置1 0は、ステップS 1 5に進み、物体は二輪車であると本判定する。一方、ステップS 1 7で、物体の移動速度Vが第1 閾値Th 1 よりも小さいと判定した場合（ステップS 1 7：YES）には、物体検出装置1 0は、物体の移動速度Vが第2 閾値Th 2 よりも小さいか否かを判定する（ステップS 1 8）。ここで、第2 閾値Th 2 は、第1 閾値Th 1 よりも小さい値に設定されている。

[0034] その結果、ステップS 1 8を肯定した場合（ステップS 1 8：YES）には、物体検出装置1 0は、物体の種類が歩行者であると本判定する（ステップS 1 9）。なお、ステップS 1 3、S 1 6、S 1 8を否定した場合（ステップS 1 3：NO、ステップS 1 6：NO、ステップS 1 8：NO）には、本処理を終了する。

[0035] なお、図3では、ステップS 1 8で第1 閾値Th 1 よりも小さい第2 閾値Th 2 と、物体の移動速度Vとを比較して物体が歩行者であるか否かを判定しているが、第1 閾値Th 1 と第2 閾値Th 2 とは同じ値であってもよく、この場合には、S 1 8の処理が省略されてもよい。

[0036] 上記の実施形態によれば、以下の優れた効果を奏することができる。

[0037] ・撮影画像のみを用いて物体の種類を特定する場合と比べて、物体の移動速度を加味して物体の種類を特定することで、物体の種類の判定精度を高めることができる。

[0038] ・物体が歩行者であると判定され、且つ移動速度が第1 閾値Th 1 よりも大きいことを条件に、物体が二輪車であると判定するようにしたため、二輪車が歩行者であると誤判定されることを抑制できる。

[0039] ・物体が歩行者であると判定され、且つ移動速度が第2 閾値Th 2 よりも小さいことを条件に、物体が歩行者であると判定するようにしたため、物体が歩行者であることの判定精度が高められる。

[0040] ・二輪車が自車両の進行方向に移動している状態、すなわち二輪車が縦向きに走行している場合には、画像処理で二輪車の特徴となる車輪部分の抽出が困難となるため、二輪車が歩行者として誤判定される可能性が高くなる。この際に、物体の移動速度を用いて物体の種類の本判定を行うことで、二輪車の特徴部分の抽出が困難な状況においても、乗員ありの二輪車を正しく判定することができる。

[0041] 上記の実施形態を例えば次のように変更してもよい。なお、以下の説明において上述の構成を同様の構成については同じ図番号を付し、詳述は省略する。

[0042] (第2実施形態)

第2実施形態について説明する。二輪車には、自転車と、自動二輪車とが存在し、それぞれで移動速度 V が異なる。このことを考慮して、本実施形態では、移動速度 V と複数の閾値とを比較して、歩行者、自転車および自動二輪車を区別して判定する。

[0043] 以下、本実施形態の処理を図4に示すフローチャートを用いて説明する。

[0044] 図4において、ステップS13でレーダ物標LTと画像物標GTとが同一物体であると判定した場合(ステップS13: YES)には、物体検出装置10は、物体が自転車又は自動二輪車であるか否かを判定する(ステップS21)。

[0045] その結果、物体が自転車又は自動二輪車であると判定した場合(ステップS21: YES)には、物体検出装置10は、物体の移動速度が第3閾値 $Th3$ よりも小さいか否かを判定する(ステップS22)。第3閾値 $Th3$ は、第1閾値 $Th1$ よりも大きい値であって、自動二輪車と自転車とを区別できる速度に設定される。例えば、第3閾値 $Th3$ は30~40km/h等に設定することができる。

[0046] その結果、ステップS22で物体の移動速度が第3閾値 $Th3$ よりも小さいと判定した場合(ステップS22: YES)には、物体検出装置10は、物体は自転車であると本判定する(ステップS23)。一方、ステップS2

2で物体の移動速度が第3閾値 T_h3 よりも大きいと判定した場合（ステップS22：NO）には、物体検出装置10は、物体は自動二輪車であると本判定する（ステップS24）。

[0047] 一方、ステップS21を否定した場合（ステップS21：NO）には、物体検出装置10は、物体が歩行者であるか否かを判定する（ステップS25）。その結果、ステップS25を肯定した場合（ステップS25：YES）には、物体検出装置10は、物体の移動速度が第3閾値 T_h3 よりも小さいか否かを判定する（ステップS26）。

[0048] その結果、ステップS26で、物体の移動速度 V が第3閾値 T_h3 よりも大きいと判定した場合（ステップS26：NO）には、物体検出装置10は、物体は歩行者ではなく自動二輪車であると本判定する（ステップS29）。一方、ステップS26で物体の移動速度が第3閾値 T_h3 よりも小さいと判定した場合（ステップS26：YES）には、物体検出装置10は、ステップS27に進み、物体の移動速度 V が第1閾値 T_h1 よりも小さいか否かを判定する（ステップS27）。

[0049] その結果、物体の移動速度 V が第1閾値 T_h1 よりも小さければ（ステップS27：YES）、物体検出装置10は、歩行者であると本判定する（ステップS28）。一方、物体の移動速度 V が第1閾値 T_h1 よりも大きければ（ステップS27：NO）、物体検出装置10は、ステップS23に進み、物体は自転車であると本判定する（ステップS23）。

[0050] 以上のように、本実施形態によれば、歩行者、自転車と並びに自動二輪車とでは移動速度が異なることを加味することで、物体が歩行者、自転車及び自動二輪車のいずれであることを区別して判定することができる。

[0051] （第3実施形態）

第3実施形態について説明する。撮影画像の画像処理で、歩行者が二輪車であると誤判定される可能性もある。その対策として、本実施形態では、二輪車であると仮判定された場合にも、移動速度 V を用いて二輪車であるか否かを本判定する。

[0052] 以下、本実施形態の処理を図5に示すフローチャートを用いて説明する。

[0053] 図5において、ステップS14で二輪車であると仮判定した場合に、物体検出装置10は、ステップS30に進み、物体の移動速度Vが第1閾値 T_{h1} よりも大きいか否かを判定する。ステップS30で移動速度Vが第1閾値 T_{h1} よりも大きいと判定した場合には、物体検出装置10は、物体は二輪車であると本判定する（ステップS32）。ステップS30で移動速度Vが第1閾値 T_{h1} よりも小さいと判定した場合には、物体検出装置10は、物体は歩行者であると本判定する（ステップS31）。

[0054] 以上のように、第3実施形態によれば、物体が二輪車であると仮判定され、且つ移動速度が第1閾値 T_{h1} よりも小さければ歩行者であると本判定するようにしたため、歩行者が二輪車であると誤判定されることを回避できる。また物体が二輪車であると仮判定され、且つ移動速度が第1閾値 T_{h1} よりも大きければ二輪車であると本判定するようにしたため、二輪車である場合の判定精度が高められる。

[0055] （その他の実施形態）

・上記の各処理において、物体の種類の仮判定と、物体の移動速度Vの判定処理との順番を入れ替えてもよい。例えば図3の処理において、ステップS17で物体の移動速度が第1閾値 T_{h1} よりも小さいか否かの処理を先に実施する。そしてステップS17を肯定した場合には、ステップS16の物体の種類が歩行者であると仮判定されたか否かを判定する。そして物体が歩行者であると仮判定されていれば、ステップS19に進み、物体は歩行者であると本判定する。

[0056] ・上記の各処理において、物体の種類の仮判定の成否を、本判定で確認する構成であってもよい。例えば、物体が歩行者であると仮判定された際に、物体の移動速度Vとの比較によりその仮判定が正しいか否か、すなわち物体が歩行者であるかの判定のみが行われてもよい。同様に、物体が二輪車であると仮判定された際に、物体の移動速度Vとの比較によりその仮判定が正しいか否か、すなわち物体が二輪車であるかの判定のみが行われてもよい。

- [0057] ・物体の移動速度 V がゼロの場合も想定される。物体の移動速度 V がゼロの場合には、物体の種類に応じて各車載機器の作動時間を異なる値に設定する必要性が低くなる。そこで、例えば、図3のフローチャートに示されるステップS13において、レーダ物標 L_T と画像物標 G_T とが同一物体であると判定した際に、物体の移動速度 V がゼロであるか否かを判定し、その結果、物体の移動速度 V がゼロであると判定した場合には、ステップS13～S19の処理を行わないようにしてもよい。
- [0058] ・上記では、物体検出装置10と運転支援装置30とを別構成とした例を示したが、運転支援装置30が物体検出装置10を備える構成であってもよい。
- [0059] ・上記において、レーダ物標 L_T と画像物標 G_T とが同一の物体であると判定された場合には、レーダ物標 L_T と画像物標 G_T を統合（フュージョン）してフュージョン物標 F_T を生成し、フュージョン物標 F_T を用いて物体の位置情報（距離、方位等）を特定するようにしてもよい。
- [0060] すなわち、レーダ装置22は物標までの距離の検出精度が画像センサに比べて高い。これに対して、車載カメラ21は物標の横方向（横幅や方位など）の検出精度がレーダ装置22に比べて高い。このことを利用して、車載カメラ21とレーダ装置22との両方を用いて物標の位置情報を取得する。そして、各検出項目（距離、方位等）をより精度よく検出するいずれか一方のセンサによる出力を各検出項目における検出結果として用いる。これによれば、物体の位置の検出精度を向上できる。
- [0061] 上記の実施形態では、物体検出装置10において、非遷移的実体的記録媒体に相当する半導体メモリであるROMにプログラムが格納され、このプログラムをコンピュータのプロセッサに相当するCPUが実行することにより物体検出装置10の各機能を実現しているが、ROM以外の非遷移的実体的記録媒体（例えば、ROM以外の不揮発性メモリ）にプログラムが格納され、このプログラムをCPU等のプロセッサが実行する構成でもよい。この場合、物体検出装置10において、不揮発性メモリ等の非遷移的実体的記録媒

体に格納されたプログラムがプロセッサにより実行されることにより、このプログラムに対応する方法（例えば、物体検出方法）が実行される構成でもよい。

[0062] また、物体検出装置 10 の各機能の一部又は全部を、一つあるいは複数の集積回路（すなわち、IC）等によりハードウェア的に構成してもよい。さらに、物体検出装置 10 の各機能は、不揮発性メモリ等の非遷移的実体的記録媒体に記録されたソフトウェアおよびそれを実行するコンピュータ、またはソフトウェアのみ、またはハードウェアのみ、あるいはそれらの組合せによって提供してもよい。

[0063] 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、それらの一要素のみ、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] 自車両の進行方向を撮影した撮影画像を画像処理することで自車両の周囲に存在する物体としての歩行者又は二輪車を検出する物体検出部（11）と、
- 前記撮影画像を解析することで前記物体検出部により検出された前記物体の種類を仮判定する仮判定部（14）と、
- 搬送波の反射波を用いて前記物体の移動速度を取得する速度取得部（12）と、
- 前記速度取得部で取得した前記物体の移動速度を用いて、前記仮判定部で判定された前記物体の種類を本判定する本判定部（14）と、
- を備える物体検出装置。
- [請求項2] 前記本判定部は、前記仮判定部により前記物体が歩行者であると判定され、且つ前記移動速度が所定の第1 閾値よりも大きければ、前記物体は乗員ありの二輪車であると判定する請求項1 に記載の物体検出装置。
- [請求項3] 前記本判定部は、前記仮判定部により前記物体が歩行者であると判定され、且つ前記移動速度が所定の第2 閾値よりも小さければ、前記物体は歩行者であると判定する請求項1 又は2 に記載の物体検出装置。
- [請求項4] 前記本判定部は、前記仮判定部により前記物体が二輪車であると判定され、且つ前記移動速度が所定の第1 閾値よりも大きければ、前記物体は乗員ありの二輪車であると判定する請求項1 に記載の物体検出装置。
- [請求項5] 前記本判定部は、前記仮判定部により前記物体が二輪車であると判定され、且つ前記移動速度が所定の第1 閾値よりも小さければ、前記物体は歩行者であると判定する請求項1 又は4 に記載の物体検出装置。
- [請求項6] 前記本判定部は、前記移動速度が前記第1 閾値よりも大きい第3 閾

値よりも小さければ前記物体は乗員ありの自転車であると判定し、前記移動速度が前記第3閾値よりも大きければ、前記物体は乗員ありの自動二輪車であると判定する請求項2又は4に記載の物体検出装置。

[請求項7] 自車両に搭載された物体検出装置により、自車両の進行方向を撮影した撮影画像を画像処理することで自車両の周囲に存在する物体としての歩行者又は二輪車を検出し、

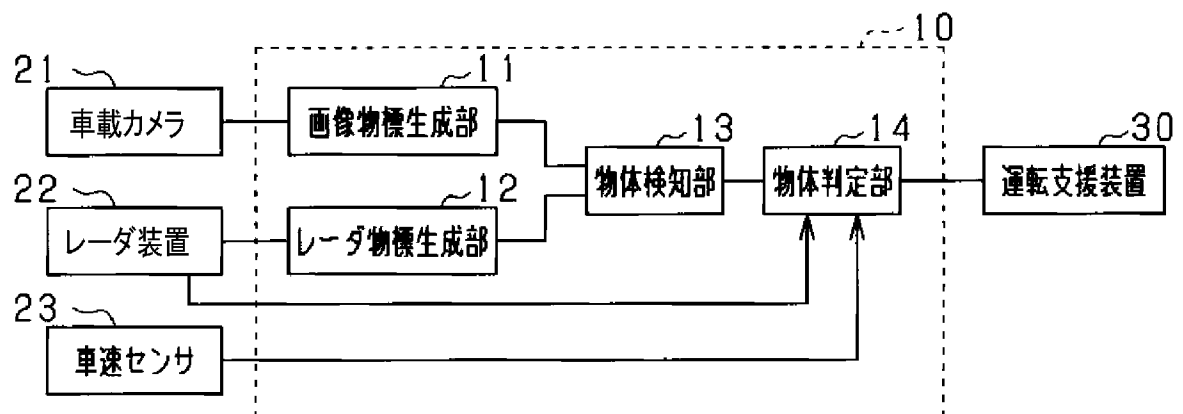
前記物体検出装置により、前記撮影画像を解析することで、検出された前記物体の種類を仮判定し、

前記物体検出装置により、搬送波の反射波を用いて前記物体の移動速度を取得し、

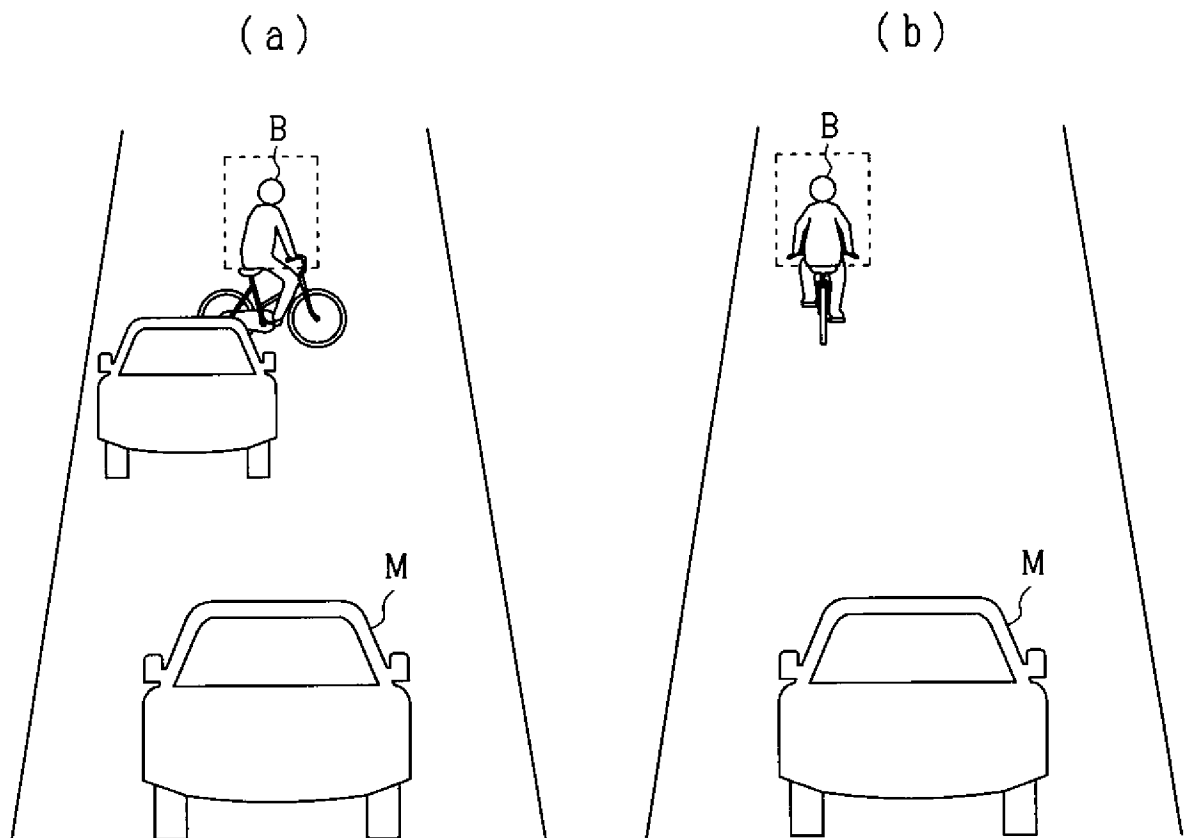
前記物体検出装置により、取得した前記物体の移動速度を用いて、判定された前記物体の種類を本判定する、

物体検出方法。

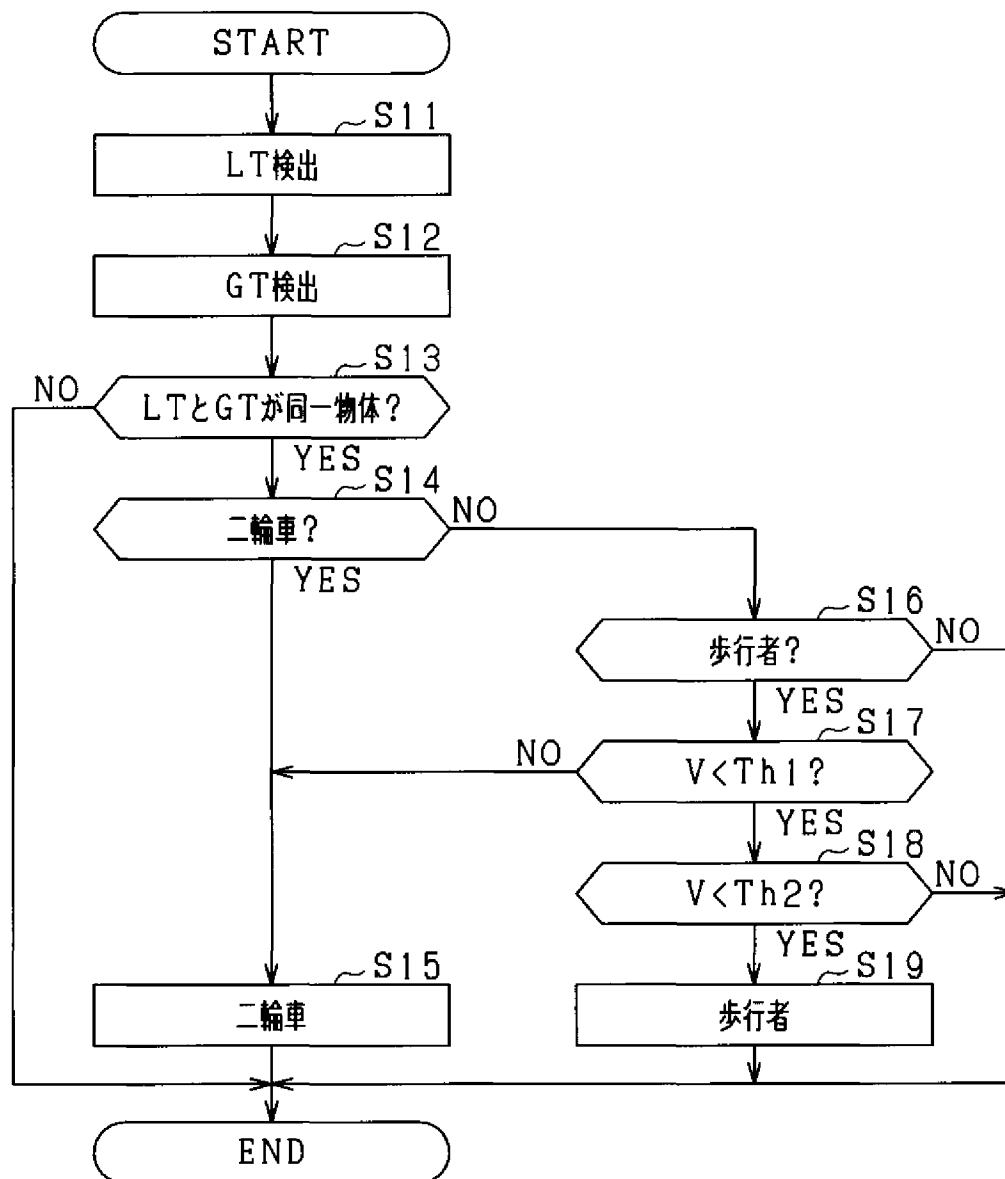
[図1]



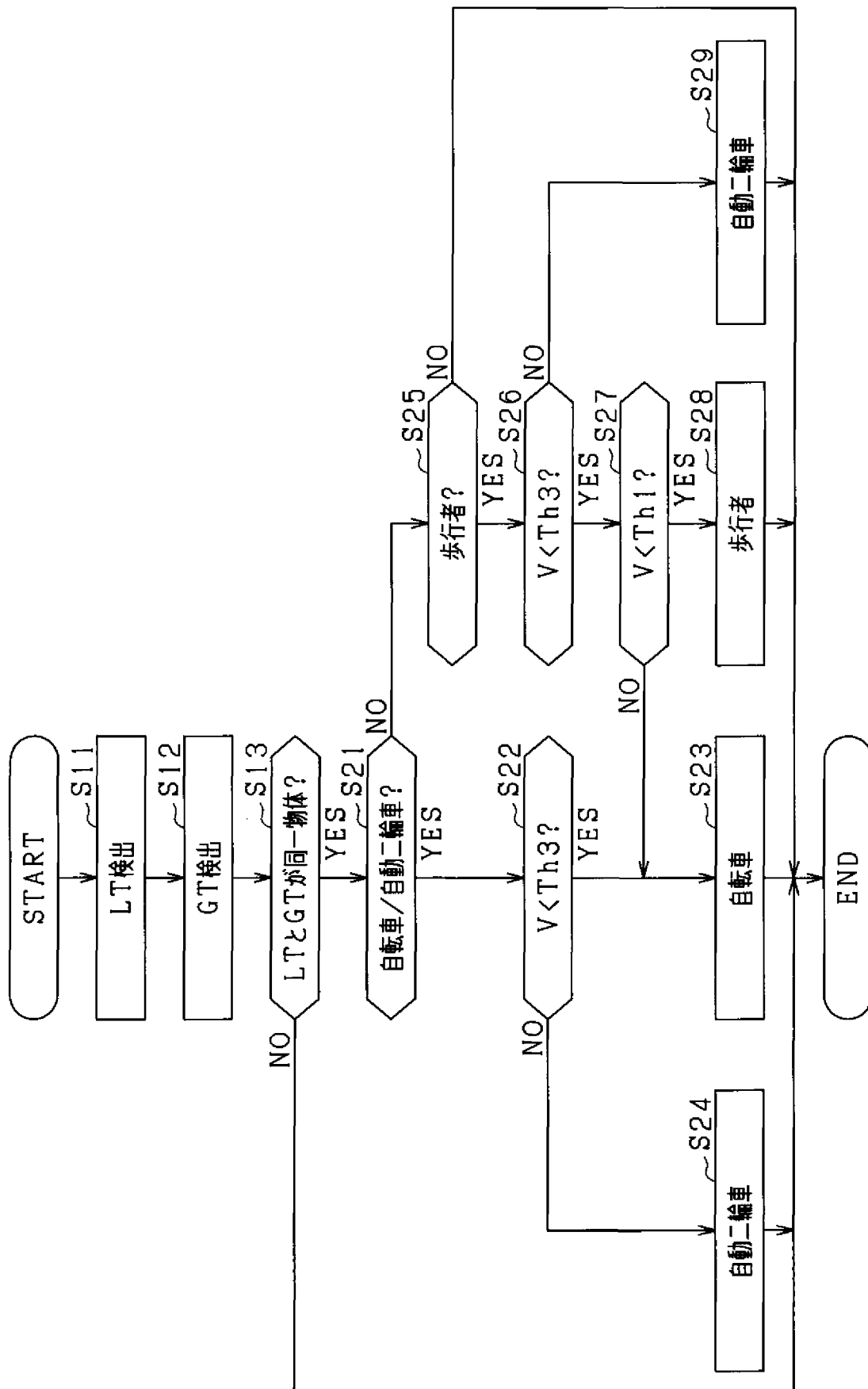
[図2]



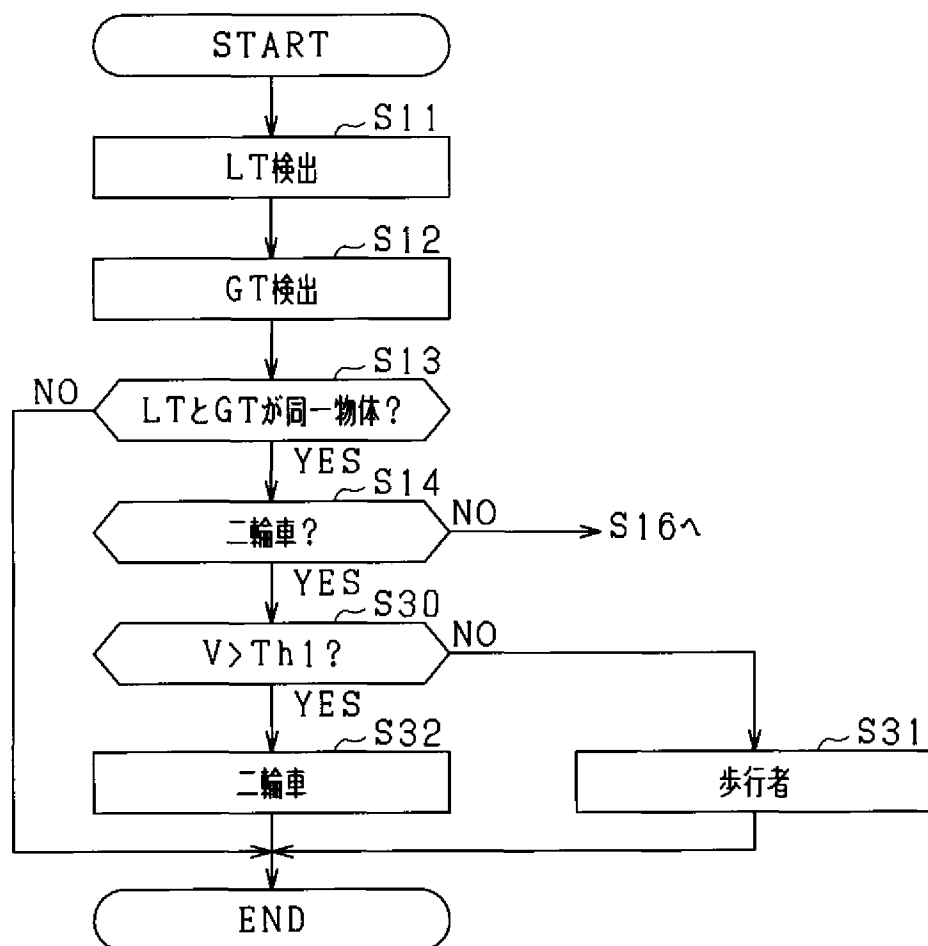
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/075207

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01S13/93(2006.01)i, G01S13/86(2006.01)i, G06T1/00(2006.01)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)

G01S7/00-7/51, G01S13/00-13/95, G01S17/00-17/95, G06T1/00, G08G1/16, B60R21/00

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	WO 2011/114815 A1 (Honda Motor Co., Ltd.), 22 September 2011 (22.09.2011), paragraphs [0024], [0033] to [0044]; fig. 1 to 6 & US 2012/0293357 A1 paragraphs [0033], [0034], [0043] to [0055]; fig. 1 to 6 & EP 2506234 A1 & CN 102713989 A & JP 2014-209387 A	1-7
Y	JP 11-016099 A (Hitachi, Ltd.), 22 January 1999 (22.01.1999), paragraphs [0013], [0023] (Family: none)	1-7



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
10 November 2016 (10.11.16)

Date of mailing of the international search report
22 November 2016 (22.11.16)

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/JP2016/075207

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-288460 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 01 November 2007 (01.11.2007), paragraphs [0066] to [0070] (Family: none)	1-7
A	JP 2007-249841 A (Toyota Motor Corp.), 27 September 2007 (27.09.2007), paragraphs [0006], [0029] (Family: none)	1-7
A	US 2003/0179084 A1 (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, INC.), 25 September 2003 (25.09.2003), entire text; all drawings & US 2004/0167740 A1	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01S13/93(2006.01)i, G01S13/86(2006.01)i, G06T1/00(2006.01)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（I P C））

Int.Cl. G01S7/00-7/51, G01S13/00-13/95, G01S17/00-17/95, G06T1/00, G08G1/16, B60R21/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 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	WO 2011/114815 A1（本田技研工業株式会社）2011.09.22, [0024], [0033]-[0044], [図1]-[図6] & US 2012/0293357 A1, [0033], [0034], [0043]-[0055], FIG. 1-6 & EP 2506234 A1 & CN 102713989 A & JP 2014-209387 A	1-7
Y	JP 11-016099 A（株式会社日立製作所）1999.01.22, [0013], [0023]（ファミリーなし）	1-7

☒ 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

1 0 . 1 1 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

2 2 . 1 1 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

三田村 陽平

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

2 S

4 0 0 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 2007-288460 A (日産自動車株式会社) 2007. 11. 01, [0066] – [0070] (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2007-249841 A (トヨタ自動車株式会社) 2007. 09. 27, [0006], [0029] (ファミリーなし)	1-7
A	US 2003/0179084 A1 (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, INC.) 2003. 09. 25, 全文、全図 & US 2004/0167740 A1	1-7