

(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
2021年9月16日(16.09.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/182239 A1

- (51) 国際特許分類:
G01S 17/931 (2020.01) *G01S 17/04* (2020.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/008187
- (22) 国際出願日: 2021年3月3日(03.03.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2020-041095 2020年3月10日(10.03.2020) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 高木 雅成 (TAKAGI, Masanari); 〒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: 名古屋国際特許業務法人 (NAGOYA INTERNATIONAL PATENT

FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦一丁目20番19号 名神ビル Aichi (JP).

- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,

(54) Title: OBJECT RECOGNITION DEVICE

(54) 発明の名称: 物体認識装置

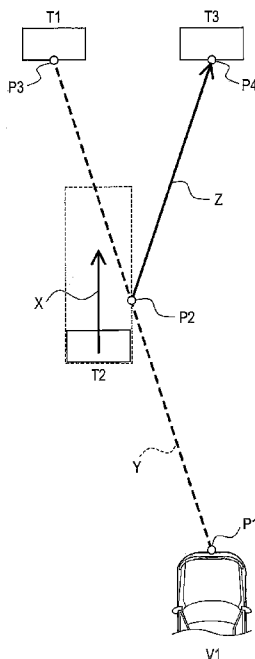


FIG. 5

(57) Abstract: This object recognition device is provided with a recognition unit, and an object determination unit. The object determination unit is provided with a detection unit, an estimation unit, and a pseudo-object determination unit. The estimation unit is configured so as to assume that a blocking object (T2) is a vehicle, and estimate the length of a side surface of the blocking object (T2) on the basis of the width of the blocking object (T2) as detected by the detection unit. The pseudo-object determination unit is configured so as to use the length of the side surface of the blocking object (T2) as estimated by the estimation unit to determine whether an object (T1) of interest is a pseudo-object, and also configured so as to determine that the object (T1) of interest is a pseudo-object if it is determined that a transmitter pulse radiated in the direction in which the object (T1) of interest is located has been reflected by the side surface of the blocking object (T2), and another object (T3) is recognized at a position (P4) separate from a reflection position (P2) in the reflection direction by a distance (Z) that is equal to the distance from the reflection position (P2) to the object (T1) of interest.

LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：物体認識装置は、認識部と、物体判定部と、を備える。物体判定部は、検出部と、推測部と、疑似判定部と、を備える。推測部は、遮蔽物体（T 2）が車両であると仮定し、検出部により検出された遮蔽物体（T 2）の幅に基づいて遮蔽物体（T 2）の側面の長さを推測するように構成される。疑似判定部は、推測部により推測された遮蔽物体（T 2）の側面の長さを用いて、注目物体（T 1）が疑似物体であるかを判定するように構成されるものであって、注目物体（T 1）が位置する方向へ照射された送信波が遮蔽物体（T 2）の側面で反射されたと判定され、かつ、反射位置（P 2）から注目物体（T 1）までの距離と同じ距離（Z）だけ反射位置（P 2）から反射方向へ離れた位置（P 4）に別の物体（T 3）が認識されている場合に、注目物体（T 1）が疑似物体であると判定するように構成される。

明 細 書

発明の名称： 物体認識装置

関連出願の相互参照

- [0001] 本国際出願は、2020年3月10日に日本国特許庁に出願された日本国特許出願第2020-41095号に基づく優先権を主張するものであり、日本国特許出願第2020-41095号の全内容を本国際出願に参照により援用する。

技術分野

- [0002] 本開示は、物体認識装置に関する。

背景技術

- [0003] 車両に搭載され、照射した電磁波の反射波に基づいて物体を認識する物体認識装置が知られている。
- [0004] この種の物体認識装置では、例えば特許文献1に記載のように、マルチパス現象による物体の誤認識が生じる場合がある。例えば、照射された電磁波が物体の側面で反射されたのち別の物体にも反射されてから反射波として受信された場合、実際には物体が存在しない電磁波の照射方向に物体が存在すると誤認識されてしまう。

先行技術文献

特許文献

- [0005] 特許文献1：特開2014-119285号公報

発明の概要

- [0006] 認識された物体がマルチパス現象により誤認識された物体であるかを判定するためには、当該物体が位置する方向へ照射された電磁波が当該物体の手前に存在する物体である遮蔽物体の側面で反射され、かつ、その反射方向に別の物体が存在するかを判定する手法が考えられる。しかしながら、発明者の詳細な検討の結果、遮蔽物体の側面の長さは遮蔽物体と物体認識装置を搭載した車両との位置関係等によって適切に検出されない場合があるため、上

述した判定手法では認識された物体がマルチパス現象により誤認識された物体であるかを適切に判定できない場合があるという課題が見出された。

[0007] 本開示の一局面は、遮蔽物体の側面の長さを適切に検出することができなくとも、認識された物体がマルチパス現象により誤認識された物体かを判定することができる、物体認識装置を提供する。

[0008] 本開示の一態様は、物体認識装置であって、認識部と、物体判定部と、を備える。認識部は、複数の照射方向へ送信波を照射し、送信波の反射波を受信することにより、物体を認識するように構成される。物体判定部は、認識部により認識された物体の1つである注目物体が、注目物体よりも手前に存在する物体である遮蔽物体の側面で送信波が反射することにより誤認識された疑似物体であるかを判定するように構成される。また、物体判定部は、検出部と、推測部と、疑似判定部と、を備える。検出部は、遮蔽物体の幅を検出するように構成される。推測部は、遮蔽物体が車両であると仮定し、検出部により検出された遮蔽物体の幅に基づいて遮蔽物体の側面の長さを推測するように構成される。疑似判定部は、推測部により推測された遮蔽物体の側面の長さを用いて、注目物体が疑似物体であるかを判定するように構成される。また、疑似判定部は、注目物体が位置する方向へ照射された送信波が遮蔽物体の側面で反射されたと判定され、かつ、反射位置から注目物体までの距離と同じ距離だけ反射位置から反射方向へ離れた位置に別の物体が認識されている場合に、注目物体が疑似物体であると判定するように構成される。

[0009] このような構成によれば、遮蔽物体の側面の長さを適切に検出することができなくとも、認識された物体がマルチパス現象により誤認識された物体かを判定することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、ライダ装置の構成を示すブロック図である。

[図2]図2は、物体認識処理のフローチャートである。

[図3]図3は、物体認識処理のうちの側面長さ設定処理のフローチャートである。

[図4]図4は、物体認識処理のうちの疑似判定処理のフローチャートである。

[図5]図5は、自車両及び物体認識処理により認識された物体を上面視した一例を示す模式図である。

[図6]図6は、自車両及び物体認識処理により認識された物体を上面視した別の一例を示す模式図である。

[図7]図7は、自車両及び物体認識処理により認識された物体を上面視した更に別の一例を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本開示の例示的な実施形態について図面を参照しながら説明する。

[0012] [1. 構成]

図1に示すライダー装置1は、レーザ光を照射してその反射光を受信することにより物体を認識する物体認識装置である。ライダー装置1は、例えば、車両に搭載して使用され、車両の周辺に存在する種々の物体の認識に用いられる。以下、ライダー装置1を搭載した車両を自車両ともいう。なお、ライダーは、L I D A Rとも表記される。L I D A Rは、Light Detection and Rangingの略語である。

[0013] ライダー装置1は、図1に示すように、照射部10と、受光部20と、制御部30と、を備える。

[0014] 照射部10は、制御部30からの指示に基づき、あらかじめ定められた照射領域にレーザ光を照射する。照射領域は、車両の前方における、水平方向及び垂直方向のそれぞれに所定の角度範囲で広がる領域である。照射部10は、照射領域を水平方向及び垂直方向のそれぞれについて複数に区分した各照射区分にレーザ光を照射することにより、照射領域の全域にレーザ光を照射する。

[0015] 受光部20は、照射部10により照射されたレーザ光の反射光を受光する。また、受光部20は、受光した反射光を電気信号に変換して制御部30に出力する。

[0016] 制御部30は、CPU31、RAM32、ROM33及びフラッシュメモ

リ 3 4 を有する周知のマイクロコンピュータを中心に構成される。制御部 3 0 の機能は、C P U 3 1 が非遷移的実体的記録媒体に格納されたプログラムを実行することにより実現される。この例では、R O M 3 3 が非遷移的実体的記録媒体に該当する。また、プログラムが実行されることにより、当該プログラムに対応する方法が実行される。なお、制御部 3 0 は、1 つのマイクロコンピュータを備えてもよいし、複数のマイクロコンピュータを備えてもよい。

[0017] [2. 処理]

次に、制御部 3 0 の C P U 3 1 が実行する物体認識処理について、図 2 に示すフローチャートを用いて説明する。C P U 3 1 は、1 サイクル分のレーザ光の走査が終了したことを契機に物体認識処理を開始する。1 サイクル分のレーザ光の走査が終了したこととは、照射部 1 0 によるレーザ光の照射が照射領域の全域において完了したことを指す。

[0018] まず、S 1 0 1 で、C P U 3 1 は、反射点情報を取得する。反射点情報には、レーザ光が反射された地点である反射点を示す情報、例えば反射点に係るレーザ光の照射方位やライダ装置 1 から反射点までの距離を示す情報が含まれる。S 1 0 1 で、C P U 3 1 は、1 サイクル分のレーザ光の走査により得られた全ての反射点について、反射点情報を取得する。

[0019] 続いて、S 1 0 2 で、C P U 3 1 は、S 1 0 1 で取得した反射点情報に基づいて全ての反射点についてクラスタリングを実行することによりクラスタ点群を形成し、形成されたクラスタ点群を物体として認識する。

[0020] 続いて、S 1 0 3 で、C P U 3 1 は、S 1 0 2 で認識された物体が 3 つ以上かを判定する。C P U 3 1 は、S 1 0 3 で、S 1 0 2 で認識された物体が 3 つ以上でないと判定した場合、すなわち認識された物体が 2 つ以下であると判定した場合には、物体認識処理を終了する。

[0021] 一方、C P U 3 1 は、S 1 0 3 で、S 1 0 2 で認識された物体が 3 つ以上であると判定した場合には、S 1 0 4 に移行し、側面長さ設定処理を実行する。側面長さ設定処理とは、後に詳述するとおり、S 1 0 2 で認識された各

物体について側面の長さを設定する処理をいう。

[0022] 続いて、S105で、CPU31は、疑似判定処理を実行する。疑似判定処理とは、後に詳述するとおり、S102で認識された各物体についてマルチパス現象による疑似物体かを判定する処理をいう。マルチパス現象による疑似物体とは、ライダ装置1からの距離がより近い位置に存在する他の物体の側面でレーザ光が反射することにより、S102で誤認識された物体を指す。

[0023] CPU31は、S105が終了すると、物体認識処理を終了する。

[0024] 次に、物体認識処理のうちの側面長さ設定処理について、図3に示すフローチャートを用いて説明する。

[0025] まず、S201で、CPU31は、S102で認識された全ての物体について、後述するS202からS208までの処理を行い、側面の長さを設定したかを判定する。CPU31は、S201で全ての物体について側面の長さを設定したと判定した場合には、側面長さ設定処理を終了する。

[0026] 一方、CPU31は、S201で全ての物体については側面の長さを設定していない、すなわち側面の長さがまだ設定されていない物体が存在すると判定した場合には、S202に移行する。

[0027] S202で、CPU31は、S102で認識された複数の物体のうち、側面の長さがまだ設定されていない物体の1つを対象物体として選択する。そして、CPU31は、対象物体のクラスタ点群に属する反射点に基づいて、対象物体の幅に関する情報を検出する。具体的には、本実施形態では、CPU31は、対象物体の幅に関する情報として対象物体の幅、すなわち対象物体の幅方向の長さを検出する。CPU31は、対象物体の幅の検出値として、例えば次の(a)－(c)のような値を採用してもよい。(a)1サイクル分の走査結果から検出される対象物体の幅、いわゆる瞬時値。(b)複数サイクル分の走査結果を遡ってそれぞれから検出される対象物体の幅を平均した平均値。(c)複数サイクル分の走査結果のそれぞれから検出される対象物体の幅のうちの最大値。本実施形態では、CPU31は、上記(b)の

平均値を対象物体の幅の検出値として採用している。

[0028] 続いて、S 2 0 3 で、C P U 3 1 は、S 2 0 2 で検出された対象物体の幅に基づき、対象物体が車両であると仮定した場合における対象物体の側面の長さを推測する。

[0029] 具体的には、C P U 3 1 は、S 2 0 2 で検出された対象物体の幅とフラッシュメモリ 3 4 内にあらかじめ記憶されたテーブルとを照合することにより、対象物体の側面の長さを推測する。フラッシュメモリ 3 4 内にあらかじめ記憶されたテーブルとは、車幅と車長との関係を示すテーブルである。車両は、車両の区分ごとにおおよその車幅及び車長が定まる。例えば軽乗用車であれば、車幅は約 1. 4 m、車長は約 3. 4 m である。また、例えば普通乗用車であれば、車幅は約 1. 8 m、車長は約 4. 8 m である。また、例えばトラックであれば、車幅は約 2. 5 m、車長は約 1 0 m である。そこで、フラッシュメモリ 3 4 には、例えば、車幅が 1. 5 m 未満、1. 5 m 以上 2. 1 m 未満、及び 2. 1 m 以上のとき、対応する車長はそれぞれ 3. 4 m、4. 8 m、及び 1 0 m というように、車幅と車長との関係を示すテーブルが記憶されている。C P U 3 1 は、対象物体が車両であると仮定して、上記テーブルと S 2 0 2 で検出された対象物体の幅とを照合することにより、車長に相当する対象物体の側面の長さを推測する。以下、S 2 0 3 で推測された対象物体の側面の長さを推測長さともいう。

[0030] 続いて、S 2 0 4 で、C P U 3 1 は、対象物体のクラスタ点群に属する反射点に基づいて、対象物体の側面に関する情報を検出する。具体的には、本実施形態では、C P U 3 1 は、対象物体の側面に関する情報として、対象物体の側面の長さを検出する。

[0031] 対象物体の側面の長さを適切に検出できるかは、対象物体と自車両との位置関係等によって異なる。例えば対象物体が自車両の斜め前方に位置する場合は、対象物体の側面によってレーザ光が反射されやすいため、対象物体の側面の長さを適切に検出することができる。これに対して、例えば対象物体が自車両の正面に位置する場合は、対象物体の側面によってレーザ光が反射

されることが少ないため、対象物体の側面の長さを適切に検出することが難しい。このように対象物体の側面の長さを適切に検出することができる場合と適切に検出することが難しい場合とがあるため、対象物体の側面の長さは検出値にばらつきが生じ得る。そこで、本実施形態では、複数サイクル分の走査結果を遡って、それぞれから検出される対象物体の側面の長さのうちの最大値を、対象物体の側面の長さの検出値として採用している。最大値を採用することにより、マルチパス現象がより生じやすい条件にて後に詳述する疑似判定処理が実行されることになり、マルチパス現象による物体の誤認識が見逃されにくくなる。照射されたレーザ光が対象物体の側面で反射されるとマルチパス現象が生じる可能性があるところ、対象物体の側面が長いほど照射されたレーザ光を反射する可能性が高いと考えられるためである。以下、S204で検出された対象物体の側面の長さを検出長さともいう。

[0032] 続いて、S205で、CPU31は、検出長さが推測長さよりも大きいかを判定する。

[0033] CPU31は、S205で検出長さが推測長さよりも大きいと判定した場合には、S206に移行し、対象物体の側面の長さとして検出長さを設定する。

[0034] 一方、CPU31は、S205で検出長さが推測長さよりも大きくない、すなわち検出長さが推測長さ以下であると判定した場合には、S207に移行し、対象物体の側面の長さとして推測長さを設定する。

[0035] S208で、CPU31は、対象物体の側面の向きを推測する。具体的には、本実施形態では、CPU31は、対象物体の移動方向、すなわち対象物体が車両であると仮定した場合における対象物体の進行方向を、対象物体の側面の向きと推測する。対象物体の移動方向は、自車両に対する対象物体の位置の経時変化から算出される。

[0036] CPU31は、S208が終了すると、処理をS201に戻す。

[0037] 次に、物体認識処理のうちの疑似判定処理について、図4に示すフローチャート及び図5～図7に示す模式図を用いて説明する。図5～図7は、S1

02で3つの物体が認識された場合における、自車両及び認識された各物体の上面視における位置を例示した模式図である。図5～図7では、自車両が車両V1で示され、認識された3つの物体がそれぞれ物体T1、物体T2及び物体T3で示されている。また、各物体は、それぞれ実線の長方形で示されている。

[0038] 疑似判定処理は、認識された物体がマルチパス現象による疑似物体かを判定する処理である。本判定は、自車両及び認識された物体が上面視にて投影された二次元平面上で行われる。

[0039] まず、図4に示すS301で、CPU31は、S102で認識された全ての物体について、後述するS302からS304までの処理を行い、マルチパス現象による疑似物体かの判定を終えたかを判定する。CPU31は、S301で全ての物体について疑似物体かの判定を終えたと判定した場合には、疑似判定処理を終了する。

[0040] 一方、CPU31は、S301で全ての物体については疑似物体かの判定を終えていない、すなわち疑似物体かの判定がまだ終わっていない物体が存在すると判定した場合には、S302に移行する。

[0041] S302で、CPU31は、S102で認識された複数の物体のうち、疑似物体かの判定がまだ終わっていない物体の1つを注目物体として選択する。そして、CPU31は、注目物体が位置する方向へ照射されたレーザ光が他の物体の側面で反射されたかを判定する。

[0042] 具体的には、CPU31は、まず、注目物体と自車両との間に他の物体が存在するかを判定する。図5～図7に示す例では、例えば物体T1を注目物体として選択すると、車両V1と物体T1との間に物体T2が存在すると判定される。以下、注目物体と自車両との間に存在すると判定された他の物体を遮蔽物体ともいう。

[0043] 遮蔽物体が存在すると判定した場合、CPU31は、次に、自車両及び認識された物体が上面視にて投影された二次元平面上において、遮蔽物体が側面長さ設定処理で遮蔽物体について設定された長さ及び推測された向きの側

面を有する長形状であると仮定して、遮蔽物体の自車両側の側面と、注目物体と自車両とを繋いだ直線とが交わるかを判定する。注目物体と自車両とを繋いだ直線とは、注目物体における1つの点と、自車両に搭載されたライダ装置1においてあらかじめ定められた基準点とを繋いだ直線を指す。図5～図7では、点P3が物体T1における1つの点である。また、点P1が車両V1に搭載されたライダ装置1の基準点である。つまり、点P1と点P3とを繋ぐ破線Yが上記直線に該当する。また、図5～図7における矢印Xが物体T2の進行方向であり、破線の長方形が物体T2について仮定される形状である。

[0044] 注目物体における1つの点は、例えば、注目物体として認識されたクラスタ点群に属する複数の反射点のうちの1つでもよいし、当該複数の反射点から選択されるいくつかの反射点の中心点でもよいし、全ての反射点の中心点でもよい。また、CPU31は、注目物体における1つの点のみに基づいて、注目物体と自車両とを繋いだ直線が遮蔽物体の自車両側の側面と交わるかを判定してもよいし、注目物体における複数の点のそれぞれと自車両とを繋いだ各直線が遮蔽物体の自車両側の側面と交わるかを判定してもよい。後者の場合、CPU31は、各直線のうち、少なくとも1本が遮蔽物体の自車両側の側面と交わるときに、遮蔽物体の自車両側の側面と交わると判定してもよいし、あらかじめ定めた本数以上が遮蔽物体の自車両側の側面と交わるときに、遮蔽物体の自車両側の側面と交わると判定してもよい。CPU31は、注目物体と自車両とを繋いだ直線が遮蔽物体の自車両側の側面と交わると判定した場合に、注目物体が位置する方向へ照射されたレーザ光が遮蔽物体の側面で反射されたと判定する。図5～図7に示す例では、物体T2の車両V1側の側面と破線Yとが点P2で交わるため、物体T1が位置する方向へ照射されたレーザ光が物体T2の側面で反射されたと判定される。

[0045] 図4に戻り、CPU31は、S302で注目物体が位置する方向へ照射されたレーザ光が遮蔽物体の側面で反射されなかったと判定した場合には、処理をS301に戻す。

[0046] 一方、CPU31は、S302で注目物体が位置する方向へ照射されたレーザ光が遮蔽物体の側面で反射されたと判定した場合には、S303に移行する。

[0047] S303で、CPU31は、実像位置に遮蔽物体とは別の物体が存在するかを判定する。実像位置とは、遮蔽物体の側面における反射位置から反射方向へ、反射位置から注目物体までの距離と同じ距離だけ離れた位置をいう。遮蔽物体の側面における反射位置とは、S302にて注目物体が位置する方向へ照射されたレーザ光を反射すると判定された遮蔽物体の側面における、当該レーザ光の反射位置である。図5～図7では、点P2が反射位置に該当する。また、反射方向とは、当該反射位置にて反射されたレーザ光が直進する方向である。図5～図7では、矢印Zが示す方向が反射方向に該当する。また、点P4が実像位置に該当する。つまり、図5～図7において、点P2から点P3までと、点P2から点P4までとが同じ長さである。図4に示すS303で、CPU31は、例えば、クラスタ点群に属する反射点のうちの少なくとも1つが実像位置を中心とした所定の半径内に位置するときに、当該クラスタ点群に係る物体を実像位置に存在する物体と判定してもよい。図5及び図6に示す例では、点P4に物体T3が存在するため、実像位置に遮蔽物体とは別の物体が存在すると判定される。図7に示す例では、点P4に物体が存在しないため、実像位置に物体が存在しないと判定される。

[0048] 図4に戻り、CPU31は、S303で、実像位置に別の物体が存在しないと判定した場合には、処理をS301に戻す。

[0049] 一方、CPU31は、S303で、実像位置に別の物体が存在すると判定した場合には、S304に移行する。

[0050] S304で、CPU31は、注目物体がマルチパス現象による疑似物体であると判定し、注目物体に対する認識を無効にする。図5及び図6に示す例では、物体T1に対する認識が無効にされる。

[0051] CPU31は、図4に示すS304が終了すると、処理をS301に戻す。

[0052] [3. 効果]

以上詳述した実施形態によれば、以下の効果が得られる。

[0053] (3 a) ライダ装置 1 は、遮蔽物体が車両であると仮定し、遮蔽物体の幅に基づいて遮蔽物体の側面の長さを推測するように構成される。また、ライダ装置 1 は、推測された遮蔽物体の側面の長さを用いて、注目物体が疑似物体であるかを判定するように構成される。ライダ装置 1 は、注目物体が位置する方向へ照射されたレーザ光が遮蔽物体の側面で反射されたと判定され、かつ、反射位置から注目物体までの距離と同じ距離だけ反射位置から反射方向へ離れた位置に別の物体が認識されている場合に、注目物体が疑似物体であると判定するように構成される。

[0054] このような構成によれば、遮蔽物体の側面の長さを適切に検出することができなくても、認識された物体がマルチパス現象により誤認識された物体かを判定することができる。

[0055] (3 b) ライダ装置 1 は、更に遮蔽物体の側面の向きを推測するように構成される。また、ライダ装置 1 は、推測された遮蔽物体の側面の長さ及び向きを用いて、注目物体が疑似物体であるかを判定するように構成される。

[0056] このような構成によれば、レーザ光の反射方向をより適切に推測することができる。このため、認識された物体がマルチパス現象により誤認識された物体かをより適切に判定することができる。

[0057] (3 c) ライダ装置 1 は、更に遮蔽物体の進行方向を対象物体の側面の向きと推測するように構成される。また、ライダ装置 1 は、推測された遮蔽物体の側面の長さ及び向きを用いて、注目物体が疑似物体であるかを判定するように構成される。

[0058] このような構成によれば、レーザ光の反射方向をより適切に推測することができる。このため、認識された物体がマルチパス現象により誤認識された物体かをより適切に判定することができる。

[0059] (3 d) ライダ装置 1 は、更に遮蔽物体の側面の長さを検出するように構成される。また、ライダ装置 1 は、検出された遮蔽物体の側面の長さ及び推

測された遮蔽物体の側面の長さのいずれか一方を用いて、注目物体が疑似物体であるかを判定するように構成される。

[0060] このような構成によれば、注目物体が位置する方向へ照射されたレーザ光が他の物体の側面で反射されたかをより適切に判定することができる。このため、認識された物体がマルチパス現象により誤認識された物体かをより適切に判定することができる。

[0061] [4. 他の実施形態]

以上、本開示の実施形態について説明したが、本開示は、上記実施形態に限定されることなく、種々の形態を採り得ることは言うまでもない。

[0062] (4 a) 上記実施形態では、側面長さ設定処理における S 2 0 4 で、C P U 3 1 は、対象物体のクラスタ点群に属する反射点に基づいて、対象物体の側面に関する情報として、対象物体の側面の長さを検出している。しかし、C P U 3 1 は、対象物体の側面に関する情報として、更に対象物体の側面の長さ方向を検出してもよい。対象物体の側面に関する情報として対象物体の側面の長さ方向を検出した場合には、側面長さ設定処理における S 2 0 8 で、C P U 3 1 は、検出された対象物体の側面の長さ方向を対象物体の側面の向きと推測してもよい。このような推測方法を採用すれば、例えば対象物体が静止物体である場合、具体的には対象物体が側壁などの路側物である場合でも、対象物体の側面の向きを推測することができる。

[0063] (4 b) 上記実施形態では、側面長さ設定処理における S 2 0 2 で、C P U 3 1 は、対象物体のクラスタ点群に属する反射点に基づいて、対象物体の幅に関する情報として、対象物体の幅を検出している。しかし、C P U 3 1 は、対象物体の幅に関する情報として、更に対象物体の幅方向を検出してもよい。対象物体の幅に関する情報として対象物体の幅方向を検出した場合には、側面長さ設定処理における S 2 0 8 で、C P U 3 1 は、検出された対象物体の幅方向と垂直な方向を対象物体の側面の向きと推測してもよい。このような推測方法を採用すれば、例えば対象物体が静止物体である場合でも、側面の向きを推測することができる。また、例えば、上述した対象物体の側

面の長さを適切に検出することが難しい場合と同様の理由により、対象物体の側面の長さ方向を適切に検出することが難しい場合でも、対象物体の側面の向きを推測することができる。

[0064] (4 c) 上記実施形態では、側面長さ設定処理における S 204 で、CPU 31 は、対象物体の側面の長さの検出値として、複数サイクル分の走査結果を遡って、それぞれから検出される対象物体の側面の長さのうちの最大値を採用している。しかし、CPU 31 は、対象物体の側面の長さの検出値として、例えば 1 サイクル分の走査結果から検出される対象物体の側面の長さ、いわゆる瞬時値を採用してもよい。また、CPU 31 は、対象物体の側面の長さの検出値として、例えば複数サイクル分の走査結果のそれぞれから検出される対象物体の側面の長さを平均した平均値を採用してもよい。

[0065] (4 d) 上記実施形態では、側面長さ設定処理における S 205 ~ S 207 で、CPU 31 は、対象物体の側面の長さの設定値として、推測長さ及び検出長さのうち、より大きい長さを採用している。しかし、CPU 31 は、対象物体の側面の長さの設定値として、例えばより小さい長さを採用してもよい。より小さい長さを採用すれば、認識された物体がマルチパス現象による疑似物体であると誤判定されることを抑制することができる。

[0066] (4 e) 上記実施形態では、側面長さ設定処理で、CPU 31 は、認識された各物体について、それぞれ側面の長さ及び向きを推測している。しかし、CPU 31 は、側面長さ設定処理で、認識された全ての物体について側面の長さ及び向きを推測しなくてもよい。CPU 31 は、例えば、注目物体と自車両との間に存在すると判定された他の物体、すなわち遮蔽物体についてのみ、側面の長さ及び向きを推測してもよい。

[0067] (4 f) 上記実施形態では、疑似判定処理が終了した場合には、CPU 31 は、物体認識処理を終了しているが、例えば、異なる方法により推測された側面の向きを用いて再度疑似判定処理を行ってもよい。また、CPU 31 は、例えば 3 回以上繰り返し疑似判定処理を行ってもよい。具体的には、例えば、遮蔽物体について推測された側面の向きとして、1 回目は遮蔽物体の

移動方向、2回目は遮蔽物体の側面の長さ方向、3回目は遮蔽物体の幅方向と垂直な方向をそれぞれ採用して、CPU31は、繰り返し疑似判定処理を行ってもよい。

[0068] この際、複数回行った疑似判定処理において、1回でも、認識された物体がマルチパス現象による疑似物体であると判定された場合に、CPU31は、当該物体が疑似物体であると判定してもよい。このような判定方法を採用すれば、マルチパス現象による疑似物体が見逃されにくくなる。また、複数回行った疑似判定処理において、あらかじめ定められた回数以上、例えば2回以上、同一の物体についてマルチパス現象による疑似物体であると判定した場合に、CPU31は、当該物体が疑似物体であると判定してもよい。このような判定方法を採用すれば、認識された物体がマルチパス現象による疑似物体であると誤判定されることを抑制することができる。

[0069] (4g) 上記実施形態における1つの構成要素が有する機能を複数の構成要素として分散させたり、複数の構成要素が有する機能を1つの構成要素に統合したりしてもよい。また、上記実施形態の構成の一部を省略してもよい。また、上記実施形態の構成の少なくとも一部を、他の上記実施形態の構成に対して付加、置換等してもよい。

[0070] なお、上記実施形態では、S101～S102が認識部としての処理に相当し、S104～S105が物体判定部としての処理に相当する。

請求の範囲

[請求項1] 複数の照射方向へ送信波を照射し、前記送信波の反射波を受信することにより、物体を認識するように構成された認識部（31，S101，S102）と、

前記認識部により認識された物体の1つである注目物体が、前記注目物体よりも手前に存在する物体である遮蔽物体の側面で前記送信波が反射することにより誤認識された疑似物体であるかを判定するように構成された物体判定部（31，S104，S105）と、

を備え、

前記物体判定部は、

前記遮蔽物体の幅を検出するように構成された検出部（31，S104，S202）と、

前記遮蔽物体が車両であると仮定し、前記検出部により検出された前記遮蔽物体の幅に基づいて前記遮蔽物体の側面の長さを推測するように構成された推測部（31，S104，S203）と、

前記推測部により推測された前記遮蔽物体の側面の長さを用いて、前記注目物体が前記疑似物体であるかを判定するように構成された疑似判定部（31，S105，S302，S303，S304）と、

を備え、

前記疑似判定部は、前記注目物体が位置する方向へ照射された前記送信波が前記遮蔽物体の側面で反射されたと判定され、かつ、反射位置から前記注目物体までの距離と同じ距離だけ前記反射位置から反射方向へ離れた位置に別の物体が認識されている場合に、前記注目物体が前記疑似物体であると判定するように構成される、物体認識装置。

[請求項2] 請求項1に記載の物体認識装置であって、

前記推測部は、更に前記遮蔽物体の側面の向きを推測するように構成され（31，S104，S208）、

前記疑似判定部は、前記推測部により推測された前記遮蔽物体の側

面の長さ及び向きを用いて、前記注目物体が前記疑似物体であるかを判定するように構成される、物体認識装置。

[請求項3] 請求項1又は請求項2に記載の物体認識装置であって、
前記推測部は、更に前記遮蔽物体の移動方向を前記遮蔽物体の側面の向きと推測するように構成され（31, S104, S208）、
前記疑似判定部は、前記推測部により推測された前記遮蔽物体の側面の長さ及び向きを用いて、前記注目物体が前記疑似物体であるかを判定するように構成される、物体認識装置。

[請求項4] 請求項1又は請求項2に記載の物体認識装置であって、
前記検出部は、更に前記遮蔽物体の側面の長さ方向を検出するように構成され（31, S104, S204）、
前記推測部は、更に前記検出部により検出された前記遮蔽物体の側面の長さ方向を前記遮蔽物体の側面の向きと推測するように構成され（31, S104, S208）、
前記疑似判定部は、前記推測部により推測された前記遮蔽物体の側面の長さ及び向きを用いて、前記注目物体が前記疑似物体であるかを判定するように構成される、物体認識装置。

[請求項5] 請求項1又は請求項2に記載の物体認識装置であって、
前記検出部は、更に前記遮蔽物体の幅方向を検出するように構成され（31, S104, S202）、
前記推測部は、更に前記検出部により検出された前記遮蔽物体の幅方向と垂直な方向を前記遮蔽物体の側面の向きと推測するように構成され（31, S104, S208）、
前記疑似判定部は、前記推測部により推測された前記遮蔽物体の側面の長さ及び向きを用いて、前記注目物体が前記疑似物体であるかを判定するように構成される、物体認識装置。

[請求項6] 請求項1から請求項5までのいずれか1項に記載の物体認識装置であって、

前記検出部は、更に前記遮蔽物体の側面の長さを検出するように構成され（31, S104, S204）、

前記疑似判定部は、前記検出部により検出された前記遮蔽物体の側面の長さ及び前記推測部により推測された前記遮蔽物体の側面の長さのいずれか一方を用いて、前記注目物体が前記疑似物体であるかを判定するように構成される、物体認識装置。

[図1]

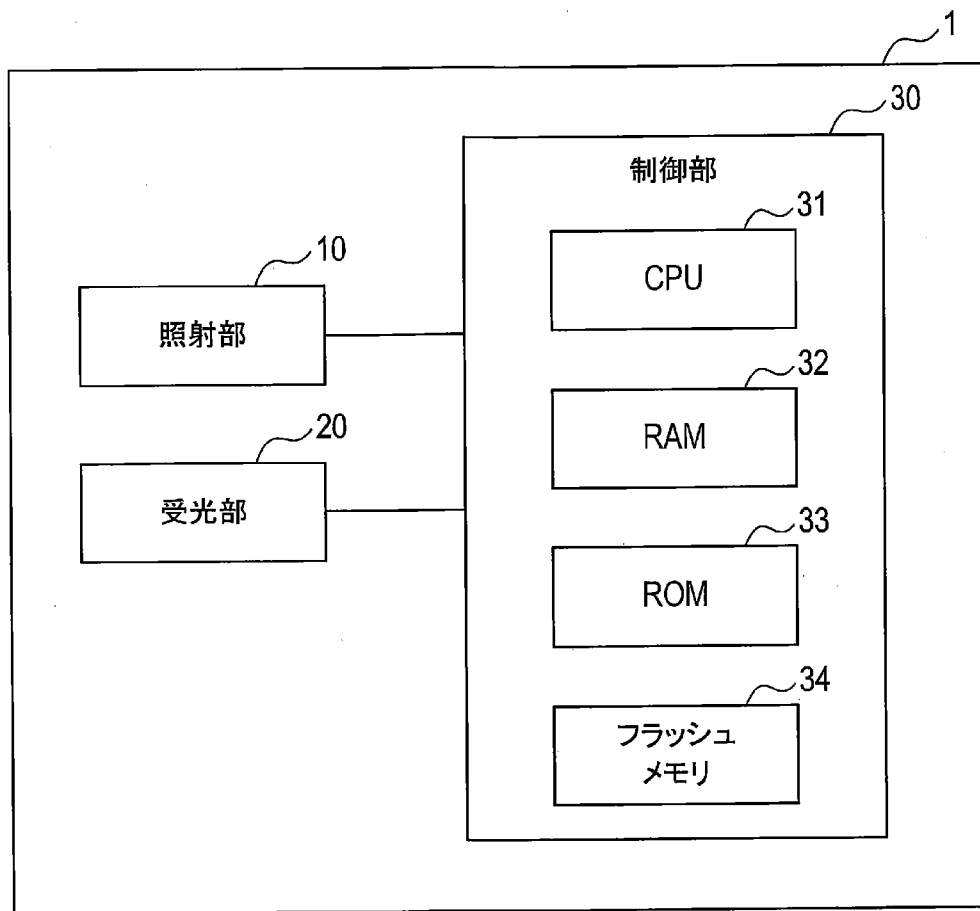


FIG. 1

[図2]

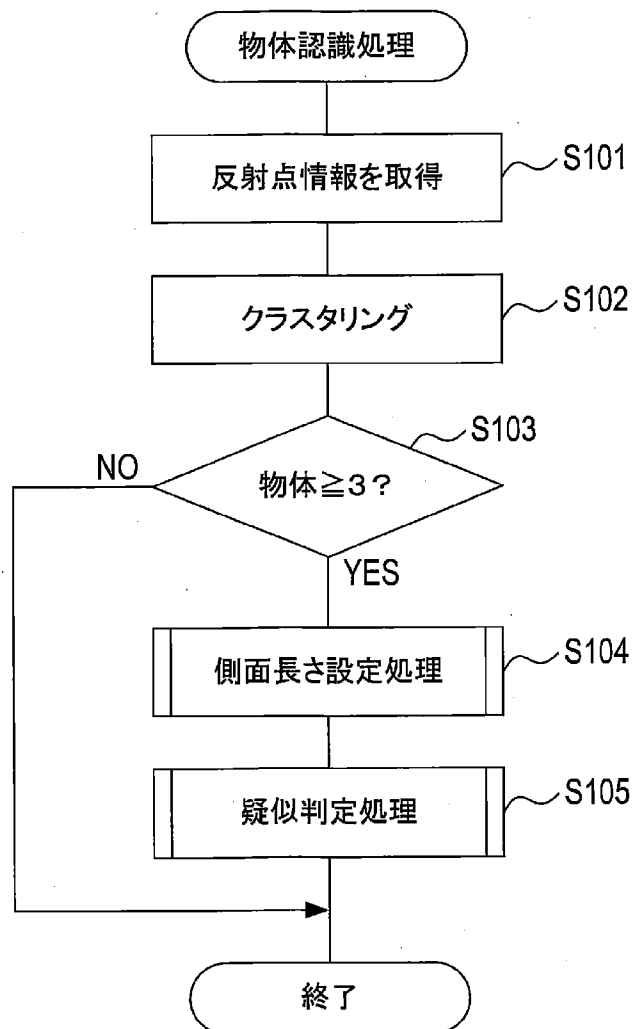


FIG. 2

[図3]

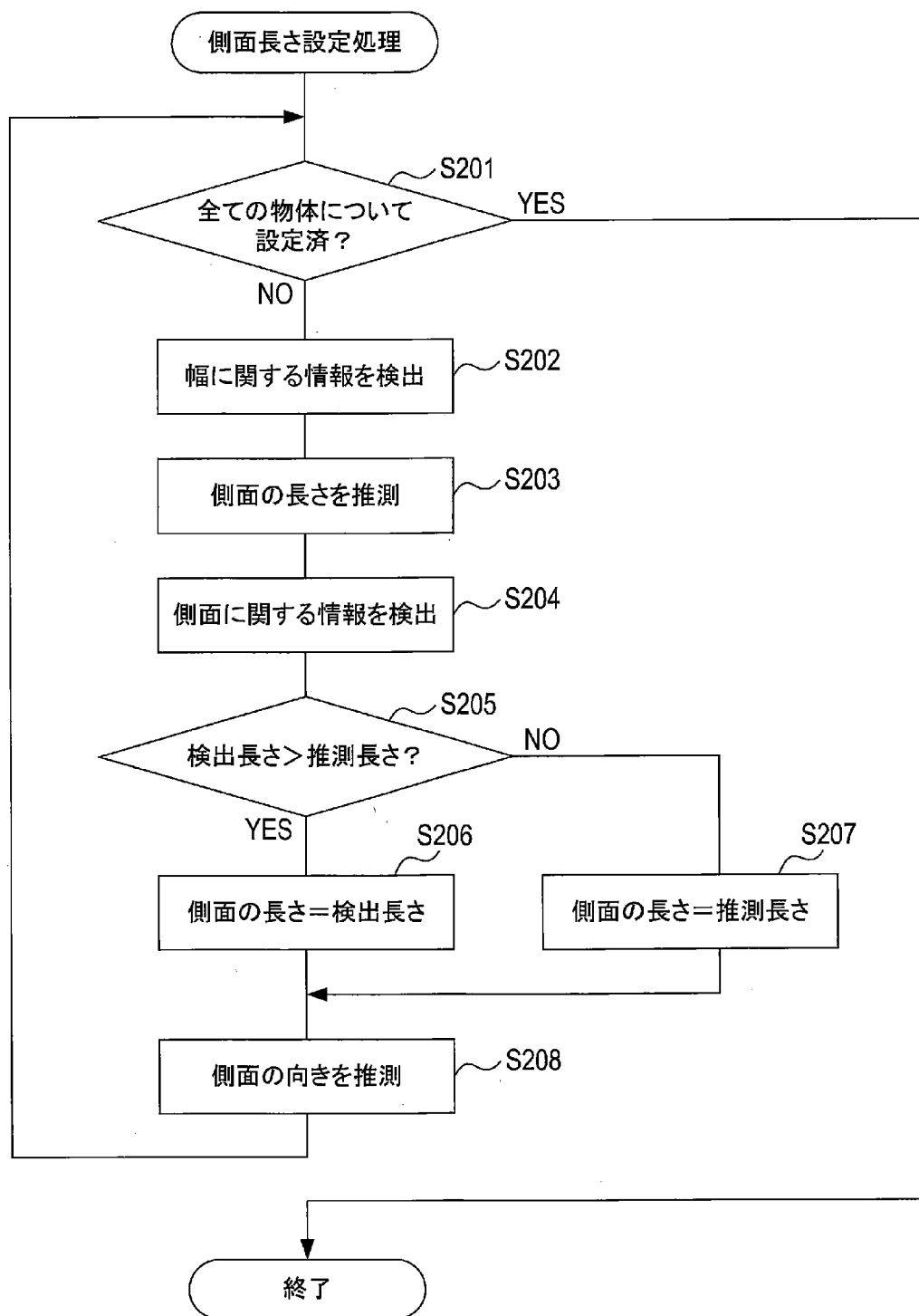


FIG. 3

[図4]

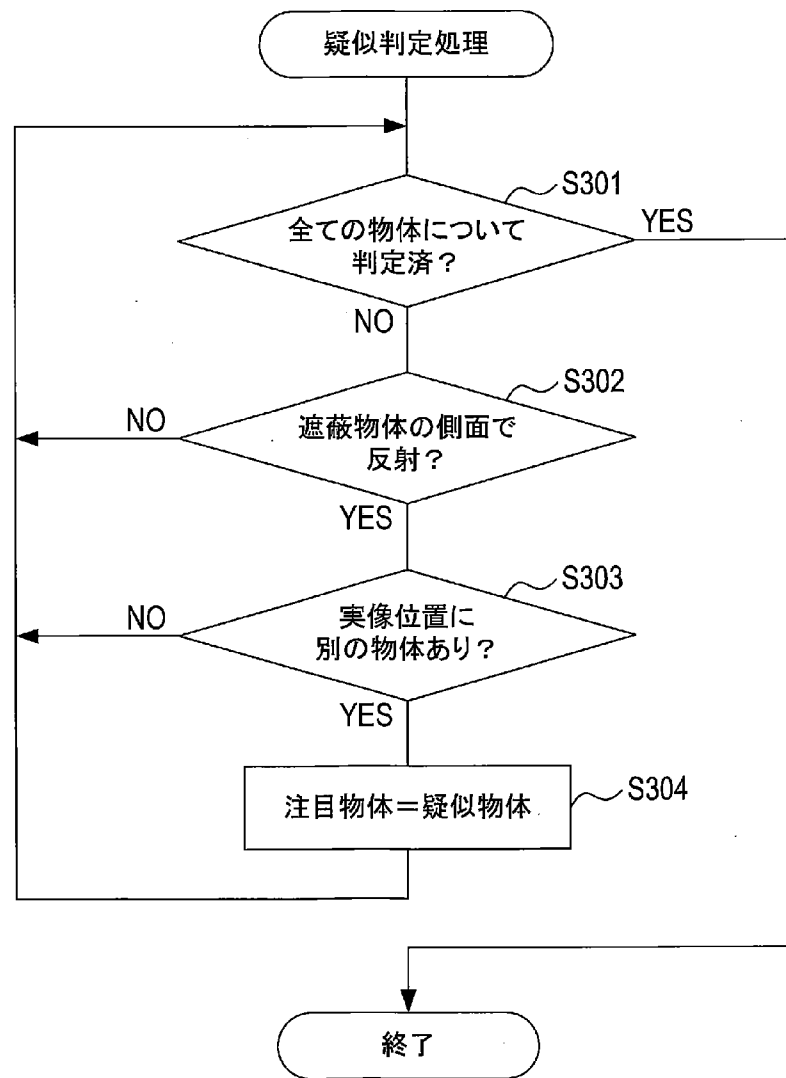


FIG. 4

[図5]

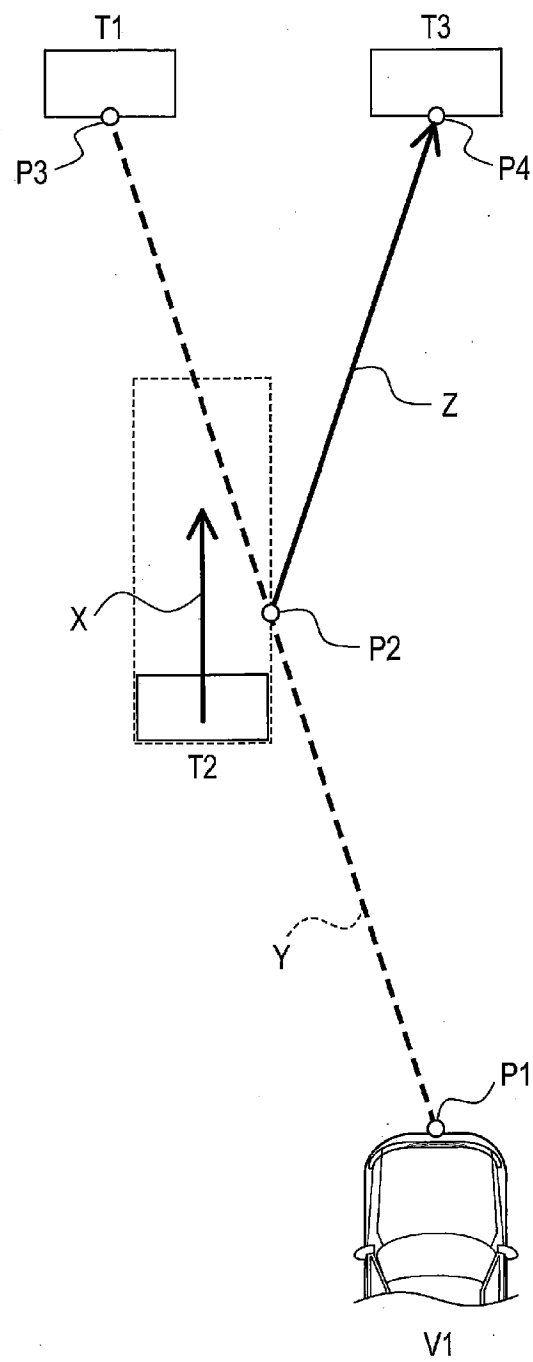


FIG. 5

[図6]

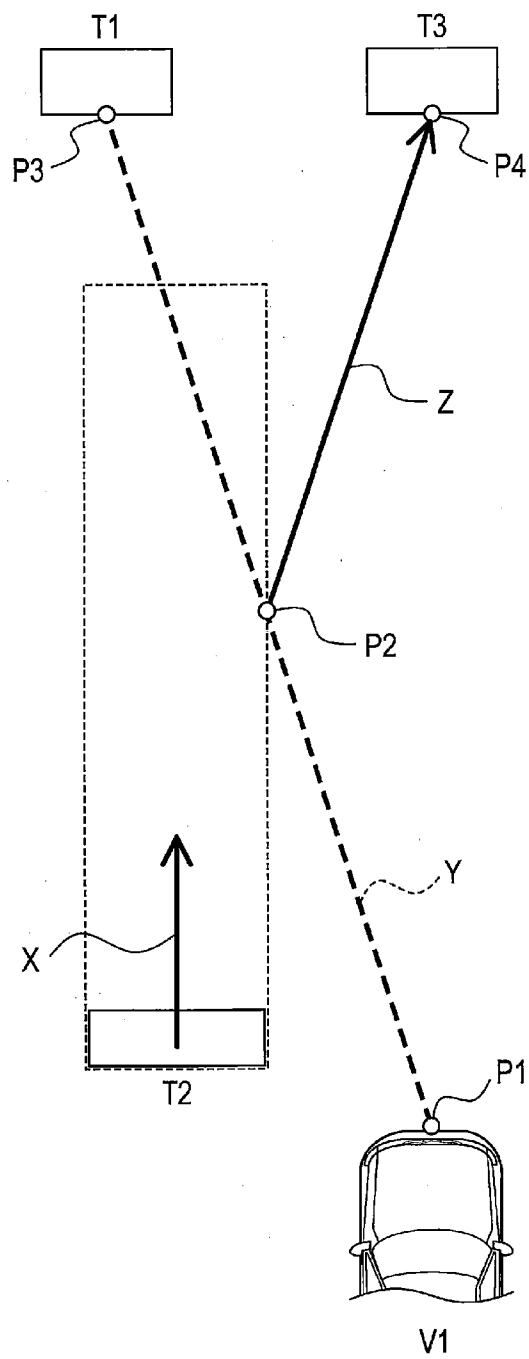


FIG. 6

[図7]

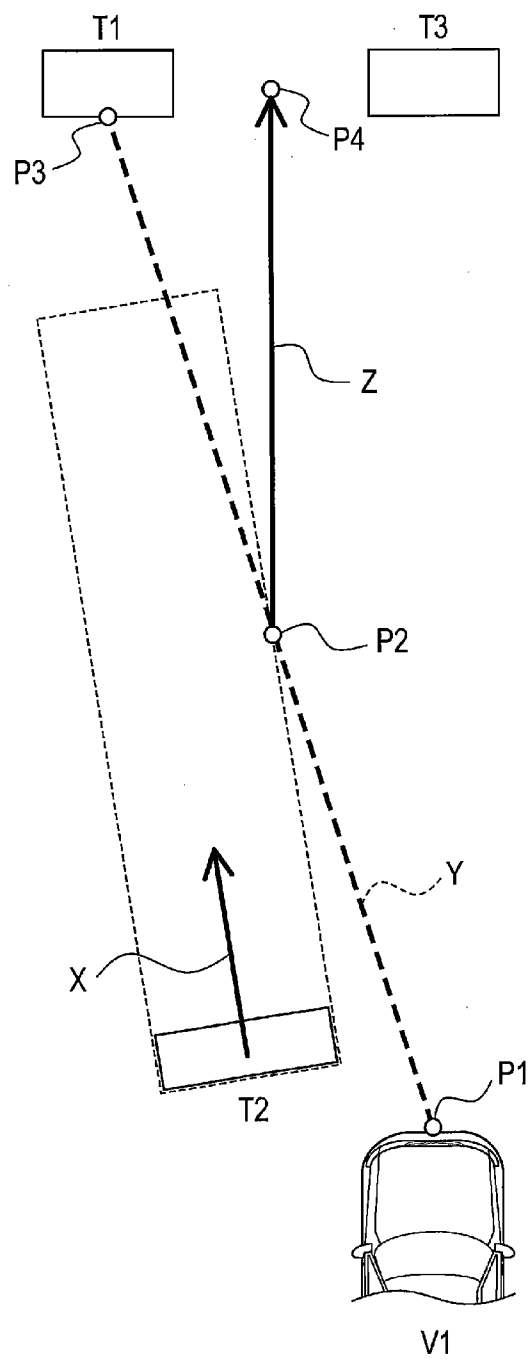


FIG. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/008187

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01S 17/931 (2020.01) i; G01S 17/04 (2020.01) i

FI: G01S17/931; G01S17/04

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, 13/00-13/95, 17/00-17/95; G01C3/00-3/32; G08G1/00-99/00

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2017-96840 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 01 June 2017 (2017-06-01) entire text	1-6
A	JP 2014-119285 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 30 June 2014 (2014-06-30) entire text	1-6
A	JP 2009-150862 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 09 July 2009 (2009-07-09) entire text	1-6
A	JP 2016-14970 A (FUJI HEAVY INDUSTRIES LTD.) 28 January 2016 (2016-01-28) paragraphs [0030]-[0031], fig. 3	1-6
A	JP 2018-45581 A (YAZAKI ENERGY SYSTEM CORPORATION) 22 March 2018 (2018-03-22) paragraphs [0040]-[0041]	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

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

06 May 2021 (06.05.2021)

Date of mailing of the international search report

18 May 2021 (18.05.2021)

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

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/008187

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2017-96840 A	01 Jun. 2017	(Family: none)	
JP 2014-119285 A	30 Jun. 2014	(Family: none)	
JP 2009-150862 A	09 Jul. 2009	US 2009/0141260 A1	
		EP 2065678 A2	
		CN 101446641 A	
JP 2016-14970 A	28 Jan. 2016	(Family: none)	
JP 2018-45581 A	22 Mar. 2018	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01S 17/931(2020.01)i; G01S 17/04(2020.01)i FI: G01S17/931; G01S17/04		
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）） G01S7/00-7/51, 13/00-13/95, 17/00-17/95; G01C3/00-3/32; G08G1/00-99/00 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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021年 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の 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 2017-96840 A（トヨタ自動車株式会社）01.06.2017（2017-06-01） 全文	1-6
A	JP 2014-119285 A（トヨタ自動車株式会社）30.06.2014（2014-06-30） 全文	1-6
A	JP 2009-150862 A（日産自動車株式会社）09.07.2009（2009-07-09） 全文	1-6
A	JP 2016-14970 A（富士重工業株式会社）28.01.2016（2016-01-28） [0030]～[0031]，図3	1-6
A	JP 2018-45581 A（矢崎エナジーシステム株式会社）22.03.2018（2018-03-22） [0040]～[0041]	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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “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 06.05.2021		国際調査報告の発送日 18.05.2021
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 小川 浩史 2S 9114 電話番号 03-3581-1101 内線 3216

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/008187

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2017-96840	A	01.06.2017	(ファミリーなし)	
JP	2014-119285	A	30.06.2014	(ファミリーなし)	
JP	2009-150862	A	09.07.2009	US 2009/0141260	A1
				EP 2065678	A2
				CN 101446641	A
JP	2016-14970	A	28.01.2016	(ファミリーなし)	
JP	2018-45581	A	22.03.2018	(ファミリーなし)	