

(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
2024年6月13日(13.06.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/121995 A1

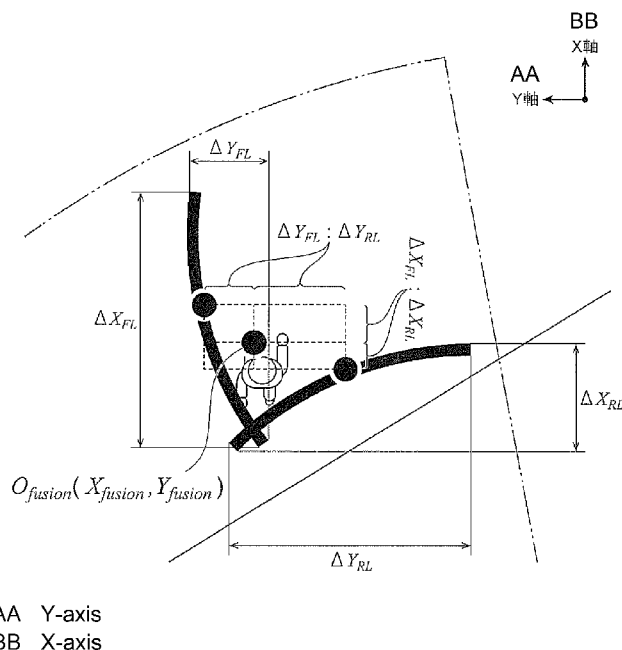
- (51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/045167
- (22) 国際出願日: 2022年12月7日(07.12.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日立 **A s t e m o** 株式会社(**HITACHI ASTEMO, LTD.**) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 加藤 大貴(**KATO Hiroki**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立 **A s t e m o** 株式会社内 Ibaraki (JP).

- (74) 代理人: 弁理士法人平木国際特許事務所 (**HIRAKI & ASSOCIATES**); 〒1056232 東京都港区愛宕二丁目5-1 愛宕グリーンヒルズ **MOR I** タワー32階 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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,

(54) **Title:** VEHICLE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 車両制御装置

図10



(57) **Abstract:** Provided, within assisted driving technology, is a vehicle control device with which an algorithm for calculating a fusion location of millimeter wave radar × millimeter wave radar enables highly precise and versatile sensing only with millimeter wave radar, and which takes into consideration a sensing error based on the principle of millimeter wave radar and at the same time can be applied in any system and to any scene, regardless of the millimeter wave radar characteristics or the installation location/angle/height. This invention has a first millimeter wave radar, and a second

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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

millimeter wave radar installed at a different location from that of the first millimeter wave radar. An object is sensed on the basis of: a first ranging location and a first measurement error of the object as sensed by the first millimeter wave radar; and a second ranging location and a second measurement error of the object as sensed by the second millimeter wave radar.

(57) 要約: 運転支援技術において、ミリ波レーダの原理に基づいた検知誤差を考慮すると同時にいかなるミリ波レーダの特性や取り付け位置/角度/高さを有するシステムにおいても、また、いかなるシーンにおいても適用可能なミリ波レーダ×ミリ波レーダのフュージョン位置を算出するアルゴリズムにより、ミリ波レーダのみで高精度かつ汎用性の高いセンシングが可能な車両制御装置を提供する。第1のミリ波レーダと前記第1のミリ波レーダとは異なる位置に設置された第2のミリ波レーダを有し、前記第1のミリ波レーダにより検知される物体の第1の測距位置及び第1の測定誤差と前記第2のミリ波レーダにより検知される物体の第2の測距位置及び第2の測定誤差とに基づいて物体を検知する。

明 細 書

発明の名称：車両制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両制御装置に関する。

背景技術

[0002] 自動車の運転支援制御において、前方の障害物をカメラやミリ波レーダで構成される前方センサを用いて検知し、衝突の危険性がある場合に自動でブレーキをかけて衝突を回避、および、衝突被害を軽減するシステムが幅広く普及している。

[0003] 近年は、より安全性を高めるために交差点や横断歩道などにおいて前方センサの検知範囲外から急に自車前方に障害物（歩行者、自転車等）が飛び出してくるような場合であっても、適切に障害物を検知してブレーキをかける必要性が生じてきた。世界各国も自動車アセスメント（例えばEuroNCAP、JNCAP、CNCAP等）にて自車交差点旋回時に同一方向に歩道を横断する歩行者との衝突を回避する交差点AEB順行歩行者のプロトコルや、自車後退時に後方の歩行者との衝突を回避する後退AEBのプロトコル等が登場してきた。

[0004] これらのシステムは、衝突の十分手前のタイミングから障害物を検知できている必要がある。しかし、前方センサの検知範囲外から急に自車前方に飛び出してくるような障害物に対しては、カメラやミリ波レーダで構成される前方センサを用いた検出では不十分である。

[0005] 現状では、側方や後方はコストの面でカメラをつけることは行わず、ミリ波レーダのみでセンシングするケースがほとんどである。しかしながら、一般的にミリ波レーダはカメラと比較し、コストが安い一方で検知精度が低いため、1つのミリ波レーダのセンシング結果のみに基づいて自車を制御するには誤作動リスクが高い。

[0006] そこで、対策として2つのミリ波レーダを用いて検知精度を向上させるミリ波レーダ×ミリ波レーダフュージョン技術が着目されており、例えば以下

の特許文献1と公知技術が開示、および、周知されている。

[0007] 特許文献1では、遠近特性の異なる2つのミリ波レーダを同じ方向に向けて設置し、各ミリ波レーダの検知点に対してどちらのミリ波レーダの精度が高い距離帯であるかや、ロス回数等に基づき決定する重みにより2つの検知点を合成することで、フュージョン位置として採用する技術が開示されている。

[0008] 公知技術では、ミリ波レーダの有するレーザー照射角度方向に誤差が大きくなる特性を考慮し、各ミリ波レーダの検知点に対する誤差円弧を定義した上で、各誤差円弧が交差する点をフュージョン位置として採用する技術が一般的に周知されている。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特開2008-82973号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] 特許文献1では、ミリ波レーダの検出誤差を考慮できていないため、フュージョン位置の精度が低下する虞がある。また、特性の異なるミリ波レーダを同じ方向に向けて設置することが前提となっているため、適用可能なシステムが限定的であることも課題である。

[0011] 公知技術では、レーザー照射方向の誤差が無いことを前提としており、現実と乖離するため、フュージョン位置の精度が低下する虞がある。また、各誤差円弧が交点を持つシーンにしか対応できないため、適用シーンが限定的であることも課題である。

[0012] 本発明の目的は、運転支援技術において、ミリ波レーダの原理に基づいた検知誤差を考慮すると同時にいかなるミリ波レーダの特性や取り付け位置／角度／高さを有するシステムにおいても、また、いかなるシーンにおいても適用可能なミリ波レーダ×ミリ波レーダのフュージョン位置を算出するアル

ゴリズムにより、ミリ波レーダのみで高精度かつ汎用性の高いセンシングが可能な車両制御装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0013] 上記課題を解決するため、本発明に係る車両制御装置は、車両の周囲の物体を検知して前記車両を制御する車両制御装置であって、第1のミリ波レーダと前記第1のミリ波レーダとは異なる位置に設置された第2のミリ波レーダを有し、前記第1のミリ波レーダにより検知される前記物体の第1の測距位置及び第1の測定誤差と前記第2のミリ波レーダにより検知される前記物体の第2の測距位置及び第2の測定誤差とに基づいて前記物体を検知することを特徴とする。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、ミリ波レーダのみで高精度かつ汎用性高く側方や後方などをセンシングすることが可能な車両制御装置を提供することができる。

[0015] 上述した以外の課題、構成、及び効果は以下の実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の実施例1におけるコントローラ（車両制御装置）を含むシステムのハードウェア構成例を示す構成説明図。

[図2]本発明の実施例1におけるコントローラ（車両制御装置）で実行するフュージョンプログラムの処理フローを示すフローチャート。

[図3]本発明の実施例1における、処理S5の詳細処理フローを示すフローチャート。

[図4]本発明の実施例1における、処理S5を説明するための想定シーン例を示す俯瞰図。

[図5]本発明の実施例1における、処理S51で実施されるペア判定の説明図。

[図6]本発明の実施例1における、処理S52で実施される誤差円弧算出の説明図。

[図7]本発明の実施例1における、検知代表点までの直線距離 R と誤差円弧角度 θ_{EA} の関係の一例を示すマップ。

[図8]本発明の実施例1における、検知代表点の向きとミリ波レーダ基軸が成す角度 θ_{DP} と誤差円弧角度 θ_{EA} の関係の一例を示すマップ。

[図9]本発明の実施例1における、処理S53で実施される誤差円弧の分解の説明図。

[図10]本発明の実施例1における、処理S54、および、処理S55で実施される各座標軸におけるフュージョン位置算出の説明図。

[図11]本発明の実施例2における、処理S5の詳細処理フローを示すフローチャート。

[図12]本発明の実施例2における、処理S5を説明するための想定シーン例を示す俯瞰図。

[図13]本発明の実施例2における、処理S51で実施されるペア判定の説明図。

[図14]本発明の実施例2における、処理S52-1で実施されるベース誤差円弧算出の説明図。

[図15]本発明の実施例2における、処理S52-2で実施される誤差円弧算出の説明図。

[図16]本発明の実施例2における、各ミリ波レーダの設置高さの差によるベース誤差円弧調整ゲイン G_{height} の一例の説明図。

[図17]本発明の実施例2における、各ミリ波レーダのSN比の差によるベース誤差円弧調整ゲイン G_{SN} の一例の説明図。

[図18]本発明の実施例2における、各ミリ波レーダのレーザー反射強度の差によるベース誤差円弧調整ゲイン G_{ri} の一例の説明図。

[図19]本発明の実施例2における、処理S53で実施される誤差円弧の分解の説明図。

[図20]本発明の実施例2における、処理S54、および、処理S55で実施される各座標軸におけるフュージョン位置算出の説明図。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

[0018] [実施例 1]

まず、本発明の実施例 1 を図 1 ～図 10 を参照しつつ説明する。

[0019] 本実施例では、車両前後（長さ）方向を X 軸、車両左右（幅）方向を Y 軸、車両前軸中心点を原点、角度に関しては車両前方方向を 0 度として反時計回りをプラスとして車両座標系を設定する。

[0020] 図 1 は、本発明の実施例 1 におけるコントローラ（車両制御装置）を含むシステムのハードウェア構成の一例を示す構成説明図である。本システムは、車両の周囲の物体を検知して当該車両を制御する運転支援制御を実行するためのシステムである。

[0021] 本システムは、左前方を検知する F L ミリ波レーダ H 1 1、右前方を検知する F R ミリ波レーダ H 1 2、左後方を検知する R L ミリ波レーダ H 1 3、右後方を検知する R R ミリ波レーダ H 1 4 等で構成される外界情報取得部 H 1 と、

速度センサ H 2 1、舵角センサ H 2 2、ヨーレートセンサ H 2 3 等で構成される自車両情報取得部 H 2 と、

前記外界情報取得部 H 1 からの外界情報と、前記自車両情報取得部 H 2 で取得される自車両情報に基づいて、各ミリ波レーダの検知結果を統合したフュージョン物標情報を演算し、必要に応じてフュージョン物標との衝突を回避するためのドライバへの警報指令、自車を停止させるためのブレーキ指令、自車を旋回させるための操舵指令等を出力するコントローラ H 3 と、

前記コントローラ H 3 で演算される警報指令に基づいて、警報制御を行う警報器 H 4 1、前記コントローラ H 3 で演算されるブレーキ指令に基づいて、ブレーキ制御を行うブレーキシステム H 4 2、前記コントローラ H 3 で演算される操舵指令に基づいて、操舵制御を行う操舵システム H 4 3 で構成される車両制御部 H 4 と、から構成される。

[0022] 外界情報取得部 H 1 を構成する各ミリ波レーダは、自車両の異なる位置に

設置されている。例えば、F Lミリ波レーダH 1 1は自車両の左前部、F Rミリ波レーダH 1 2は自車両の右前部、R Lミリ波レーダH 1 3は自車両の左後部、R Rミリ波レーダH 1 4は自車両の右後部に設置されている（図4、図12等を併せて参照）。外界情報取得部H 1を構成する各ミリ波レーダは、同じ特性でも良いし、異なる特性でも良い。

[0023] 図2は、前記コントローラH 3にて実行されるフュージョンプログラムの処理フローを示している。

[0024] 初めに処理S 1にて、外界情報取得部H 1より得られた各ミリ波レーダの検知点情報（X位置、Y位置、レーダー反射強度等）を取得する。

[0025] 次に処理S 2にて、処理S 1で取得した各ミリ波レーダの検知点情報の時間軸を統一し、同一時刻における各ミリ波レーダの検知点情報を算出する。

[0026] 次に処理S 3にて、処理S 2で得られた同一時刻における各ミリ波レーダの検知点情報の位置座標を統一する。

[0027] 次に処理S 4にて、処理S 3で得られた同一時刻、同一座標における各ミリ波レーダの検知点情報の中から同じミリ波レーダで検知された検知点群をグルーピングする。これは、例えば近い位置にある検知点同士を同じ物標と捉えて1つの検知代表点にする処理である。

[0028] 次に処理S 5にて、処理S 4で得られた各ミリ波レーダの検知代表点群に対して、異なるミリ波レーダの検知代表点同士のフュージョンを行い、最終的なフュージョン物標情報を算出する。

[0029] 図3は、前記処理S 5の詳細処理フローを示している。

[0030] 初めに処理S 5 1にて、フュージョン対象となる検知代表点のペアを走査する。これは、例えば各検知代表点が近い位置にある場合等にペアとして判定するものとする。

[0031] 次に処理S 5 2にて、処理S 5 1で得られた（ペアとなる）二つの検知代表点に対してそれぞれ誤差円弧を定義する。誤差円弧とは、検知点に対する存在確率分布であり、一般的にはミリ波レーダの検知原理に従ってレーザー照射垂直方向に広がる形状となる。言い換えると、誤差円弧とは、ミリ波レ

ーダにより検知される物標の測距位置である検知点に対する、レーザー照射垂直方向（レーザー照射方向の垂直方向）の測定誤差の分布である。

[0032] 次に処理 S 5 3 にて、各検知代表点の誤差円弧を X 方向と Y 方向の誤差量に分解する。分解した誤差量は、各検知代表点（各ミリ波レーダにより検知される物標の測距位置）の車両座標系における想定誤差と称することができる。

[0033] 次に処理 S 5 4 にて、各検知代表点の X 方向のフュージョン位置を算出する。これは、各検知代表点の X 方向の誤差量（車両座標系における想定誤差）の比に基づいて（ペアとなる）各検知代表点の間に位置するように算出される。

[0034] 次に処理 S 5 5 にて、各検知代表点の Y 方向のフュージョン位置を算出する。これは、各検知代表点の Y 方向の誤差量（車両座標系における想定誤差）の比に基づいて（ペアとなる）各検知代表点の間に位置するように算出される。

[0035] 図 4 は、より具体的に前記処理 S 5 を説明するための想定シーン例を示している。本シーンでは、F L ミリ波レーダ H 1 1 の検知エリア A_{FL} と R L ミリ波レーダ H 1 3 の検知エリア A_{RL} が重畳する領域において歩行者物標 O_{PED} が存在する場合の処理について説明する。

[0036] 図 5 は、前記処理 S 5 1 で実施されるペア判定の説明図を示している。処理 S 4 より得られる F L ミリ波レーダ H 1 1 の検知代表点 $D_{P_{FL}}$ の位置座標（ X_{FL} , Y_{FL} ）と R L ミリ波レーダ H 1 3 の検知代表点 $D_{P_{RL}}$ の位置座標（ X_{RL} , Y_{RL} ）から、以下の判定式 1 を満足すれば、ペア判定成立となる。

[数1]

$$\sqrt{(X_{FL} - X_{RL})^2 + (Y_{FL} - Y_{RL})^2} \leq TH_{dist\_pair} \cdots \text{式 1}$$

（ TH_{dist_pair} ：検知代表点同士のペア判定向けの距離閾値）

[0037] 図 6 は、前記処理 S 5 2 で実施される誤差円弧算出の説明図を示している。ただし、図が煩雑になるのを防ぐため、誤差円弧を定義するための過程と

なる情報はFLミリ波レーダH11に関するものしか記載していない。

[0038] FLミリ波レーダH11の誤差円弧 E_{A_FL} は、検知代表点 D_{P_FL} を中心に誤差円弧角度 $\theta_{E\_A\_FL}$ 分扇状に円弧を広げた形状となる。検知代表点 D_{P_FL} は、FLミリ波レーダH11による歩行者物標 O_{PED} の測距位置に対応し、誤差円弧角度 $\theta_{E\_A\_FL}$ 分の円弧は、FLミリ波レーダH11による歩行者物標 O_{PED} の（レーザー照射方向の垂直方向の）測定誤差に対応する。誤差円弧角度 $\theta_{E\_A\_FL}$ は、検知代表点 D_{P_FL} までの直線距離 R_{FL} と、検知代表点 D_{P_FL} の向きとミリ波レーダ基軸 BL_{FL} が成す角度 θ_{DP_FL} を引数とした3次元マップで設定される。

[0039] 図7は、検知代表点までの直線距離 R と誤差円弧角度 θ_{EA} の関係の一例を示している。検知代表点までの直線距離 R が大きい遠い検知代表点ほど大きな誤差円弧角度 θ_{EA} になるように設定する。これは、ミリ波レーダから遠ければ遠いほど検知精度が低くなるミリ波レーダの特性を考慮した設定となっている。

[0040] 図8は、検知代表点の向きとミリ波レーダ基軸が成す角度 θ_{DP} と誤差円弧角度 θ_{EA} の関係の一例を示している。検知代表点の向きとミリ波レーダ基軸が成す角度 θ_{DP} が大きいFOV（センシング可能な視野角領域）外側の検知代表点ほど大きな誤差円弧角度 θ_{EA} になるように設定する。これは、ミリ波レーダのFOV外側であればあるほど検知精度が低くなるミリ波レーダの特性を考慮した設定となっている。

[0041] ただし、図7、および、図8中の誤差円弧角度 θ_{EA} の関係は一例であり、本実施例の趣旨の再現が可能であれば任意に設定可能とする。本マップは、ミリ波レーダのサプライヤーがカタログ値として公表しているケースもあるが、あらかじめ設計者が実車試験等によって適合しておいてもよい。また、本マップは、各ミリ波レーダが固有に持つことが可能であるため、同一のミリ波レーダ同士のフュージョンのみでなく、例えば異なるサプライヤーのミリ波レーダ同士のフュージョンにも対応することが可能となる。

[0042] 図9は、前記処理S53で実施される誤差円弧の分解の説明図を示してい

る。ただし、図が煩雑になるのを防ぐため、誤差円弧分解の過程となる情報はFLミリ波レーダH11に関するものしか記載していない。

[0043] 処理S52により定義されたFLミリ波レーダH11の誤差円弧 $E_{A_{FL}}$ を式2に基づいた座標変換によってX軸方向とY軸方向に分解し、反時計回り側の端点のXY座標(X_{FL_CCW} , Y_{FL_CCW})と時計回り側の端点のXY座標(X_{FL_CW} , Y_{FL_CW})を算出する。次に式3に基づいてそれぞれの端点のXY座標からX軸方向誤差量 ΔX_{FL} 、Y軸方向誤差量 ΔY_{FL} を算出する。X軸方向誤差量 ΔX_{FL} は、FLミリ波レーダH11（による検知代表点 $D_{P_{FL}}$ ）の車両座標系におけるX軸方向の想定誤差であり、Y軸方向誤差量 ΔY_{FL} は、FLミリ波レーダH11（による検知代表点 $D_{P_{FL}}$ ）の車両座標系におけるY軸方向の想定誤差である。

[0044] 同様にRLミリ波レーダH13の誤差円弧 $E_{A_{RL}}$ に対しても式4に基づいた座標変換によって誤差円弧 $E_{A_{RL}}$ の反時計回り側の端点のXY座標(X_{RL_CCW} , Y_{RL_CCW})と時計回り側の端点のXY座標(X_{RL_CW} , Y_{RL_CW})を算出し、式5に基づいてX軸方向誤差量 ΔX_{RL} とY軸方向誤差量 ΔY_{RL} を算出する。X軸方向誤差量 ΔX_{RL} は、RLミリ波レーダH13（による検知代表点 $D_{P_{RL}}$ ）の車両座標系におけるX軸方向の想定誤差であり、Y軸方向誤差量 ΔY_{RL} は、RLミリ波レーダH13（による検知代表点 $D_{P_{RL}}$ ）の車両座標系におけるY軸方向の想定誤差である。

[数2]

$$\begin{aligned} X_{FL\_CCW} &= R_{FL} \times \cos(\theta_{FL} + \theta_{DP\_FL} + \theta_{EA\_FL}) \\ Y_{FL\_CCW} &= R_{FL} \times \sin(\theta_{FL} + \theta_{DP\_FL} + \theta_{EA\_FL}) \\ X_{FL\_CW} &= R_{FL} \times \cos(\theta_{FL} + \theta_{DP\_FL} - \theta_{EA\_FL}) \\ Y_{FL\_CW} &= R_{FL} \times \sin(\theta_{FL} + \theta_{DP\_FL} - \theta_{EA\_FL}) \end{aligned} \quad \dots \text{式2}$$

(θ_{FL} : FLミリ波レーダの設置角度(自車前方方向から見たFLミリ波レーダの基軸 BL_{FL} までの角度))

[数3]

$$\begin{aligned} \Delta X_{FL} &= \text{abs}(X_{FL\_CCW} - X_{FL\_CW}) \\ \Delta Y_{FL} &= \text{abs}(Y_{FL\_CCW} - Y_{FL\_CW}) \end{aligned} \quad \dots \text{式3}$$

[数4]

$$\begin{aligned}
 X_{RL\_CCW} &= R_{RL} \times \cos(\theta_{RL} + \theta_{DP\_RL} + \theta_{EA\_RL}) \\
 Y_{RL\_CCW} &= R_{RL} \times \sin(\theta_{RL} + \theta_{DP\_RL} + \theta_{EA\_RL}) \\
 X_{RL\_CW} &= R_{RL} \times \cos(\theta_{RL} + \theta_{DP\_RL} - \theta_{EA\_RL}) \\
 Y_{RL\_CW} &= R_{RL} \times \sin(\theta_{RL} + \theta_{DP\_RL} - \theta_{EA\_RL})
 \end{aligned} \quad \dots \text{式4}$$

(θ_{RL} :RLミリ波レーダの設置角度(自車前方方向から見たRLミリ波レーダの基軸 BL_{RL} までの角度))

[数5]

$$\begin{aligned}
 \Delta X_{RL} &= \text{abs}(X_{RL\_CCW} - X_{RL\_CW}) \\
 \Delta Y_{RL} &= \text{abs}(Y_{RL\_CCW} - Y_{RL\_CW})
 \end{aligned} \quad \dots \text{式5}$$

[0045] 図10は、前記処理S54、および、前記処理S55で実施される各座標軸におけるフュージョン位置算出の説明図を示している。初めに処理S54にて、式6に基づいてX軸方向フュージョン位置 X_{fusion} を算出する。ここで重み w_{X_FL} は、二つの検知代表点の間の比率を決定するパラメータであり、式7に示すように処理S53で得られた各検知代表点を持つX軸方向の誤差量(車両座標系における想定誤差)の比で決定する。

[数6]

$$X_{fusion} = X_{FL} \times w_{X\_FL} \quad \dots \text{式6}$$

[数7]

$$w_{X\_FL} = \frac{\Delta X_{FL}}{\Delta X_{FL} + \Delta X_{FR}} \quad \dots \text{式7}$$

[0046] 次に処理S55にて、Y軸方向についても同様に、式8および式9に基づいてY軸方向フュージョン位置 Y_{fusion} を算出する。

[数8]

$$Y_{fusion} = Y_{FL} \times w_{Y\_FL} \quad \dots \text{式8}$$

[数9]

$$w_{Y\_FL} = \frac{\Delta Y_{FL}}{\Delta Y_{FL} + \Delta Y_{FR}} \quad \dots \text{式9}$$

[0047] 以上で処理 S 5 が終了し、最終的なフュージョン位置 O_{fusion} が設定される。

[0048] 本実施例では、誤差量（車両座標系における想定誤差）の比に基づいてフュージョン位置を設定することで、ミリ波レーダの持つ誤差指向性を考慮した上でより存在確率の高い位置を推定することが可能となる。また、各ミリ波レーダで誤差円弧のマップを個別に持つことにより、例えば異なるサプライヤーのミリ波レーダ同士のフュージョンにも採用することができ、汎用性高く適用することが可能である。

[0049] [実施例 2]

次に、本発明の実施例 2 を図 1 1 ～図 2 0 を参照しつつ説明する。

[0050] 本発明の実施例 2 として、実施例 1 の処理 S 5 2 で算出される誤差円弧をベース誤差円弧として定義し、各ミリ波レーダの設置高さ、S N 比（信号対雑音比）、レーザー反射強度等に基づいてベース誤差円弧の大きさ（測定誤差に対応）を調整することで、処理 S 5 3 の入力情報となる誤差円弧を定義する処理を説明する。また、実施例 1 とは異なるシーンとして、R L ミリ波レーダ H 1 3 と R R ミリ波レーダ H 1 4 によってフュージョンを行うシーンを例にとり、処理を説明する。なお、実施例 2 と前記実施例 1 とで同じ部位や同じ処理には同じ符号を付し、その説明は繰り返さない。

[0051] 図 1 1 に、実施例 2 における処理 S 5 の詳細フローチャートを示している。

[0052] 初めに処理 S 5 1 にて、検知代表点同士のペア判定を行うが、処理 S 5 1 は実施例 1 と同じである。

[0053] 次に処理 S 5 2 - 1 にて、処理 S 5 1 で得られた（ペアとなる）2 つの検知代表点に対してそれぞれベース誤差円弧を定義する。ベース誤差円弧は、実施例 1 の処理 S 5 2 で定義された誤差円弧と同義であるため、説明は割愛する。

[0054] 次に処理 S 5 2 - 2 にて、各ミリ波レーダの設置高さ、S N 比、レーザー反射強度等に基づいて算出するゲインによって処理 S 5 2 - 1 で得られた各

ベース誤差円弧の大きさを調整する。

[0055] 以降の処理 S 5 3、処理 S 5 4、処理 S 5 5 は実施例 1 と同じであるため、説明を割愛する。

[0056] 図 1 2 に、本実施例 2 で想定するシーン例の説明図を示している。本シーンでは、RL ミリ波レーダ H 1 3 の検知エリア A_{RL} と RR ミリ波レーダ H 1 4 の検知エリア A_{RR} が重畳する領域において歩行者物標 O_{PED} が存在する場合の処理について説明する。

[0057] 図 1 3 は、前記処理 S 5 1 で実施されるペア判定の説明図を示している。処理 S 4 より得られる RL ミリ波レーダ H 1 3 の検知代表点 DP_{RL} の位置座標 (X_{RL}, Y_{RL}) と RR ミリ波レーダ H 1 4 の検知代表点 DP_{RR} の位置座標 (X_{RR}, Y_{RR}) から、以下の判定式 1 0 を満足すれば、ペア判定成立となる。

[数10]

$$\sqrt{(X_{RL} - X_{RR})^2 + (Y_{RL} - Y_{RR})^2} \leq TH_{dist\_pair} \cdots \text{式 10}$$

[0058] 図 1 4 は、前記処理 S 5 2 - 1 で実施されるベース誤差円弧算出の説明図を示している。ただし、図が煩雑になるのを防ぐため、ベース誤差円弧を定義するための過程となる情報は RR ミリ波レーダ H 1 4 に関するものしか記載していない。実施例 1 と同様に、検知代表点までの直線距離と、検知代表点の向きとミリ波レーダ基軸が成す角度を引数とした 3 次元マップで設定されるベース誤差円弧角度 θ_{base_RR} によって、RR ミリ波レーダ H 1 4 の検知代表点 DP_{RR} のベース誤差円弧 $E_{A_{base\_RR}}$ が定義される。RL ミリ波レーダ H 1 3 の検知代表点 DP_{RL} のベース誤差円弧 $E_{A_{base\_RL}}$ も同様に定義される。

[0059] 図 1 5 は、前記処理 S 5 2 - 2 で実施される誤差円弧算出の説明図を示している。ただし、図が煩雑になるのを防ぐため、誤差円弧を定義するための過程となる情報は RR ミリ波レーダ H 1 4 に関するものしか記載していない。各ミリ波レーダの設置高さの差、SN 比の差、レーザー反射強度の差に基づいた式 1 1 によってベース誤差円弧角度を調整するための誤差円弧調整ゲ

インを算出する。ただし、これらのゲイン項目は一例であり、本実施例の趣旨の再現が可能であれば、任意のパラメータに基づくゲイン項目を追加設定することが可能である。

[数11]

$$G_{RL} = G_{height} \times G_{SN} \times G_{ri}$$

$$G_{RR} = \frac{1}{G_{height}} \times \frac{1}{G_{SN}} \times \frac{1}{G_{ri}} \dots \text{式 11}$$

$$\left(\begin{array}{l} G_{height} : \text{各ミリ波レーダの設置高さの差によるベース誤差円弧調整ゲイン} \\ G_{SN} : \text{各ミリ波レーダの SN 比の差によるベース誤差円弧調整ゲイン} \\ G_{ri} : \text{各ミリ波レーダのレーザー反射強度の差によるベース誤差円弧調整ゲイン} \end{array} \right)$$

[0060] 次に、式 1 1 により算出された各検知代表点に対する各ベース誤差円弧調整ゲインに基づいた式 1 2 によって検知代表点 DP_{RL} の誤差円弧角度 θ_{RL} と検知代表点 DP_{RR} の誤差円弧角度 θ_{RR} を算出する。

[数12]

$$\theta_{RL} = \theta_{base\_RL} \times G_{RL} \dots \text{式 12}$$

$$\theta_{RR} = \theta_{base\_RR} \times G_{RR}$$

[0061] 式 1 2 により算出された各誤差円弧角度によって RL ミリ波レーダ $H13$ の検知代表点 DP_{RL} の誤差円弧 EA_{RL} 、 RR ミリ波レーダ $H14$ の検知代表点 DP_{RR} の誤差円弧 EA_{RR} が定義される。これにより、各ミリ波レーダの設置高さ、 SN 比（信号対雑音比）、レーザー反射強度等の違いに基づいてベース誤差円弧の大きさ（測定誤差に対応）を調整して誤差円弧を定義する。

[0062] 図 1 6 は、式 1 1 にて用いられる各ミリ波レーダの設置高さの差によるベース誤差円弧調整ゲイン G_{height} の一例を説明したものである。 RL ミリ波レーダの設置高さ H_{RL} から見た RR ミリ波レーダの設置高さ H_{RR} との差が大きいほど設置高さの差によるベース誤差円弧調整ゲイン G_{height} が大きくなるような設定とすることが好ましい。これは、ミリ波レーダの設置高さが高いほどレーザー照射方向が地面に向かうことになり、地面からの反射波を拾いやすく、検知精度が低くなるミリ波レーダの持つ特性を考慮したマップとなっている。ただし、図 1 6 中の設置高さの差によるベース誤差円弧調整ゲイン G_{height} の関係は一例であり、本実施例の趣旨の再現が可能であれば、

任意に設定可能とする。

[0063] 図17は、式11にて用いられる各ミリ波レーダのSN比の差によるベース誤差円弧調整ゲイン G_{SN} の一例を説明したものである。SN比とは、信号処理における有効な信号成分（シグナル）と雑音（ノイズ）成分との量の比であり、SN比が大きいほどノイズを多く含み、ミリ波レーダの検知精度が低いことを表す。そのため、SN比が大きい方の誤差円弧が大きくなるようなSN比の差によるベース誤差円弧調整ゲイン G_{SN} の設定とすることが好ましい。ただし、図17中のSN比の差によるベース誤差円弧調整ゲイン G_{SN} の関係は一例であり、本実施例の趣旨の再現が可能であれば、任意に設定可能とする。

[0064] 図18は、式11にて用いられる各ミリ波レーダのレーザー反射強度の差によるベース誤差円弧調整ゲイン G_{ri} の一例を説明したものである。レーザー反射強度とは、物標で反射したレーザー波をどれだけ多く受信できたかを表すパラメータであり、レーザー反射強度が高い状態の方がミリ波レーダの検知精度が高いことを表す。そのため、レーザー反射強度が小さい方の誤差円弧が大きくなるようなレーザー反射強度の差によるベース誤差円弧調整ゲイン G_{ri} の設定とすることが好ましい。ただし、図18中のレーザー反射強度の差によるベース誤差円弧調整ゲイン G_{ri} の関係は一例であり、本実施例の趣旨の再現が可能であれば、任意に設定可能とする。

[0065] 図19は、前記処理S53で実施される誤差円弧の分解の説明図を示している。処理S52-2により定義されたRLミリ波レーダH13の誤差円弧 $E_{A_{RL}}$ に対し、実施例1と同様に式4及び式5に基づいてそれぞれX軸方向誤差量 ΔX_{RL} 、Y軸方向誤差量 ΔY_{RL} を算出する。

[0066] 同様にRRミリ波レーダH14の誤差円弧 $E_{A_{RR}}$ に対しても式13に基づいた座標変換によって誤差円弧 $E_{A_{RR}}$ の反時計回り側の端点のXY座標（ X_{RR_CCW} , Y_{RR_CCW} ）と時計回り側の端点のXY座標（ X_{RR_CW} , Y_{RR_CW} ）を算出し、式14に基づいてX軸方向誤差量 ΔX_{RR} とY軸方向誤差量 ΔY_{RR} を算出する。

[数13]

$$\begin{aligned}
 X_{RR\_CCW} &= R_{RR} \times \cos(\theta_{RR} + \theta_{DP\_RR} + \theta_{EA\_RR}) \\
 Y_{RR\_CCW} &= R_{RR} \times \sin(\theta_{RR} + \theta_{DP\_RR} + \theta_{EA\_RR}) \\
 X_{RR\_CW} &= R_{RR} \times \cos(\theta_{RR} + \theta_{DP\_RR} - \theta_{EA\_RR}) \\
 Y_{RR\_CW} &= R_{RR} \times \sin(\theta_{RR} + \theta_{DP\_RR} - \theta_{EA\_RR})
 \end{aligned} \dots \text{式13}$$

(θ_{RR} :RRミリ波レーダの設置角度(自車前方方向から見たRRミリ波レーダの基軸 BL_{RR} までの角度))

[数14]

$$\begin{aligned}
 \Delta X_{RR} &= \text{abs}(X_{RR\_CCW} - X_{RR\_CW}) \\
 \Delta Y_{RR} &= \text{abs}(Y_{RR\_CCW} - Y_{RR\_CW})
 \end{aligned} \dots \text{式14}$$

[0067] 図20は、前記処理S54、および、前記処理S55で実施される各座標軸におけるフュージョン位置算出の説明図を示している。初めに処理S54にて、式15に基づいてX軸方向フュージョン位置 X_{fusion} を算出する。ここで重み w_{X_RL} は、2つの検知代表点の間の比率を決定するパラメータであり、式16に示すように処理S53で得られた各検知代表点を持つX軸方向の誤差量(車両座標系における想定誤差)の比で決定する。

[数15]

$$X_{fusion} = X_{RL} \times w_{X\_RL} \dots \text{式15}$$

[数16]

$$w_{X\_RL} = \frac{\Delta X_{RL}}{\Delta X_{RL} + \Delta X_{RR}} \dots \text{式16}$$

[0068] 次に処理S55にて、Y軸方向についても同様に、式17および式18に基づいてY軸方向フュージョン位置 Y_{fusion} を算出する。

[数17]

$$Y_{fusion} = Y_{RL} \times w_{Y\_RL} \dots \text{式17}$$

[数18]

$$w_{Y\_RL} = \frac{\Delta Y_{RL}}{\Delta Y_{RL} + \Delta Y_{RR}} \dots \text{式18}$$

- [0069] 以上で処理 S 5 が終了し、最終的なフュージョン位置 O_{fusion} が設定される。
- [0070] 本実施例では、各ミリ波レーダの設置高さ、S N 比（信号対雑音比）、レーザー反射強度等に基づいて誤差円弧の大きさ（測定誤差に対応）を調整できるため、例えば別々のサプライヤーのミリ波レーダ同士のフュージョンにも適用できるだけでなく、フュージョンシステムを搭載する車両の変化に対しても、汎用性高く適用することが可能である。
- [0071] 以上で説明したように、本実施例のコントローラ（車両制御装置）H 3 は、車両の周囲の物体を検知して前記車両を制御する車両制御装置であって、第 1 のミリ波レーダと前記第 1 のミリ波レーダとは異なる位置に設置された第 2 のミリ波レーダを有し、前記第 1 のミリ波レーダにより検知される前記物体の第 1 の測距位置及び第 1 の測定誤差と前記第 2 のミリ波レーダにより検知される前記物体の第 2 の測距位置及び第 2 の測定誤差とに基づいて前記物体を検知する。
- [0072] また、前記第 1 の測定誤差及び前記第 2 の測定誤差（ひいては前記物体の検知誤差）は、電波（レーザー）照射方向の測定誤差及び前記電波（レーザー）照射方向の垂直方向の測定誤差をそれぞれ含む。
- [0073] また、前記第 1 の測定誤差及び前記第 2 の測定誤差のそれぞれを前記車両の前後（長さ）方向と前記車両の左右（幅）方向に分解して前記第 1 のミリ波レーダ及び前記第 2 のミリ波レーダのそれぞれの車両座標系における想定誤差を算出し、前記第 1 のミリ波レーダ及び前記第 2 のミリ波レーダのそれぞれの車両座標系における想定誤差を基に決定される所定の割合に基づいて（前記第 1 の測距位置及び前記第 2 の測距位置から）前記物体の前記車両の前後（長さ）方向と前記車両の左右（幅）方向のそれぞれの合成位置（フュージョン位置）を算出する。
- [0074] また、前記所定の割合は、前記第 1 のミリ波レーダの車両座標系における想定誤差と前記第 2 のミリ波レーダの車両座標系における想定誤差との比に基づいて決定される。

- [0075] すなわち、本実施例は、2つ以上のミリ波レーダで構成される、自車両の走行する位置及び走行環境の情報等を取得する外界情報取得装置を備えた車両を対象とし、自車の側方や後方に存在する周囲の障害物を検知するシーンにて、同一物標に対する2つのミリ波レーダの各検知点に基づき各検知点の誤差円弧を車両進行（前後）方向と車両左右方向に分解した誤差量の割合に基づいてフュージョンすることにより、高精度かつ汎用性の高いセンシングが可能な車両制御装置を提供する。
- [0076] 本実施例によれば、ミリ波レーダのみで高精度かつ汎用性高く側方や後方などをセンシングすることが可能な車両制御装置を提供することができる。
- [0077] なお、本発明は上述の実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。
- [0078] また、上記の各構成、機能、処理部、処理手段等は、それらの一部又は全部を、例えば集積回路で設計する等によりハードウェアで実現してもよい。また、上記の各構成、機能等は、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈し、実行することによりソフトウェアで実現してもよい。各機能を実現するプログラム、テーブル、ファイル等の情報は、メモリや、ハードディスク、SSD（Solid State Drive）等の記録装置、または、ICカード、SDカード、DVD等の記録媒体に置くことができる。

符号の説明

- [0079] H 1 外界情報取得部
- H 1 1 F L ミリ波レーダ
- H 1 2 F R ミリ波レーダ
- H 1 3 R L ミリ波レーダ
- H 1 4 R R ミリ波レーダ
- H 2 自車両情報取得部
- H 3 コントローラ（車両制御装置）

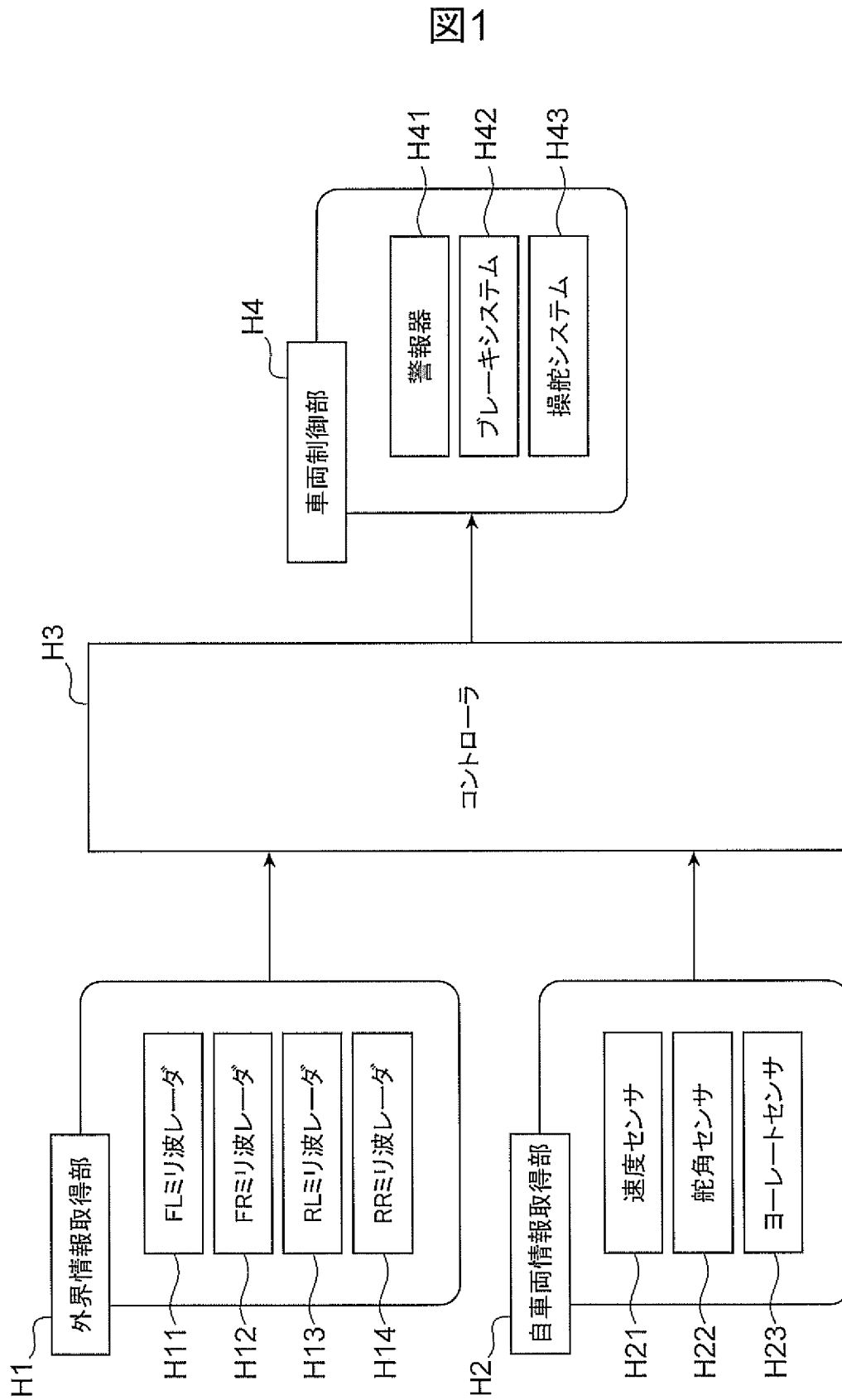
H 4 車両制御部

請求の範囲

- [請求項1] 車両の周囲の物体を検知して前記車両を制御する車両制御装置であって、
- 第1のミリ波レーダと前記第1のミリ波レーダとは異なる位置に設置された第2のミリ波レーダを有し、
- 前記第1のミリ波レーダにより検知される前記物体の第1の測距位置及び第1の測定誤差と前記第2のミリ波レーダにより検知される前記物体の第2の測距位置及び第2の測定誤差とに基づいて前記物体を検知することを特徴とする車両制御装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の車両制御装置であって、
- 前記第1の測定誤差及び前記第2の測定誤差は、電波照射方向の測定誤差及び前記電波照射方向の垂直方向の測定誤差をそれぞれ含むことを特徴とする車両制御装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の車両制御装置であって、
- 前記第1の測定誤差及び前記第2の測定誤差のそれぞれを前記車両の前後方向と前記車両の左右方向に分解して前記第1のミリ波レーダ及び前記第2のミリ波レーダのそれぞれの車両座標系における想定誤差を算出し、前記第1のミリ波レーダ及び前記第2のミリ波レーダのそれぞれの車両座標系における想定誤差を基に決定される所定の割合に基づいて前記物体の前記車両の前後方向と前記車両の左右方向のそれぞれの合成位置を算出することを特徴とする車両制御装置。
- [請求項4] 請求項3に記載の車両制御装置であって、
- 前記所定の割合は、前記第1のミリ波レーダの車両座標系における想定誤差と前記第2のミリ波レーダの車両座標系における想定誤差との比に基づいて決定されることを特徴とする車両制御装置。
- [請求項5] 請求項1に記載の車両制御装置であって、
- 前記第1のミリ波レーダ及び前記第2のミリ波レーダは同じ特性を有することを特徴とする車両制御装置。

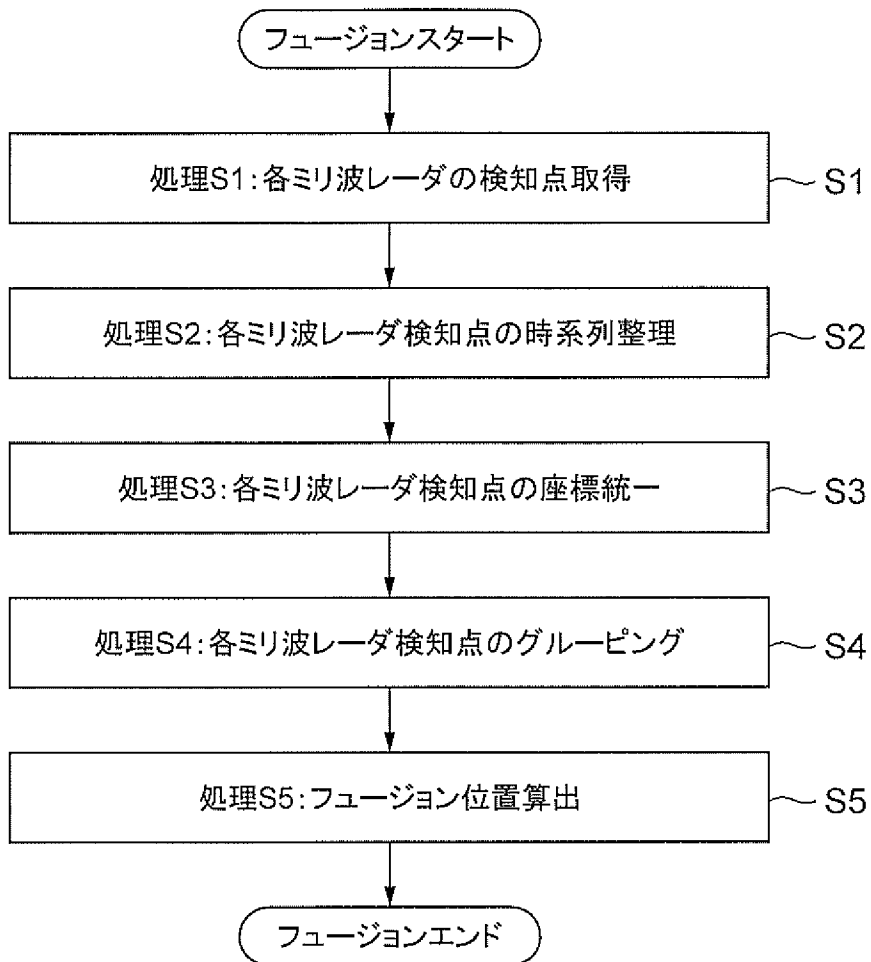
- [請求項6] 請求項 1 に記載の車両制御装置であって、
 前記第 1 の測定誤差及び前記第 2 の測定誤差は、前記第 1 のミリ波レーダと前記第 2 のミリ波レーダの設置高さの違いによって調整できることを特徴とする車両制御装置。
- [請求項7] 請求項 1 に記載の車両制御装置であって、
 前記第 1 の測定誤差及び前記第 2 の測定誤差は、前記第 1 のミリ波レーダと前記第 2 のミリ波レーダの S N 比の違いによって調整できることを特徴とする車両制御装置。
- [請求項8] 請求項 1 に記載の車両制御装置であって、
 前記第 1 の測定誤差及び前記第 2 の測定誤差は、前記第 1 のミリ波レーダと前記第 2 のミリ波レーダのレーザー反射強度の違いによって調整できることを特徴とする車両制御装置。

[図1]



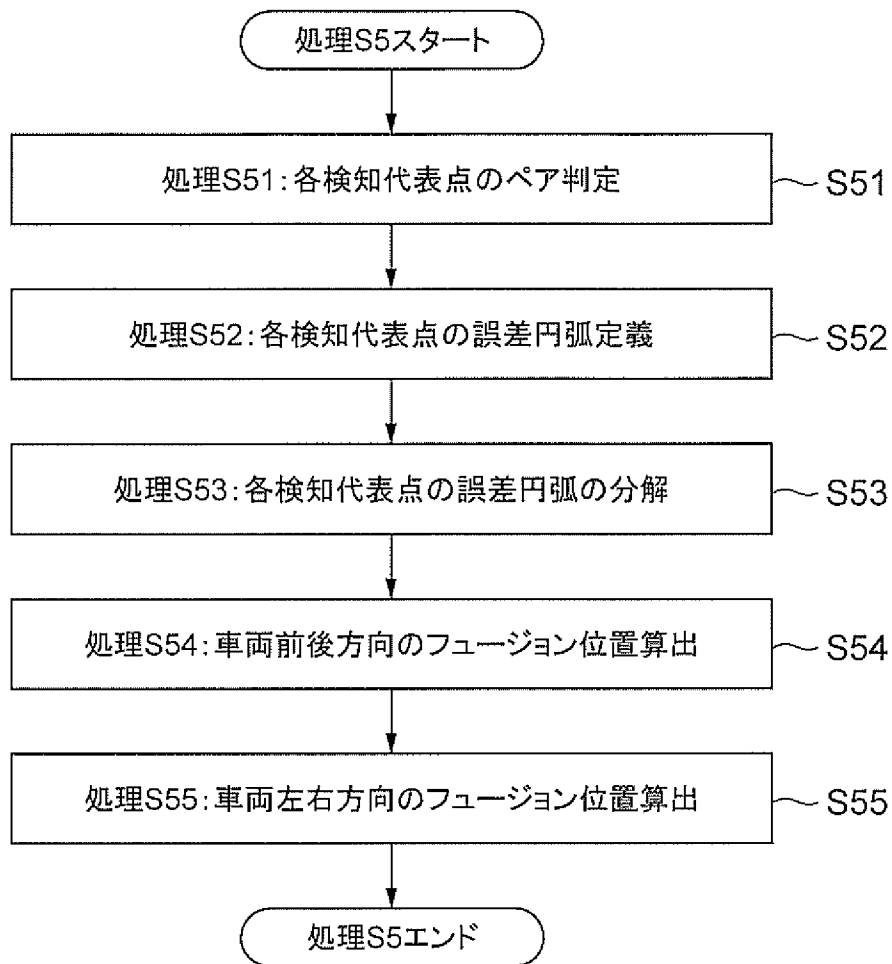
[図2]

図2



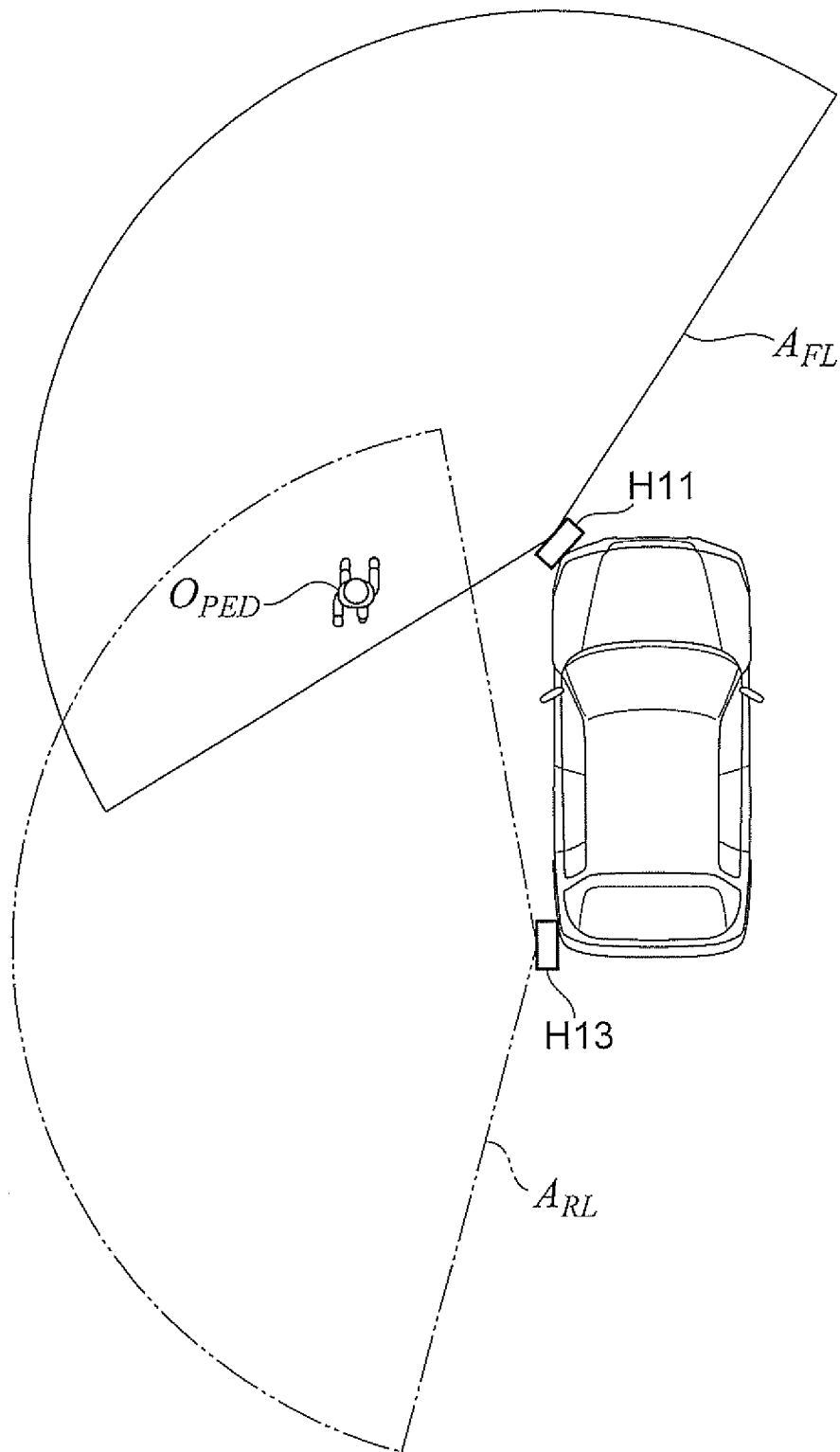
[図3]

図3



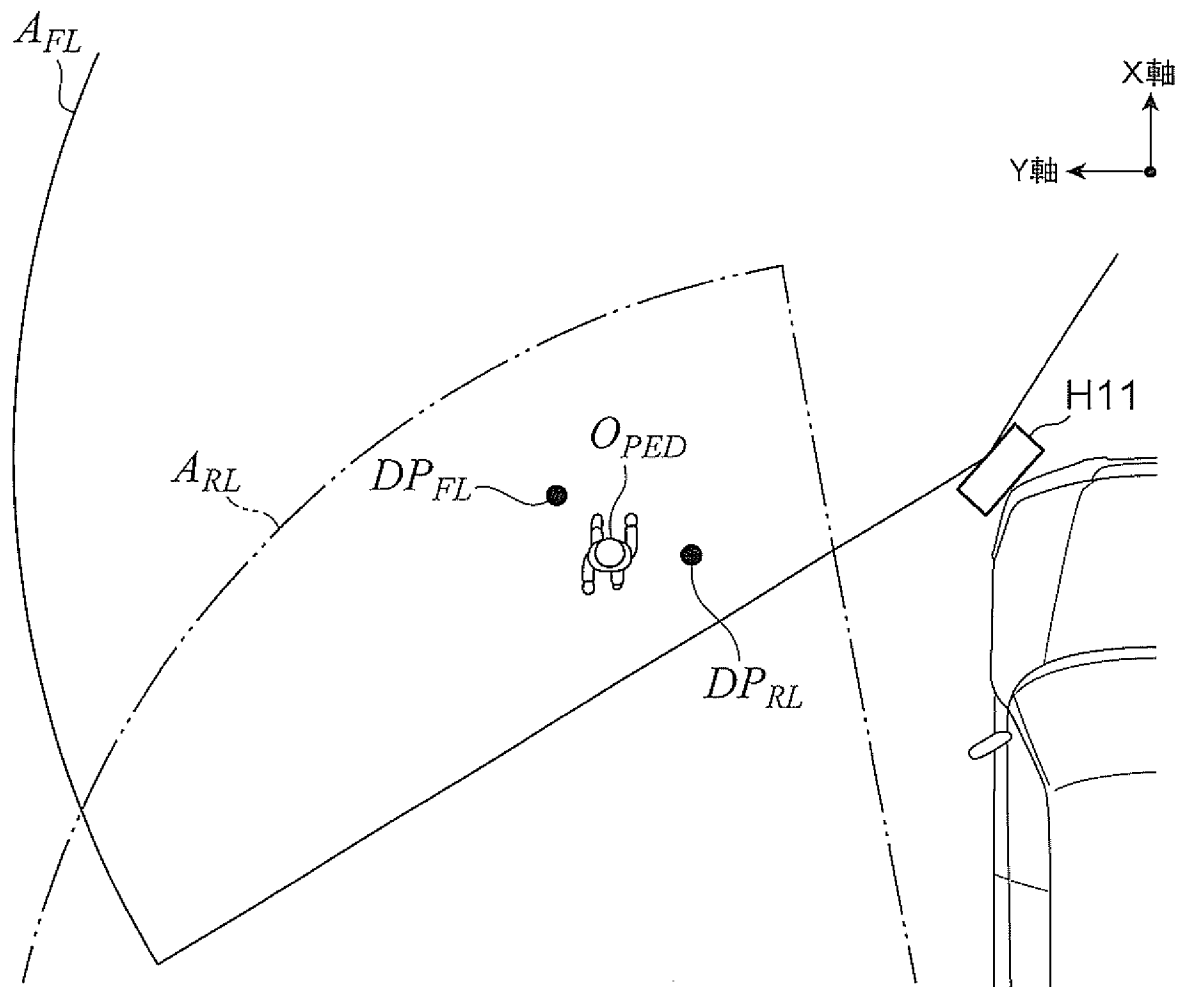
[図4]

図4



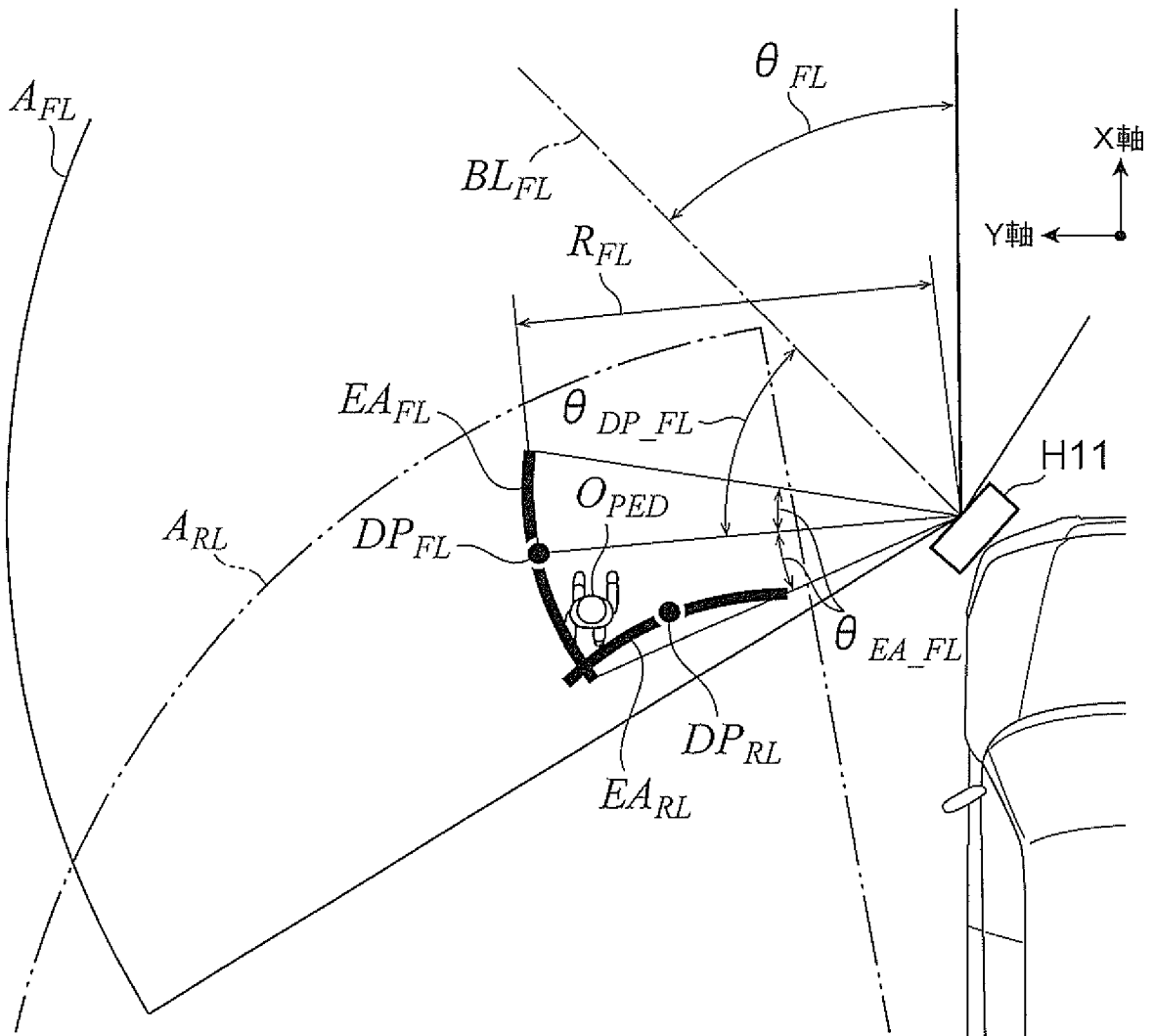
[図5]

図5



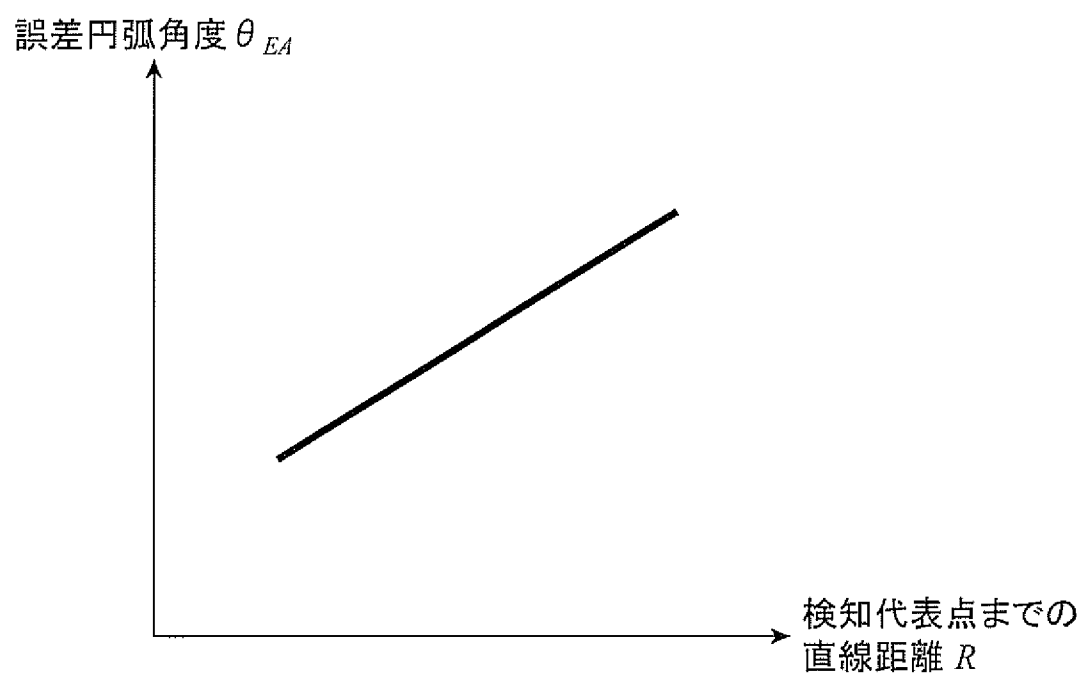
[図6]

図6



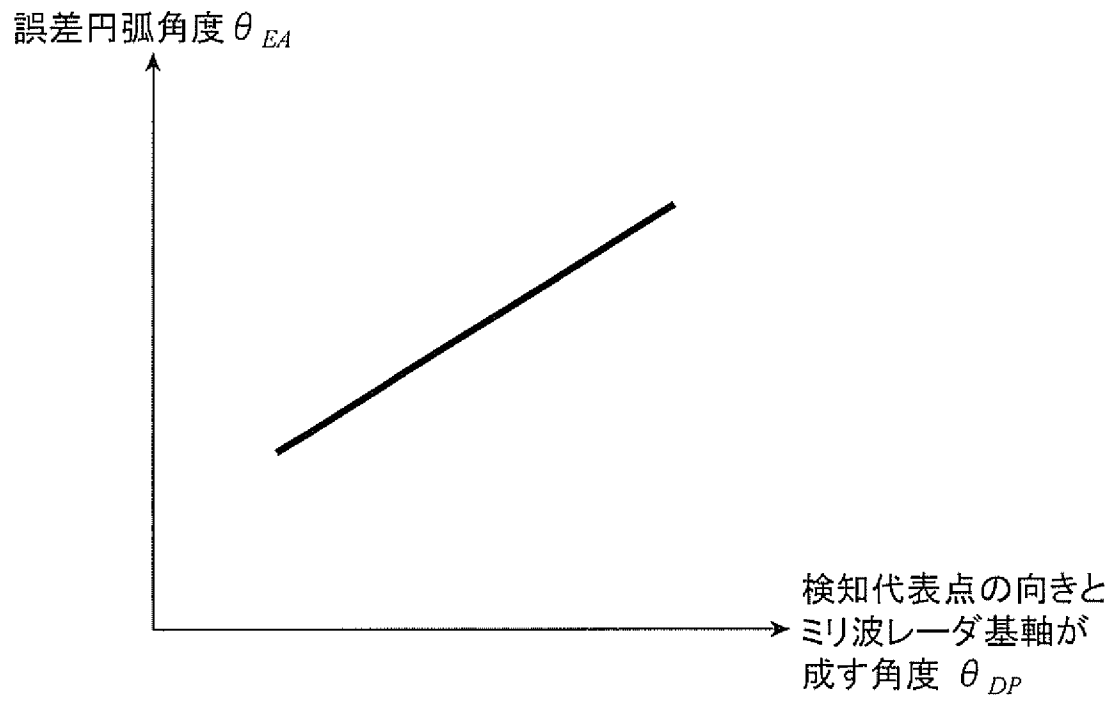
[図7]

図7



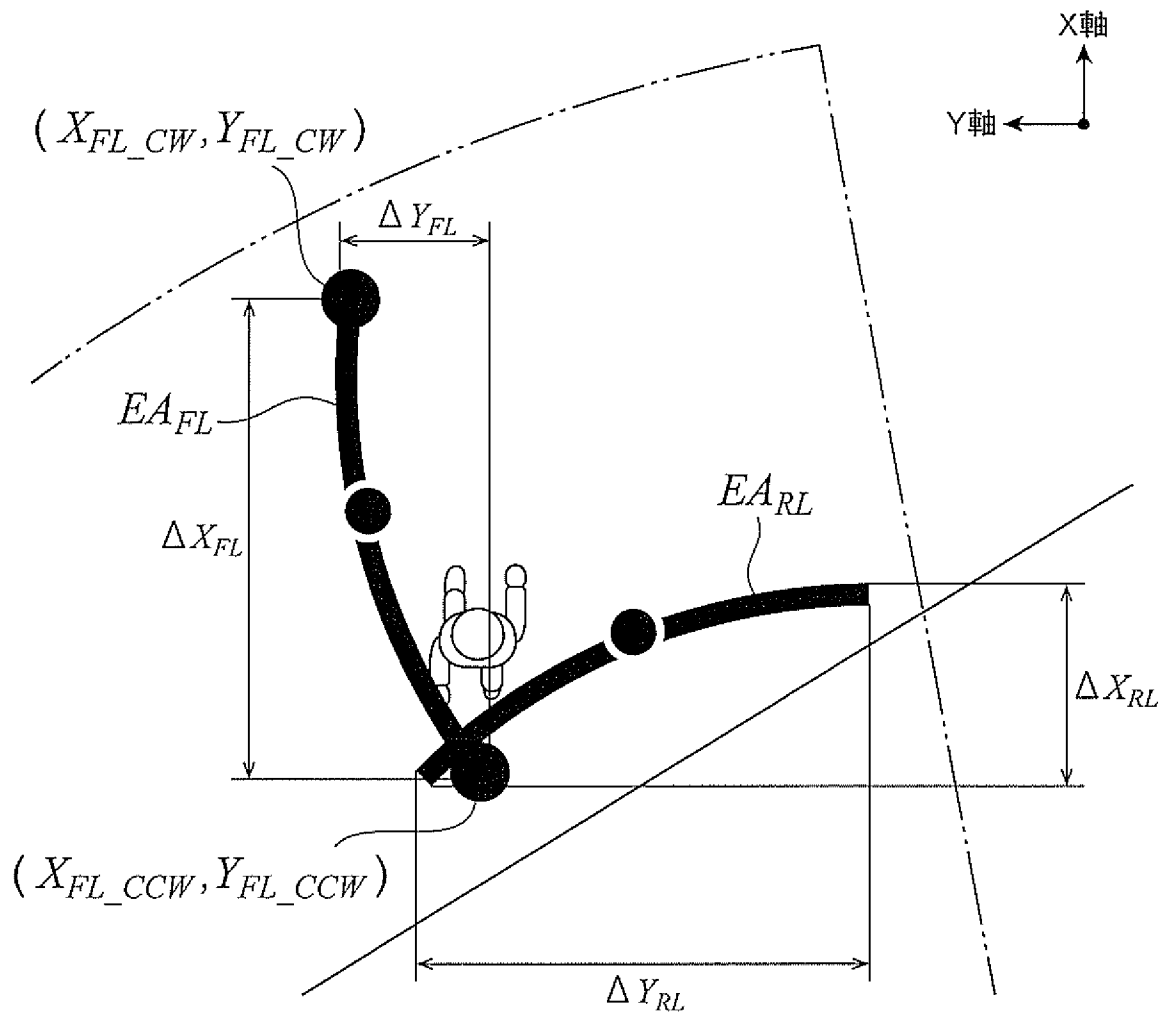
[図8]

図8



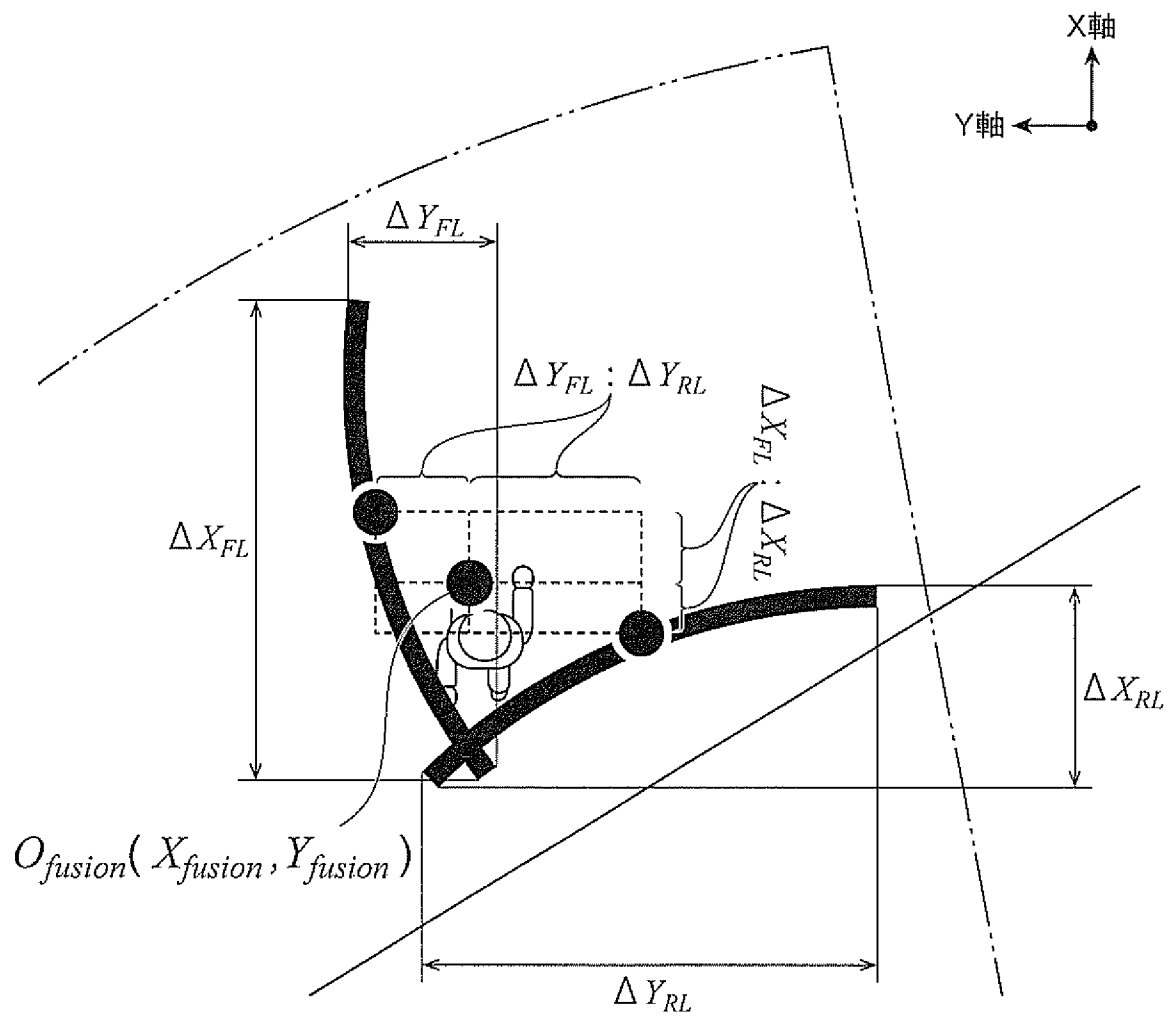
[図9]

図9



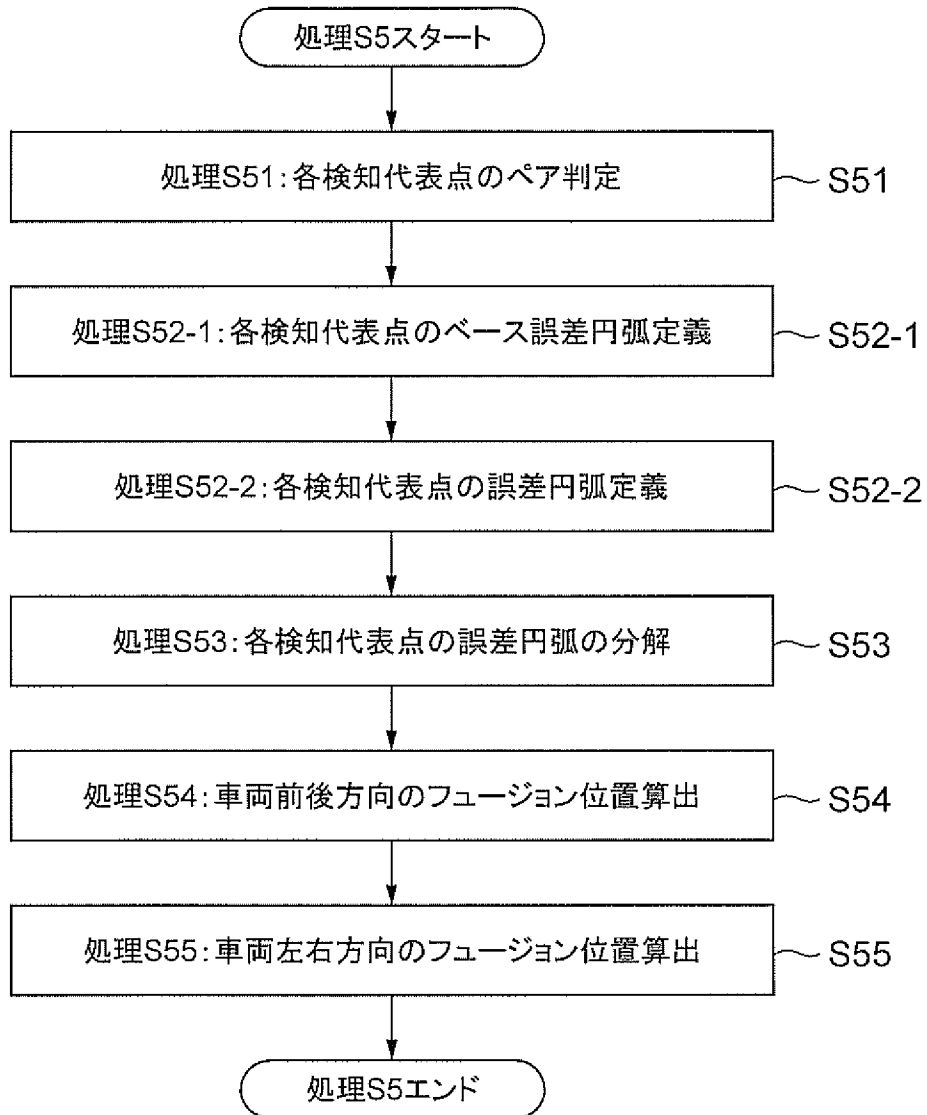
[図10]

図10



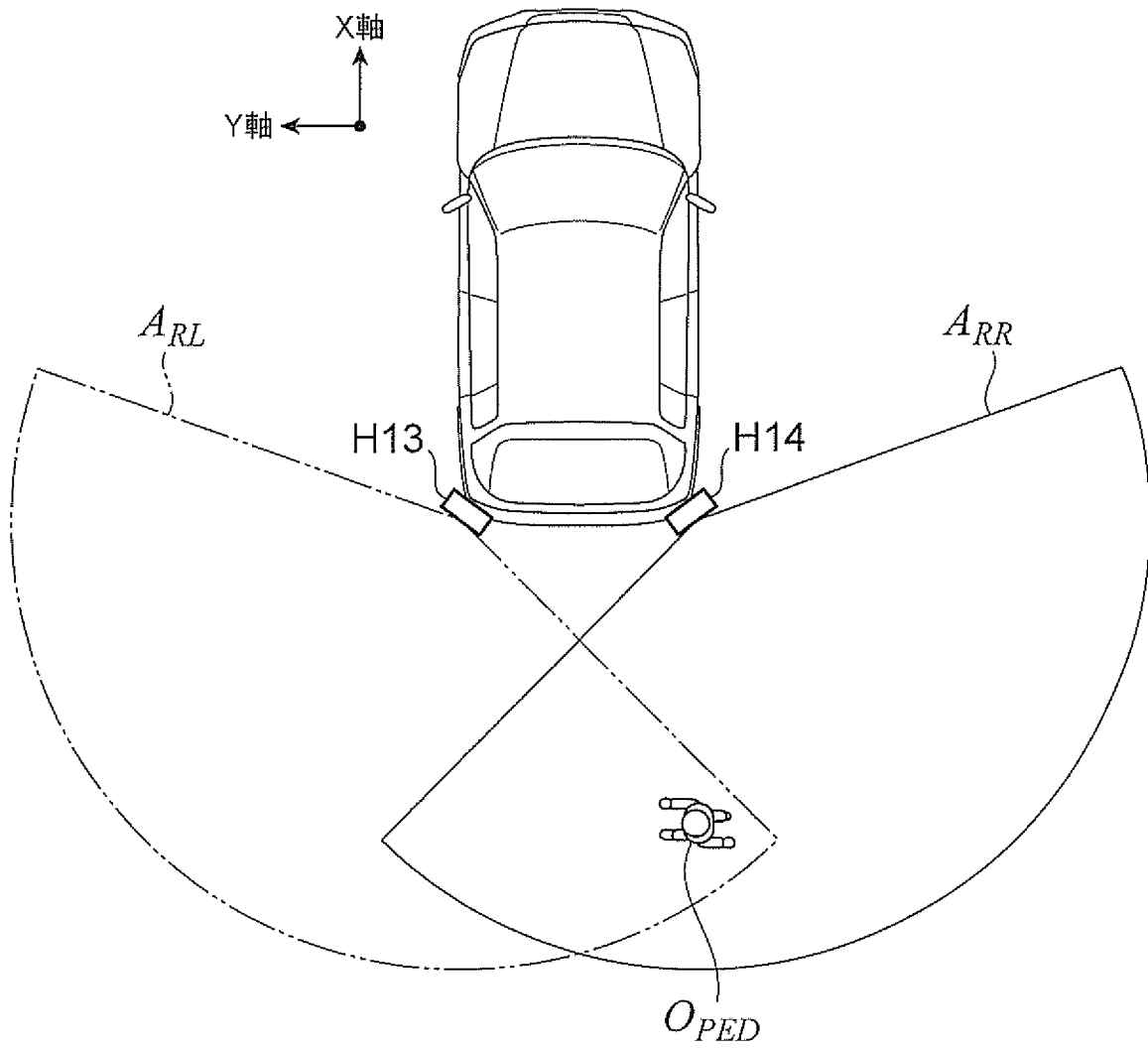
[図11]

図11



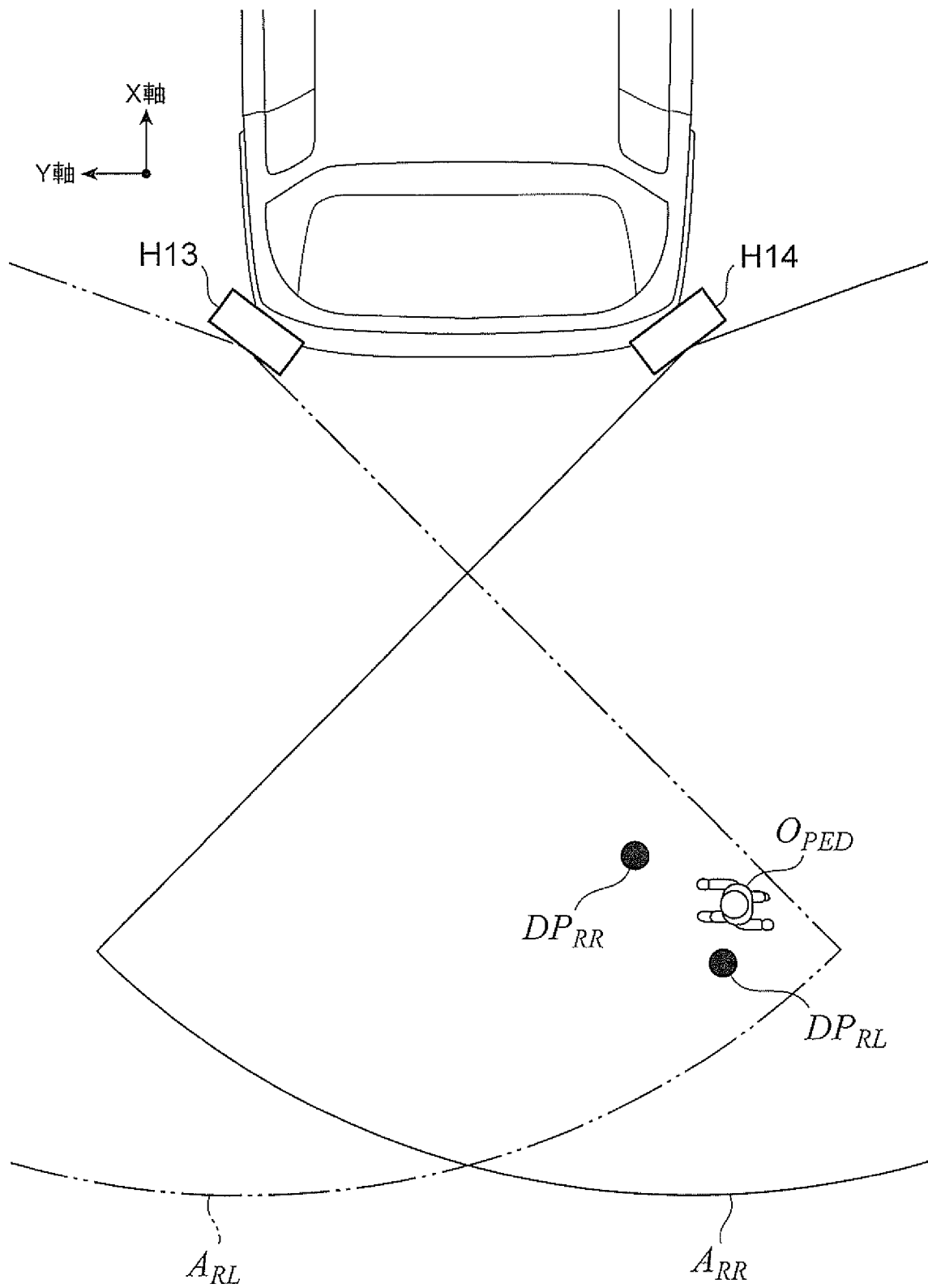
[図12]

図12



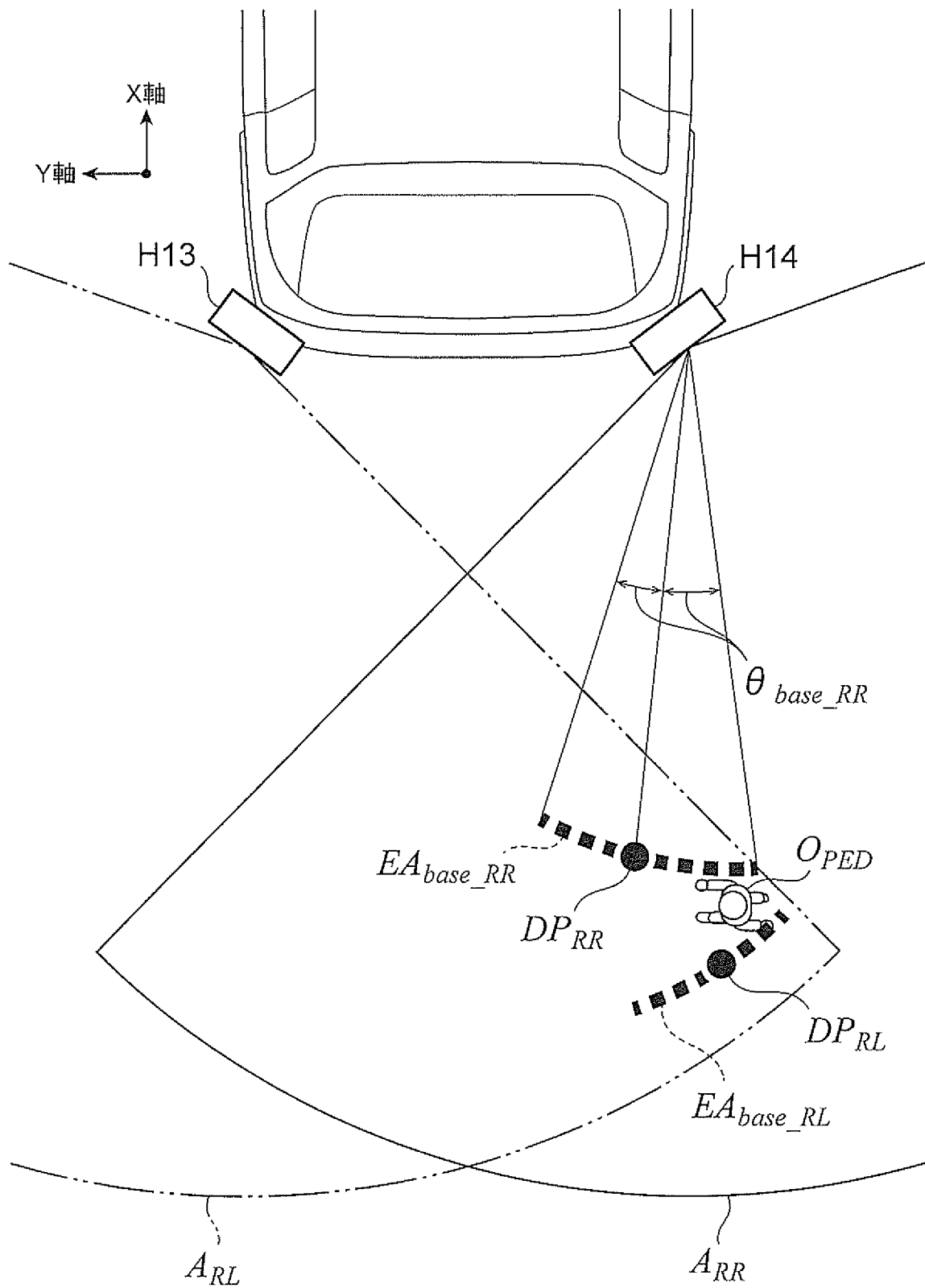
[図13]

図13



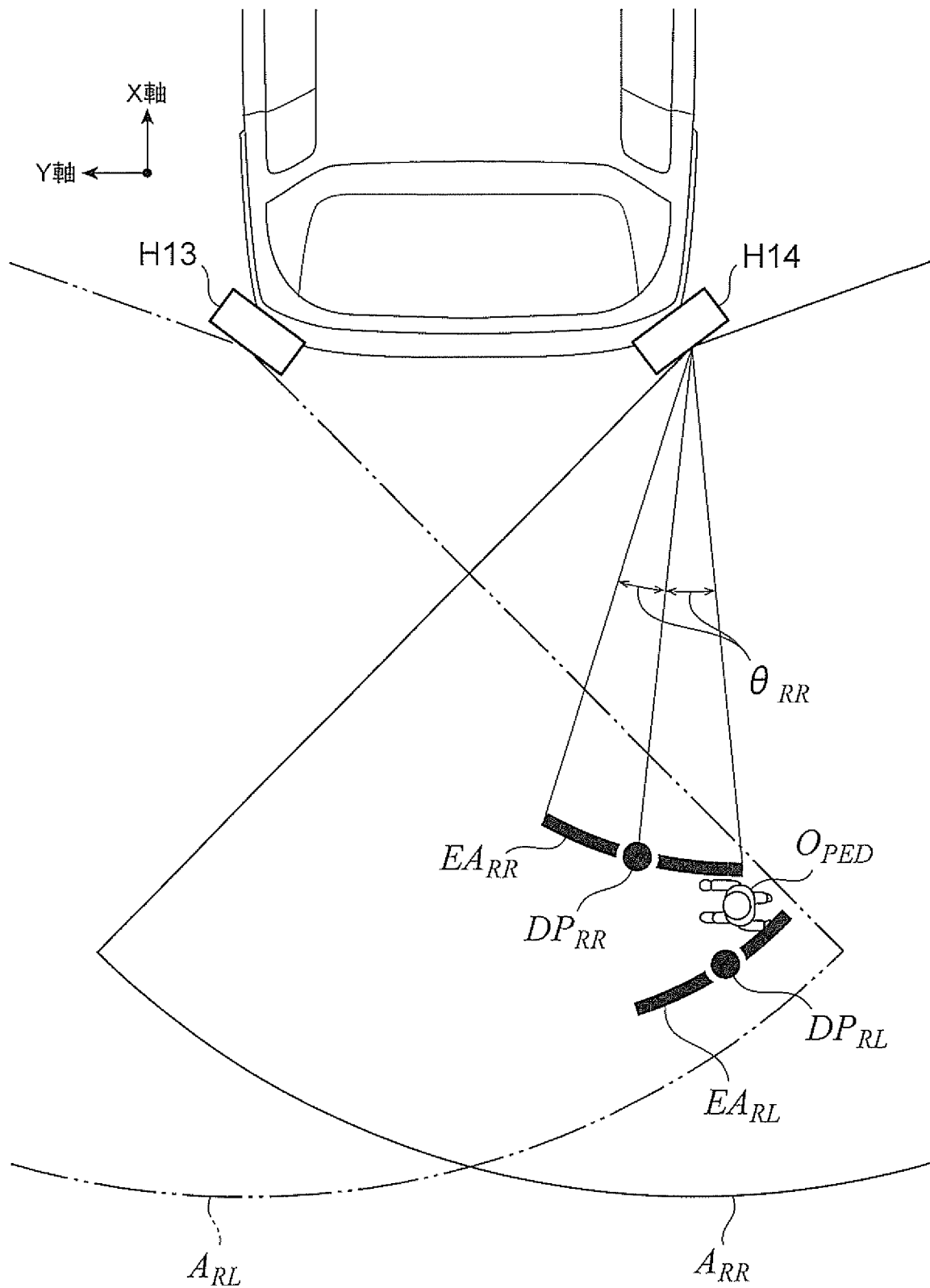
[図14]

図14



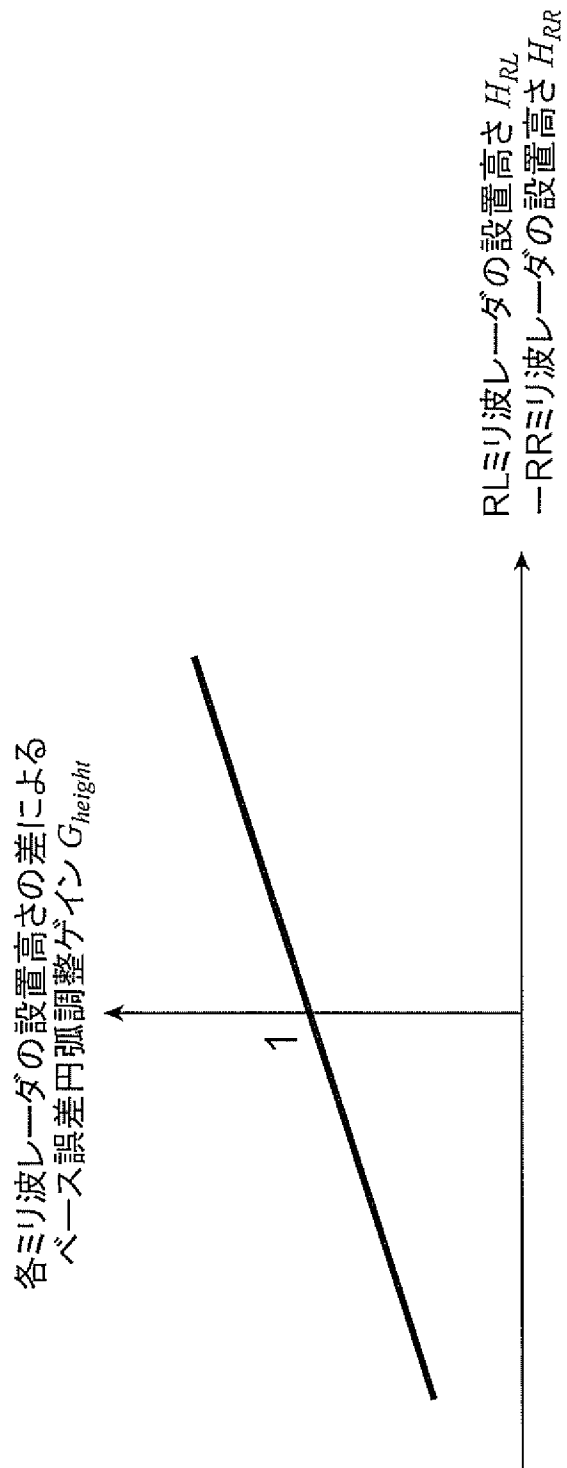
[図15]

図15



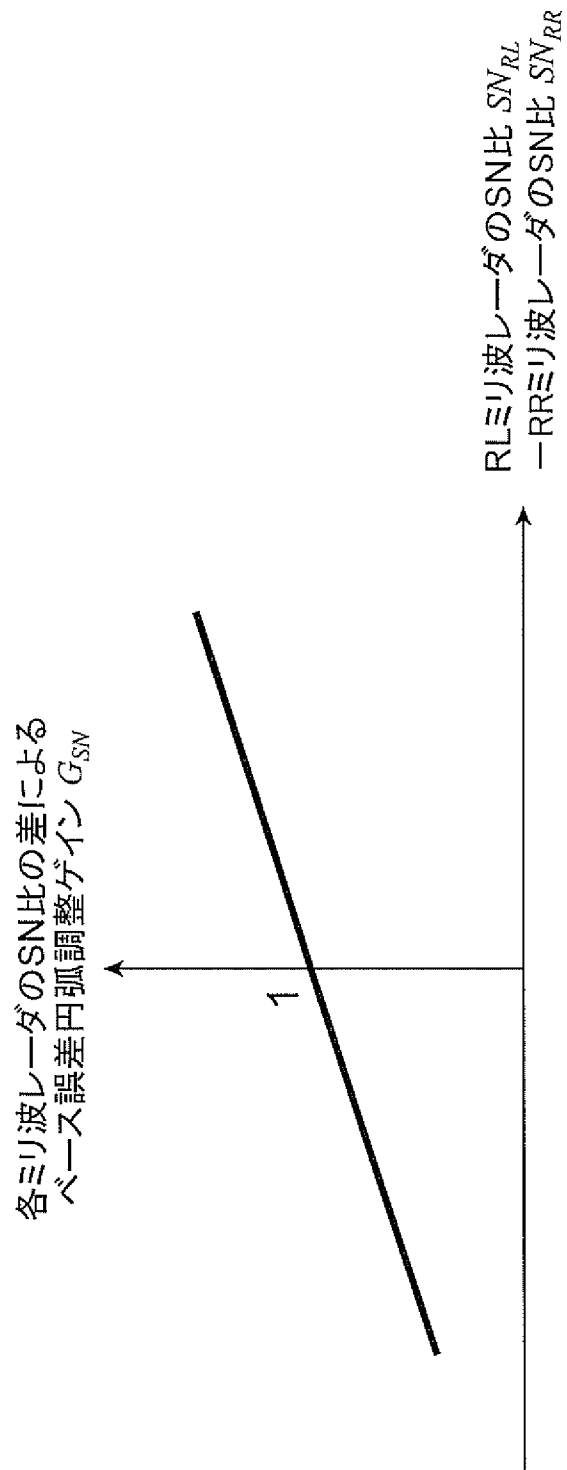
[図16]

図16



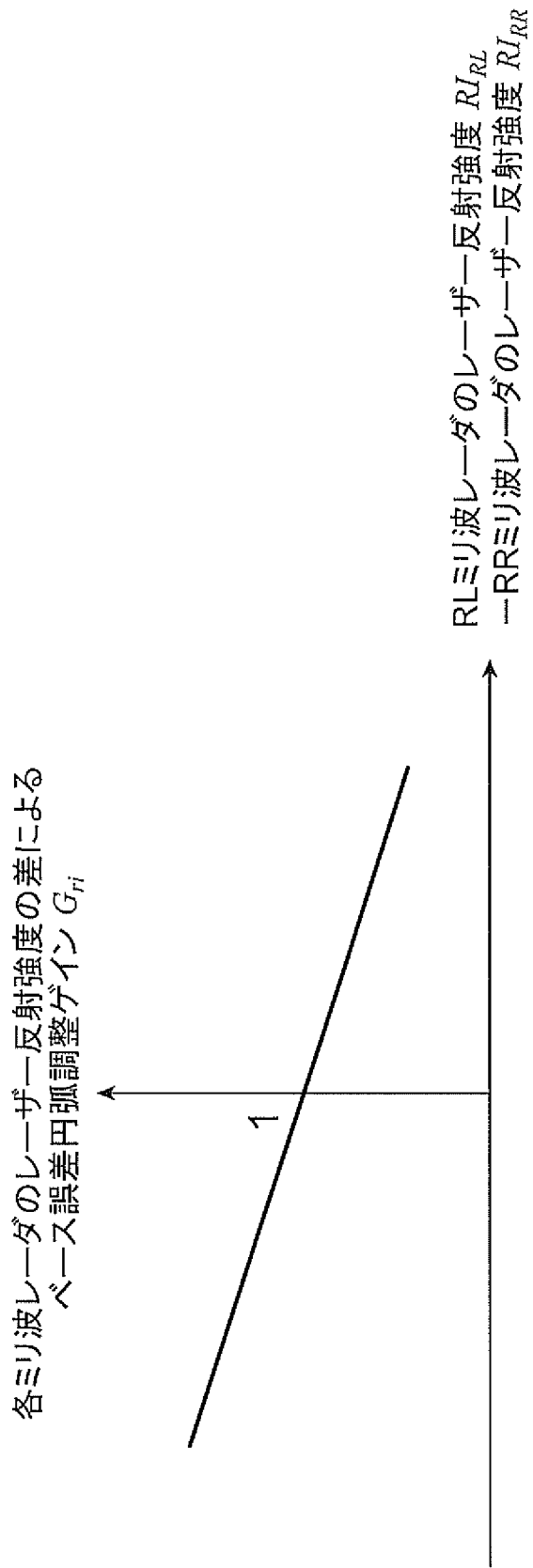
[図17]

図17



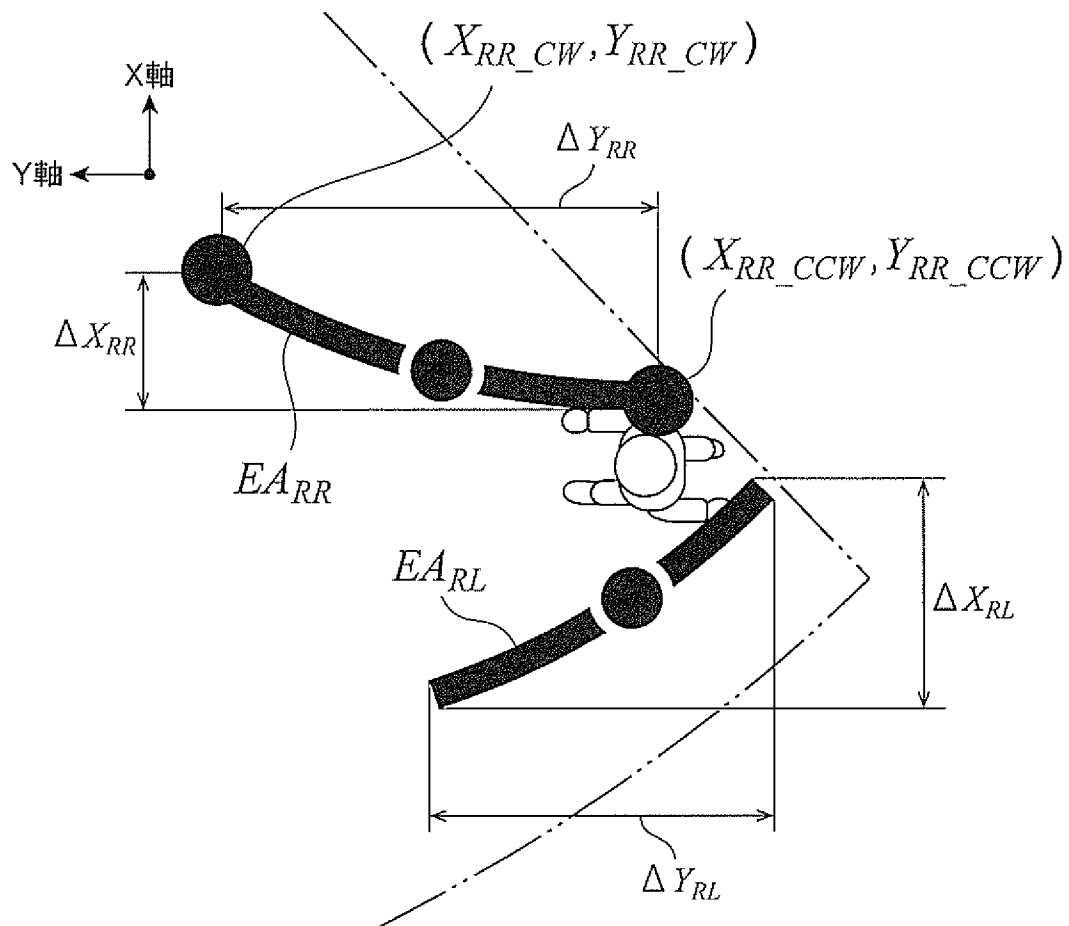
[図18]

図18



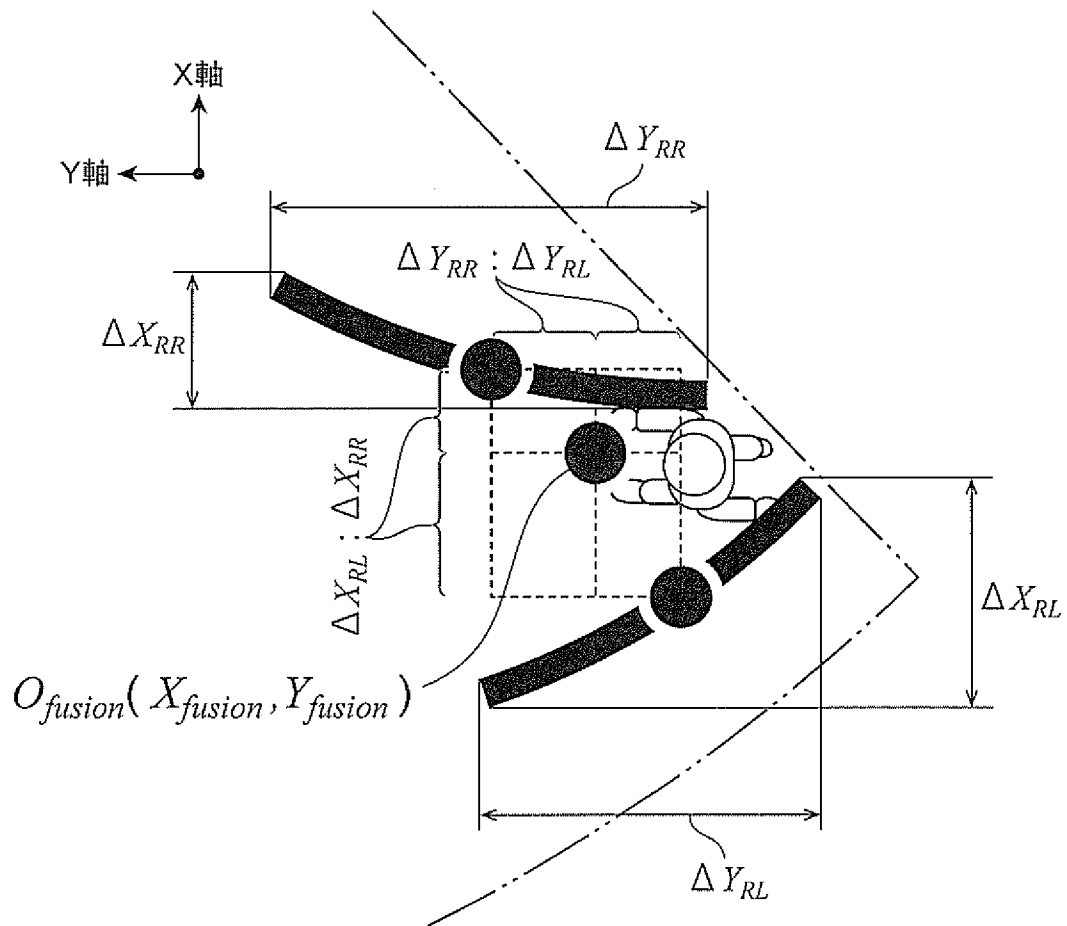
[図19]

図19



[図20]

図20



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/045167

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G08G 1/16**(2006.01)i

FI: G08G1/16 C

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

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 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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.
X	WO 2022/014270 A1 (SONY GROUP CORP.) 20 January 2022 (2022-01-20) paragraphs [0038], [0062], fig. 3	1, 5-8
Y		2
A		3-4
Y	CN 110907905 A (CHONGQING CHANG'AN AUTOMOBILE CO., LTD.) 24 March 2020 (2020-03-24) paragraphs [0017]-[0018], [0038]-[0039]	2
A		1, 3-8
A	JP 2006-46962 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 16 February 2006 (2006-02-16) entire text, all drawings	1-8
A	JP 2019-2691 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 10 January 2019 (2019-01-10) entire text, all drawings	1-8
A	WO 2019/097731 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 23 May 2019 (2019-05-23) entire text, all drawings	1-8



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

14 February 2023

Date of mailing of the international search report

21 February 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)

3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915

Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/045167

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2020-159925 A (SOKEN INC.) 01 October 2020 (2020-10-01) entire text, all drawings	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/045167

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2022/014270	A1	20 January 2022	(Family: none)	
CN	110907905	A	24 March 2020	(Family: none)	
JP	2006-46962	A	16 February 2006	(Family: none)	
JP	2019-2691	A	10 January 2019	(Family: none)	
WO	2019/097731	A1	23 May 2019	US 2020/0276983 A1 entire text, all drawings	
				CN 111417869 A	
JP	2020-159925	A	01 October 2020	US 2022/0012492 A1 entire text, all drawings	
				CN 113631948 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G08G 1/16(2006.01)i FI: G08G1/16 C										
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）） 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年									
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								
X	WO 2022/014270 A1（ソニーグループ株式会社）20.01.2022（2022 - 01 - 20） 段落0038、0062及び図3	1,5-8								
Y		2								
A		3-4								
Y	CN 110907905 A（CHONGQING CHANG'AN AUTOMOBILE CO., LTD.）24.03.2020（2020 - 03 - 24） 段落0017～0018、0038～0039	2								
A		1,3-8								
A	JP 2006-46962 A（トヨタ自動車株式会社）16.02.2006（2006 - 02 - 16） 全文、全図	1-8								
A	JP 2019-2691 A（トヨタ自動車株式会社）10.01.2019（2019 - 01 - 10） 全文、全図	1-8								
A	WO 2019/097731 A1（三菱電機株式会社）23.05.2019（2019 - 05 - 23） 全文、全図	1-8								
☒ 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、一般的な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 14.02.2023		国際調査報告の発送日 21.02.2023								
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） 久保田 創 3Z 4457 電話番号 03-3581-1101 内線 3395								

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 2020-159925 A (株式会社 S O K E N) 01, 10, 2020 (2020 - 10 - 01) 全文, 全図	1-8

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/JP2022/045167

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2022/014270	A1	20.01.2022	(ファミリーなし)	
CN	110907905	A	24.03.2020	(ファミリーなし)	
JP	2006-46962	A	16.02.2006	(ファミリーなし)	
JP	2019-2691	A	10.01.2019	(ファミリーなし)	
WO	2019/097731	A1	23.05.2019	US 2020/0276983	A1
				全文, 全図	
				CN 111417869	A
JP	2020-159925	A	01.10.2020	US 2022/0012492	A1
				全文, 全図	
				CN 113631948	A