

(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
2022年3月24日(24.03.2022)



(10) 国際公開番号

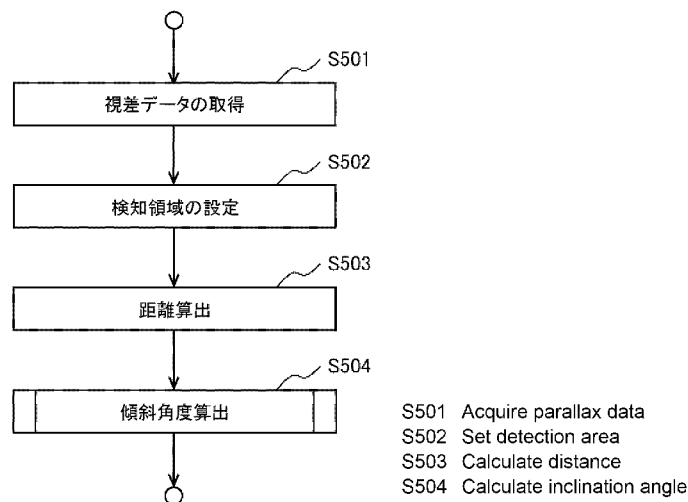
WO 2022/059289 A1

- (51) 国際特許分類:
G01B 11/26 (2006.01) *B62J 45/00* (2020.01)
B60W 40/112 (2012.01) *B62J 45/41* (2020.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/024521
- (22) 国際出願日: 2021年6月29日(29.06.2021)
- (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 2020-155190 2020年9月16日(16.09.2020) JP
- (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 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 于 子涵(YU Zihan); 〒3128503 茨城県
ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立 A s t e
m o 株式会社内 Ibaraki (JP). 安川 貴清
(YASUKAWA Takakiyo); 〒3128503 茨城県ひ
たちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立 A s t e
m o 株式会社内 Ibaraki (JP). 入江 耕太(IRIE
Kota); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5
2 0 番地 日立 A s t e m o 株式会社内 Ibaraki
(JP). 門司 竜彦(MONJI Tatsuhiko); 〒3128503
茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立
A s t e m o 株式会社内 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: ポ レール 特 許 業 務 法 人 (POLAIRE
I.P.C.); 〒1030021 東京都中央区日本橋本石
町三丁目3番5号 Tokyo (JP).

(54) Title: VEHICLE ORIENTATION ESTIMATION SYSTEM AND VEHICLE ORIENTATION ESTIMATION METHOD

(54) 発明の名称: 車両姿勢推定システムおよび車両姿勢推定方法

図 5



(57) Abstract: Provided are a vehicle orientation estimation system and a vehicle orientation estimation method which estimate the orientation of a vehicle by using a vehicle-mounted camera, wherein an inclination angle of the vehicle can be accurately estimated without being affected by a traveling location or environment. The present invention is characterized by comprising: an area setting unit which sets a first area and a second area on the same horizontal line as the first area within a measurement area corresponding to road surfaces acquired by a ranging device mounted in the vehicle; a distance

(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, JP, 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, 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))

calculation unit which calculates the distances to the respective road surfaces of the first area and the second area from the vehicle; and an inclination angle calculation unit which obtains an inclination angle of the vehicle on the basis of the distances to the respective road surfaces of the first area and the second area, and locational relationships between the first area and the second area.

(57) 要約: 車載カメラを利用して車両の姿勢を推定する車両姿勢推定システムおよび車両姿勢推定方法において、走行場所や環境に影響されることなく、車両の傾斜角度を正確に推定可能な車両姿勢推定システムおよび車両姿勢推定方法を提供する。車両に搭載された測距装置で取得した路面に対応する測定領域内に、第一の領域と、前記第一の領域と同一の水平ライン上の第二の領域と、を設定する領域設定部と、前記車両から前記第一の領域および前記第二の領域のそれぞれの路面までの距離を算出する距離算出部と、前記第一の領域および前記第二の領域のそれぞれの路面までの距離、並びに、前記第一の領域および前記第二の領域の位置関係に基づいて、前記車両の傾斜角を求める傾斜角算出部と、を有することを特徴とする。

明 細 書

発明の名称：車両姿勢推定システムおよび車両姿勢推定方法

技術分野

[0001] 本発明は、車両の姿勢を推定する車両姿勢推定システムおよび車両姿勢推定方法に係り、特に、自動二輪車の傾斜角度の推定に適用して有効な技術に関する。

背景技術

[0002] 交通事故を未然に防止するため、二輪車向けの安全支援システム A D A S (Advanced Driver Assistance Systems) の導入が進んでいる。例えば、車載カメラを利用して車両周辺の監視や車両認識を行い、注意喚起（アラート）・衝突回避などに活用している。

[0003] 自動二輪車は自動四輪車と操舵メカニズムが異なり、特に進行方向を変える際に、車体を左右に傾斜させて旋回する。そのため、車載カメラで撮像された画像データも傾斜する。従来カメラ映像処理では、傾斜した映像を前提としていないため、認識性能に大きく影響する。

[0004] 安定した認識性能を得るために、市販の傾斜センサーによる傾斜情報をカメラに入力し、その傾斜情報を用いて、正確な被写体傾きを補正する手法がある。例えば、特許文献 1 に開示された技術では、撮像部の物理的な傾きを検知するセンサーで検知された撮像部の傾きに基づいて画像処理を行う。

[0005] また、特許文献 2～4 には、撮像手段により撮像された画像データに基づいて、車体傾斜角度を検出する技術が開示されている。

[0006] 特許文献 2 では自動二輪車の前方を撮影するカメラ装置から順次出力された撮影画像に含まれる道路と空との境界線を抽出し、車両カメラの水平基準線との相対的な角度を算出している。

[0007] また、特許文献 3 に開示された技術では、画像データから複数の画素の輝度勾配方向の度数分布を示す輝度勾配方向ヒストグラムを生成し、輝度勾配方向ヒストグラムを用いて、重力方向である垂直方向のエッジに対応する輝

度勾配方向、及び、重力方向に直交する方向である水平方向のエッジに対応する輝度勾配方向を特定し、特定した垂直方向のエッジの前記輝度勾配方向、又は水平方向のエッジの前記輝度勾配方向の少なくとも一方を用いて、傾斜角を推定している。

[0008] また、特許文献4に開示された技術では、画像データ中から複数の直線を検出する直線検出手段により、画像データの垂直軸に対する垂直方向の直線の平均勾配を算出する垂直方向平均勾配と、水平軸に対する水平方向の直線の平均勾配を算出する水平方向平均勾配に基づいて、車両の傾斜角を推定している。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特許第4950290号公報

特許文献2：特開2015-227082号公報

特許文献3：国際公開第2017/104712号

特許文献4：特開2015-58915号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] 上記特許文献1では、傾斜を検出する専用のセンサーで検出した撮像部の傾きに基づいて画像処理を行うため、専用のセンサーを車体に取り付ける必要がある。専用のセンサーがないと、正確な傾き補正は困難になる。

[0011] また、認識用の車両カメラを用いる場合、上記特許文献2～4に開示された技術では、所定の限られた条件下でなければ、車両の傾斜角を推定することができない。

[0012] 特許文献2～4では、傾斜角度の算出に用いる水平線や道路脇の信号機およびビルと、道路上の横断歩道などの人工物を抽出することが必要である。しかし、カーブ走行中、自動二輪車の傾斜によって、撮影画像に対象とする人工物が映らない場合がある。そのような環境下では特許文献2～4の技術

を適用することができない。

[0013] 例えば、夜間には、近距離の路面や遠方の街灯などの発光体は取得できるが、建造物の輪郭線や水平線などの画像を取得するのが困難な状態になる。そのため、撮像画像から傾斜角を求めることができない問題が生じ得る。

[0014] そこで、本発明の目的は、車載カメラを利用して車両の姿勢を推定する車両姿勢推定システムおよび車両姿勢推定方法において、走行場所や環境に影響されることなく、車両の傾斜角度を正確に推定可能な車両姿勢推定システムおよび車両姿勢推定方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0015] 上記課題を解決するために、本発明は、車両に搭載された測距装置で取得した路面に対応する測定領域内に、第一の領域と、前記第一の領域と同一の水平ライン上の第二の領域と、を設定する領域設定部と、前記車両から前記第一の領域および前記第二の領域のそれぞれの路面までの距離を算出する距離算出部と、前記第一の領域および前記第二の領域のそれぞれの路面までの距離、並びに、前記第一の領域および前記第二の領域の位置関係に基づいて、前記車両の傾斜角を求める傾斜角算出部と、を有することを特徴とする。

[0016] また、本発明は、車両に搭載された測距装置で取得した路面に対応する測定領域内に、第一の領域と、前記第一の領域と同一の水平ライン上の第二の領域と、を設定し、前記車両から前記第一の領域および前記第二の領域のそれぞれの路面までの距離を算出し、前記第一の領域および前記第二の領域のそれぞれの路面までの距離、並びに、前記第一の領域および前記第二の領域の位置関係に基づいて、前記車両の傾斜角を求めることを特徴とする。

発明の効果

[0017] 本発明によれば、車載カメラを利用して車両の姿勢を推定する車両姿勢推定システムおよび車両姿勢推定方法において、走行場所や環境に影響されることなく、車両の傾斜角度を正確に推定可能な車両姿勢推定システムおよび車両姿勢推定方法を実現することができる。

[0018] 上記した以外の課題、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

[0019] [図1]本発明の実施例 1 に係る車両姿勢推定システムを示すブロック図である。

[図2]図 1 の画像処理部を示すブロック図である。

[図3]図 2 の視差演算部での視差演算処理を概念的に示す図である。

[図4]本発明の実施例 1 に係る自動二輪車の傾斜角度（ロール角）を示す図である。

[図5]図 2 の車両姿勢推定部での処理を示すフローチャートである。

[図6]本発明の実施例 1 に係る検知領域設定を示す図である。

[図7]本発明の実施例 1 に係る傾斜角度算出処理を示すフローチャートである。

[図8]本発明の実施例 1 に係る検知領域設定（右に傾いている状態）を示す図である。

[図9]図 8 における傾斜角度（ロール角）の推定処理を示す図である。

[図10]本発明の実施例 2 に係る自動二輪車の傾斜角度（ピッチ角）を示す図である。

[図11]本発明の実施例 2 に係る傾斜角度算出処理を示すフローチャートである。

[図12]本発明の実施例 2 に係る検知領域設定を示す図である。

[図13]本発明の実施例 3 に係る傾斜角度算出処理を示すフローチャートである。

[図14]本発明の実施例 3 に係る道路形状の推定処理を示す図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、図面を用いて本発明の実施例を説明する。なお、各図面において同一の構成については同一の符号を付し、重複する部分についてはその詳細な説明は省略する。

実施例 1

- [0021] 先ず、図1から図9を参照して、本発明の実施例1に係る車両姿勢推定システム及び車両姿勢推定方法について説明する。本実施例は、視差データに基づいて車体の傾斜角度（ロール角 ϕ ）を推定する場合の一例である。
- [0022] 図1は、本実施例の車両姿勢推定システムの構成を示すブロック図である。本実施例の車両姿勢推定システムでは、図1に示すように、車両100は、撮像部101と、画像処理部102と、物体認識部103と、車両制御部104と、警報通知部105と、走行系制御部106を備える。
- [0023] 撮像部101は、左カメラ11と右カメラ12の2つのカメラに接続され、車両100の外界の画像を撮像し、撮像した画像を画像処理部102に転送する。なお、図1では、カメラ11、12は車両100の前部に設置されており、車両100の前方の画像を撮像する例を示しているが、車両100の後部に設置して後方の画像を撮像してもよく、車両100の前部及び後部の両方に設置して前後の画像を撮像してもよい。
- [0024] 画像処理部102は、カメラ11、12及び撮像部101により撮像した画像を基に、認識処理で使用する画像を生成し、画像に関する情報を物体認識部103に転送する。
- [0025] 物体認識部103は、画像処理部102から転送された画像情報に関わる情報に基づいて、走行レーンやターゲット車両、道路標識、歩行者等を識別し、物体認識に関する情報を車両制御部104に転送する。
- [0026] 車両制御部104は、画像処理部102、物体認識部103、警報通知部105及び走行系制御部106より各種情報（車両100の走行速度やブレーキの作動状態など）を取得し、取得した情報と予め設定されている最大傾斜角度、最高車両速度等の情報と比較する。そして、画像処理部102、物体認識部103、警報通知部105及び走行系制御部106の各部に適切な動作情報（警報通知、表示、制御など）を提供する。
- [0027] また、車両制御部104は、撮像画像及び車両走行に関わる情報に基づいて、警告情報を警報通知部105に転送するとともに、車両100の制動に関わる舵角や減速量等を走行系制御部106に転送する。

- [0028] 警報通知部 105 は、車両制御部 104 より車両 100 の走行状態に関わる警告を受信し、液晶パネル等による画像表示、もしくはスピーカ等による音声や警告音発振により、ドライバに注意喚起を促す。
- [0029] 走行系制御部 106 は、車両制御部 104 から転送された車両 100 の走行状態に関わる減速量の情報に基づきブレーキ制動等を行う。
- [0030] なお、上記構成は本発明の一例を示すものであり、本発明の構成は上記の構成に限られるものではない。
- [0031] 図 2 は、図 1 の画像処理部 102 の構成を示すブロック図である。画像処理部 102 には、画像生成部 201 と視差演算部 202 と車両姿勢推定部 203 と傾斜角度管理部 204 が備えられている。
- [0032] 画像生成部 201 では、左カメラ 11 と右カメラ 12 及び撮像部 101 により撮像された画像のノイズ除去や歪み補正、回転処理等を行った後の画像を切り出し、認識処理で使用するエッジ画像や濃淡画像が生成され、（図示しない）メモリの生成画像保持部に保存される。認識処理に必要な画像であれば、他の画像も特に制限されない。
- [0033] 視差演算部 202 では、左カメラ 11 と右カメラ 12 及び撮像部 101 により撮像された画像を画像生成部 201 でノイズ除去や歪み補正、回転処理等を行った後の画像データを基に、2つのカメラで撮像された画像の視差を求めて、その視差を距離に変換する。
- [0034] 車両姿勢推定部 203 では、視差画像が生成される。視差画像の距離データにより、走行中の路面の所定の距離で車両傾斜角度を推定する。
- [0035] 傾斜角度管理部 204 では、車両姿勢推定部 203 で求めた車両傾斜角とカメラ 11, 12 により撮像された画像の対応付けを行い、傾斜のロール角を用いて撮像画像を回転し、傾斜のピッチ角を用いて撮像画像を切り出す処理を行う。そして、画像生成部 201 にて補正後の撮像画像を用いて物体認識部 103 に入力される画像を生成する。
- [0036] 図 3 は、図 2 の視差演算部 202 での視差演算処理を概念的に示したものである。左カメラ 11 と右カメラ 12 にて計測対象物 10 の画像を撮像する

場合を考える。計測対象物 10 の左画像 31 を左カメラ 11 の 2 次元センサー 21 で撮像し、計測対象物 10 の右画像 32 を右カメラ 12 の 2 次元センサー 22 で撮像する。右カメラ 12 が撮影した右画像 32 を基準画像とし、例えば 5 画素×5 画素のような基準ブロック画像 42 を定義する。

ブロック画像のサイズはこの例に限るものではない。

[0037] 一方、左カメラ 11 が撮影した左画像 31 の中で、基準ブロック画像 42 と同じ縦位置（Y 座標）と横位置（X 座標）を基準として、探索幅（例えば 128 画素）の参照画像 41 を選択する。その後、基準ブロック画像 42 と参照画像 41 との差分を計算する。計算方法には種類がいくつかあるが、本実施例ではその代表例である SAD（Sum of Absolute Difference）を使って次の式（1）の計算を行う。

[0038] [数1]

$$SAD = \sum_i \sum_j |I(i, j) - T(i, j)| \quad \cdots (1)$$

[0039] 但し、I は参照画像 41 の中の画像ブロック（例：5×5 画素）、T は基準ブロック画像 42 の画像データであり、i、j は画像ブロック内の座標である。1 つの視差を算出するために、参照画像 41 の参照位置を 1 画素ずつずらしながら探索幅の分だけ演算を行い、最も SAD 値が小さくなる位置を探索する。

[0040] 左画像 31 では参照画像 41 の位置に撮影される。この結果、基準ブロック画像 42 の位置と参照画像 41 には視差 S が生じる。この視差 S は、計測対象物 10 となる前方の車両が左カメラ 11 と右カメラ 12 に近い場合は大きい値となり、遠いものは小さい値となる。このように求めた視差 S を、画像全体で求める。この視差 S を用いて、三角測量の原理で左カメラ 11 と右カメラ 12 までの距離を測定することが出来る。光軸が平行、基線距離が B（m）、焦点距離が f（画素）のカメラで、ある対象物を撮像したときに、視差 S から距離 D_s は次の式（2）で求められる。

[0041]

[数2]

$$Ds = B \cdot \frac{f}{S} \quad \dots (2)$$

[0042] 図4は、車両100の傾斜角度（ロール角 ϕ ）を計算する原理を示した図である。車両100の水平状態（ロール角 $\phi = 0$ 度）、車両全体の重心とタイヤ接地面の中心を結ぶ線と地面が直角を成す。車体を傾ける時に、ロール角 ϕ を生じる。重心が左右に移動するロール方向に車両100に搭載された左カメラ11、右カメラ12の視差データはロール方向の回転に伴う前方路面までの距離を検出し、検出した距離から車両ロール角（ ϕ ）を算出して出力する。

[0043] 図5は、図2の車両姿勢推定部203での処理を示すフローチャートである。図5に示すように、先ず、ステップS501において視差画像を取得した後、ステップS502において検知領域を設定し、ステップS503においてステップS502で設定した領域から距離を算出し、ステップS504において各検知領域の距離を用いて傾斜角度を推定する処理を行う。以下、図6も参照して、各々の処理を具体的に説明する。図6は、視差画像600に設定した検知領域の一例を示している。

[0044] ステップS501では、画像処理部102の視差演算部202で計算した視差画像を取得する。計測対象物10までの距離情報を色の濃淡により可視化した画像が図6の視差画像600である。視差画像では距離が近いものが白く、遠いものが黒く表される。

[0045] 続いて、ステップS502では、視差画像600に検知領域を設定する。なお、図6の例では、視差画像600の下部領域において路面に対応する領域内に、第一領域601と、同一の水平ライン上（同Y座標）に設けられる第二領域602を設置する。第一領域601と第二領域602は、それぞれの路面までの距離を測定する領域であるため、近距離の路面に設定することが望ましい。

[0046] また、第一領域601と第二領域602の縦横サイズが同じ大きさになる

ように設定することが必要である。第一領域 601 と第二領域 602 のサイズをあまり小さくすると（例えば、1 画素）、距離を算出する際の精度が劣化する可能性がある。そこで、本実施例では縦 9 画素、横 9 画素のような検知領域を定義し、第一領域 601 の中心座標 611 を (x_1, y_1) 、第二領域 602 の中心座標 612 を (x_2, y_1) とする。本発明の趣旨を逸脱しない範囲で検知領域のサイズは適宜変更しても良い。

[0047] 続いて、ステップ S503 では、第一領域 601、第二領域 602 のそれぞれに写った路面までの距離を算出する処理が行われる。路面までの距離は、各検知領域内の距離の平均値とする。本実施例では、視差データのノイズ影響を考慮するため、検知領域の視差データを距離が近い順に並べて、最も近い距離のデータと、最も遠い距離のデータを除いたデータから距離の平均値を算出し、その算出結果を検知領域の代表距離とする。

[0048] これにより、ノイズの影響を排除することができ、安定して検知距離を求めることができる。なお、検知距離の算出方法はこれに限定されるものではなく、標準偏差等に基づいて検知領域内の距離算出手法を採用しても良い。

[0049] 続いて、ステップ S504 では、第一領域 601 及び第二領域 602 でのそれぞれの路面までの距離を用いて傾斜角度を算出（推定）する。図 7 を用いて、ステップ S504 での処理を詳しく説明する。

[0050] 図 7 は、図 5 のステップ S504 傾斜角算出処理の詳細を示すフローチャートである。

[0051] 先ず、ステップ S701 において、第一領域 601 と第二領域 602 から算出した距離を取得する。

[0052] 次に、ステップ S702 において、取得した第一領域距離と第二領域距離を比較し、両者が同値かを判断する。両者が同値であれば（No）、車両 100 の進行方向に対して水平状態になるので、ステップ S707 へ移行し、傾斜角度のロール角 0 度をステップ S504 の出力とする。

[0053] 一方、両者が相違すれば（Yes）、車両 100 の進行方向に対して左側または右側に傾いた状態になる。例えば、第一領域 601 から算出した距離

が第二領域 602 から算出した距離より大きい場合、車両 100 は右側方向に傾いた状態になる。

[0054] 逆に、第二領域 602 から算出した距離が第一領域 601 から算出した距離より大きい場合、車両 100 は左側方向に傾いた状態になる。車両 100 が傾斜している場合には、ステップ S703 へ移行し、検知領域の距離が大きい方を基準値（基準距離）として設定し、距離が小さい検知領域と同じ中心座標、同じサイズの第三領域を設定する。

[0055] 図 8 は、視差画像 800 において、第一領域 801 の検知距離が第二領域 802 の検知距離より大きい場合を示した一例である。第一領域 801 の検知距離を基準値として設定し、第三領域 803 の縦横サイズを第二領域 802 と同じ大きさに設定し、第三領域 803 の中心座標 813 を第二領域 802 の中心座標 812 と同じ位置（ x_2 , y_1 ）に配置する。

[0056] 続いて、ステップ S704 において、第三領域 803 の位置座標を第二領域 802 の真上方向に 1 画素ずらして再度第三領域 803 の距離を計算する。

[0057] 次に、ステップ S705 へ移行し、基準の距離（第一領域 801 の検知距離）と第三領域 803 の距離を比較する。第三領域 803 の距離が基準値（第一領域 801 の検知距離）より小さい場合（Yes）、ステップ S704 へ戻り、ステップ S704 の処理を繰り返す。なお、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で真上方向にずらすサイズは適宜変更しても良い。

[0058] 一方、第三領域 803 の距離が基準値（第一領域 801 の検知距離）より大きい場合（No）、ステップ S706 へ移行し、図 9 に示すように、視差画像 900 において、第一領域 901 の中心座標 911（ x_1 , y_1 ）、第二領域 902 の中心座標 912（ x_2 , y_1 ）及び第三領域 903 の中心座標 913（ x_2 , y_2 ）を用いて、下記の式（3）により各中心座標から車両 100 の傾斜角（ロール角度 ϕ ）を算出する。

[0059] [数3]

$$\phi = \tan^{-1}\left(\frac{\Delta y}{\Delta x}\right) \quad \dots (3)$$

- [0060] ここで、 $\Delta x = x_2 - x_1$ 、 $\Delta y = y_2 - y_1$ である。
- [0061] ステップS504で算出した傾斜角情報を各部に転送する。
- [0062] 傾斜角度管理部204では、車両姿勢推定部203で求めた車両傾斜角度（ロール角度 ϕ ）とカメラ11、12により撮影された画像の対応付けを行い、傾斜のロール角度を用いて撮像の画像回転処理を行う。
- [0063] 画像処理部102は、車両傾斜情報（ロール角度 ϕ ）を物体認識部103に転送し、認識用世界座標系やカメラ座標系、画像座標系、SfM（Structure from Motion）等の位置を補正し、より高精度な認識を行う。
- [0064] また、車両100の傾斜角度と走行経路に対する最大傾斜角度、最高車両速度が予め設定されており、転送された車両傾斜情報（ロール角度 ϕ ）と合わせて車両制御部104で判定する。危険な傾斜角を運転者に知らせたり、車両100の速度をコントロールしたりする等の処理を行う。
- [0065] 以上で説明した本実施例の車両姿勢推定システムによれば、走行環境に限定せずに、車両の傾斜角度（ロール角度 ϕ ）を正確に推定できるため、適切な認識処理に基づいて補正を実現することができる。また、傾斜角を用いて画像生成部201で撮像画像を回転する処理を行うことができる。
- [0066] なお、本実施例では、前方を撮像する撮像部101を用いて、路面までの距離を測定する例を説明したが、上述したように、車両100に設置したリアカメラを用いて、路面まで距離を測定し、車両傾斜角度情報を生成する構成としても良い。
- [0067] 本実施例の車両姿勢推定システムは、言い換えると、車両100に搭載された測距装置（カメラ11、12及び撮像部101）で取得した路面に対応する測定領域（視差画像600）内に、第一の領域601と、第一の領域601と同一の水平ライン上の第二の領域602と、を設定する領域設定部（車両姿勢推定部203のステップS502）と、車両100から第一の領域601および第二の領域602のそれぞれの路面までの距離を算出する距離算出部（車両姿勢推定部203のステップS503）と、第一の領域601

および第二の領域 602 のそれぞれの路面までの距離、並びに、第一の領域 601 および第二の領域 602 の位置関係に基づいて、車両 100 の傾斜角度（ロール角度 ϕ ）を求める傾斜角算出部（車両姿勢推定部 203 のステップ S504）を有している。

[0068] また、図 9 に示すように、傾斜角算出部（車両姿勢推定部 203 のステップ S504）では、第一の領域 901 及び第二の領域 902 と同じ水平ライン上にない第三の領域 903 として、第一の領域 901 または第二の領域 902 と同じ距離を持つ領域を探索する。

[0069] また、距離算出部（車両姿勢推定部 203 のステップ S503）は、撮像装置（カメラ 11, 12 及び撮像部 101）で得られた画像（視差画像 900）から路面までの距離を求め、領域設定部（車両姿勢推定部 203 のステップ S502）は、第一の領域 901 と第二の領域 902 と水平ライン上にない第三の領域 903 を画像（視差画像 900）内に設定する。

[0070] また、第三の領域 903 は、第一の領域 901 及び第二の領域 902 とは異なる距離の領域である。

[0071] 以上により、専用の傾斜センサーを設けずに、走行場所や環境に影響されることなく、車両の傾斜角度を正確に推定することができる。

実施例 2

[0072] 次に、図 10 から図 12 を参照して、本発明の実施例 2 に係る車両姿勢推定システム及び車両姿勢推定方法について説明する。本実施例は、傾斜角度処理において、車両 100 のピッチ角を推定する例である。なお、実施例 1 との共通点については重複する説明を省略する。

[0073] 図 10 は、車両ピッチ角を計算する原理を示す図である。図中の太い破線は、車両 100 の前後軸である。前後軸は、大まかには車両 100 の進行方向と一致するが、あくまでも車体 100 を基準に設定されているので、厳密には一致しない。例えば、車両 100 の前部が少し上った状態で走行しているような場合、車両 100 の進行方向と前後軸とは両者が一致することはない。

- [0074] この前後軸の先端側（車両１００の前部）が重力の方向に沿って上下に移動することでピッチ角（ θ ）が成される。そして、車両１００の前部に搭載された左カメラ１１及び右カメラ１２の視差データはピッチ方向の回転に伴う前方路面までの距離を検出し、検出した距離から車両ピッチ角（ θ ）を算出して出力する。
- [0075] 本実施例における車両ピッチ角（ θ ）を算出するための傾斜角度算出処理のフローチャートを図１１に示す。本処理では、図１２に示すように、第三領域１２０３の位置を固定し、第二領域１２０２の上の路面に設定する。具体的な位置座標を限定していないが、あまり第二領域１２０２と近過ぎたり、離れた過ぎたりした場合、算出する際の精度が劣化する可能性がある。そのため、第三領域１２０３は第二領域１２０２より約１～２ｍ離れた路面に設定することが望ましい。
- [0076] 例えば、本実施例では、図１２に示すように、視差画像１２００において、第一領域１２０１、第二領域１２０２、第三領域１２０３の各領域と中心座標（１２１１～１２１３）を設定し、第一領域１２０１と第二領域１２０２から算出した距離が同値であり、さらにピッチ角０度時に、第三領域１２０３の測定値を基準距離として、予め設定する。
- [0077] 図１１のステップＳ１１０１において、各領域距離を取得する処理は、第一領域１２０１、第二領域１２０２、第三領域１２０３の各設定領域でそれぞれに写った路面までの距離を取得する処理が行われる。
- [0078] 次に、ステップＳ１１０２において、取得した第一領域１２０１の距離と第二領域１２０２の距離を比較し、両者が同値かを判断する。両者が相違すれば（Ｎｏ）、前回求めた結果から読み出し、ピッチ角とする。
- [0079] 一方、両者が同値であれば（Ｙｅｓ）、ステップＳ１１０３へ移行し、第三領域１２０３の検知距離と基準距離を比較する。
- [0080] ステップＳ１１０３において、第三領域１２０３の検知距離と基準距離が同値であれば（Ｎｏ）、車両１００は水平であるため、ステップＳ１１０５へ移行し、ピッチ角度 $\theta = 0$ 度と算出する。

[0081] 一方、両者が相違すれば（Ｙｅｓ）、ステップＳ１１０４へ移行し、傾斜角度（ピッチ角度 θ ）を計算する。

[0082] 例えば、第三領域１２０３の測定値を m_3 とし、第三領域１２０３の距離から予め設定した基準距離を s_3 とする。第三領域１２０３から算出した距離 m_3 が基準距離 s_3 より大きい場合（ $m_3 > s_3$ ）、車両１００は前部が少し上った状態で走行している。逆に、第三領域１２０３から算出した距離 m_3 が基準距離 s_3 より小さい場合（ $m_3 < s_3$ ）、車両は前部が下がった状態になる。第三領域１２０３の距離 m_3 と基準距離 s_3 が同じ場合（ $m_3 = s_3$ ）、平坦な道路で走行し、車両ピッチ角０度を出力する（ステップＳ１１０５）。

[0083] 従って、第三領域１２０３の測定値 m_3 と第三領域１２０３の距離から予め設定した基準距離 s_3 を用いて、下記の式（４）により車両１００の傾斜角（ピッチ角度 θ ）を算出することができる（ステップＳ１１０４）。

[0084] [数４]

$$\theta = \cos^{-1} \left(\frac{\min(m_3, s_3)}{\max(m_3, s_3)} \right) \quad \cdots (4)$$

[0085] 以上のように図１１に示すステップＳ５０４で算出した傾斜角情報を各部に転送する。

[0086] 傾斜角度管理部２０４では、車両姿勢推定部２０３で求めた車両傾斜角（ピッチ角度 θ ）とカメラ１１，１２により撮影された画像の対応付けを行い、傾斜のピッチ角を用いて撮像画像を切り出す処理を行う。

[0087] 車両傾斜情報（ピッチ角度 θ ）を物体認識部１０３に転送し、認識用世界座標系やカメラ座標系、画像座標系、ＳｆＭ（Ｓｔｒｕｃｔｕｒｅ ｆｒｏｍ Ｍｏｔｉｏｎ）等の位置を補正し、より高精度な認識を行う。

[0088] また、車両１００の傾斜角度と走行経路に対する最大傾斜角度、最高車両速度が予め設定されており、転送された車両傾斜情報（ピッチ角度 θ ）と合わせて車両制御部１０４で判定する。危険な傾斜角を運転者に知らせたり、車両１００の速度をコントロールしたりする等の処理を行う。

[0089] 以上で説明した本実施例の車両姿勢推定システムによれば、走行環境に限定せずに、車両の傾斜角度（ピッチ角度 θ ）を正確に推定できるため、適切な認識処理に基づいて補正を実現することができる。また、傾斜角を用いて画像生成部201で撮像画像を回転する処理を行うことができる。

[0090] なお、本実施例においても、車両100に設置したリアカメラを用いて、路面まで距離を測定し、車両傾斜角度情報を生成する構成としても良い。

実施例 3

[0091] 次に、図13及び図14を参照して、本発明の実施例3に係る車両姿勢推定システム及び車両姿勢推定方法について説明する。本実施例は、車両傾斜角度を決定する際に、道路の曲率半径を用いる点で実施例1及び実施例2と相違する。なお、実施例1及び実施例2との共通点については重複する説明を省略する。

[0092] 図13は、本実施例における車両傾斜角の算出処理のフローチャートを示したものである。

[0093] 最初に、ステップS1301において、視差演算部202で生成された視差データを取得する。

[0094] 次に、ステップS1302において、道路の曲率半径を算出する。

[0095] 続いて、ステップS1303において、ステップS1302で算出した道路の曲率半径と自車速度から、車両傾斜角を求める。

[0096] 図14に示すように、走行経路1400は、実際に車両が走行した経路であるので、視差データに基づいて、カーブ曲率半径1401を求めることができる。また、カメラによって道路標識1402を検知し、道路標識1402に表示された情報から曲率半径を取得する手段もある。

[0097] そして、例えば、視差データから計算されたカーブ曲率半径（ R ）1401と、車速 v と、重力加速度 g とから、下記の式（5）により車両の傾斜角（ロール角度 ϕ ）を算出することができる。

[0098]

[数5]

$$\varphi = \tan^{-1}\left(\frac{v^2}{R \cdot g}\right) \quad \dots (5)$$

[0099] 本実施例によれば、道路の曲率半径から、車両100の傾斜角の検知が可能となる。

[0100] なお、本発明は上記した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、上記の実施例は本発明に対する理解を助け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。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

[0101] また、本発明の侵害発見の難易性は、視差画像による観点から、平面画像を移し込んだ場合と実画像との差分で検証する方法等がある。

[0102] また、上記の各実施例では、車両100として主に自動二輪車の例を用いて説明したが、本発明は、車体が前後左右に大きく傾斜することを前提としているオフロード四輪車等にも有効である。

[0103] また、上述したように、本発明は、推定（算出）した傾斜角度に基づく警告情報を液晶パネル等による画像表示、もしくはスピーカ等による音声や警告音発振により、ドライバに注意喚起を促すADAS（Advanced Driver Assistance Systems）に適用することが可能であり、さらに、推定（算出）した傾斜角度に基づく警告情報を警報通知部105に転送するとともに、走行系制御部106に転送することで自動運転AD（Autonomous Driving）にも適用することが可能である。

符号の説明

[0104] 10…計測対象物、11、12…カメラ、21、22…2次元センサー、31…左画像、32…右画像、41…参照画像、42…基準ブロック画像、

100…車両、101…撮像部、102…画像処理部、103…物体認識部、104…車両制御部、105…警報通知部、106…走行系制御部、201…画像生成部、202…視差演算部、203…車両姿勢推定部、204…傾斜角度管理部、600, 800, 900, 1200…視差画像、601, 602, 801, 802, 803, 901, 902, 903, 1201, 1202, 1203…検知領域、611, 612, 811, 812, 813, 911, 912, 913, 1211, 1212, 1213…（検知領域の）中心座標、1400…走行経路、1401…カーブ曲率半径、1402…道路標識

請求の範囲

- [請求項1] 車両に搭載された測距装置で取得した路面に対応する測定領域内に、第一の領域と、前記第一の領域と同一の水平ライン上の第二の領域と、を設定する領域設定部と、
- 前記車両から前記第一の領域および前記第二の領域のそれぞれの路面までの距離を算出する距離算出部と、
- 前記第一の領域および前記第二の領域のそれぞれの路面までの距離、並びに、前記第一の領域および前記第二の領域の位置関係に基づいて、前記車両の傾斜角を求める傾斜角算出部と、
- を有する車両姿勢推定システム。
- [請求項2] 請求項1に記載の車両姿勢推定システムにおいて、
- 前記傾斜角算出部は、前記水平ライン上にない第三の領域として、前記第一の領域または前記第二の領域と同じ距離を持つ領域を探索する車両姿勢推定システム。
- [請求項3] 請求項1に記載の車両姿勢推定システムにおいて、
- 前記距離算出部は、撮像装置で得られた画像から路面までの距離を求め、
- 前記領域設定部は、前記第一の領域と前記第二の領域と前記水平ライン上にない第三の領域を前記画像内に設定する車両姿勢推定システム。
- [請求項4] 請求項3に記載の車両姿勢推定システムにおいて、
- 前記第三の領域は、前記第一の領域および前記第二の領域とは異なる距離の領域である車両姿勢推定システム。
- [請求項5] 請求項1に記載の車両姿勢推定システムにおいて、
- 前記測距装置は、複数のカメラを有し、
- 前記距離算出部は、前記複数のカメラで撮影した複数の画像から路面までの距離を算出し、
- 前記傾斜角算出部は、前記複数のカメラで撮影した複数の画像の視

差に基づいて、前記車両の傾斜角を求める車両姿勢推定システム。

[請求項6]

請求項1に記載の車両姿勢推定システムにおいて、

前記傾斜角算出部は、前記第一の領域および前記第二の領域の位置関係から道路の曲率半径を算出し、

前記算出した道路の曲率半径と前記車両の車速と重力加速度に基づいて、前記車両の傾斜角を求める車両姿勢推定システム。

[請求項7]

車両に搭載された測距装置で取得した路面に対応する測定領域内に、第一の領域と、前記第一の領域と同一の水平ライン上の第二の領域と、を設定し、

前記車両から前記第一の領域および前記第二の領域のそれぞれの路面までの距離を算出し、

前記第一の領域および前記第二の領域のそれぞれの路面までの距離、並びに、前記第一の領域および前記第二の領域の位置関係に基づいて、前記車両の傾斜角を求める車両姿勢推定方法。

[請求項8]

請求項7に記載の車両姿勢推定方法において、

前記水平ライン上にない第三の領域として、前記第一の領域または前記第二の領域と同じ距離を持つ領域を探索する車両姿勢推定方法。

[請求項9]

請求項7に記載の車両姿勢推定方法において、

撮像装置で得られた画像から路面までの距離を求め、

前記第一の領域と前記第二の領域と前記水平ライン上にない第三の領域を前記画像内に設定する車両姿勢推定方法。

[請求項10]

請求項9に記載の車両姿勢推定方法において、

前記第三の領域は、前記第一の領域および前記第二の領域とは異なる距離の領域である車両姿勢推定方法。

[請求項11]

請求項7に記載の車両姿勢推定方法において、

複数のカメラで撮影した複数の画像から路面までの距離を算出し、

前記複数のカメラで撮影した複数の画像の視差に基づいて、前記車両の傾斜角を求める車両姿勢推定方法。

- [請求項12] 請求項7に記載の車両姿勢推定方法において、
- 前記第一の領域および前記第二の領域の位置関係から道路の曲率半径を算出し、
- 前記算出した道路の曲率半径と前記車両の車速と重力加速度に基づいて、前記車両の傾斜角を求める車両姿勢推定方法。

[図1]

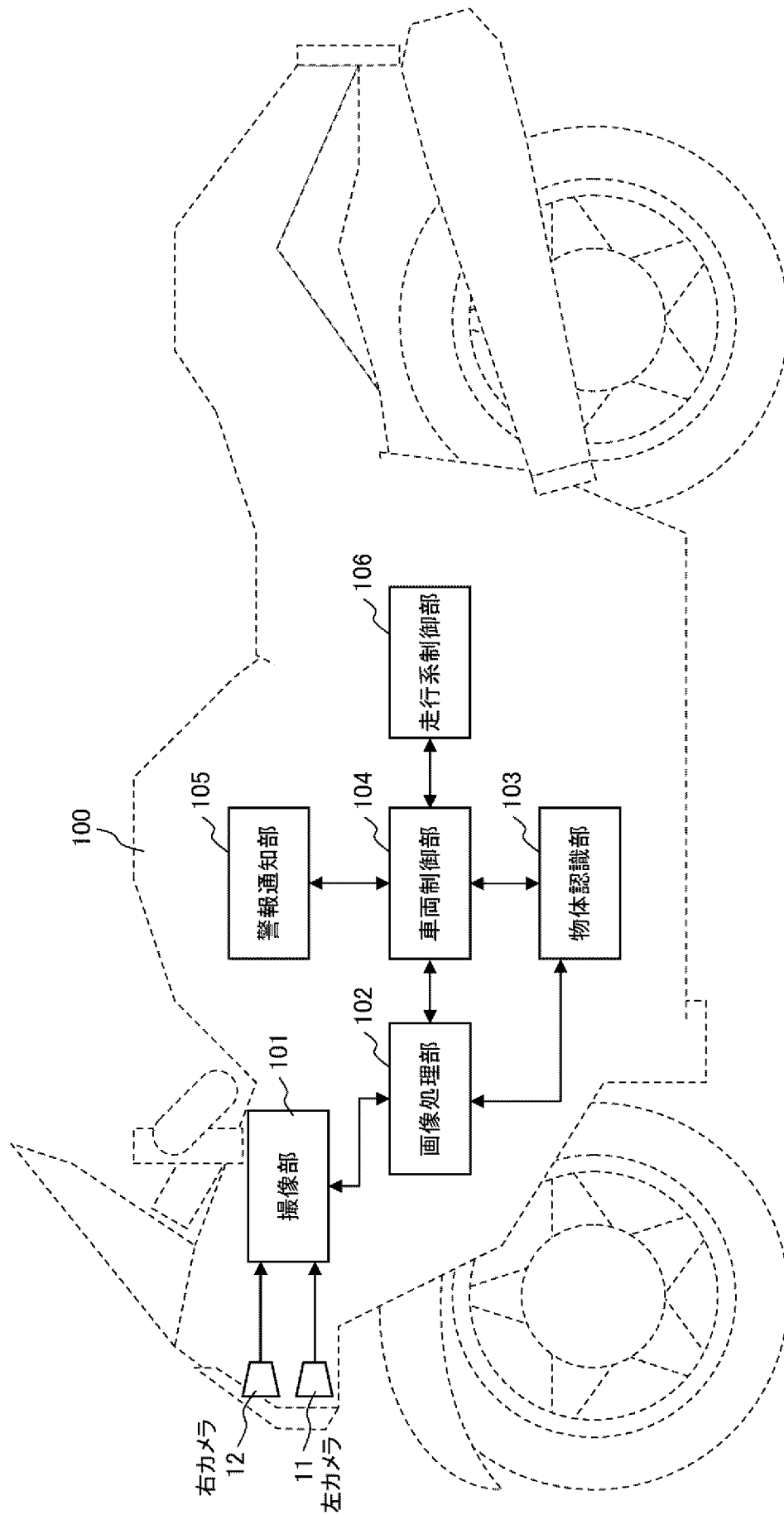
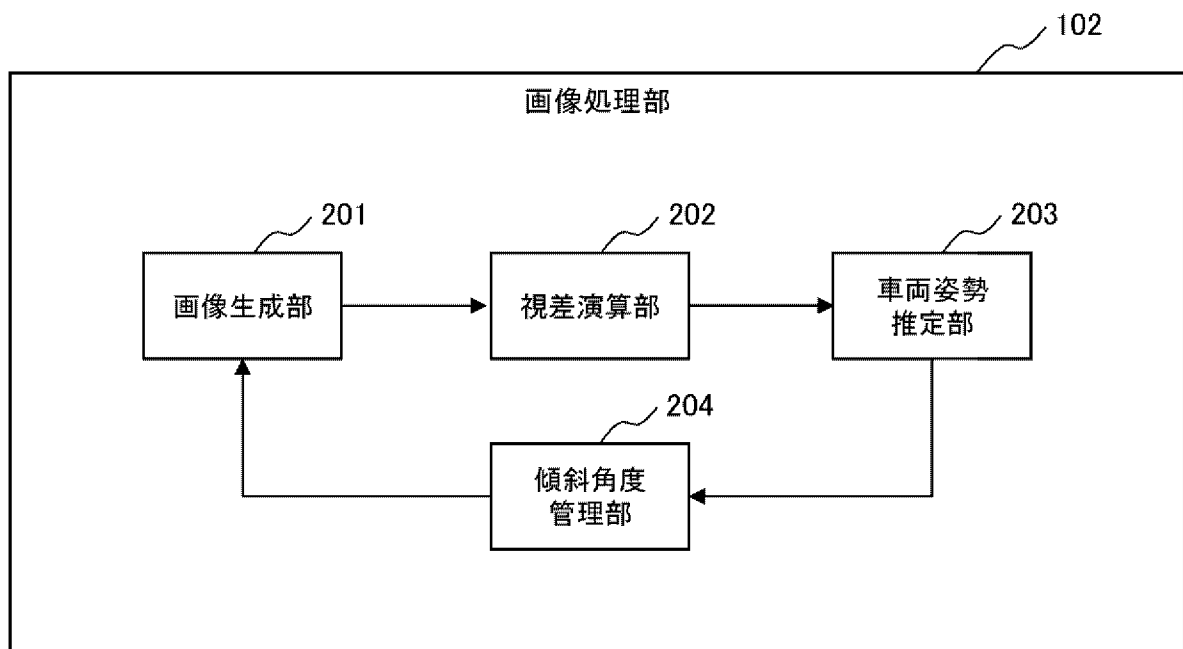


図 1

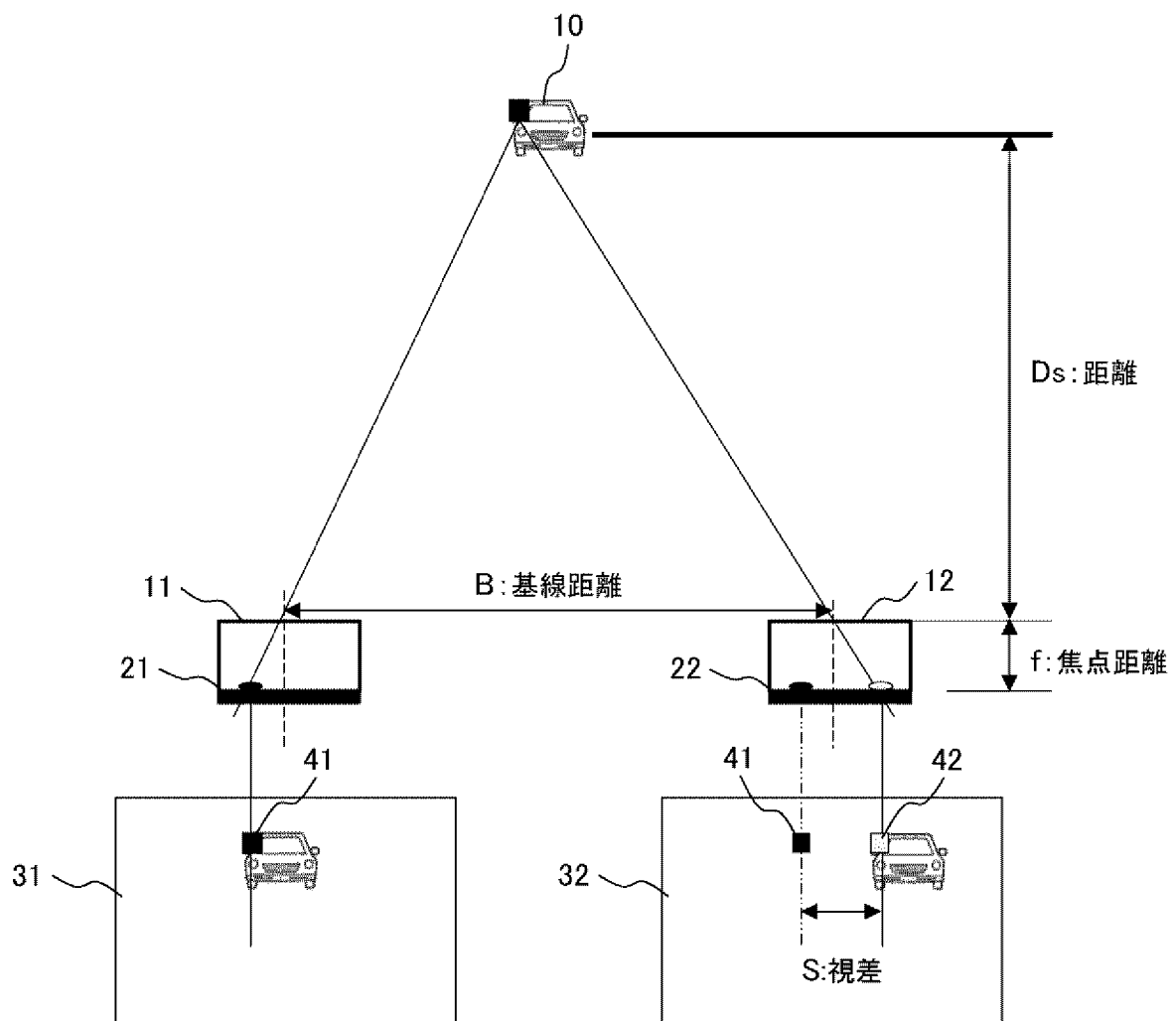
[図2]

図 2



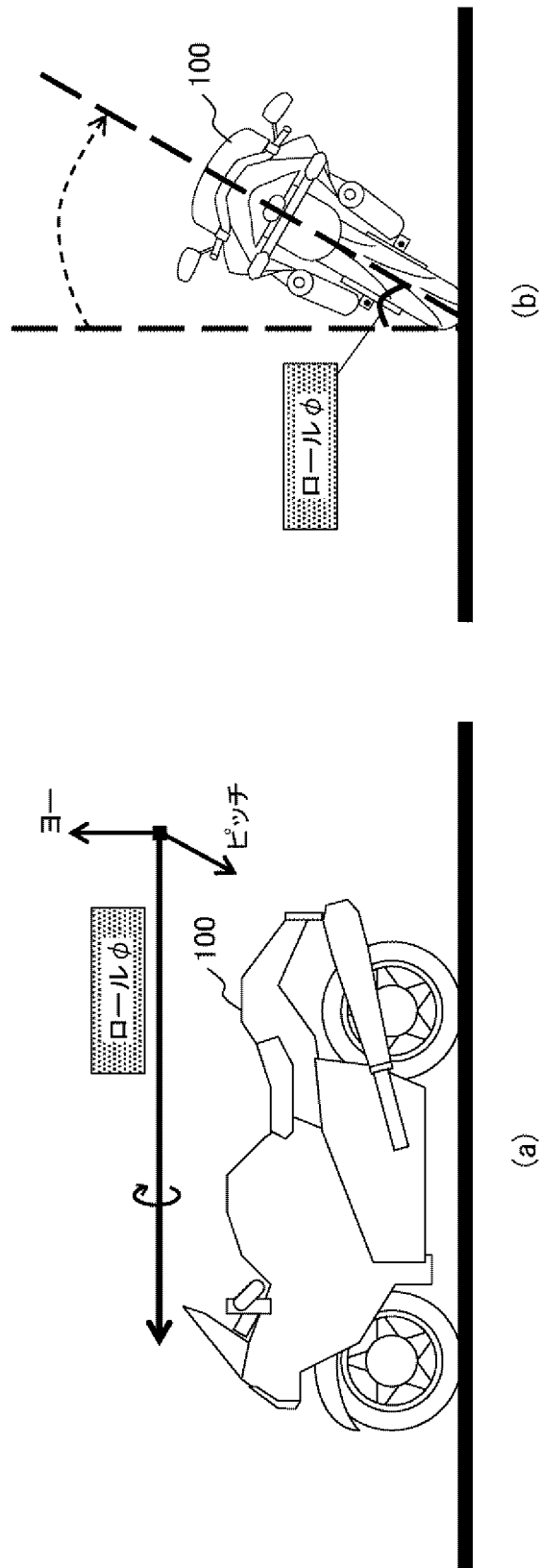
[図3]

図 3



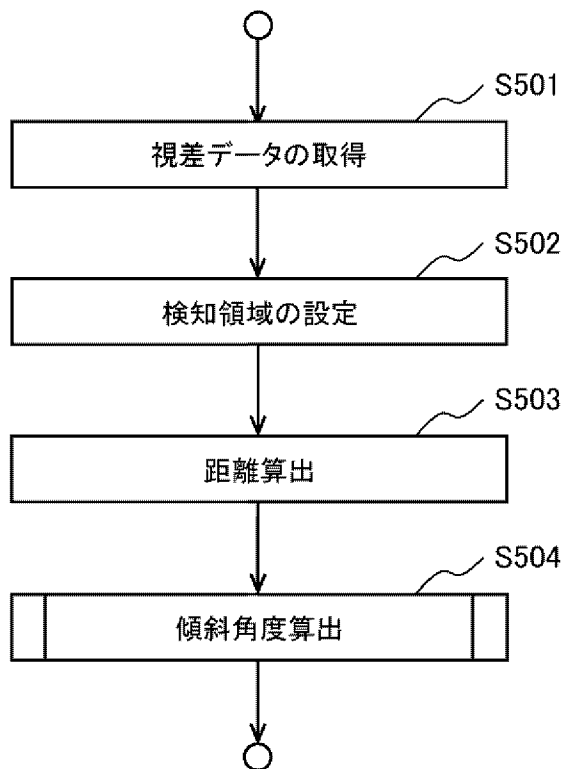
[図4]

図 4



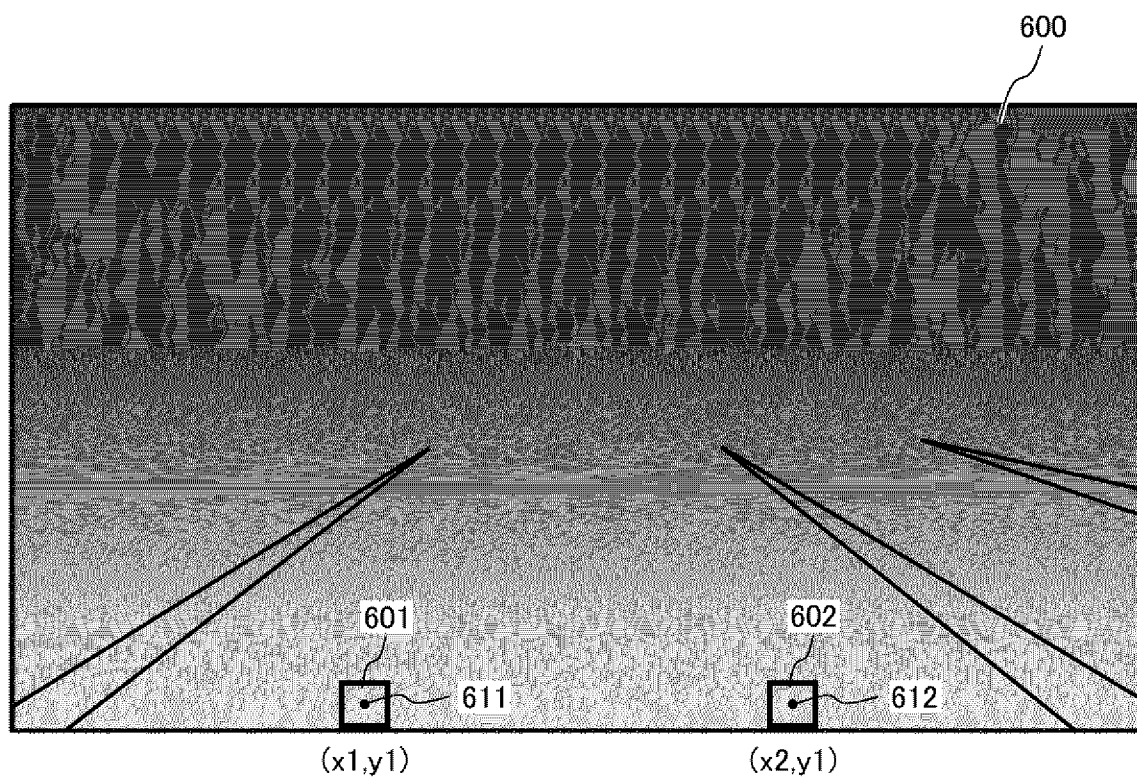
[図5]

図 5



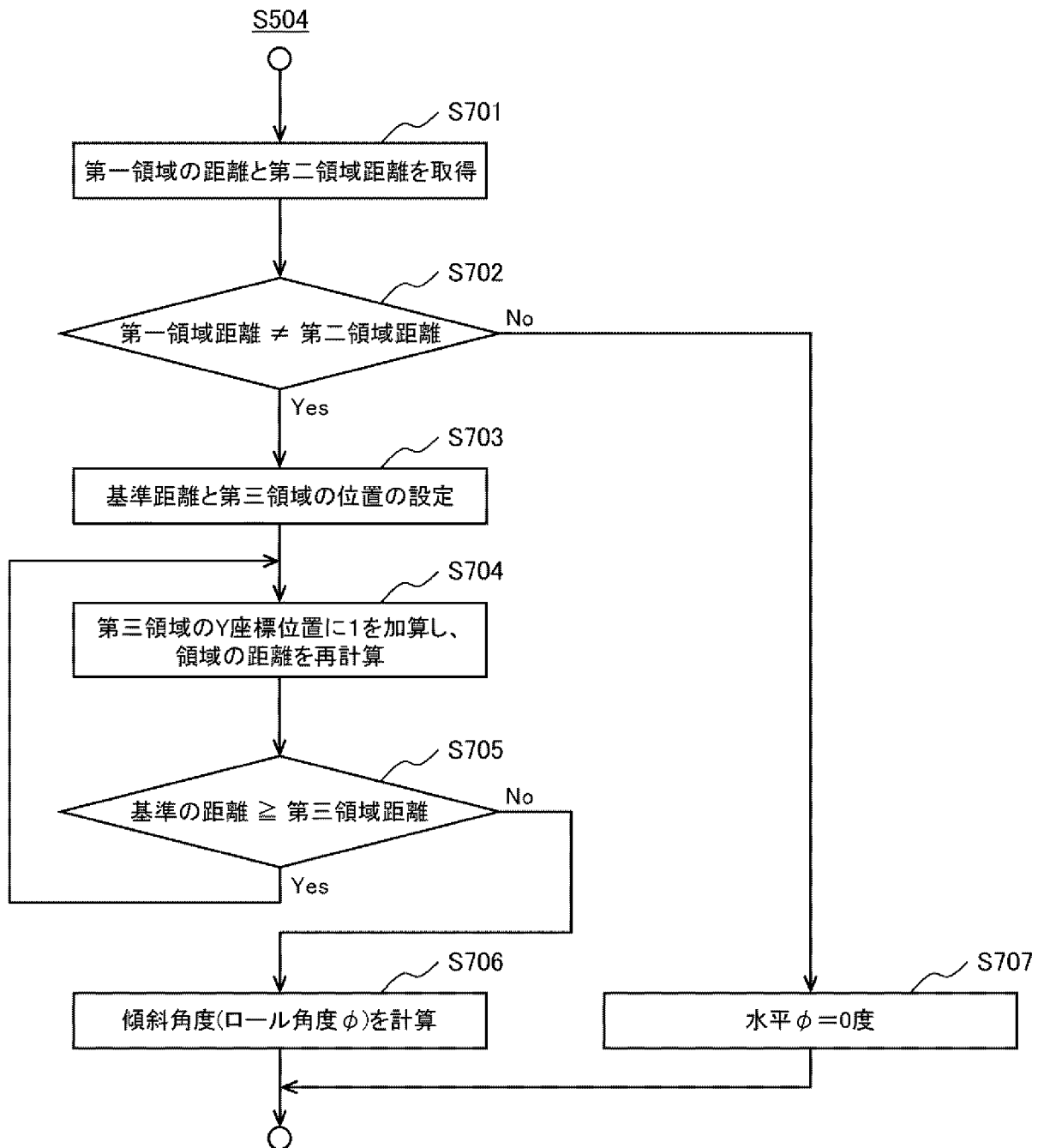
[図6]

図 6



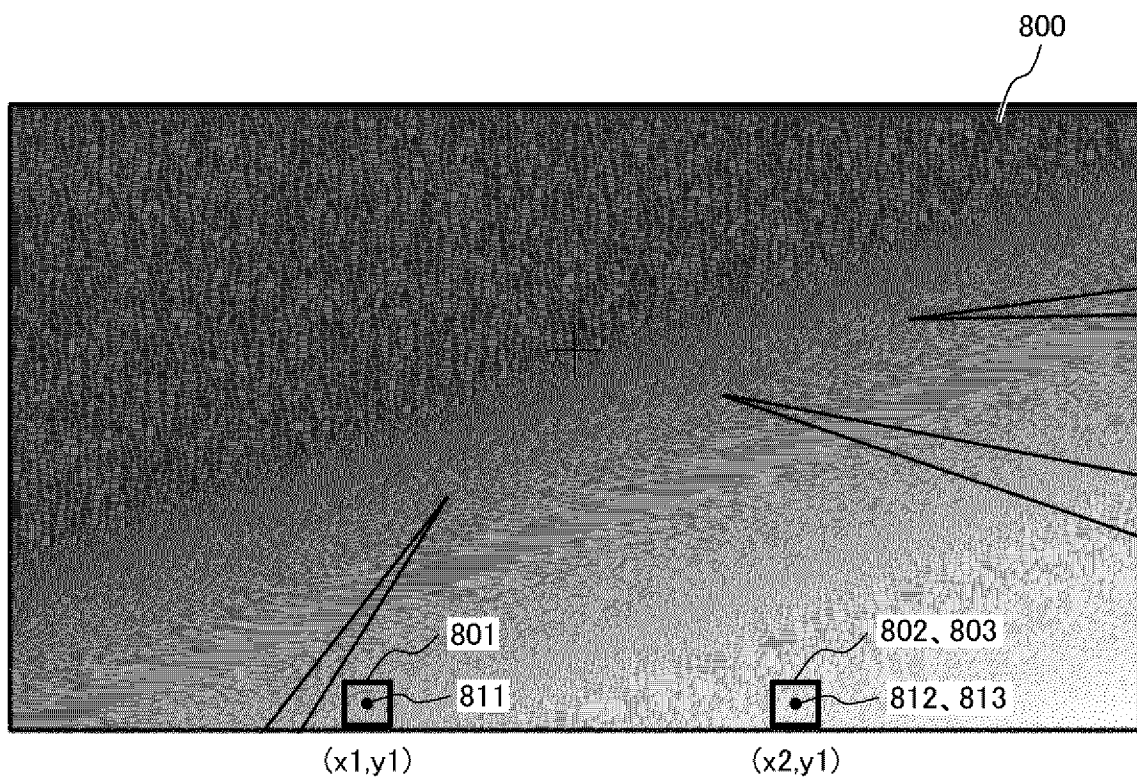
[図7]

図 7



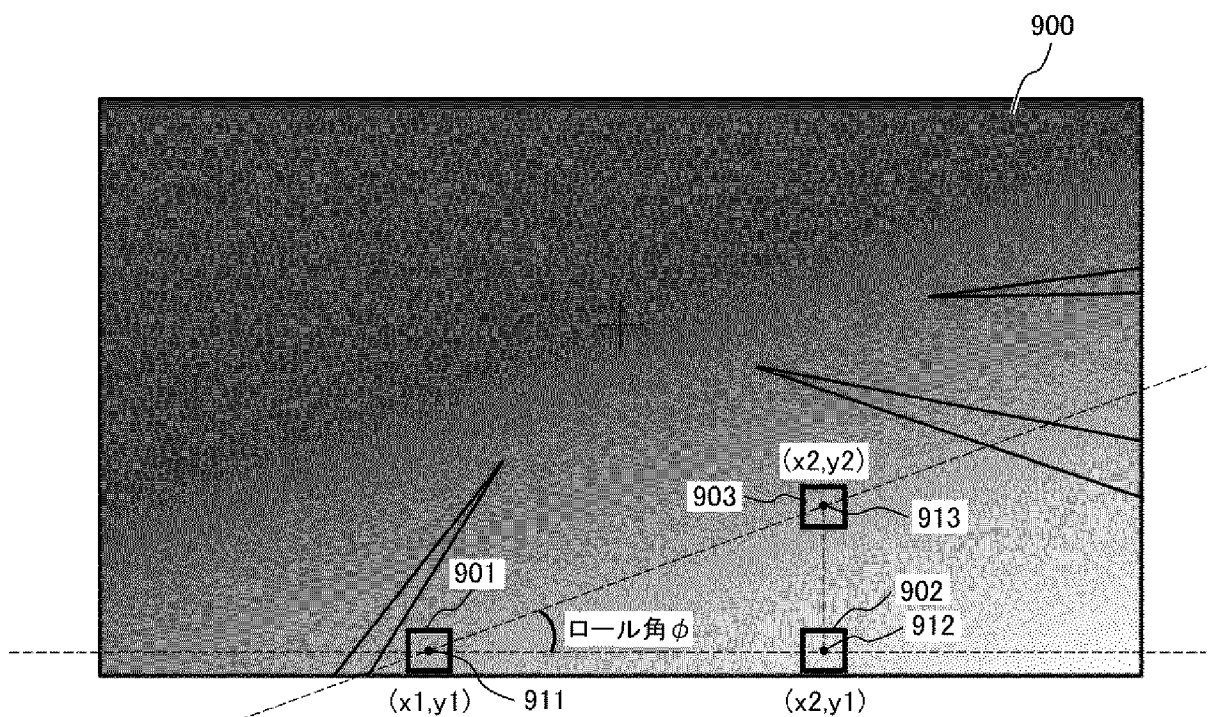
[図8]

図 8



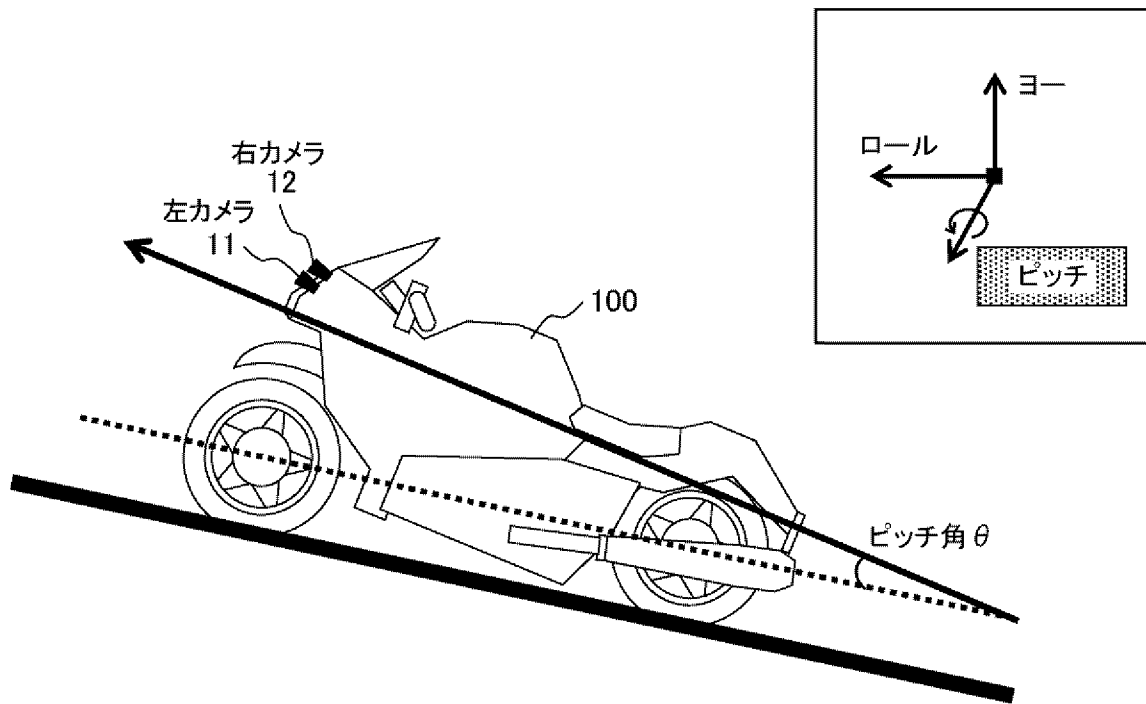
[図9]

図 9



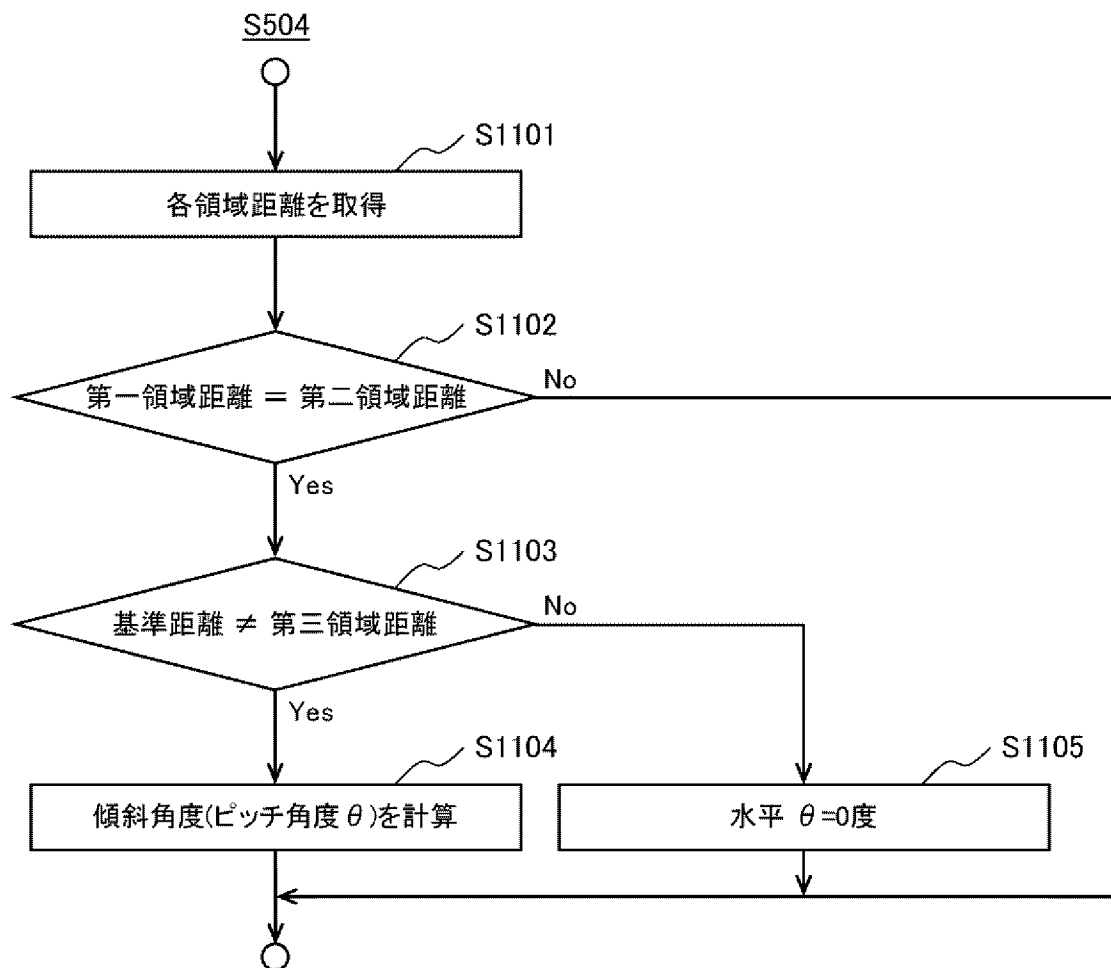
[図10]

図 10



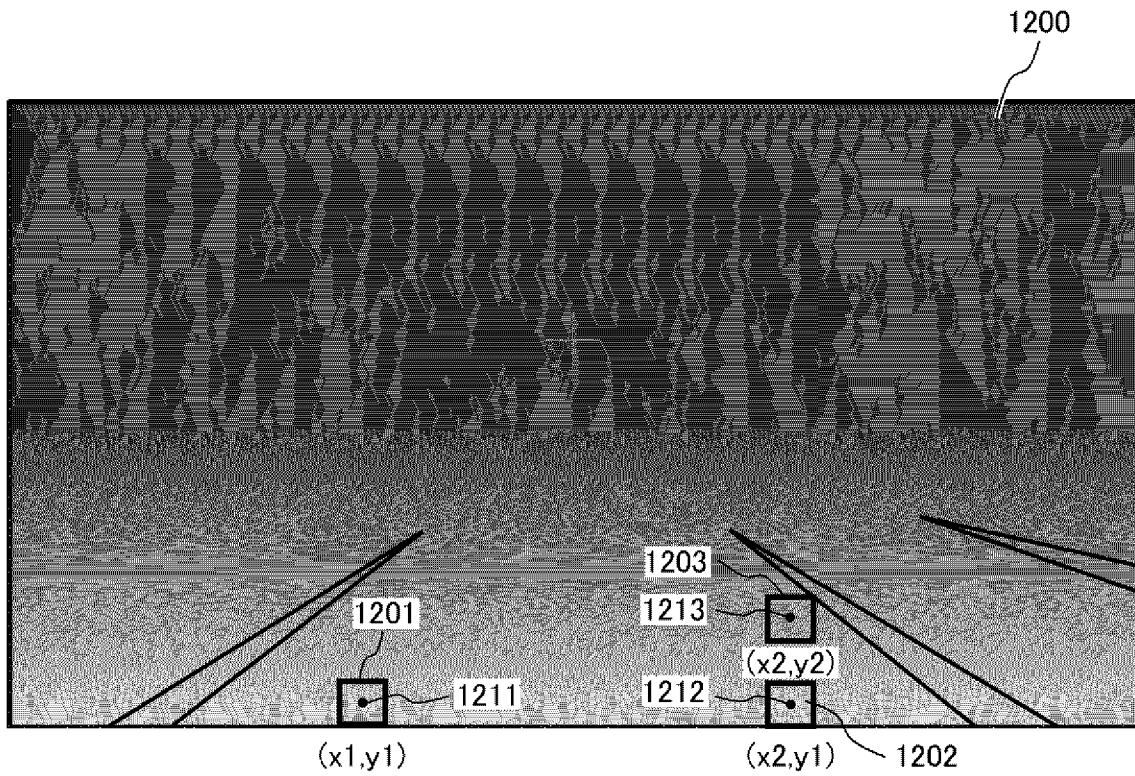
[図11]

図 11



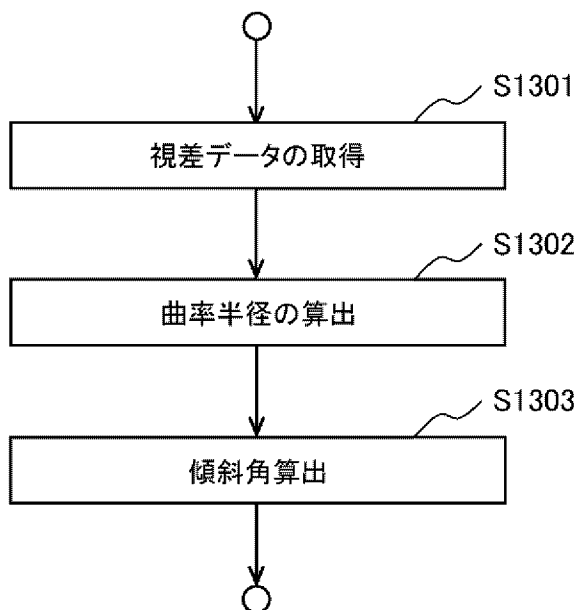
[図12]

図 12



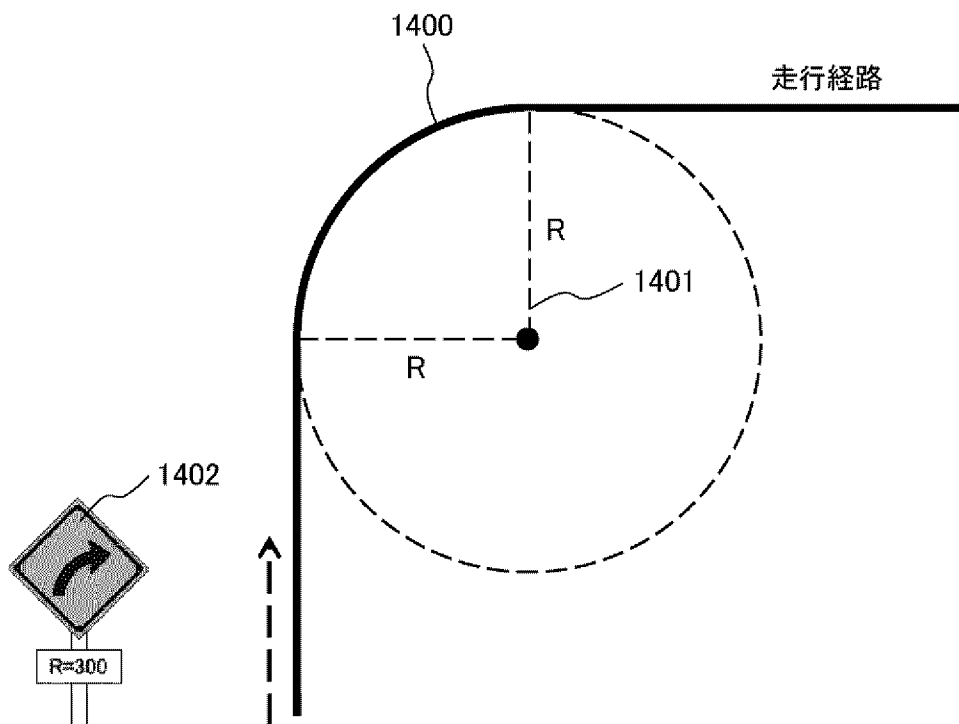
[図13]

図 13



[図14]

図 14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/024521

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01B 11/26(2006.01)i; B60W 40/112(2012.01)i; B62J 45/00(2020.01)i; B62J 45/41(2020.01)i

FI: B60W40/112; G01B11/26 H; B62J45/00; B62J45/41

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)

B60W10/00-10/30; B60W30/00-60/00; G01B11/00-11/30; B62J 1/00-99/00; G08G 1/00-99/00

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.
X	JP 2018-91652 A (RICOH CO., LTD.) 14 June 2018 (2018-06-14) paragraphs [0012]-[0033], [0050]-[0053], fig. 1-7	1, 5, 7, 11
A	paragraphs [0012]-[0033], [0050]-[0053], fig. 1-7	2-4, 6, 8-10, 12
A	JP 2020-87176 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 04 June 2020 (2020-06-04) paragraphs [0017]-[0034], fig. 1-4	1-12
A	JP 2015-143979 A (RICOH CO., LTD.) 06 August 2015 (2015-08-06) paragraphs [0029]-[0060], fig. 5-9	1-12



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
01 September 2021 (01.09.2021)

Date of mailing of the international search report
14 September 2021 (14.09.2021)

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/JP2021/024521

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2018-91652 A	14 Jun. 2018	US 2019/0279386 A1 paragraphs [0031]- [0053], [0080]- [0083], fig. 1-7 WO 2018/100839 A1 EP 3549055 A1 CN 110023951 A	
JP 2020-87176 A	04 Jun. 2020	WO 2020/110435 A1	
JP 2015-143979 A	06 Aug. 2015	EP 2889641 A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01B 11/26(2006.01)i; B60W 40/112(2012.01)i; B62J 45/00(2020.01)i; B62J 45/41(2020.01)i FI: B60W40/112; G01B11/26 H; B62J45/00; B62J45/41														
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）） B60W10/00-10/30; B60W30/00-60/00; G01B11/00-11/30; B62J 1/00-99/00; G08G 1/00-99/00 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 <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>1971-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2021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	1971-2021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				
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													
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	JP 2018-91652 A（株式会社リコー） 14.06.2018（2018-06-14） 段落[0012]-[0033], [0050]-[0053], 図1-7	1, 5, 7, 11												
A	段落[0012]-[0033], [0050]-[0053], 図1-7	2-4, 6, 8-10, 12												
A	JP 2020-87176 A（日立オートモティブシステムズ株式会社） 04.06.2020（2020-06-04） 段落[0017]-[0034], 図1-4	1-12												
A	JP 2015-143979 A（株式会社リコー） 06.08.2015（2015-08-06） 段落[0029]-[0060], 図5-9	1-12												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 01.09.2021	国際調査報告の発送日 14.09.2021													
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） 平井 功 3Z 1177 電話番号 03-3581-1101 内線 3395													

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/JP2021/024521

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2018-91652	A	14.06.2018	US	2019/0279386	A1	
				段落[0031]-[0053], [0080]-[0083], 図1-7			
				WO	2018/100839	A1	
				EP	3549055	A1	
				CN	110023951	A	
JP	2020-87176	A	04.06.2020	WO	2020/110435	A1	
JP	2015-143979	A	06.08.2015	EP	2889641	A1	