

【公報種別】 特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】 第 6 部門第 1 区分

【発行日】 令和 4 年 11 月 4 日 (2022.11.4)

【国際公開番号】 WO2021/152340

【出願番号】 特願 2021-573619 (P2021-573619)

【国際特許分類】

G 0 1 S 17/931(2020.01)

G 0 1 S 17/86(2020.01)

G 0 8 G 1/16(2006.01)

【F I】

G 0 1 S 17/931

G 0 1 S 17/86

G 0 8 G 1/16

10

【手続補正書】

【提出日】 令和 4 年 7 月 11 日 (2022.7.11)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】 特許請求の範囲

【補正対象項目名】 全文

20

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自車両の周辺の物体の表面上の複数位置を所定方向に沿って検出して点群を取得し、

前記自車両の周辺の撮像画像を生成し、

取得した前記点群に含まれる点をグループ化して物体候補点群に区分し、

前記物体候補点群に含まれる点である物体候補点のうち、隣接する物体候補点間の前記自車両からの距離変化が所定閾値以下から所定閾値よりも大きくなる位置を、物体の外端位置である境界位置候補として抽出し、

30

画像認識処理によって、前記撮像画像上において人間が検出された領域を部分領域として抽出し、

前記撮像画像上で、前記所定方向における前記境界位置候補の位置と前記部分領域の外端位置である境界位置とが一致する場合に、前記部分領域に歩行者が存在すると認識し、前記境界位置候補の位置と前記部分領域の境界位置とが一致する場合に、前記撮像画像の画像座標系に投影された前記物体候補点群のうち、前記部分領域内に位置する点群を歩行者として認識することを特徴とする物体認識方法。

【請求項 2】

前記物体候補点群から算出した近似曲線の曲率が所定値以上となる位置を前記境界位置候補として抽出する、

40

ことを特徴とする請求項 1 に記載の物体認識方法。

【請求項 3】

測距用の出射波の上下方向の出射角度に応じて定まるレイヤ毎に、前記出射波で前記自車両の周辺を前記所定方向に走査することにより前記点群を取得し、

前記レイヤ毎に前記近似曲線を算出して前記境界位置候補を抽出する、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の物体認識方法。

【請求項 4】

測距用の出射波の上下方向の出射角度が異なる複数のレイヤ毎に、前記出射波で前記自車両の周辺を前記所定方向に走査することにより前記点群を取得し、

前記複数のレイヤの前記物体候補点群を同一の 2 次元平面に投影し、前記 2 次元平面に

50

投影された前記物体候補点群から前記近似曲線を算出して前記境界位置候補を抽出し、
前記２次元平面は、前記所定方向の走査における前記出射波の出射軸の軌跡として得られる平面に対して垂直でない平面である、
ことを特徴とする請求項２に記載の物体認識方法。

【請求項５】

複数の高さ範囲を設定し、
同一の前記高さ範囲の前記物体候補点群を同一の前記２次元平面に投影し、異なる高さ範囲の前記物体候補点群を異なる前記２次元平面に投影する、
ことを特徴とする請求項４に記載の物体認識方法。

【請求項６】

近接する前記境界位置候補をグループ化して境界位置候補群に区分し、
前記境界位置候補群の重心を算出し、
前記重心の位置と前記部分領域の境界位置とが一致する場合に、前記部分領域に歩行者が存在すると認識する、
ことを特徴とする請求項１～５のいずれか一項に記載の物体認識方法。

【請求項７】

近接する前記境界位置候補をグループ化して境界位置候補群に区分し、
前記境界位置候補群から近似直線を算出し、
前記近似直線の位置と前記部分領域の境界位置とが一致する場合に、前記部分領域に歩行者が位置すると認識する、
ことを特徴とする請求項１～５のいずれか一項に記載の物体認識方法。

【請求項８】

近接する前記境界位置候補をグループ化して境界位置候補群に区分し、
前記境界位置候補群を包含する領域である包含領域を算出し、
前記包含領域と前記部分領域の境界領域とが重複する場合に、前記部分領域に歩行者が位置すると認識する、
ことを特徴とする請求項１～５のいずれか一項に記載の物体認識方法。

【請求項９】

自車両の周辺の物体の表面上の複数位置を所定方向に沿って検出して点群を取得するセンサと、

前記自車両の周辺の撮像画像を生成するカメラと、

取得した前記点群に含まれる点をグループ化して物体候補点群に区分し、前記物体候補点群に含まれる点である物体候補点のうち、隣接する物体候補点間の前記自車両からの距離変化が所定閾値以下から所定閾値よりも大きくなる位置を、物体の外端位置である境界位置候補として抽出し、画像認識処理によって、前記撮像画像上において人間が検出された領域を部分領域として抽出し、前記撮像画像上で、前記所定方向における前記境界位置候補の位置と前記部分領域の外端位置である境界位置とが一致する場合に、前記部分領域に歩行者が存在すると認識し、前記境界位置候補の位置と前記部分領域の境界位置とが一致する場合に、前記撮像画像の画像座標系に投影された前記物体候補点群のうち、前記部分領域内に位置する点群を歩行者として認識するコントローラと、

を備えることを特徴とする物体認識装置。

【請求項１０】

前記センサは、測距用の出射波を出射して前記自車両の周辺を前記所定方向に走査する測距センサであることを特徴とする請求項９に記載の物体認識装置。

【請求項１１】

前記センサ及び前記カメラは、前記自車両の周辺のステレオ画像を生成して前記ステレオ画像から前記自車両の周辺の物体の表面上の位置を点群として検出するステレオカメラであることを特徴とする請求項９に記載の物体認識装置。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0036

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0036】

曲率 p に代えて、境界位置候補抽出部 21 は、物体候補点のそれぞれにおける近似曲線 L の法線ベクトルを算出してもよい。境界位置候補抽出部 21 は、法線ベクトルの無機の変化量が所定値より大きくなる位置を、境界位置候補として抽出してもよい。

図 4A を参照する。部分領域抽出部 22 は、カメラ 14 による撮像画像に対して画像認識処理を実行し、撮像画像に写っている人間を認識する。部分領域抽出部 22 は、画像認識処理によって人間を検出した部分領域 R を抽出する。

10

【手続補正 3】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0038

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0038】

図 4A を参照する。比較部 23 は、カメラ 14 及び測距センサ 15 の搭載位置及び姿勢と、カメラ 14 の内部パラメータ（画角など）に基づいて、境界位置候補抽出部 21 が抽出した境界位置候補 $p_1 \sim p_5$ を、カメラ 14 による撮像画像の画像座標系に投影する。すなわち、境界位置候補 $p_1 \sim p_5$ の座標を画像座標系上の座標に変換する。

20

比較部 23 は画像上で（画像座標系上で）、主走査方向における境界位置候補 $p_1 \sim p_5$ のいずれかの位置が、部分領域 R の境界位置と一致するか否かを判定する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0060

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0060】

図 12A を参照する。隣接するレイヤ SL_1 及び SL_2 の境界位置候補 p_{11} 及び p_{21} が互いに近接し間隔が所定値より短いため、境界候補算出部 25 は p_{11} 及び p_{21} を同一の境界位置候補群 gb_1 に区分する。また、隣接するレイヤ SL_2 及び SL_3 の境界位置候補 p_{21} 及び p_{31} が互いに近接し間隔が所定値より短いため、境界候補算出部 25 は、境界位置候補 p_{31} も境界位置候補群 gb_1 に区分する。また、隣接するレイヤ SL_3 及び SL_4 の境界位置候補 p_{31} 及び p_{41} が互いに近接し間隔が所定値より短いため、境界候補算出部 25 は、境界位置候補 p_{41} も境界位置候補群 gb_1 に区分する。

30

40

50