

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7258066号
(P7258066)

(45)発行日 令和5年4月14日(2023.4.14)

(24)登録日 令和5年4月6日(2023.4.6)

(51)国際特許分類 F I
G 0 6 T 7/521(2017.01) G 0 6 T 7/521

請求項の数 11 (全17頁)

<p>(21)出願番号 特願2021-48139(P2021-48139) (22)出願日 令和3年3月23日(2021.3.23) (65)公開番号 特開2021-101365(P2021-101365 A) (43)公開日 令和3年7月8日(2021.7.8) 審査請求日 令和3年3月23日(2021.3.23) (31)優先権主張番号 202010572148.8 (32)優先日 令和2年6月22日(2020.6.22) (33)優先権主張国・地域又は機関 中国(CN) 前置審査</p>	<p>(73)特許権者 514322098 Beijing Baidu Netcom Science Technology Co., Ltd. 中華人民共和国 ベキン 100085, ハイディアン ディストリクト, シャンディ テンス ストリート, 10番, バイドゥ キャンパス 2階 2/F Baidu Campus, No.10, Shangdi 10th Street, Haidian District, Beijing 1000 最終頁に続く</p>
---	---

(54)【発明の名称】 測位方法、測位装置及び電子機器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1時刻でターゲット対象物が存在する領域の画像と、複数の時刻で前記ターゲット対象物が存在する領域のマルチフレームの点群データとを取得することと、

ここで、前記マルチフレームの点群データは、前記第1時刻で前記ターゲット対象物が存在する領域の第1点群データを含み、

前記マルチフレームの点群データに基づいて、点群地図を決定することと、

前記第1点群データ、前記点群地図及び前記画像に基づいて、ターゲット特徴ベクトルを取得することと、

前記ターゲット特徴ベクトルに基づいて、前記ターゲット対象物の測位結果を決定することと、

を含み、

前記の第1点群データ、前記点群地図及び前記画像に基づいて、ターゲット特徴ベクトルを取得することは、

前記第1点群データに基づいて、主要点を決定することと、

前記ターゲット対象物の姿勢を予測して、少なくとも1つの姿勢を取得することと、

前記少なくとも1つの姿勢のそれぞれに対して、前記点群地図における、前記主要点のうち各ターゲット点にマッチングするマッチング点を決定して、複数のマッチング点を取得することと、

前記主要点、前記複数のマッチング点及び前記画像に基づいて、前記ターゲット特徴ベ

10

20

クトルを取得することと、

を含むことを特徴とする、測位方法。

【請求項 2】

前記の主要点、前記複数のマッチング点及び前記画像に基づいて、前記ターゲット特徴ベクトルを取得することは、

前記主要点のうちの各ターゲット点に対して、前記ターゲット点に対応する第 1 点集合を決定することと、

ここで、前記第 1 点集合は、前記ターゲット点と、前記第 1 点群データにおける、前記ターゲット点を中心とする第 1 所定距離内の N (N は正の整数である) 個の第 1 点とを含み、

前記複数のマッチング点のそれぞれに対して、前記マッチング点に対応する第 2 点集合を決定することと、

ここで、前記第 2 点集合は、前記マッチング点と、前記点群地図における、前記マッチング点を中心とする第 2 所定距離内の N 個の第 2 点とを含み、

前記画像に基づいて、前記第 1 点集合における第 1 点の第 1 特徴ベクトルを取得することと、

前記マルチフレームの点群データに対応するマルチフレームの画像を取得することと、

前記マルチフレームの画像に基づいて、前記第 2 点集合における第 2 点の第 2 特徴ベクトルを取得することと、

を含み、

前記ターゲット特徴ベクトルは、前記第 1 特徴ベクトル及び前記第 2 特徴ベクトルを含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の測位方法。

【請求項 3】

前記の画像に基づいて、前記第 1 点集合における第 1 点の第 1 特徴ベクトルを取得することは、

前記画像に基づいて、前記画像における画素点に対応する特徴ベクトルを含む、前記画像の特徴マップを取得することと、

前記第 1 点集合における各第 1 点に対して、前記画像における、前記第 1 点に対応する第 1 画素点を決定することと、

前記第 1 画素点に基づいて、前記特徴マップにおける、前記第 1 画素点に対応する特徴ベクトルを決定することと、

前記第 1 画素点に対応する特徴ベクトルを前記第 1 点の情報と継ぎ合わせて、前記第 1 点に対応する第 1 特徴ベクトルを取得することと、

を含むことを特徴とする、請求項 2 に記載の測位方法。

【請求項 4】

前記のマルチフレームの点群データに対応するマルチフレームの画像に基づいて、前記第 2 点集合における第 2 点の第 2 特徴ベクトルを取得することは、

前記第 2 点集合における各第 2 点に対して、前記第 2 点に対応するターゲットフレームの点群データを取得することと、

ここで、前記ターゲットフレームの点群データは、前記点群地図における前記第 2 点に対応する第 3 点を含み、

前記ターゲットフレームの点群データに対応する画像に基づいて、第 1 特徴マップを取得することと、

前記第 1 特徴マップにおける、前記第 3 点に対応する特徴ベクトルを決定することと、

前記第 3 点に対応する特徴ベクトルを前記第 3 点の情報と継ぎ合わせて、前記第 2 点に対応する第 2 特徴ベクトルを取得することと、

を含むことを特徴とする、請求項 2 に記載の測位方法。

【請求項 5】

第 1 時刻でターゲット対象物が存在する領域の画像と、複数の時刻で前記ターゲット対象物が存在する領域のマルチフレームの点群データを取得するための第 1 の取得モジュ

10

20

30

40

50

ールと、

ここで、前記マルチフレームの点群データは、前記第 1 時刻で前記ターゲット対象物が存在する領域の第 1 点群データを含み、

前記マルチフレームの点群データに基づいて、点群地図を決定するための決定モジュールと、

前記第 1 点群データ、前記点群地図及び前記画像に基づいて、ターゲット特徴ベクトルを取得するための第 2 の取得モジュールと、

前記ターゲット特徴ベクトルに基づいて、前記ターゲット対象物の測位結果を決定するための測位モジュールと、

を含み、

前記第 2 の取得モジュールは、

前記第 1 点群データに基づいて、主要点を決定するための第 1 の決定サブモジュールと、

前記ターゲット対象物の姿勢を予測して、少なくとも 1 つの姿勢を取得するための第 1 の取得サブモジュールと、

前記少なくとも 1 つの姿勢のそれぞれに対して、前記点群地図における、前記主要点のうちの各ターゲット点にマッチングするマッチング点を決定して、複数のマッチング点を取得するための第 2 の決定サブモジュールと、

前記主要点、前記複数のマッチング点及び前記画像に基づいて、前記ターゲット特徴ベクトルを取得するための第 2 の取得サブモジュールと、

を含むことを特徴とする、測位装置。

【請求項 6】

前記第 2 の取得サブモジュールは、

前記主要点のうちの各ターゲット点に対して、前記ターゲット点に対応する第 1 点集合を決定するための第 1 の決定部と、

ここで、前記第 1 点集合は、前記ターゲット点と、前記第 1 点群データにおける、前記ターゲット点を中心とする第 1 所定距離内の N (N は正の整数である) 個の第 1 点とを含み、

前記複数のマッチング点のそれぞれに対して、前記マッチング点に対応する第 2 点集合を決定するための第 2 の決定部と、

ここで、前記第 2 点集合は、前記マッチング点と、前記点群地図における、前記マッチング点を中心とする第 2 所定距離内の N 個の第 2 点とを含み、

前記画像に基づいて、前記第 1 点集合における第 1 点の第 1 特徴ベクトルを取得するための第 1 の取得部と、

前記マルチフレームの点群データに対応するマルチフレームの画像を取得するための第 2 の取得部と、

前記マルチフレームの画像に基づいて、前記第 2 点集合における第 2 点の第 2 特徴ベクトルを取得するための第 3 の取得部と、

を含み、

前記ターゲット特徴ベクトルは、前記第 1 特徴ベクトル及び前記第 2 特徴ベクトルを含むことを特徴とする、請求項 5 に記載の測位装置。

【請求項 7】

前記第 1 の取得部は、

前記画像に基づいて、前記画像における画素点に対応する特徴ベクトルを含む、前記画像の特徴マップを取得し、

前記第 1 点集合における各第 1 点に対して、前記画像における、前記第 1 点に対応する第 1 画素点を決定し、

前記第 1 画素点に基づいて、前記特徴マップにおける、前記第 1 画素点に対応する特徴ベクトルを決定し、

前記第 1 画素点に対応する特徴ベクトルを前記第 1 点の情報と継ぎ合わせて、前記第 1 点に対応する第 1 特徴ベクトルを取得することを特徴とする、請求項 6 に記載の測位装置。

10

20

30

40

50

【請求項 8】

前記第 3 の取得部は、

前記第 2 点集合における各第 2 点に対して、前記第 2 点に対応するターゲットフレームの点群データを取得し、

ここで、前記ターゲットフレームの点群データは、前記点群地図における前記第 2 点に対応する第 3 点を含み、

前記ターゲットフレームの点群データに対応する画像に基づいて、第 1 特徴マップを取得し、

前記第 1 特徴マップにおける、前記第 3 点に対応する特徴ベクトルを決定し、

前記第 3 点に対応する特徴ベクトルを前記第 3 点の情報と継ぎ合わせて、前記第 2 点に対応する第 2 特徴ベクトルを取得することを特徴とする、請求項 6 に記載の測位装置。 10

【請求項 9】

少なくとも 1 つのプロセッサと、

前記少なくとも 1 つのプロセッサに通信接続されるメモリと、を含み、

前記メモリには、前記少なくとも 1 つのプロセッサに実行可能な命令が記憶され、

前記命令が前記少なくとも 1 つのプロセッサによって実行されると、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の方法を前記少なくとも 1 つのプロセッサに実行させることを特徴とする、電子機器。

【請求項 10】

コンピュータに請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の方法を実行させるためのコンピュータ命令が記憶されていることを特徴とする、非一時的なコンピュータ可読記憶媒体。 20

【請求項 11】

コンピュータプログラムであって、

前記コンピュータプログラムがプロセッサによって実行されると、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の方法が実現される、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、自動運転の分野における測位技術に関し、特に、測位方法、測位装置及び電子機器に関する。 30

【背景技術】

【0002】

測位技術は、自動運転システムにおけるコアとなる基本技術であり、経路計画モジュールに不可欠な入力であるだけでなく、感知モジュールのシーン理解及び分類アルゴリズムを簡略化できるものである。従来技術では、点群（ポイントクラウド）情報のみに基づいて測位を行うため、測位精度が低い。

【発明の概要】

【0003】

本願の実施例は、従来技術で点群情報のみに基づいて測位を行うため、測位精度が低いという課題を解決するために、測位方法、測位装置及び電子機器を提供する。 40

【0004】

上記技術的課題を解決するために、本願は、以下のとおり実現される。

【0005】

本願の第 1 の態様に係る測位方法は、

第 1 時刻でターゲット対象物が存在する領域の画像と、複数の時刻で前記ターゲット対象物が存在する領域のマルチフレームの点群データとを取得することと、

ここで、前記マルチフレームの点群データは、前記第 1 時刻で前記ターゲット対象物が存在する領域の第 1 点群データを含み、

前記マルチフレームの点群データに基づいて、点群地図を決定することと、

前記第 1 点群データ、前記点群地図及び前記画像に基づいて、ターゲット特徴ベクトルを 50

取得することと、
前記ターゲット特徴ベクトルに基づいて、前記ターゲット対象物の測位結果を決定することと、
を含む。

【0006】

本願の第2の態様に係る測位装置は、
第1時刻でターゲット対象物が存在する領域の画像と、複数の時刻で前記ターゲット対象物が存在する領域のマルチフレームの点群データとを取得するための第1の取得モジュールと、
ここで、前記マルチフレームの点群データは、前記第1時刻で前記ターゲット対象物が存在する領域の第1点群データを含み、
前記マルチフレームの点群データに基づいて、点群地図を決定するための決定モジュールと、
前記第1点群データ、前記点群地図及び前記画像に基づいて、ターゲット特徴ベクトルを取得するための第2の取得モジュールと、
前記ターゲット特徴ベクトルに基づいて、前記ターゲット対象物の測位結果を決定するための測位モジュールと、
を含む。

10

【0007】

本願の第3の態様に係る電子機器は、
少なくとも1つのプロセッサと、
前記少なくとも1つのプロセッサに通信接続されるメモリと、を含み、
前記メモリには、前記少なくとも1つのプロセッサに実行可能な命令が記憶され、
前記命令が前記少なくとも1つのプロセッサによって実行されると、第1の態様に記載の方法を前記少なくとも1つのプロセッサに実行させる。

20

【0008】

本願の第4の態様に係る非一時的なコンピュータ可読記憶媒体には、
コンピュータに第1の態様に記載の方法を実行させるコンピュータ命令が記憶されている。

【0009】

本願の第5の態様に係るコンピュータプログラム製品は、
コンピュータプログラムを含み、
前記コンピュータプログラムがプロセッサによって実行されると、第1の態様に記載の方法が実現される。

30

【0010】

上記出願における一実施例は、以下の利点又は有益な効果を有する。

【0011】

第1時刻でターゲット対象物が存在する領域の画像と、複数の時刻で前記ターゲット対象物が存在する領域のマルチフレームの点群データとを取得し、ここで、前記マルチフレームの点群データは、前記第1時刻で前記ターゲット対象物が存在する領域の第1点群データを含み、前記マルチフレームの点群データに基づいて、点群地図を決定し、前記第1点群データ、前記点群地図及び前記画像に基づいて、ターゲット特徴ベクトルを取得し、前記ターゲット特徴ベクトルに基づいて、前記ターゲット対象物の測位結果を決定する。画像が豊かなシーンテクスチャ情報を含み、ターゲット特徴ベクトルが点群データと画像の情報を統合したものであるため、ターゲット対象物に対する測位結果をより正確にすることができる。

40

【0012】

以下、具体的な実施例を参照して、上記好ましい方式が有する他の効果を説明する。

【0013】

図面は、本解決手段をよりよく理解するためのものであり、本願を限定するものではない。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 4 】

【 図 1 】 本願の実施例に係る測位方法のフローチャートである。

【 図 2 】 本願の実施例に係る測位装置の構成図である。

【 図 3 】 本願の実施例に係る測位方法を実現するための電子機器のブロック図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 5 】

以下、図面を参照しながら、本願の例示的な実施例を説明し、理解を容易にするために、本願の実施例の様々な詳細を説明するが、それらが例示的なものに過ぎないと見なされるべきである。したがって、当業者は、本願の範囲及び精神から逸脱することなく、ここで説明された実施例に対して様々な変更及び修正を行うことができることを認識すべきである。なお、明瞭さと簡潔さのために、以下の説明では、公知の機能及び構成についての説明を省略する。

10

【 0 0 1 6 】

図 1 を参照して、図 1 は、本願の実施例に係る測位方法のフローチャートであり、図 1 に示すように、本実施例に係る電子機器に適用される測位方法は、以下のステップ 1 0 1 ~ 1 0 4 を含む。

【 0 0 1 7 】

ステップ 1 0 1 で、第 1 時刻でターゲット対象物が存在する領域の画像と、複数の時刻で上記ターゲット対象物が存在する領域のマルチフレームの点群データとを取得し、ここで、上記マルチフレームの点群データは、上記第 1 時刻で上記ターゲット対象物が存在する領域の第 1 点群データを含む。

20

【 0 0 1 8 】

第 1 時刻は、現在の時刻であってよい。点群データとは、1 つの三次元座標系における 1 セットのベクトルの集合であり、これらのベクトルは、物体の外表面形状を特徴付けるために、 x 、 y 、 z の三次元座標の形態で点の位置を表すことができる。点群データは、 (x, y, z) で表される位置情報に加えて、画素値、深さ等を表すことができ、即ち、点群データが複数の点を含み、各点が位置情報及び属性情報を含み、位置情報が座標位置であってよく、属性情報が画素値、深さ等であってよい。点群データは、レーザレーダセンサ、例えば、レーザ画像検出と測距 (Light Detection and Ranging、略称 LiDAR) システムにより取得することができる。画像は、カメラ、例えば、巡回カメラにより撮影して得られる。レーザレーダセンサ及び巡回カメラは、ターゲット対象物に設置され、ターゲット対象物が車両であってよい。第 1 時刻でターゲット対象物が存在する領域の画像は、第 1 時刻に取得されたターゲット対象物の周囲環境の画像として理解されてよく、上記第 1 時刻で上記ターゲット対象物が存在する領域の第 1 点群データは、第 1 時刻に取得された上記ターゲット対象物の周囲環境の点群データとして理解されてよい。

30

【 0 0 1 9 】

ステップ 1 0 2 で、上記マルチフレームの点群データに基づいて、点群地図を決定する。

【 0 0 2 0 】

点群地図は、隣接する時刻が好ましい複数の時刻に取得されたマルチフレームの点群データに基づいて決定され、時刻毎に 1 フレームの点群データが取得される。マルチフレームの点群データは、第 1 時刻に取得された第 1 点群データを含み、点群地図における点の座標は、三次元座標であってよい。

40

【 0 0 2 1 】

ステップ 1 0 3 で、上記第 1 点群データ、上記点群地図及び上記画像に基づいて、ターゲット特徴ベクトルを取得する。

【 0 0 2 2 】

点群データ及び画像に基づいて、ターゲット特徴ベクトルを決定し、例えば、点群データにおける各点に対して、該点の情報 (例えば、位置情報と属性情報) と、画像におけるその対応する画素点とに基づいて、該点データに対応するターゲット特徴ベクトルを決定す

50

る。

【0023】

ステップ104で、上記ターゲット特徴ベクトルに基づいて、上記ターゲット対象物の測位結果を決定する。

【0024】

上記測位結果は、ターゲット対象物の位置及び姿勢を含んでよい。ターゲット特徴ベクトルは、点群データ及び画像に基づいて決定されるため、点群データと画像とを総合的に考慮した情報であり、測位結果をより正確にすることができる。

【0025】

本実施例では、第1時刻でターゲット対象物が存在する領域の画像と、複数の時刻で上記ターゲット対象物が存在する領域のマルチフレームの点群データとを取得し、ここで、上記マルチフレームの点群データは、上記第1時刻で上記ターゲット対象物が存在する領域の第1点群データを含み、上記マルチフレームの点群データに基づいて、点群地図を決定し、上記第1点群データ、上記点群地図及び上記画像に基づいて、ターゲット特徴ベクトルを取得し、上記ターゲット特徴ベクトルに基づいて、上記ターゲット対象物の測位結果を決定する。ターゲット特徴ベクトルが点群データと画像の情報とを統合したものであり、画像が豊かなシーンテクスチャ情報を含むため、ターゲット対象物に対する測位結果をより正確にすることができる。

10

【0026】

本願の一実施例では、ステップ103で、上記第1点群データ、上記点群地図及び上記画像に基づいて、ターゲット特徴ベクトルを取得することは、上記第1点群データに基づいて、主要点(キーポイント)を決定することと、上記ターゲット対象物の姿勢を予測して、少なくとも1つの姿勢を取得することと、上記少なくとも1つの姿勢のそれぞれに対して、上記点群地図における、上記主要点のうちの各ターゲット点にマッチングするマッチング点を決定して、複数のマッチング点を取得することと、上記主要点、上記複数のマッチング点及び上記画像に基づいて、上記ターゲット特徴ベクトルを取得することと、を含む。

20

【0027】

第1点群データは、複数の点を含み、各点は、位置情報及び属性情報を含む1つの点データに対応し、複数の点に基づいて主要点を決定することにより、処理する必要がある点の数を低減し、処理効率を向上させることができる。主要点は、主要点データを含み、主要点データは、主要点の座標位置を含んでもよく、主要点の属性情報を含んでもよい。

30

【0028】

ターゲット対象物の姿勢を予測して、少なくとも1つの姿勢を取得し、姿勢は、ターゲット対象物のロール角、ピッチ角及びヨー角のうちの1つ以上を含んでよい。

【0029】

1つの姿勢に対して、まず、該姿勢で、主要点のうちの各ターゲット点の点群地図でのマッチング点を決定し、各姿勢で、1つのターゲット点が1つのマッチング点に対応する。例えば、予測された姿勢が*i*個あり、*i*が正の整数であれば、各ターゲット点に対して、点群地図から*i*個のマッチング点を取得することができる。そして、取得された主要点、複数のマッチング点及び画像に基づいて、ターゲット特徴ベクトルを取得する。

40

【0030】

本実施例では、点群データに含まれる複数の点から主要点を決定することにより、処理する必要がある点の数を低減し、処理効率を向上させることができ、次に、主要点に基づいてターゲット対象物の各姿勢でのマッチング点を決定し、最後に、主要点、マッチング点及び画像に基づいてターゲット特徴ベクトルを決定する。画像が豊かなシーンテクスチャ情報を含むため、ターゲット特徴ベクトルが点群データと画像の情報とを統合したものであるため、ターゲット対象物に対する測位結果をより正確にすることができる。

50

【 0 0 3 1 】

本願の一実施例では、上記主要点と、上記複数のマッチング点と、上記画像とに基づいて、上記ターゲット特徴ベクトルを取得することは、
上記主要点のうちの各ターゲット点に対して、上記ターゲット点に対応する第1点集合を決定することと、

ここで、前記第1点集合は、上記ターゲット点と、上記第1点群データにおける、上記ターゲット点を中心とする第1所定距離内の N (N は正の整数である)個の第1点とを含み、
上記複数のマッチング点のそれぞれに対して、上記マッチング点に対応する第2点集合を決定することと、

ここで、前記第2点集合は、上記マッチング点と、上記点群地図における、上記マッチング点を中心とする第2所定距離内の N 個の第2点とを含み、

上記画像に基づいて、上記第1点集合における第1点の第1特徴ベクトルを取得することと、

上記マルチフレームの点群データに対応するマルチフレームの画像を取得することと、
上記マルチフレームの画像に基づいて、上記第2点集合における第2点の第2特徴ベクトルを取得することと、

を含み、

上記ターゲット特徴ベクトルは、上記第1特徴ベクトル及び上記第2特徴ベクトルを含む。

【 0 0 3 2 】

本実施例では、マッチング点及び主要点のうちの各ターゲット点に対して、マッチング点又はターゲット点の座標を中心として、所定距離内の N 個の点を取得する。つまり、上記主要点のうちの各ターゲット点に対して、上記ターゲット点に対応し、上記ターゲット点と、上記第1点群データにおける、上記ターゲット点を中心とする第1所定距離内の N (N は正の整数であり、好ましくは、数値が $10 \sim 200$ である)個の第1点とを含む第1点集合を決定する。各ターゲット点に基づいて、第1点集合を取得することができる。

【 0 0 3 3 】

上記複数のマッチング点のそれぞれに対して、上記マッチング点に対応し、上記マッチング点と、上記点群地図における、上記マッチング点を中心とする第2所定距離内の N 個の第2点とを含む第2点集合を決定する。第1所定距離及び第2所定距離は、実際の状況に応じて設定することができ、ここで限定しない。各マッチング点に基づいて、第2点集合を取得することができる。

【 0 0 3 4 】

第1点集合における点は、第1点群データにおける点であり、第2点集合における点は、点群地図における点である。第1点集合における第1点の第1特徴ベクトルを決定するとき、第1点群データに同期して取得した画像に基づいて決定することができる。

【 0 0 3 5 】

第2点集合における点は、点群地図における点であり、点群地図は、複数の時刻に取得されたマルチフレームの点群データによって決定され、複数の時刻のそれぞれに対して、点群データと、対応する画像とを取得することができ、即ち、マルチフレームの点群データがマルチフレームの画像に対応し、各フレームの点群データは、1フレームの画像に対応する。第2点集合における点の第2特徴ベクトルは、マルチフレームの点群データに対応するマルチフレームの画像に基づいて取得することができる。

【 0 0 3 6 】

本実施例では、上記画像に基づいて、上記第1点集合における第1点の第1特徴ベクトルを取得し、上記マルチフレームの点群データに対応するマルチフレームの画像に基づいて、上記第2点集合における第2点の第2特徴ベクトルを取得し、ターゲット特徴ベクトルは、第1特徴ベクトル及び第2特徴ベクトルを含む。このように、ターゲット特徴ベクトルは、マルチフレームの点群データとマルチフレームの画像の情報とを統合したものであり、ターゲット対象物に対する測位結果をより正確にすることができる。

【 0 0 3 7 】

10

20

30

40

50

さらに、ターゲット特徴ベクトルを取得した後、ターゲット特徴ベクトルを測位ネットワークに入力し、上記ターゲット対象物の位置及び姿勢を含む測位結果を取得する。測位ネットワークは、学習に基づくレーザ点群測位ネットワーク、例えば、L3-Netネットワークであってよい。ターゲット特徴ベクトルを測位ネットワークに入力するとき、第1点集合における全ての第1点の第1特徴ベクトルが1つのベクトルユニットを構成し、第2点集合における全ての第2点の第2特徴ベクトルが1つのベクトルユニットを構成し、ベクトルユニットを単位として測位ネットワークに入力し、例えば、各点集合における点の個数が64個であれば、各ベクトルユニットは、64個の第1特徴ベクトル又は第2特徴ベクトルで構成される。測位ネットワークを用いてターゲット対象物の位置及び姿勢を予測して、測位結果を取得する。

10

【0038】

本願の一実施例では、上記画像に基づいて、上記第1点集合における第1点の第1特徴ベクトルを取得することは、
 上記画像に基づいて、上記画像における画素点に対応する特徴ベクトルを含む、上記画像の特徴マップを取得することと、
 上記第1点集合における各第1点に対して、上記画像における、上記第1点に対応する第1画素点を決定することと、
 上記第1画素点に基づいて、上記特徴マップにおける、上記第1画素点に対応する特徴ベクトルを決定することと、
 上記第1画素点に対応する特徴ベクトルを上記第1点の情報と継ぎ合わせて、上記第1点に対応する第1特徴ベクトルを取得することと、
 を含む。

20

【0039】

本実施例では、画像に基づいて画像の特徴マップを取得するとき、深層学習ネットワークを用いて画像から特徴マップを抽出することができ、深層学習ネットワークのパラメータは、教師あり又は教師なし方法を用いて訓練したものである。画像における各画素点に対して、特徴マップは、該画素点に対応する特徴ベクトルを含む。特徴ベクトルは、 n 次元のベクトルであってよく、 n は、8、16又は32であってよく、ここでは限定されない。第1点の情報は、第1点の位置情報を含んでもよいし、第1点の属性情報を含んでもよい。

30

【0040】

例えば、車両には、巡回カメラ及びレーザレーダセンサが搭載され、かつ巡回カメラ及びレーザレーダセンサは、既にタイムスタンプ及びカメラ周波数同期を完了し、即ち、巡回カメラ及びレーザレーダセンサは、同一のフレームに属する画像及び点群データを取得することができ、このようにして、点群データと画像との正確な対応関係を取得することができる。1フレームの点群データに対して、点群データにおけるある点の空間座標は $P=(x, y, z)$ であり、該点は、画像において対応する画素点を有し、対応する画素点の座標は $\text{pix}=(u, v)$ である。

【0041】

各第1点に対して、第1点の座標位置に基づいて、画像における、第1点に対応する第1画素点を決定し、次に、第1画素点に基づいて、特徴マップにおける、第1画素点に対応する特徴ベクトルを決定し、最後に、第1画素点に対応する特徴ベクトルを第1点の情報と継ぎ合わせて、第1点に対応するターゲット特徴ベクトルを取得し、第1点の情報が第1点の座標位置であってよい。例えば、第1点の座標位置と第1点に対応する画像特徴 F (即ち、第1点に対応する第1画素点の特徴ベクトル)とを継ぎ合わせて、1つの $n+3$ 次元ベクトル (x, y, z, F) を構成し、該ベクトルは、第1点に対応する第1特徴ベクトルであり、該第1特徴ベクトルを第1点の属性とすることができる。また、第1点の画素値、深度値を座標位置と共に、第1点に対応する画像特徴と継ぎ合わせて、継ぎ合わせたベクトルを第1特徴ベクトルすることもできる。

40

【0042】

50

第1点集合における各第1点に対して、いずれも上述した方式を採用して第1点に対応する第1特徴ベクトルを決定することができる。

【0043】

本実施例では、ターゲット特徴ベクトルに含まれる第1特徴ベクトルについては、第1時刻の第1点群データと画像の情報とを総合的に考慮して、ターゲット特徴ベクトルに含まれる情報を増加させることで、ターゲット特徴ベクトルに基づいてターゲット対象物を測位するとき、精度のより高い測位結果を取得することができる。

【0044】

本願の一実施例では、上記マルチフレームの点群データに対応するマルチフレームの画像に基づいて、上記第2点集合における第2点の第2特徴ベクトルを取得することは、
上記第2点集合における各第2点に対して、上記第2点に対応するターゲットフレームの点群データを取得することと、

ここで、前記ターゲットフレームの点群データは、上記点群地図における上記第2点に対応する第3点を含み、

上記ターゲットフレームの点群データに対応する画像に基づいて、第1特徴マップを取得することと、

上記第1特徴マップにおける、上記第3点に対応する特徴ベクトルを決定することと、

上記第3点に対応する特徴ベクトルを上記第3点の情報と継ぎ合わせて、上記第2点に対応する第2特徴ベクトルを取得することと、

を含む。

【0045】

本実施例では、第2点は、点群地図における点であり、第3点は、ターゲットフレームの点群データにおける点であり、ターゲットフレームの点群データにおける第3点の情報に基づいて、点群地図における第2点の情報を決定することができ、例えば、ターゲットフレームの点群データにおける第3点の座標位置に基づいて、点群地図における第2点の座標位置を決定することができる。ターゲットフレームの点群データは、第1時刻に取得された第1点群データであってもよく、履歴時刻に取得された履歴フレームの点群データであってもよく、各フレームの点群データが1フレームの画像に対応し、即ち、各フレームの点群データは、いずれも同期して取得された画像に対応する。

【0046】

上記ターゲットフレームの点群データに対応する第1画像に基づいて、第1特徴マップを取得するとき、深層学習ネットワークを用いて該第1画像から第1特徴マップを抽出することができる。該第1画像における各画素点に対して、特徴マップは、該画素点に対応する特徴ベクトルを含む。特徴ベクトルは、 n 次元のベクトルであってよく、 n は、8、16又は32であってよく、ここでは限定されない。

【0047】

ターゲットフレームの点群データの第3点に対して、第3点の座標位置に基づいて、第1画像における、第3点に対応する画素点を決定し、次に、画素点に基づいて、第1特徴マップにおける、画素点に対応する特徴ベクトルを決定し、該特徴ベクトルは、第3点に対応する特徴ベクトルである。最後に、画素点に対応する特徴ベクトルを第3点の情報と継ぎ合わせて、第3点に対応する特徴ベクトルを取得し、第3点の情報は、第3点の座標位置であってよい。例えば、第3点の座標位置 (x_1, y_1, z_1) と第3点に対応する画像特徴 F_1 （即ち、第3点に対応する画素点の特徴ベクトル）とを継ぎ合わせて、3つの $n+3$ 次元ベクトル (x_1, y_1, z_1, F_1) を構成し、該ベクトルは、第3点に対応する特徴ベクトルであり、該特徴ベクトルを第3点の属性とすることができる。また、第3点の画素値、深度値を座標位置と共に、第3点に対応する画像特徴と継ぎ合わせて、継ぎ合わせたベクトルを第3点の特徴ベクトルとし、最後に、第3点の特徴ベクトルを第2点に対応する第2特徴ベクトルとして決定することもできる。

【0048】

第2点集合における各第2点に対して、いずれも上述した方式を採用して第2点に対応す

10

20

30

40

50

る第2特徴ベクトルを決定することができる。

【0049】

本実施例では、ターゲット特徴ベクトルに含まれる第2特徴ベクトルについては、マルチフレームの点群データとマルチフレームの画像の情報とを総合的に考慮して、ターゲット特徴ベクトルに含まれる情報をより豊かにすることで、ターゲット特徴ベクトルに基づいてターゲット対象物を測位するとき、精度のより高い測位結果を取得することができる。

【0050】

図2を参照して、図2は、本願の実施例に係る測位装置の構成図であり、図2に示すように、本実施例に係る測位装置200は、

第1時刻でターゲット対象物が存在する領域の画像と、複数の時刻で上記ターゲット対象物が存在する領域のマルチフレームの点群データを取得するための第1の取得モジュールと、

10

ここで、上記マルチフレームの点群データは、上記第1時刻で上記ターゲット対象物が存在する領域の第1点群データを含み、

上記マルチフレームの点群データに基づいて、点群地図を決定するための決定モジュールと、

上記第1点群データ、上記点群地図及び上記画像に基づいて、ターゲット特徴ベクトルを取得するための第2の取得モジュールと、

上記ターゲット特徴ベクトルに基づいて、上記ターゲット対象物の測位結果を決定するための測位モジュールと、

20

を含む。

【0051】

さらに、上記第2の取得モジュールは、

上記第1点群データに基づいて、主要点を決定するための第1の決定サブモジュールと、

上記ターゲット対象物の姿勢を予測して、少なくとも1つの姿勢を取得するための第1の取得サブモジュールと、

上記少なくとも1つの姿勢のそれぞれに対して、上記点群地図における、上記主要点のうちの各ターゲット点にマッチングするマッチング点を決定して、複数のマッチング点を取得するための第2の決定サブモジュールと、

上記主要点、上記複数のマッチング点及び上記画像に基づいて、上記ターゲット特徴ベクトルを取得するための第2の取得サブモジュールと、

30

を含む。

【0052】

さらに、上記第2の取得サブモジュールは、

上記主要点のうちの各ターゲット点に対して、上記ターゲット点に対応する第1点集合を決定するための第1の決定部と、

ここで、前記第1点集合は、上記ターゲット点と、上記第1点群データにおける、上記ターゲット点を中心とする第1所定距離内の N (N は正の整数である)個の第1点とを含み、上記複数のマッチング点のそれぞれに対して、上記マッチング点に対応する第2点集合を決定するための第2の決定部と、

40

ここで、前記第2点集合は、上記マッチング点と、上記点群地図における、上記マッチング点を中心とする第2所定距離内の N 個の第2点とを含み、

上記画像に基づいて、上記第1点集合における第1点の第1特徴ベクトルを取得するための第1の取得部と、

上記マルチフレームの点群データに対応するマルチフレームの画像を取得するための第2の取得部と、

上記マルチフレームの画像に基づいて、上記第2点集合における第2点の第2特徴ベクトルを取得するための第3の取得部と、

を含み、

上記ターゲット特徴ベクトルは、上記第1特徴ベクトル及び上記第2特徴ベクトルを含む。

50

【 0 0 5 3 】

さらに、上記第 1 の取得部は、
上記画像に基づいて、上記画像における画素点に対応する特徴ベクトルを含む、上記画像の特徴マップを取得し、
上記第 1 点集合における各第 1 点に対して、上記画像における、上記第 1 点に対応する第 1 画素点を決定し、
上記第 1 画素点に基づいて、上記特徴マップにおける、上記第 1 画素点に対応する特徴ベクトルを決定し、
上記第 1 画素点に対応する特徴ベクトルを上記第 1 点の情報と継ぎ合わせて、上記第 1 点に対応する第 1 特徴ベクトルを取得する。

10

【 0 0 5 4 】

さらに、上記第 3 の取得部は、
上記第 2 点集合における各第 2 点に対して、上記第 2 点に対応するターゲットフレームの点群データを取得し、
ここで、前記ターゲットフレームの点群データは、上記点群地図における上記第 2 点に対応する第 3 点を含み、
上記ターゲットフレームの点群データに対応する画像に基づいて、第 1 特徴マップを取得し、
上記第 1 特徴マップにおける、上記第 3 点に対応する特徴ベクトルを決定し、
上記第 3 点に対応する特徴ベクトルを上記第 3 点の情報と継ぎ合わせて、上記第 2 点に対応する第 2 特徴ベクトルを取得する。

20

【 0 0 5 5 】

測位装置 2 0 0 は、図 1 に示す方法の実施例において電子機器によって実現される各プロセスを実現することができ、重複を避けるために、ここでは説明を省略する。

【 0 0 5 6 】

本願の実施例に係る測位装置 2 0 0 は、第 1 時刻でターゲット対象物が存在する領域の画像と、複数の時刻で上記ターゲット対象物が存在する領域のマルチフレームの点群データとを取得し、ここで、上記マルチフレームの点群データは、上記第 1 時刻で上記ターゲット対象物が存在する領域の第 1 点群データを含み、上記マルチフレームの点群データに基づいて、点群地図を決定し、上記第 1 点群データ、上記点群地図及び上記画像に基づいて、ターゲット特徴ベクトルを取得し、上記ターゲット特徴ベクトルに基づいて、上記ターゲット対象物の測位結果を決定する。画像が豊かなシーンテクスチャ情報を含み、ターゲット特徴ベクトルが点群データと画像の情報とを統合したものであるため、ターゲット対象物に対する測位結果をより正確にすることができる。

30

【 0 0 5 7 】

本願の実施例によれば、本願は、電子機器及び可読記憶媒体をさらに提供する。

【 0 0 5 8 】

図 3 に示すように、本願の実施例に係る測位方法を実現する電子機器のブロック図である。電子機器は、ラップトップコンピュータ、デスクトップコンピュータ、ワークステーション、パーソナルデジタルアシスタント、サーバ、ブレードサーバ、大型コンピュータ、及びその他の適切なコンピュータなどの様々な形態のデジタルコンピュータを表すことを意図する。電子機器は、パーソナルデジタルアシスタント、セルラー電話、スマートフォン、ウェアラブルデバイス及びその他の類似するコンピューティングデバイスなどの様々な形態のモバイルデバイスを表すこともできる。本明細書で示されたコンポーネント、それらの接続及び関係、並びにそれらの機能は、単なる例に過ぎず、本明細書で説明及び/又は特許請求された本願の実現を限定することを意図しない。

40

【 0 0 5 9 】

図 3 に示すように、該電子機器は、1 つ以上のプロセッサ 3 0 1 と、メモリ 3 0 2 と、高速インタフェース及び低速インタフェースを含む、各コンポーネントを接続するインタフェースとを含む。各コンポーネントは、異なるバスを介して相互に接続され、共通のマザ

50

ーボードに取り付けられてもよく、必要に応じて他の方法で取り付けられてもよい。プロセッサは、電子機器内で実行された、メモリ内又はメモリに記憶されて、外部入力/出力装置（例えば、インタフェースに結合された表示機器）にGUIのグラフィック情報を表示する命令を含む命令を処理することができる。他の実施形態では、必要があれば、複数のプロセッサ及び/又は複数のバスを、複数のメモリと共に使用することができる。同様に、複数の電子機器を接続してよく、各機器は、（例えば、サーバレイ、ブレードサーバのグループ、又はマルチプロセッサシステムとして）必要な動作の一部を提供する。図3において、プロセッサ301を例とする。

【0060】

メモリ302は、本願に係る非一時的なコンピュータ可読記憶媒体である。上記メモリには、少なくとも1つのプロセッサによって実行されると、上記少なくとも1つのプロセッサに本願に係る測位方法を実行させる命令が記憶されている。本願に係る非一時的なコンピュータ可読記憶媒体には、コンピュータに本願に係る測位方法を実行させるコンピュータ命令が記憶されている。

10

【0061】

メモリ302は、非一時的なコンピュータ可読記憶媒体として、非一時的ソフトウェアプログラム、非一時的なコンピュータ実行可能なプログラム、モジュール、例えば、本願の実施例における測位方法に対応するプログラム命令/モジュール（例えば、図2に示す第1の取得モジュール201、決定モジュール202、第2の取得モジュール203及び測位モジュール204）を記憶することができる。プロセッサ301は、メモリ302内に記憶された非一時的ソフトウェアプログラム、命令及びモジュールを実行することにより、サーバの様々な機能アプリケーション及びデータ処理を実行し、即ち、上記方法の実施例における測位方法を実現する。

20

【0062】

メモリ302は、オペレーティングシステム、少なくとも1つの機能に必要なアプリケーションプログラムを記憶できるプログラム記憶領域と、測位方法を実現する電子機器の使用中に作成されたデータなどを記憶できるデータ記憶領域とを含んでよい。また、メモリ302は、高速ランダムアクセスメモリを含んでもよく、少なくとも1つの磁気ディスクメモリデバイス、フラッシュメモリデバイス、又は他の非一時的固体メモリデバイスなどの非一時的メモリを含んでもよい。いくつかの実施例では、メモリ302は、好ましくは、プロセッサ301に対して遠隔的に配置されたメモリを含んでよく、これらのリモートメモリは、ネットワークを介して測位方法を実現する電子機器に接続することができる。上記ネットワークの例は、インターネット、イントラネット、ローカルエリアネットワーク、モバイル通信ネットワーク及びそれらの組み合わせを含むが、これらに限定されない。

30

【0063】

測位方法を実現する電子機器は、入力装置303及び出力装置304をさらに含む。プロセッサ301、メモリ302、入力装置303及び出力装置304は、バスを介して接続されてもよいし、他の形態で接続されてもよく、図3では、バスによる接続を例とする。

【0064】

入力装置303は、入力された数字又は文字情報を受信し、かつ測位方法を実現する電子機器のユーザ設定及び機能制御に関連するキー信号入力を生成することができ、入力装置は、例えば、タッチスクリーン、テンキー、マウス、トラックパッド、タッチパッド、ポインティングスティック、1つ以上のマウスボタン、トラックボール、ジョイスティックである。出力装置304は、表示機器、補助照明装置（例えば、LED）及び触覚フィードバック装置（例えば、振動モータ）などを含んでよい。該表示機器は、液晶ディスプレイ（LCD）、発光ダイオード（LED）ディスプレイ及びプラズマディスプレイなどを含んでよいが、これらに限定されない。いくつかの実施形態では、表示機器は、タッチスクリーンであってよい。

40

【0065】

本明細書で説明されたシステム及び技術の様々な実施形態は、デジタル電子回路システム

50

、集積回路システム、特定用途向け A S I C（特定用途向け集積回路）、コンピュータハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、及び/又はそれらの組み合わせにおいて実現することができる。これらの様々な実施形態は、1つ以上のコンピュータプログラムにおける実施を含んでよく、該1つ以上のコンピュータプログラムは、少なくとも1つのプログラブルプロセッサを含むプログラブルシステム上で実行及び/又は解釈することができ、該プログラブルプロセッサは、専用又は汎用のプログラブルプロセッサであってよく、記憶システム、少なくとも1つの入力装置及び少なくとも1つの出力装置からデータと命令を受信し、かつデータと命令を該記憶システム、該少なくとも1つの入力装置及び該少なくとも1つの出力装置に伝送することができる。

【0066】

これらのコンピュータプログラム（プログラム、ソフトウェア、ソフトウェアアプリケーション、又はコードともいう）は、プログラブルプロセッサの機械命令を含み、かつ高水準手続き型及び/又はオブジェクト指向型プログラミング言語、及び/又はアセンブリ言語/機械語により実行することができる。本明細書で使用された用語「機械可読媒体」及び「コンピュータ可読媒体」とは、機械命令を機械可読信号として受信する機械可読媒体を含む、プログラブルプロセッサに機械命令及び/又はデータを提供する任意のコンピュータプログラム製品、機器、及び/又は装置（例えば、磁気ディスク、光ディスク、メモリ、プログラブルロジックデバイス（PLD））を指す。用語「機械可読信号」とは、機械命令及び/又はデータをプログラブルプロセッサに提供する任意の信号を指す。

【0067】

ユーザとの対話を提供するために、本明細書で説明されたシステム及び技術をコンピュータ上で実施することができ、該コンピュータは、ユーザに情報を表示する表示装置（例えば、CRT（陰極線管）又はLCD（液晶ディスプレイ）モニター）と、キーボード及びポインティングデバイス（例えば、マウス又はトラックボール）とを有し、ユーザは、該キーボード及び該ポインティングデバイスにより入力をコンピュータに提供することができる。他の種類の装置も、ユーザとの対話を提供することができ、例えば、ユーザに提供されるフィードバックは、任意の形態の感覚フィードバック（例えば、視覚的フィードバック、聴覚的フィードバック又は触覚フィードバック）であってよく、また任意の形態（音声入力、音声入力、又は触覚入力を含む）でユーザからの入力を受信することができる。

【0068】

本明細書で説明されたシステム及び技術は、バックグラウンドコンポーネントを（例えば、データサーバとして）含むコンピュータシステム、又はミドルウェアコンポーネント（例えば、アプリケーションサーバ）を含むコンピュータシステム、又はフロントエンドコンポーネント（例えば、それを介して、ユーザが本明細書で説明されたシステム及び技術の実施形態と対話できるグラフィカルユーザインタフェース又はウェブブラウザを有するユーザコンピュータ）を含むコンピュータシステム、又はこのようなバックグラウンドコンポーネント、ミドルウェアコンポーネント若しくはフロントエンドコンポーネントの任意の組み合わせを含むコンピュータシステムにおいて実施することができる。任意の形態又は媒体のデジタルデータ通信（例えば、通信ネットワーク）を介してシステムのコンポーネントを互いに接続することができる。通信ネットワークの例は、ローカルエリアネットワーク（LAN）、ワイドエリアネットワーク（WAN）及びインターネットを含む。

【0069】

コンピュータシステムはクライアント及びサーバを含んでよい。クライアントとサーバは、一般的に、相互に離れ、かつ通常、通信ネットワークを介して対話する。クライアントとサーバとの関係は、対応するコンピュータ上で実行され、相互にクライアント-サーバの関係性を有するコンピュータプログラムによって生じる。

【0070】

本願の実施例における技術手段によれば、第1時刻でターゲット対象物が存在する領域の画像と、複数の時刻で上記ターゲット対象物が存在する領域のマルチフレームの点群データとを取得し、ここで、上記マルチフレームの点群データは、上記第1時刻で上記ターゲ

10

20

30

40

50

ット対象物が存在する領域の第1点群データを含み、上記マルチフレームの点群データに基づいて、点群地図を決定し、上記第1点群データ、上記点群地図及び上記画像に基づいて、ターゲット特徴ベクトルを取得し、上記ターゲット特徴ベクトルに基づいて、上記ターゲット対象物の測位結果を決定する。画像が豊かなシーンテクスチャ情報を含み、ターゲット特徴ベクトルが点群データと画像の情報とを統合したものであるため、ターゲット対象物に対する測位結果をより正確にすることができる。

【0071】

点群データに含まれる複数の点から主要点を決定することにより、処理する必要がある点の数を低減し、処理効率を向上させることができ、次に、主要点に基づいてターゲット対象物の各姿勢でのマッチング点を決定し、最後に、主要点、マッチング点及び画像に基づいてターゲット特徴ベクトルを決定する。画像が豊かなシーンテクスチャ情報を含み、ターゲット特徴ベクトルが点群データと画像の情報とを統合したものであるため、ターゲット対象物に対する測位結果をより正確にすることができる。

10

【0072】

上記画像に基づいて、上記第1点集合における第1点の第1特徴ベクトルを取得し、上記マルチフレームの点群データに対応するマルチフレームの画像に基づいて、上記第2点集合における第2点の第2特徴ベクトルを取得し、ターゲット特徴ベクトルは、第1特徴ベクトル及び第2特徴ベクトルを含む。このように、ターゲット特徴ベクトルは、マルチフレームの点群データとマルチフレームの画像の情報とを統合したものであり、ターゲット対象物に対する測位結果をより正確にすることができる。

20

【0073】

ターゲット特徴ベクトルに含まれる第1特徴ベクトルについては、第1時刻に取得された第1点群データと画像の情報とを総合的に考慮して、ターゲット特徴ベクトルに含まれる情報を増加させることで、ターゲット特徴ベクトルに基づいてターゲット対象物を測位するとき、精度のより高い測位結果を取得することができる。

【0074】

ターゲット特徴ベクトルに含まれる第2特徴ベクトルについては、マルチフレームの点群データとマルチフレームの画像の情報とを総合的に考慮して、ターゲット特徴ベクトルに含まれる情報をより豊かにすることで、ターゲット特徴ベクトルに基づいてターゲット対象物を測位するとき、精度のより高い測位結果を取得することができる。

30

【0075】

上記様々な形態のフローを使用して、ステップを並べ替えたり、追加したり、削除したりすることができることを理解されたい。例えば、本願において開示されている技術手段の所望の結果を実現する限り、本願に記載された各ステップは、並列的に実行されてもよく、順次実行されてもよく、異なる順序で実行されてもよく、本明細書はこれを限定しない。

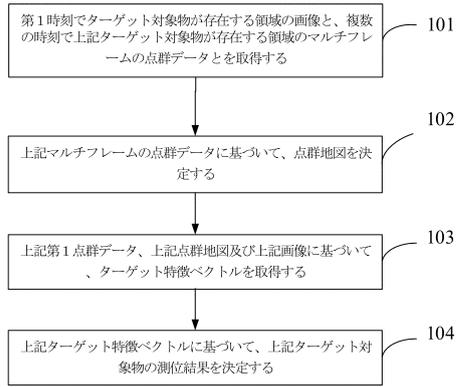
【0076】

上記具体的な実施形態は、本願の保護範囲を限定するものではない。当業者は、設計要件及びその他の要因に応じて、様々な修正、組み合わせ、サブ組み合わせ及び置換を行うことができることを理解すべきである。本願の精神と原則内で行われた任意の修正、均等置換及び改良などは、いずれも本願の保護範囲内に含まれるべきである。

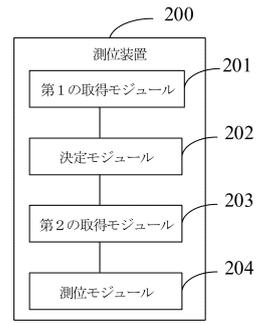
40

【図面】

【図 1】

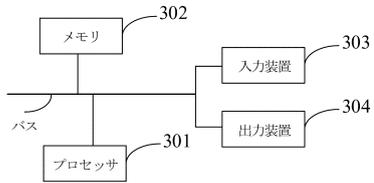


【図 2】



10

【図 3】



20

30

40

50

フロントページの続き

- 85, China
- (74)代理人 110002468
弁理士法人後藤特許事務所
- (72)発明者 周 堯
中華人民共和国 100085 北京市海淀区上地十街10号百度大厦2層
- (72)発明者 萬 國偉
中華人民共和国 100085 北京市海淀区上地十街10号百度大厦2層
- (72)発明者 宋 適宇
中華人民共和国 100085 北京市海淀区上地十街10号百度大厦2層
- 審査官 藤原 敬利
- (56)参考文献 特開2020-042816(JP,A)
特開2017-117386(JP,A)
特開2019-149149(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- G06T 1/00 - 1/40
G06T 3/00 - 9/40
G08G 1/00 - 99/00
H04N 7/18