

(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
2019年7月18日(18.07.2019)



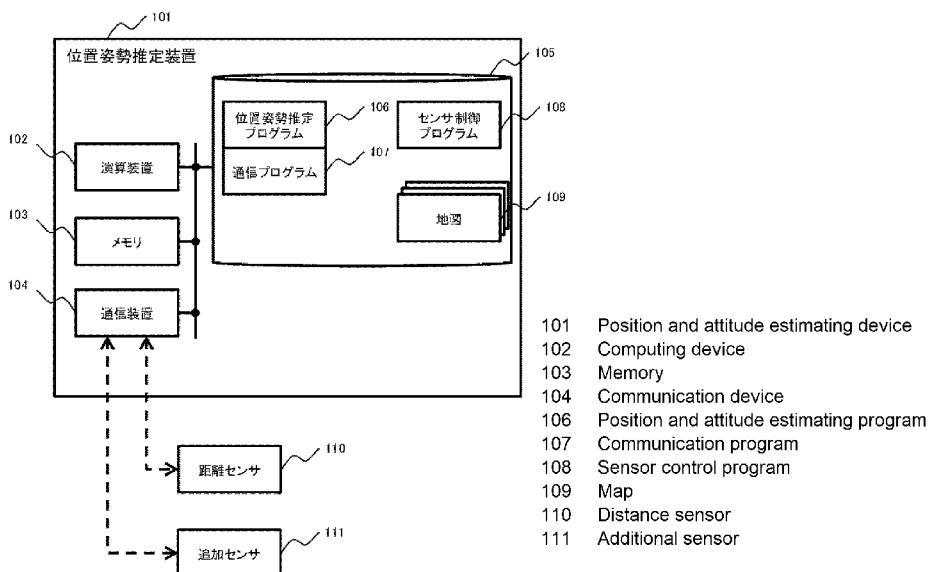
(10) 国際公開番号
WO 2019/138745 A1

- (51) 国際特許分類:
G01C 15/00 (2006.01) G05D 1/02 (2006.01)
G01S 5/02 (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/044906
- (22) 国際出願日: 2018年12月6日(06.12.2018)
- (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 2018-003125 2018年1月12日(12.01.2018) JP
- (71) 出願人: 株式会社日立産機システム (HITACHI INDUSTRIAL EQUIPMENT SYSTEMS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1010022 東京都千代田区神田練堀町3番地 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 庄司 直樹 (SHOJI Naoki); 〒1010022 東京都千代田区神田練堀町3番地 株式会社日立産機システム内 Tokyo (JP). 榎
- 修一 (MAKI Syuuichi); 〒1010022 東京都千代田区神田練堀町3番地 株式会社日立産機システム内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 青稜特許業務法人 (SEIRYO I.P.C.); 〒1040032 東京都中央区八丁堀二丁目24番2号 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, 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, 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,

(54) Title: POSITION DETECTING SYSTEM

(54) 発明の名称: 位置検出システム

図1



(57) Abstract: An own-position is estimated by narrowing down the own-position with reference to a map on the basis of measured data measured using a distance sensor, and a data acquisition region set using an additional sensor.

(57) 要約: 距離センサで計測した計測データと追加センサで設定されたデータ取得領域とに基づいて地図を照合し、自己位置の絞り込みを行って自己位置を推定する。



WO 2019/138745 A1

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, 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))

明 細 書

発明の名称：位置検出システム

技術分野

[0001] 本発明は、位置検出システムに関する。

背景技術

[0002] 近年、移動体に取り付けられた距離センサなどの計測データから環境の地図を生成し、地図上における移動体の位置及び姿勢を検出する技術が実用化されつつある。地図上における移動体の位置及び姿勢の検出は、一般的に地図データと計測データを照合することで行われる。

[0003] 例えば、特許文献1には、周囲の状況を計測する距離センサで計測した計測データと地図データを照合することにより、自己の位置及び姿勢を推定する位置検出システムが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2015-094669号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、特許文献1の位置検出システムでは、距離センサで計測した計測データが地図上の複数の地点において当てはまる場合に、正確に自己位置を推定することは困難である。本発明の目的は、位置検出システムにおいて、自己位置の推定を正確に行うことにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一態様の位置検出システムは、移動体が移動する動作領域内において自己位置を推定する移動体の位置検出システムであって、前記移動体は、周囲の状況を計測する第1のセンサと、前記動作領域内に、互いに識別可能な複数のデータ取得領域を設定する第2のセンサと、前記自己位置を推定する位置推定部と、を有し、前記位置推定部は、前記第2のセンサで設定さ

れた複数の前記データ取得領域と前記動作領域内の地図データとを予め結び付けておき、

前記第1のセンサで計測した前記計測データと前記第2のセンサで設定された前記データ取得領域とに基づいて前記地図データを照合し、前記自己位置の絞り込みを行って前記自己位置を推定することを特徴とする。

発明の効果

[0007] 本発明の一態様によれば、位置検出システムにおいて、自己位置の推定を正確に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]位置検知システムの構成を示す図である。

[図2A]位置検知システムの使用態様を示す図である。

[図2B]位置検知システムの他の使用態様を示す図である。

[図3]位置検知システムの動作を説明するためのフローチャートである。

[図4]追加センサにより自己位置候補検索領域を絞り込み可能な場合の一例を示す図である。

[図5]位置検知システムの動作を説明するためのフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0009] 一般的に、地図上における移動体の位置及び姿勢の検出は、周囲の状況を計測する距離センサで計測した計測データと地図データを照合することにより行われている。

[0010] しかし、距離センサで計測した計測データと地図データを照合するだけでは、距離センサで計測した計測データが地図上の複数の地点において当てはまる場合に、正確に自己位置を推定することは困難である。このような事象は特に初期位置の推定において起こりやすい。

具体的には、初期位置の推定では、位置検出システムの保有する複数の地図の内、距離センサで取得可能な計測データのみを利用して、正しい地図を選択した上で地図上の自己位置を推定する必要がある。

[0011] しかし、周囲環境との距離データのみでは、合致する位置が複数の地図上

に存在する可能性がある。あるいは、単一の地図であっても複数個所に当てはまる可能性がある。

初期位置の推定において前記事象が発生すると、オペレータによる初期位置手動入力や機器移動操作など外部からの入力が必要となる。このため、位置検出システムが期待通りに動作しない可能性がある。また、位置検出システムを利用した搬送システムの自動化などが期待された通り動作しない可能性がある。

[0012] さらに、自己位置推定を行うべき候補が多い場合には、その確認のために多くの演算が必要となり、自己位置推定の完了までに必要となる時間が長くなる。

[0013] 実施形態では、距離センサを利用した位置検出システムにおいて、自己位置推定候補が複数ある場合に、正確な自己位置を推定可能にする。具体的には、自己位置の推定において、距離センサから取得可能な周囲状況の他に、追加センサにより取得可能なデータを地図に結びつけておき、自己位置推定の際に追加センサで入手しているデータを参照することで自己位置候補の絞り込みを行う。

[0014] 実施形態では、使用環境に応じた追加センサを追加し、位置検出システムの新規導入時、又は追加センサの位置検出システムへの追加時に追加のデータを地図に登録する。これにより、距離センサのみでは自己位置の推定が困難である場合にも推定が可能となり、自己位置の推定精度が向上する。

[0015] また、周辺環境との距離による推定だけでなく、追加センサの受信する信号で自己位置の候補を絞り込むことで、自己位置推定のために必要な比較処理演算数が減少し、自己位置の推定にかかる時間が短縮される。

以下、図面を参照して、実施例について説明する。

実施例 1

[0016] 図1を参照して、位置検知システムの構成について説明する。

図1に示すように、位置検知システムは、位置姿勢推定装置101、距離センサ（第1のセンサ）110及び追加センサ（第2のセンサ）111を有

する。位置姿勢推定装置101、距離センサ110及び追加センサ111は、移動体201（図2A、図2B参照）に搭載される。

[0017] 位置姿勢推定装置101は、中央演算処理部（CPU：Central Processing Unit）などの演算装置（プロセッサ）102と、メモリ103と、通信装置104と及びハードディスクなどの記憶装置105を有する。

[0018] 記憶装置105には、位置姿勢推定プログラム106、通信プログラム107、センサ制御プログラム108及び地図（地図データ）109が格納されている。

[0019] 演算装置102は、記憶装置105に格納されたプログラムを実行することで、各構成要素を統括的に制御し、様々な演算処理を行う。

[0020] 距離センサ110は、レーザ光を回転プリズムなどで様々な方向に照射し、周囲の状況（すなわち、周囲にある物体との距離）を計測する。距離データは、照射された角度が既知であるため、計測したデータの2次元座標を復元することができ、距離センサ110の周囲にある計測可能な物体の幾何学的な形状を計測して取得することができる。

[0021] センサ制御プログラム108は、距離センサ110のレーザの照射等の制御を行うとともに、距離センサ110により得られた距離データ及び角度などの情報を処理する。

[0022] 地図データ109は、あらかじめ作成された周囲環境の物体の形状が記載された地図データである。

位置姿勢推定プログラム（位置姿勢推定部）106は、距離センサ110の計測データである距離データと、予め作成された周囲環境の物体の形状が記載された地図データ109とを照合することによって、移動体201（図2A、図2B参照）の位置及び姿勢を推定する。

[0023] 移動体201に搭載された距離センサ110は、周囲環境にある物体の形状を計測する。地図データ109には予め物体の形状がすべて記載されている。このため、位置姿勢推定プログラム106は、距離データを様々な位置

と方向に変化させながら地図データ109とマッチングし、最も一致する位置及び姿勢を求める。これにより、地図109上における移動体201の位置及び姿勢を検出する。

ここで、「位置及び姿勢」とは、地図109上における移動体201の位置（例えば、X、Y座標）及び移動体201の向き（角度）である。

[0024] 追加センサ111は、例えば、位置検知システムを使用する領域において取得可能な情報の受信機である。

追加センサ111において受信した情報と地図109に結び付けられた追加センサ111において受信可能な情報を基に、位置姿勢推定プログラム106により絞り込みを行う。そして、距離センサ110によって取得される周囲の状況から自己位置を推定する。ここで、地図109は複数あってもよい。

[0025] 次に、図2A、図2Bを参照して、位置検知システムの使用態様について説明する。

一例として、追加センサ111で取得する情報は、受信可能範囲が特定された無線送信機から送信された情報とする。移動体201に位置姿勢推定装置101、距離センサ110及び追加センサ111が設置されている。

[0026] 位置検知システムを起動した際に、距離センサ110の検出領域202を建物壁面203及び障害物204が遮った結果、距離センサ110にて周囲形状205が検知されているとする。

[0027] 周囲形状205を基に自己位置の推定を行うと、建物壁面203内で合致する位置が複数存在することになるため、自己位置を確定することができない。このため、追加センサ111により自己位置の絞り込み可能なデータを取得する。

[0028] 送信機206が建物内に複数設置されており、各送信機206から送信されるデータの取得可能領域207が円状に存在するとする。各送信機206からは個別情報が送信されており、個別情報の取得可能範囲が位置姿勢推定装置101の保有する地図109上に紐づけられているとする。

[0029] 追加センサ 1 1 1 により個別情報を受信することで、受信した個別情報により、どの円状の取得可能領域 2 0 7 内に存在するかが確定可能となる。この個別情報と周囲形状 2 0 5 の情報を合わせることで、自己位置が図 2 A、図 2 B 中の移動体 2 0 1 の位置にあると絞り込むことが可能となる。

[0030] 追加センサ 1 1 1 において受信した個別情報による自己位置の絞り込みと、距離センサ 1 1 0 によって取得される周囲の状況からの自己位置の推定は、その順序を問わない。

[0031] 例えば、追加センサ 1 1 1 において受信した情報によって自己位置候補を絞り込んだ後に、絞り込まれた候補に当てはまる自己位置を距離センサ 1 1 0 によって得られる情報を基に推定しても良い（図 2 A の使用態様）。

あるいは、距離センサ 1 1 0 によって取得される周囲の状況からの自己位置推定後、推定される位置が複数ある場合に、追加センサ 1 1 1 によって取得される情報により絞り込みを行っても良い（図 2 B の使用態様）。

実施例 2

[0032] 図 2 A、図 3 を参照して、追加センサ 1 1 1 において受信した情報によって自己位置候補を絞り込んだ後に、絞り込まれた候補に当てはまる自己位置を距離センサ 1 1 0 によって得られる情報を基に推定する使用態様について説明する。

[0033] 図 3 に示すように、自己位置の推定を開始すると S 3 0 1 にて追加センサ 1 1 1 によりデータの取得を行う。データの取得後、S 3 0 2 にて位置姿勢推定装置 1 0 1 内に存在する地図（地図データ）1 0 9 から追加センサ 1 1 1 によって取得されたデータの取得可能な領域を絞り込み、該当するデータを受信可能な地図データ 1 0 9 内の領域を自己位置検索の対象とする。

[0034] 追加センサ 1 1 1 によりデータの取得が行うことができない場合は、データの受信できない範囲が自己位置検索対象となる。自己位置候補の絞り込み後、S 3 0 3 にて距離センサ 1 1 0 のデータの取得を行い、S 3 0 4 にて自己位置検索となる地図データの読み込みを行う。

[0035] S 3 0 5 にて読み込んだ地図 1 0 9 内の検索対象領域に対して、S 3 0 3

で取得した距離センサ110の計測データを基に、一致する位置があるかの比較処理を行う。

- [0036] S306にて読み込んだ地図109上に一致する位置があるか否かの判定を行い、一致する位置が存在する場合にはS307にて自己位置候補として保存する。
- [0037] S306にて一致する位置が検索された地図109上にないと判定された場合には、S307の処理を省略し、S308にて読み込み済み地図109を格納して、自己位置候補を検索した地図データを閉じる。
- [0038] 候補となっている地図データ109すべてが検索されたかの判定をS309にて行い、候補となっている地図109すべてが検索されていない場合には、S310にて候補となっている別の地図109を読み込み、S305の処理に戻り、引き続き処理を実施する。
- [0039] S309にて候補となっている地図データ109すべてが検索されていると判定された場合には、S311にてS307にて保存された自己位置候補の内から最も確からしい自己位置を絞り込む。
- [0040] S311では、S306において複数の自己位置候補が存在している場合には、自己位置候補として判定した際の地図109と距離センサ110により測定された周囲形状との一致度などの情報を基に自己位置を絞り込む。
- [0041] 自己位置候補が1つしかない場合には、そのまま自己位置と判定する。自己位置候補が存在しない場合には、地図109内に自己位置候補が存在しないとして判定する。S304からS310の地図データ109上の自己位置候補の検索処理に関しては、複数の地図データ109に対し、並列して処理を実行しても良い。
- [0042] 自己位置検索対象を先に絞り込む場合には、自己位置検索対象を絞り込んだうえで自己位置の推定を行うため、自己位置の推定の際に比較する対象領域を少なくし、より短時間での自己位置推定を可能とする。この場合には、位置姿勢推定装置内に複数存在する地図109の内、周辺に位置する地図109で同一の情報が取れる場合にも適用される。

- [0043] この場合の周辺に位置するとは、位置姿勢推定装置内に保管された異なる2つ以上の地図109が示す空間が、実空間において隣り合う位置に存在する場合や、鉛直方向の上下に隣り合う位置に存在する場合などを示す。
- [0044] 追加センサ111により得られる情報を基に詳細な自己位置推定を行うべき地図109及び自己位置候補を絞り込んだ後、距離センサ110により詳細な自己位置推定を行う。これにより、距離センサ110のみを用いて自己位置推定を行う場合に比べ、比較処理を行う対象を低減することが可能となる。この結果、演算量を抑えより短時間での推定が可能となる。
- [0045] 図4を参照して、鉛直方向の上下に隣り合う位置に存在する場合を例に取り説明する。
- 図4に示すように、位置姿勢推定装置101、距離センサ110及び追加センサ111を搭載した移動体401が存在しており、距離センサ110で計測可能な領域を計測可能領域402とする。
- [0046] 1階の地図403及び2階の地図404が存在し、1階に取り付けられた送信機206の送信する信号が1階の天井及び2階の床面を通過し1階及び2階の一部で受信可能となっている。その受信可能領域が207として1階の地図403及び2階の地図404に紐づけられているとする。
- [0047] 複数存在する送信機206の内、追加センサ111で受信している信号を送信しているものを図4中に表記しているものとする。追加センサ111にて送信機206の送信する信号が受信できることにより、移動体401の存在する位置は受信可能領域207の円状の領域内となる。このため、自己位置検索候補は位置姿勢推定装置内に存在する地図の内、受信可能領域207の領域内に絞られる。
- [0048] この絞り込み後、計測可能領域402内の周囲形状により自己位置推定を行い、移動体401の存在する位置及び姿勢が地図403上の移動体401の位置及び姿勢であることが判明する。
- [0049] また、追加センサ111により得られる情報を用いて自己位置候補を絞り込む際に、距離センサ110で測定される周囲形状が類似となる複数の自己

位置候補から1つに絞り込まれる場合には、追加センサ111を併用することにより正確な自己位置推定ができる。

実施例 3

- [0050] 図2B、図5を参照して、距離センサ110によって取得される周囲の状況からの自己位置推定後、推定される位置が複数ある場合に、追加センサ111によって取得される情報により絞り込みを行う使用態様について説明する。
- [0051] 図5に示すように、自己位置の推定を開始すると、S501にて距離センサ110の計測データの取得を行う。距離センサ110の計測データの取得後、S502にて位置姿勢推定装置101の保有する地図109を読み込む。
- [0052] S503にて読み込んだ地図109に対して、S501で取得した距離センサ110の計測データを基に、一致する位置があるかの比較処理を行う。
- [0053] S504にて読み込んだ地図109上に一致する位置があるか否かの判定を行い、一致する位置が存在する場合にはS505にて自己位置候補として保存する。
- [0054] S504にて一致する位置が検索された地図109上ないと判定された場合には、S505の処理を省略し、S506にて読み込み済み地図109を格納して、自己位置候補を検索した地図109を閉じる。
- [0055] 自己位置推定装置に保存された地図109すべてが検索されたかの判定をS507にて行う。地図109がすべて検索されていない場合には、S508にて別の地図109を読み込み、S503の処理に戻り、引き続き処理を実施する。
- [0056] S507にて地図109すべてが検索されていると判定された場合には、S509にて自己位置の候補が2つ以上存在するか否かの判定を行う。自己位置の候補が2つ以上存在する場合には、S510にて追加センサ111のデータを取得し、S511にて取得したデータを基に自己位置の候補の絞り込みを行う。

[0057] 追加センサ111のデータのみでは自己位置候補を絞り込めない場合には、距離センサ110により測定された周囲形状との一致度などの情報を基に自己位置を絞り込む。

[0058] S509にて自己位置の候補が2つ以上ないと判定された場合に、自己位置候補が1つしかない場合には、そのまま自己位置として判定する。自己位置候補が存在しない場合には、地図109内に自己位置候補が存在しないとして判定する。

[0059] S502からS508の地図109上の自己位置候補の検索処理に関しては、複数の地図109に対し、並列して処理を実行しても良い。

自己位置推定後に候補が複数ある場合に絞り込みを行う場合には、距離センサ110の情報のみで自己位置が推定可能である場合には、必要な場合のみ追加センサ111で取得するデータの処理を行う。これにより、不要な場合には、追加センサ111の取得するデータの処理を省くことが可能であり、追加の処理の実行を押さえることが可能である。

実施例 4

[0060] 実施例1に示す位置検知システムにおいて、追加センサ111として、無線LAN子機を使用する場合を想定する。無線LAN親機にはSSID (Service Set Identifier) およびMACアドレス (Media Access Control address)、IPアドレス (Internet Protocol Address) と呼ばれる識別子が存在する。

[0061] これらのいずれかを用いることで追加センサ111にて入手可能な情報を基にした自己位置の候補を絞りこむことが可能となる。無線LAN親機のSSID、MACアドレス、IPアドレスのいずれか又は複数の情報を、位置姿勢推定装置101の保有する地図109又は地図109の一部に紐づけておく。

[0062] 追加センサ111にて情報を入手した際に、入手した情報に紐づけられた地図109又は地図109内の自己位置候補検索対象領域の絞り込みを行う

。ハードウェア又は実装の構成によっては、接続可能なネットワーク上に紐づけデータを用意し、必要に応じて参照するようにしても良い。

実施例 5

[0063] 実施例1に示す位置検知システムにおいて、追加センサ111として、Bluetooth（登録商標）対応機器を使用する場合を想定する。Bluetooth対応機器には、BDアドレス（Bluetooth Device address）およびデバイス名が存在する。これらのいずれかを用いることで追加センサ111にて入手可能な情報を基にした自己位置の候補を絞り込むことが可能となる。

[0064] BDアドレス又はデバイス名のいずれか又は双方の情報を、位置姿勢推定装置101の保有する地図109又は地図109の一部に紐づけておく。追加センサ111にて情報を入手した際に、入手した情報に紐づけられた地図109又は地図109内の自己位置候補検索対象領域の絞り込みを行う。

[0065] ハードウェア又は実装の構成によっては、接続可能なネットワーク上に紐づけデータを用意し、必要に応じて参照するようにしても良い。

実施例 6

[0066] 実施例1に示す位置検知システムにおいて、追加センサ111として、GNSS（Global Navigation Satellite System）受信機を用いる場合を想定する。

[0067] GNSS受信機では、測位衛星から送信される信号を基に自己位置を特定し、その緯度、経度、高度などの位置情報を出力する。位置情報は受信する位置や環境により誤差が見られる場合が存在するため、位置姿勢推定装置101内に存在する地図109に対し、誤差を加味した緯度、経度の範囲を設定した紐づけを行う。

[0068] 受信した緯度、経度がそれぞれの地図に対して設定した範囲に収まっている場合に、当該の地図を自己位置候補検索対象とすることで適用が可能である。誤差の大小は地図109の内外の環境および測位衛星の配置に依存する。誤差の範囲については地図109の対象となる建物の建材や構造、周囲環

境に合わせて設定することでより精度よく絞り込みが可能となる。

- [0069] ハードウェア又は実装の構成によっては、接続可能なネットワーク上に紐づけデータを用意し、必要に応じて参照するようにしても良い。

実施例 7

- [0070] 実施例 1 に示す位置検知システムにおいて、追加センサ 111 として、I M E S メッセージ仕様に準拠した信号を受信可能な受信機を用いる場合を想定する。

この受信機では、信号を受信した際に、緯度、経度、高度情報などを出力する。このため、実施例 6 と同様に使用可能であるが、受信機の出力する情報は、送信機から送信された送信機の取り付けられた位置の緯度、経度、階数といった情報である。このため、受信機側で測位演算をする必要がなく、屋内で利用する場合にも誤差範囲の設定を小さくすることが可能である。

- [0071] ハードウェアまたは実装の構成によっては、接続可能なネットワーク上に紐づけデータを用意し、必要に応じて参照するようにしても良い。

実施例 8

- [0072] 実施例 1 に示す位置検知システムに置いて、追加センサ 111 として、カメラを用いる場合を想定する。

位置検知システムに取り付けたカメラで撮影可能な建物内の位置にバーコードやQRコード（登録商標）又はカメラにて認識可能な特徴的な模様や形状などの目印を設置する。目印の配置および内容を、位置姿勢推定装置 101 の保有する地図 109 又は地図 109 の一部に紐づけておく。

- [0073] 追加センサ 111 にて情報を入手した際に、入手した情報に紐づけられた地図 109 内の自己位置検索対象領域の絞り込みを行う。バーコードやQRコードを目印として使用する場合には、バーコードやQRコード自体に直接参照すべき地図 109 や対象領域の情報を埋め込んでも良い。

- [0074] ハードウェアまたは実装の構成によっては、接続可能なネットワーク上に紐づけデータを用意し、必要に応じて参照するようにしても良い。

実施例 9

[0075] 追加センサ 1 1 1 は 1 種類のみでなく複数の種類を合わせて用いても良い。複数の追加センサ 1 1 1 から得られるデータを複合的に処理を行うことで、正確な自己位置を短時間で推定可能となる。一例として、追加センサ 1 1 1 として無線 LAN 用の子機とビーコンを受信可能な Bluetooth の受信機を使用した場合を考える。

[0076] これら双方同時に受信していた場合は、地図 1 0 9 上の双方を同時に受信可能な範囲のみに対し、距離センサ 1 1 0 によって取得される周囲の状況から自己位置の推定計算を行えば良い。このため、単独の追加センサ 1 1 1 を使用した場合に比べ、位置推定の候補箇所を絞り込むことが可能である。

[0077] 反対に無線 LAN 用の子機と前記 Bluetooth の受信機のどちらか片方のみがデータを受信している場合や、双方の追加センサ 1 1 1 がデータを受信していない場合にも、それぞれの条件を満たす位置推定の候補箇所のみが確認対象となる。このため、位置推定の候補箇所を絞り込むことは可能である。

符号の説明

- [0078] 1 0 1 位置姿勢推定装置
- 1 0 2 演算装置
- 1 0 3 メモリ
- 1 0 4 通信装置
- 1 0 5 記憶装置
- 1 0 6 位置姿勢推定プログラム
- 1 0 7 通信プログラム
- 1 0 8 センサ制御プログラム
- 1 0 9 地図
- 2 0 1 移動体

請求の範囲

- [請求項1] 移動体が移動する動作領域内において自己位置を推定する移動体の位置検出システムであって、
- 前記移動体は、
- 周囲の状況を計測する第1のセンサと、
- 前記動作領域内に、互いに識別可能な複数のデータ取得領域を設定する第2のセンサと、
- 前記自己位置を推定する位置推定部と、を有し、
- 前記位置推定部は、
- 前記第2のセンサで設定された複数の前記データ取得領域と前記動作領域内の地図データとを予め結び付けておき、
- 前記第1のセンサで計測した前記計測データと前記第2のセンサで設定された前記データ取得領域とに基づいて前記地図データを照合し、前記自己位置の絞り込みを行って前記自己位置を推定することを特徴とする位置検出システム。
- [請求項2] 前記位置推定部は、
- 前記第1のセンサで計測した前記計測データに基づいて前記地図データを照合した後に、前記第2のセンサで設定された前記データ取得領域に基づいて前記地図データを照合して前記自己位置の絞り込みを行うことを特徴とする請求項1に記載の位置検出システム。
- [請求項3] 前記位置推定部は、
- 前記第1のセンサで計測した前記計測データに基づいて前記地図データを照合した結果、前記動作領域内に前記自己位置の候補が複数存在する場合に、前記第2のセンサで設定された前記データ取得領域に基づいて前記地図データを照合して、前記自己位置の複数の候補の中から最終的な前記自己位置の絞り込みを行うことを特徴とする請求項2に記載の位置検出システム。
- [請求項4] 前記位置推定部は、

前記第2のセンサで設定された前記データ取得領域に基づいて前記地図データを照合した後に、前記第1のセンサで計測した前記計測データに基づいて前記地図データを照合して前記自己位置の絞り込みを行うことを特徴とする請求項1に記載の位置検出システム。

[請求項5]

前記位置推定部は、

前記第2のセンサで設定された前記データ取得領域に基づいて前記地図データを照合した結果、前記前記データ取得領域内に前記自己位置の候補が複数存在する場合に、前記第1のセンサで計測した前記計測データに基づいて前記地図データを照合して、前記自己位置の複数の候補の中から最終的な前記自己位置の絞り込みを行うことを特徴とする請求項4に記載の位置検出システム。

[請求項6]

前記第2のセンサは、

受信可能範囲が特定された送信機から送信された情報を受信して、前記動作領域内に複数の前記データ取得領域を設定する受信機により構成されることを特徴とする請求項1に記載の位置検出システム。

[請求項7]

前記送信機は前記動作領域内に複数設置されており、複数の前記送信機から個別情報がそれぞれ送信されており、

前記個別情報の取得可能範囲が前記データ取得領域として前記地図データに予め結び付けられており、

前記受信機により前記個別情報を受信することにより、複数の前記データ取得領域の中から前記移動体が存在する前記データ取得領域を特定して前記自己位置の絞り込みを行うことを特徴とする請求項6に記載の位置検出システム。

[請求項8]

前記送信機は無線LAN親機であり、

前記受信機は無線LAN子機であり、

前記無線LAN親機には前記個別情報として識別子が付与されていることを特徴とする請求項7に記載の位置検出システム。

[請求項9]

前記第1のセンサは、レーザ光を照射して前記周囲の状況を計測す

る距離センサにより構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の位置検出システム。

[請求項10]

前記移動体は、

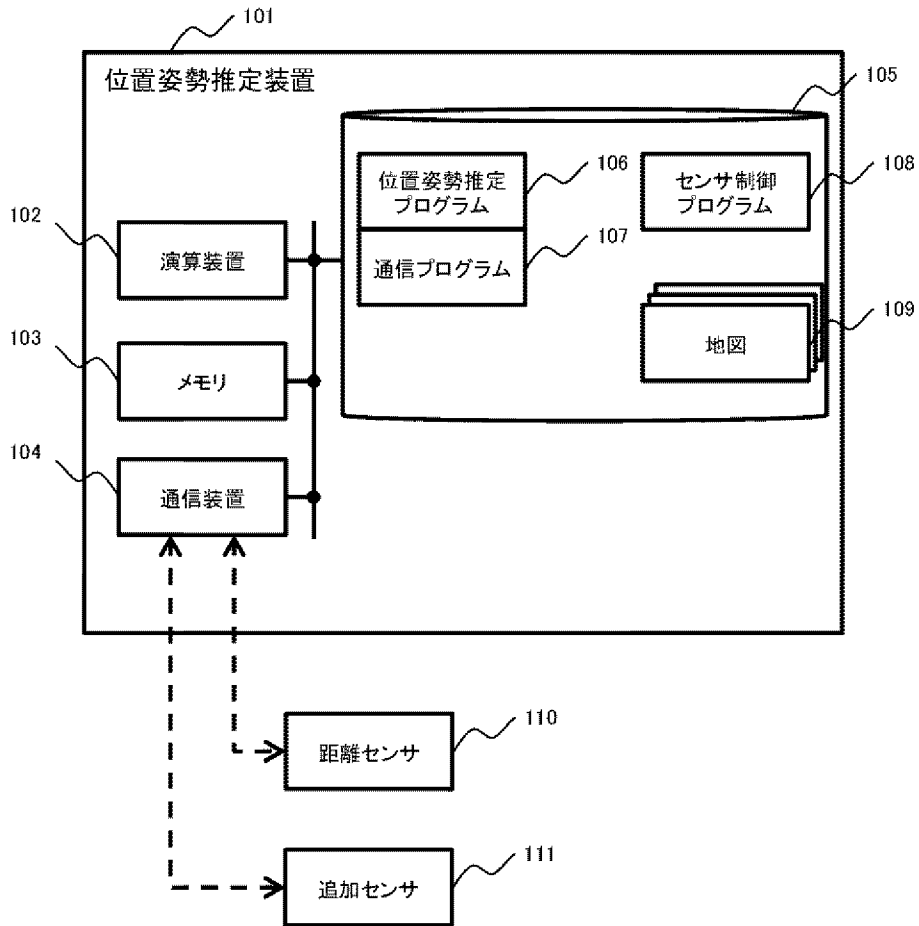
前記動作領域内に配置された複数の障害物に対する前記自己位置を推定しながら前記障害物を回避して移動し、

前記距離センサは、

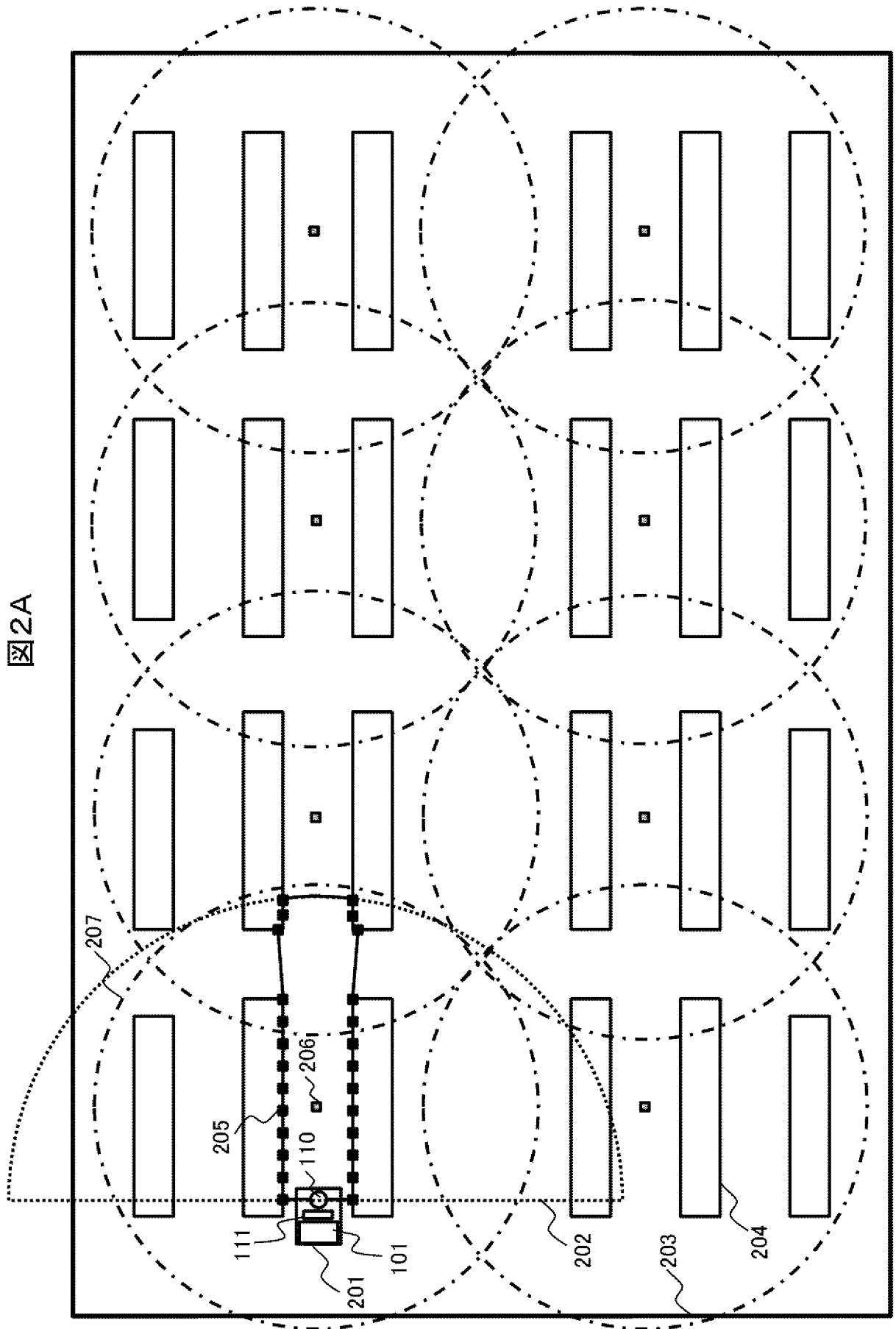
前記障害物に向けて前記レーザ光を照射し、前記障害物からの反射光を受光することにより前記周囲の状況を計測することを特徴とする請求項 9 に記載の位置検出システム。

[図1]

図1



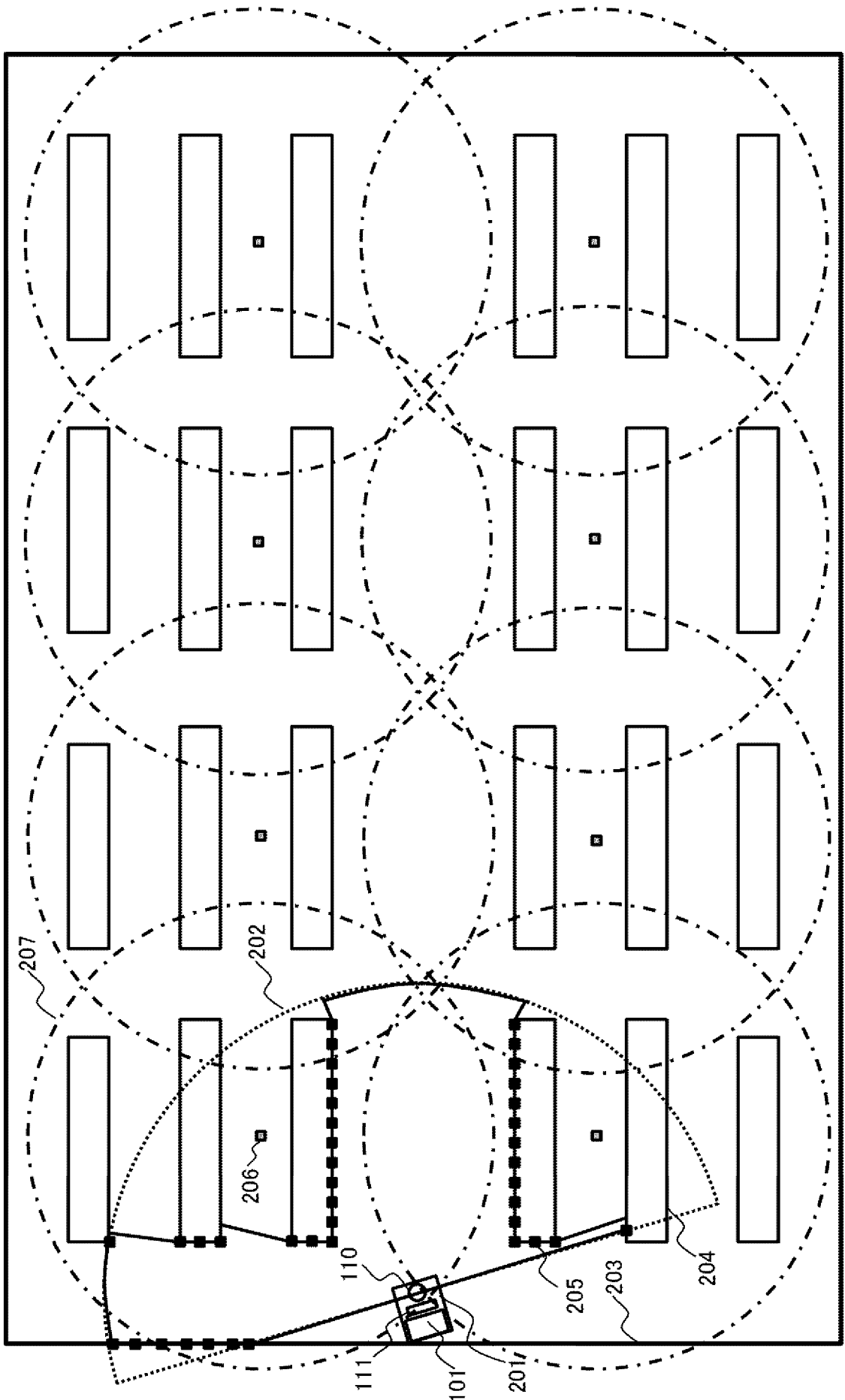
[2A]



2A

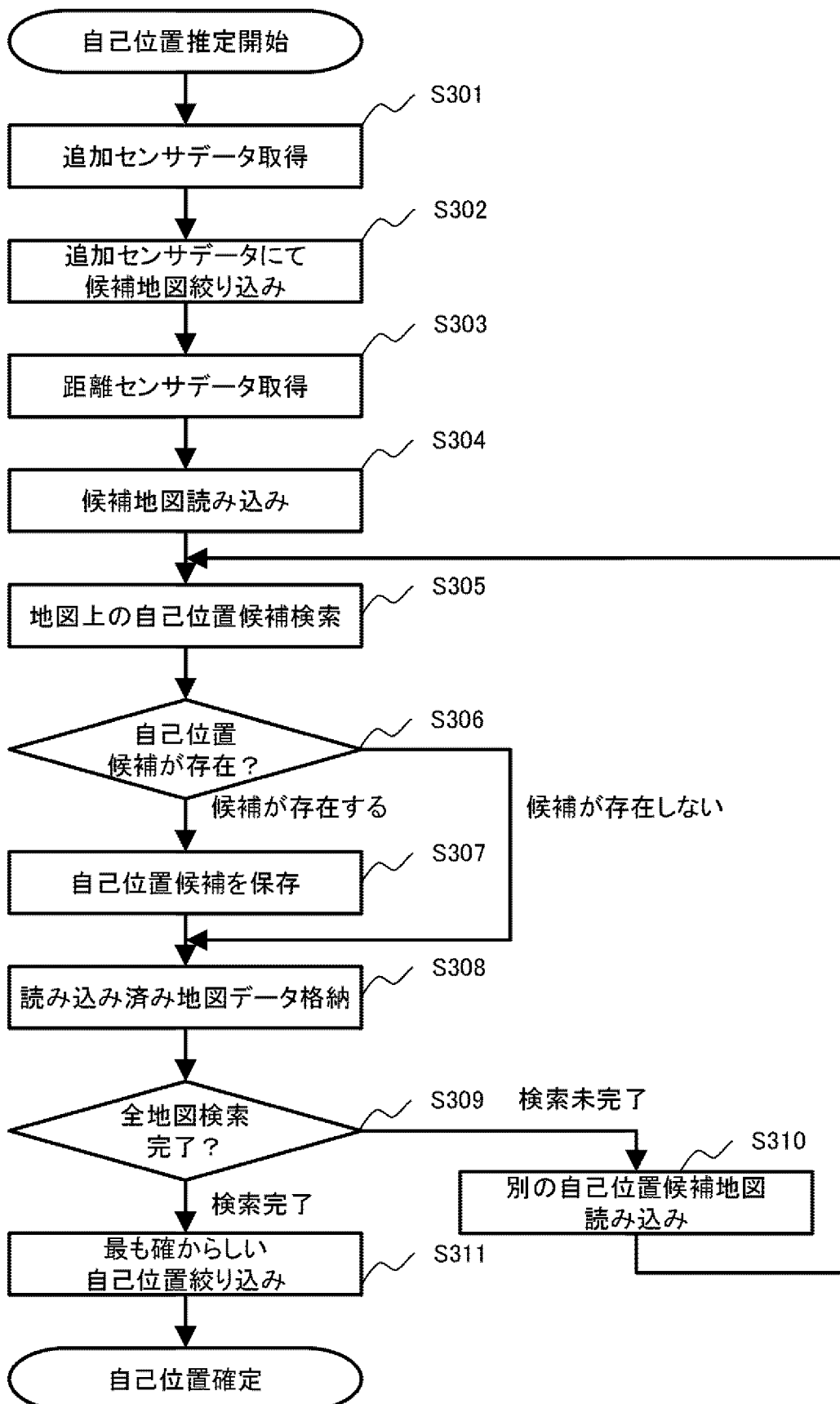
[図2B]

図2B



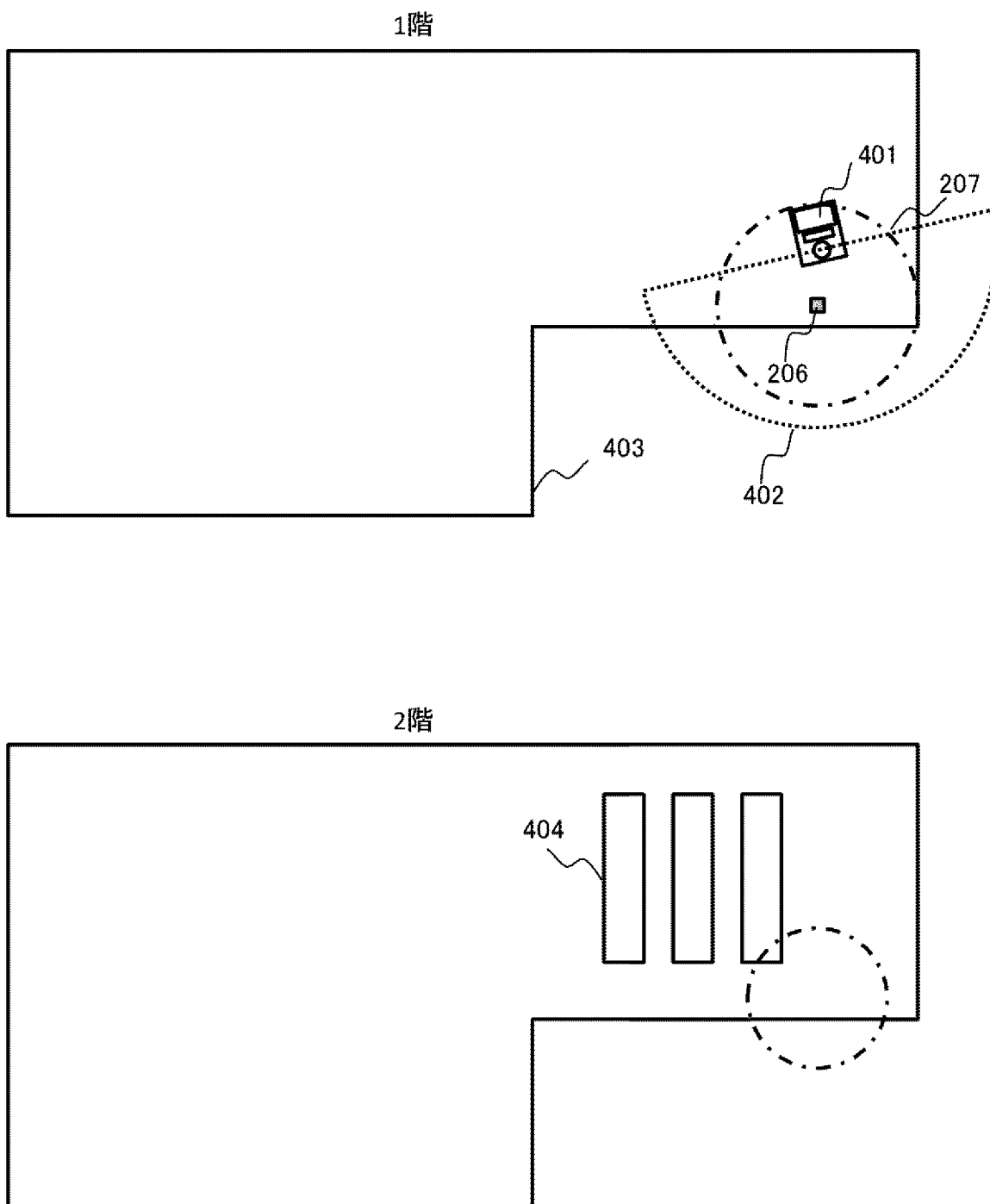
[図3]

図3



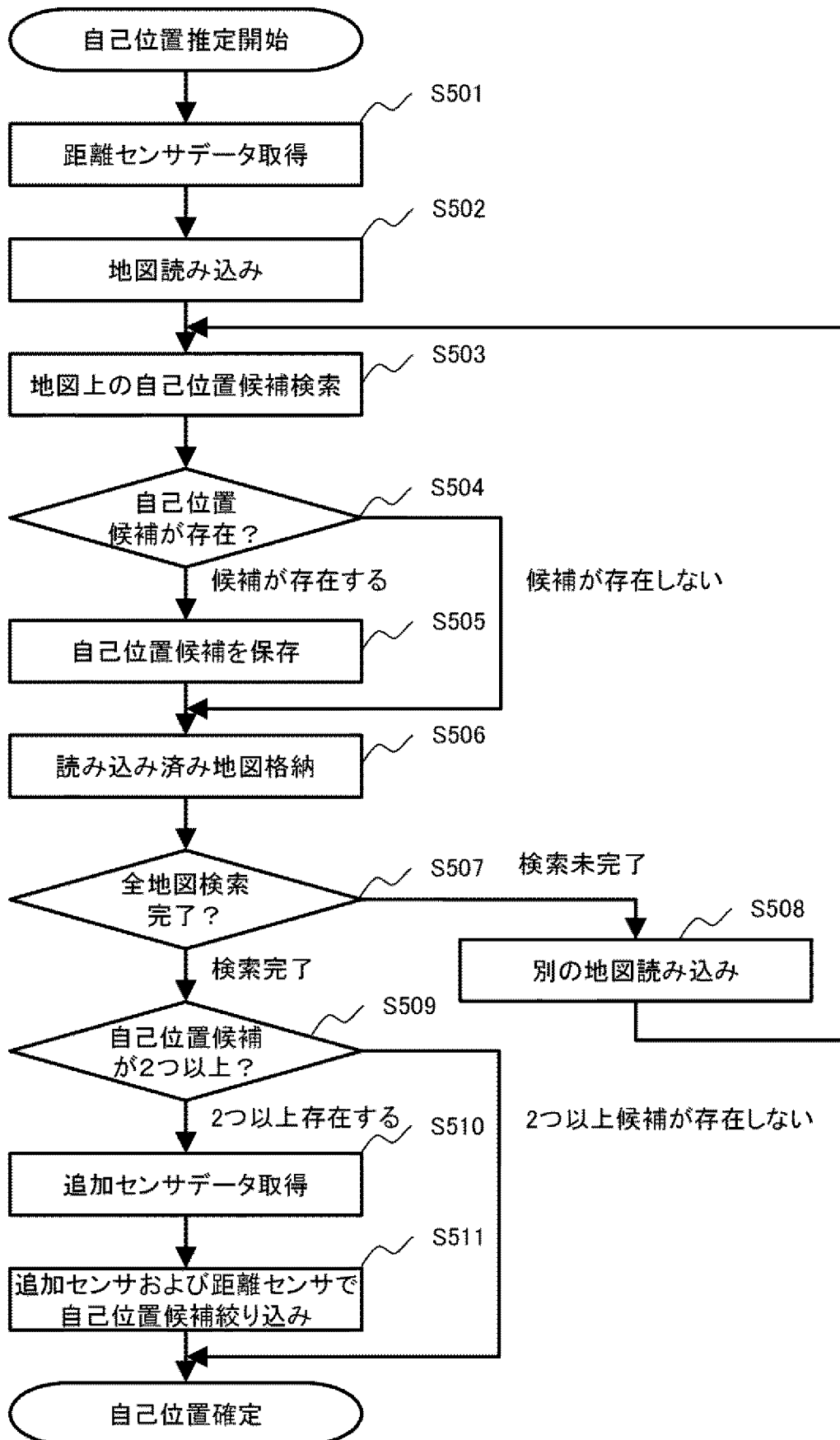
[図4]

図4



[図5]

図5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/044906

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G01C15/00 (2006.01) i, G01S5/02 (2010.01) i, G05D1/02 (2006.01) i

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)

Int.Cl. G01C15/00, G01S5/00-5/14, G05D1/02

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 Y	JP 2016-536613 A (CATERPILLAR INC.) 24 November 2016, paragraphs [0002]-[0004], [0015], [0024]-[0026], [0029]-[0044], [0067]-[0073], fig. 2, 3, 5 & US 2016/0231426 A1, paragraphs [0002]-[0004], [0021], [0030]-[0032], [0035]-[0050], [0073]-[0079], fig. 2, 3, 5 & WO 2015/041687 A1 & CN 105556338 A	1-2, 4-10 3
Y	JP 2015-534640 A (CATERPILLAR INC.) 03 December 2015, paragraph [0026], fig. 2 & US 2014/0081531 A1, paragraph [0036], fig. 2 & CN 104641254 A	3

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 10.01.2019	Date of mailing of the international search report 22.01.2019
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. G01C15/00(2006.01)i, G01S5/02(2010.01)i, G05D1/02(2006.01)i

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))
 Int.Cl. G01C15/00, G01S5/00-5/14, G05D1/02

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
X Y	JP 2016-536613 A (キャタピラー インコーポレイテッド) 2016.11.24, [0002]-[0004], [0015], [0024]-[0026], [0029]-[0044], [0067]-[0073], 図 2, 3, 5 & US 2016/0231426 A1, [0002]-[0004], [0021], [0030]-[0032], [0035]-[0050], [0073]-[0079], Fig. 2, 3, 5 & WO 2015/041687 A1 & CN 105556338 A	1-2, 4-10 3
Y	JP 2015-534640 A (キャタピラー インコーポレイテッド) 2015.12.03, [0026], 図 2 & US 2014/0081531 A1, [0036], Fig. 2 & CN 104641254 A	3

☐ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 10.01.2019	国際調査報告の発送日 22.01.2019
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 河内 悠	2 S	3 4 0 3
	電話番号 03-3581-1101 内線 3216		