

(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7月4日(04.07.2024)



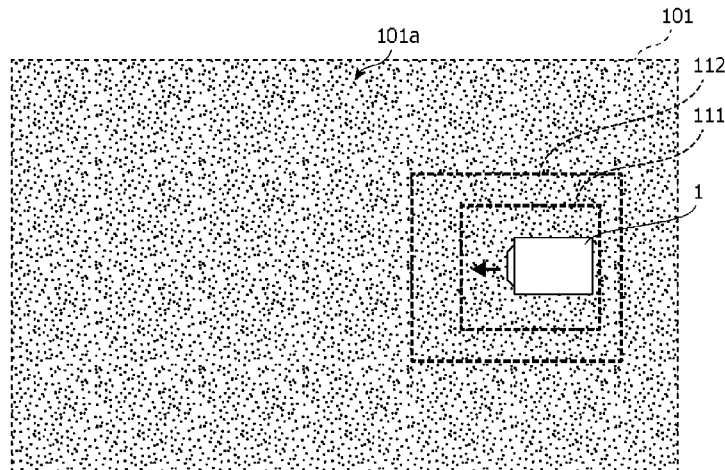
(10) 国際公開番号

WO 2024/143039 A1

- (51) 国際特許分類:
G05D 1/243 (2024.01) *G05D 1/43* (2024.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/045272
- (22) 国際出願日: 2023年12月18日(18.12.2023)
- (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 2022-209672 2022年12月27日(27.12.2022) JP
- (71) 出願人: 京セラドキュメントソリューションズ株式会社 (**KYOCERA DOCUMENT SOLUTIONS INC.**) [JP/JP]; 〒5408585 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 小西 英向 (**KONISHI Hidehisa**); 〒5408585 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラドキュメントソリューションズ株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 青木 修 (**AOKI Osamu**); 〒1110055 東京都台東区三筋2-3-6 関口第二ビル2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,

(54) Title: MOVING BODY CONTROL SYSTEM

(54) 発明の名称: 移動体制御システム



(57) **Abstract:** In the present invention, a moving body position identification unit: (a) obtains a partial floor surface image generated by scanning, by a moving body (1), the floor surface portion of the current position of the moving body (1); (b) identifies the position of the partial floor surface image within a floor surface image of an entire prescribed area by searching for the partial floor surface image in a floor surface image of a local reference area (111), which is a portion of the entire prescribed area and corresponds to the last-identified current position of the moving body; and (c) identifies

[続葉有]

LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

the current position of the moving body on the basis of the identified position. The size of the local reference area (111) is set according to the elapsed time since the last time the position of the partial floor surface image or the current position was identified, and is set to increase with increasing elapsed time.

(57) 要約: 移動体位置特定部は、(a) 移動体により移動体(1)の現在位置の床面部分がスキャンされて生成された部分床面画像を取得し、(b) 所定領域全体のうちの一部である、前回特定された現在位置に対応するローカル参照領域(111)の床面画像において部分床面画像を検索して、所定領域全体の床面画像における部分床面画像の位置を特定し、(c) 特定した位置に基づいて、移動体の現在位置を特定する。このローカル参照領域(111)のサイズは、部分床面画像の位置または現在位置を前回特定した時点からの経過時間に応じて設定され、経過時間が長いほど大きく設定される。

明 細 書

発明の名称：移動体制御システム

技術分野

[0001] 本発明は、移動体制御システムに関するものである。

背景技術

[0002] ある移動装置は、構造体の表面に沿って自装置を移動させる移動手段と、自装置の底面に設けられ構造体の表面を撮影する撮影手段と、撮影手段から出力される画像データを、予め登録された位置毎の照合用データと比較することにより、自装置の位置を特定する特定手段とを備えている（例えば特許文献1参照）。特に、この移動装置は、撮影手段から出力される画像データを、自装置の位置の少し先の領域に対応する照合用データと比較している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2019-185465号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述の移動装置は、撮影手段から出力される画像データを、自装置の位置の少し先の領域に対応する照合用データと比較するものの、この領域から移動体が外れた場合には、移動体の現在位置が正確に特定されない可能性がある。

[0005] 本発明は、上記の問題に鑑みてなされたものであり、移動体の現在位置が正確に特定される移動体制御システムを得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係る移動体制御システムは、床面の所定領域において経路に沿って走行する移動体の現在位置を特定する移動体位置特定部と、特定された前記移動体の現在位置に基づいて前記移動体の動作を制御する移動体制御部とを備える。前記移動体位置特定部は、（a）前記移動体により前記移動体の

現在位置の床面部分がスキャンされて生成された部分床面画像を取得し、（
b）前記所定領域全体のうちの一部である、前回特定された前記現在位置に
対応するローカル参照領域の床面画像において部分床面画像を検索して、前
記所定領域全体の床面画像における前記部分床面画像の位置を特定し、（c
）特定した前記位置に基づいて、前記移動体の前記現在位置を特定する。そ
して、前記ローカル参照領域のサイズは、前記部分床面画像の位置または前
記現在位置を前回特定した時点からの経過時間に応じて設定され、前記経過
時間が長いほど大きく設定される。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、移動体の現在位置が正確に特定される移動体制御システムが得られる。

[0008] 本発明の上記又は他の目的、特徴および優位性は、添付の図面とともに以下の詳細な説明から更に明らかになる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、本発明の実施の形態に係る移動体制御システムの構成を示す図である。

[図2]図2は、図1における移動体1が走行する床面を説明する図である。

[図3]図3は、図1における移動体1の機械的な構成を示す斜視図である。

[図4]図4は、図3に示す移動体1におけるスキャナー12aの一例を示す図である。

[図5]図5は、図3に示す移動体1におけるスキャナー12aの他の例を示す図である。

[図6]図6は、図1における移動体1の電氣的な構成を示すブロック図である。

[図7]図7は、図1における管理サーバー2の構成を示すブロック図である。

[図8]図8は、ローカル参照領域について説明する図である。

[図9]図9は、図1における管理サーバー2の動作について説明するフローチャートである。

[図10]図10は、図9における現在位置特定処理の詳細について説明するフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図に基づいて本発明の実施の形態を説明する。

[0011] 実施の形態1.

[0012] 図1は、本発明の実施の形態に係る移動体制御システムの構成を示す図である。図2は、図1における移動体1が走行する床面を説明する図である。図1に示すように、当該移動体制御システムは、移動体1と、管理サーバー2とを備える。

[0013] 図1に示す移動体1は、自走式の移動体であって、無人搬送車（AGV：Automatic Guided Vehicle）、自立搬送ロボット（AMR：Autonomous Mobile Robot）などである。移動体1は、当該移動体1の現在位置の床面101を光学的にスキャンしながら、所定領域の床面101上を所定の経路に沿って走行して移動する。当該移動体制御システムにおいては、床面101に経路として物理的に設置するマーカーなどは不要であり、管理サーバー2は、その経路をデータとして設定し、所定領域の床面101の床面画像において、当該移動体1の現在位置の部分床面画像に一致する箇所を探し、一致した位置に基づいて、実際の移動体1の現在位置を特定し、設定した経路とその現在位置とに応じて、移動体1の動作を制御する。

[0014] ここで、床面101は、例えば工場、倉庫などの床面であって、元々の模様101a（つまり、タイル、コンクリートなどといった床材の表面の模様）の他、傷、汚れなどを有するため、高解像度な所定領域の床面画像においては、位置によって画像パターンが異なる。したがって、例えば、パターンマッチング、機械学習を利用した画像検索などを使用することで、移動体1の現在位置が一意に特定される。

[0015] 図3は、図1における移動体1の機械的な構成を示す斜視図である。図3に示すように、この移動体1は、底面の四隅部分に設置された4つのキャスター11、スキャナー12a、12b、並びに、キャスター11およびスキ

ャナー 1 2 a, 1 2 b が固定されたフレームボディ 1 3 を備える。

[0016] キャスター 1 1 は、床面 1 0 1 に接触する従動車輪を備え、水平方向において回転自在にフレームボディ 1 3 に固定されている。

[0017] スキャナー 1 2 a は、床面 1 0 1 の一部を光学的にスキャンして部分床面画像（第 1 部分床面画像）を生成する。スキャナー 1 2 a は、進行方向における当該移動体 1 の先端部分に配置されている。スキャナー 1 2 b は、床面 1 0 1 の一部を光学的にスキャンして部分床面画像（第 2 部分床面画像）を生成する。スキャナー 1 2 b は、進行方向における当該移動体 1 の後端部分に配置されている。

[0018] 各スキャナー 1 2 a, 1 2 b は、（a）床面に対向する当該移動体 1 の底面側に配置されており、（b）当該移動体 1 の進行方向に対して垂直な所定幅のライン画像を部分床面画像として繰り返し生成する。

[0019] スキャナー 1 2 a, 1 2 b は、所定の高解像度（例えば 6 0 0 d p i）で床面をスキャンする。

[0020] フレームボディ 1 3 は、フレーム構造のボディである。

[0021] さらに、この移動体 1 は、駆動車輪ユニット 2 1 a, 2 1 b, 2 1 c, 2 1 d を備える。

[0022] 各駆動車輪ユニット 2 1 a, 2 1 b, 2 1 c, 2 1 d は、床面に接触する駆動車輪 3 1、駆動車輪 3 1 を回転自在に支持する支持部 3 2、支持部 3 2 の固定された車輪フレーム部 3 3、車輪フレーム部 3 3 の一端を回転自在にフレームボディ 1 3（梁 1 3 a, 1 3 b の一方）に固定する回動支持部 3 4、車輪フレーム部 3 3 の他端をフレームボディ 1 3（梁 1 3 a, 1 3 b の他方）に付勢するバネ部材 3 5 を備える。

[0023] これにより、バネ部材 3 5 の復元力によって、駆動車輪 3 1 が床面に所定の圧力で押し付けられる。

[0024] さらに、各駆動車輪ユニット 2 1 a, 2 1 b, 2 1 c, 2 1 d は、駆動車輪 3 1 に対して走行用の駆動力を発生し伝達する駆動装置（図示せず）を備える。なお、駆動装置は、駆動車輪ユニット 2 1 a, 2 1 b, 2 1 c, 2 1

dに対してそれぞれ独立して設置されており、個別的に駆動車輪31に駆動力を発生し伝達する。ここでは、駆動装置は、モーターで駆動力を発生し、ギアなどでその駆動力を駆動車輪31に伝達する。駆動車輪31は、例えば、駆動装置に接続された駆動軸と、駆動軸に固定された硬質なホイールと、ホイールの外側に嵌められた弾性のあるタイヤとを備えている。

[0025] 図4は、図3に示す移動体1におけるスキャナー12aの一例を示す図である。例えば図4に示すように、各スキャナー12a, 12bは、床面に光を照射する発光部（図示せず）と、イメージセンサー41と、発光部からの光が床面で反射して得られる反射光をイメージセンサー41に集光する縮小光学系42（1または複数のレンズ）とを備える。

[0026] 図5は、図3に示す移動体1におけるスキャナー12aの他の例を示す図である。また、例えば図5に示すように、スキャナー12a, 12bは、コンタクトイメージセンサーを備えていてもよい。その場合、スキャナー12a, 12bは、複数の受光素子を含むラインセンサー41aと、レンズアレイ42aとを備えた等倍光学系のスキャナーとなっている。

[0027] 図6は、図1における移動体1の電氣的な構成を示すブロック図である。図6に示すように、移動体1は、上述の駆動装置51の他、電源装置52、通信装置53、およびコントローラー54を備える。

[0028] 電源装置52は、例えば2次電池を内蔵し、駆動装置51、通信装置53、およびコントローラー54に電源電力を供給する。なお、電源装置52は、商用電源に接続され、その2次電池を充電する充電回路を備えていてもよい。また、2次電池は、着脱可能となってもよい。

[0029] 通信装置53は、所定の通信プロトコルに従って無線通信で外部装置（サーバーなど）とデータ通信を行う。

[0030] コントローラー54は、コンピューターやASIC（Application Specific Integrated Circuit）を備え、コンピューター（ソフトウェア処理）やASIC（ハードウェア処理）で、データ処理、駆動装置51の制御、通信装置53の制御などを行う。

- [0031] 実施の形態１では、通信装置５３は、コントローラー５４からの要求に従って、（ａ）部分床面画像またはライン画像（部分床面画像を構成する個々のライン画像）を管理サーバー２に送信し、管理サーバー２により部分床面画像に基づいて検出された、当該移動体１の現在位置と経路とのずれ、またはずれに対応する制御量を管理サーバー２から受信する。そして、コントローラー５４は、受信したずれまたは制御量（各駆動装置５１の制御量）に基づいて、当該移動体１が上述の経路上を走行するように駆動装置５１を制御したり、駆動装置５１を制御して移動体１を停止させたりする。
- [0032] なお、部分床面画像は、所定本数のライン画像で構成される。スキャナー１２ａ，１２ｂは、当該移動体１の進行方向に対して垂直な所定幅のライン画像を繰り返し生成し、画像変換部（図示せず）が、ライン画像をバッファリングし、所定本数のライン画像を部分床面画像とする。この画像変換部は、移動体１（コントローラー５４）が備えていてもよいし、管理サーバー２が備えていてもよい。
- [0033] また、部分床面画像としては、第１部分床面画像および第２部分床面画像の一方を使用してもよいし、第１部分床面画像および第２部分床面画像のそれぞれについて現在位置を同様にして導出するようにしてもよい。
- [0034] また、部分床面画像またはライン画像は、移動体１においてデータ圧縮後に管理サーバー２へ送信し、管理サーバー２においてデータ伸張するようにしてもよい。
- [0035] なお、駆動車輪ユニット２１ａ，２１ｂの駆動車輪３１の回転速度と駆動車輪ユニット２１ｃ，２１ｄの駆動車輪３１の回転速度とを互いに同一にすると、移動体１は直進し、駆動車輪ユニット２１ａ，２１ｂの駆動車輪３１の回転速度と駆動車輪ユニット２１ｃ，２１ｄの駆動車輪３１の回転速度とを互いに異なせると、移動体１は旋回する。したがって、上述のずれを減らすように、各駆動車輪ユニット２１ａ，２１ｂ，２１ｃ，２１ｄの駆動装置５１が制御される。
- [0036] また、第１部分床面画像から得られたずれと第２部分床面画像から得られ

たずれとに基づいて、経路に対する進行方向の傾きを導出するようにしてもよい。

[0037] 図7は、図1における管理サーバー2の構成を示すブロック図である。

[0038] 図1における管理サーバー2は、通信装置61、演算処理装置62、および記憶装置63を備える。

[0039] 通信装置61は、所定の通信路3（無線通信路および／または有線通信路）を介して、移動体1とデータ通信する。例えば、通信装置61は、無線ネットワークインターフェイス、携帯電話網のデータ通信インターフェイス、近距離無線通信インターフェイスなどである。また、通信路3が、無線局を備えており、通信装置61が有線通信路で無線局に接続し移動体1が無線通信路で無線局に接続することで、通信装置61が移動体1とデータ通信可能となってもよい。

[0040] 演算処理装置62は、CPU（Central Processing Unit）、ROM（Read Only Memory）、RAM（Random Access Memory）などを備えるコンピューターであって、ROMや記憶装置63からプログラムをRAMにロードしてCPUで実行することで各種処理部として動作する。ここでは、演算処理装置62は、経路設定部71、移動体位置特定部72、移動体制御部73、および床面画像更新部74として動作する。

[0041] 記憶装置63は、不揮発性の記憶装置であって、プログラムやデータを記憶している。ここでは、記憶装置63には、床面データ63aが予め記憶されている。

[0042] 床面データ63aは、上述の所定領域の床面全体の床面画像の画像データと、床面画像内の位置（画素位置）と実際の床面上の位置との対応関係を示す位置データとを含む。この画像データによって、床面画像内での部分床面画像の位置（つまり、床面画像において部分床面画像に最も近い部分の位置）が特定され、この位置データによって、その床面画像内での部分床面画像の位置が、実際の床面上での位置に変換される。

[0043] 経路設定部71は、床面101の所定領域内で移動体1の経路を経路デー

タとして設定する。例えば、経路は、1または複数のリンクで構成され、経路データは、各リンクの始点および終点の座標値を含む。例えば、経路設定部71は、製造実行システム（MES）に接続し、製造実行システムから要求される移動体1の動作（部品等の運搬など）に従って移動体1の経路を設定するようにしてもよい。

[0044] 移動体位置特定部72は、床面101の所定領域において経路に沿って走行する移動体1の現在位置を特定する。具体的には、移動体位置特定部72は、（a）走行中の移動体1により移動体1の現在位置の床面部分がスキャンされて生成された部分床面画像を取得し、（b）上述の所定領域全体の一部である、前回特定された現在位置に対応するローカル参照領域の床面画像において部分床面画像を検索して、上述の所定領域全体の床面画像における部分床面画像の位置を特定し、（c）特定した位置に基づいて、移動体1の現在位置（床面101上の物理的な実際の位置）を特定する。ここで、部分床面画像は、移動体1の底面側に配置されたスキャナ12a、12bで移動体1の底面に対向する床面101の部分をスキャンすることで生成される。なお、移動体1の現在位置は、例えば、床面101の所定の基準位置からの物理距離で表現される。また、所定領域全体の床面画像における部分床面画像の位置は画素位置などで表現され、移動体1の現在位置とこの部分床面画像の位置との対応関係は既知である。

[0045] 図8は、上述のローカル参照領域について説明する図である。

[0046] 移動体位置特定部72は、前回特定した部分床面画像の位置または前回特定した現在位置に基づいて、例えば図8に示すように、上述のローカル参照領域111を設定する。

[0047] ここでは、移動体位置特定部72は、（a）前回特定した部分床面画像の位置または前回特定した現在位置、移動体1の走行速度、移動体1の走行方向、および部分床面画像の位置または現在位置を前回特定した時点からの経過時間に基づいて、現時点での（つまり、今回取得された）部分床面画像の予測位置（全体の床面画像内での位置）または移動体1の予測現在位置（物

理的な位置)を特定(推定)し、(b)特定した現時点での部分床面画像の予測位置または移動体1の予測現在位置に基づいて、ローカル参照領域111を設定する。例えば、特定した現時点での部分床面画像の予測位置を中心とした所定サイズの矩形範囲がローカル参照領域111に設定される。なお、移動体1の走行速度は、例えば、駆動装置51のモーター回転数などに基づいて特定される。また、移動体1の走行方向は、例えば、直近複数回の現在位置から特定される。なお、前回特定された移動体1の現在位置に対応する部分床面画像の位置を中心とした所定サイズの矩形範囲がローカル参照領域111に設定されるようにしてもよい。また、ローカル参照領域111のサイズは、部分床面画像のサイズより大きく、移動体1の走行速度に応じて設定されるようにしてもよい。また、ローカル参照領域の形状は、矩形形状ではなくてもよく、例えば所定幅および所定中心角度の円弧形状でもよい。

[0048] さらに、上述のローカル参照領域のサイズ(例えば上述の矩形範囲の面積など)は、部分床面画像の位置または現在位置を前回特定した時点からの経過時間に応じて設定され、その経過時間が長いほど大きく設定される。例えば、ローカル参照領域のサイズは、経過時間に比例した比率で所定の基準サイズを拡大して得られるサイズとされてもよいし、経過時間が所定閾値を超えると、所定比率で所定の基準サイズを拡大して得られるサイズとされてもよい。また、ローカル参照領域の形状を経過時間に応じて変更するようにしてもよい。その場合、例えば、経過時間に応じて、ローカル参照領域の矩形範囲のアスペクト比が、進行方向での位置の誤差および進行方向と垂直方向での位置の誤差などに応じて変更される。

[0049] さらに、移動体位置特定部72は、(a)ローカル参照領域111の床面画像において部分床面画像(つまり、部分床面画像に一致する部分)が検出されなかった場合、ローカル参照領域111を拡大し、(b)拡大後のローカル参照領域112の床面画像において部分床面画像を検索して、上述の所定領域全体の床面画像における部分床面画像の位置を特定する。

[0050] なお、拡大後のローカル参照領域112のうち、拡大前のローカル参照領

域 1 1 1 以外の領域のみの床面画像において部分床面画像を検索して、上述の所定領域全体の床面画像における部分床面画像の位置を特定するようにしてもよい。

[0051] また、ローカル参照領域 1 1 1 の拡大は、1 回に限定されず、ローカル参照領域 1 1 1 の床面画像において部分床面画像が検出されるまで、複数回行われるようにしてもよい。

[0052] また、実施の形態 1 では、移動体位置特定部 7 2 は、通信装置 6 1 を使用して、部分床面画像を取得する。なお、床面画像および部分床面画像は、カラーのスキャナ 1 2 a, 1 2 b により生成されるカラー画像データでもよいし、モノクロのスキャナ 1 2 a, 1 2 b により生成されるグレースケール画像データでもよい。

[0053] また、移動体位置特定部 7 2 は、例えば、パターンマッチングや機械学習を利用した画像検索で、上述の所定領域全体の床面画像における部分床面画像の位置を特定する。その際、上述の所定領域全体の床面画像の一部と部分床面画像とが完全に一致しなくても、所定領域全体の床面画像において、最も確度の高い位置が、部分床面画像の位置として特定する。

[0054] 図 7 に戻り、移動体制御部 7 3 は、特定された移動体 1 の現在位置に基づいて移動体 1 の動作を制御する。実施の形態 1 では、移動体制御部 7 3 は、通信装置 6 1 を使用して、特定された移動体 1 の現在位置に基づく動作指令を移動体に送信することで移動体 1 の動作を制御する。

[0055] また、具体的には、移動体制御部 7 3 は、(a) 経路設定部 7 1 により設定された経路と移動体 1 の現在位置とのずれを特定し、そのずれを減らすように移動体 1 を走行させ（例えば、ずれに応じて移動体 1 を旋回させ）、(b) 特定された現在位置が停止位置である場合には、移動体 1 を停止させる。

[0056] 床面画像更新部 7 4 は、上述の所定領域全体の床面画像において特定された部分床面画像の部分、取得した部分床面画像で更新する。これにより、床面 1 0 1 の変化（経時変化、汚れなどの付着など）があっても、所定領域

全体の床面画像のうち、移動体 1 が通過した部分については、直近の床面画像に更新されていくため、移動体位置特定部 7 2 における現在位置の検出誤りが抑制される。

[0057] 次に、上記移動体制御システムの動作について説明する。図 9 は、図 1 における管理サーバー 2 の動作について説明するフローチャートである。

[0058] 管理サーバー 2 の経路設定部 7 1 は、ユーザー操作などに従って、移動体 1 の経路を設定する（ステップ S 1）。例えば、経路を示す経路データが予め記憶装置 6 3 に記憶されており、経路設定部 7 1 は、その経路データを読み出して、移動体 1 の経路に設定する。

[0059] その後、移動体制御部 7 3 は、通信装置 6 1 を使用して、移動体 1 の走行を開始させる動作指令を移動体 1 に送信する。移動体 1 では、コントローラ 5 4 が、通信装置 5 3 を使用して、その動作指令を受け付け、駆動装置 5 1 を制御して、移動体 1 の走行を開始する。その後、移動体 1 では、（a）動作指令を受け付けると、駆動装置 5 1 を制御して移動体 1 の走行を調整する（例えば、経路に近づけるように右または左に移動体 1 を旋回させる）とともに、（b）走行中、スキャナ 1 2 a, 1 2 b を動作させてライン画像を繰り返し取得し、通信装置 5 3 を使用して、ライン画像または部分床面画像（の画像データ）を管理サーバー 2 へ送信する。

[0060] 管理サーバー 2 では、移動体位置特定部 7 2 は、通信装置 6 1 を使用して、ライン画像または部分床面画像を受信すると（ステップ S 2）、パターンマッチングなどで、全体の床面画像のうちのローカル参照領域の床面画像において部分床面画像を検索し、全体の床面画像における部分床面画像の位置を特定し、その位置に対応する移動体 1 の実際の現在位置を特定する（ステップ S 3）。なお、ライン画像が受信される場合は、所定本数のライン画像がバッファリングされて部分床面画像として使用される。全体の床面画像における部分床面画像の位置が特定されると、床面画像更新部 7 4 は、受信された部分床面画像で、床面データ 6 3 a において全体の床面画像のうちの対応する部分を更新する（ステップ S 4）。

[0061] そして、移動体制御部 7 3 は、特定された現在位置が停止位置であるか否かを判定する（ステップ S 5）。特定された現在位置が停止位置ではない場合、移動体制御部 7 3 は、上述の経路と移動体 1 の現在位置とのずれを特定し（ステップ S 6）、そのずれを減らすように、そのずれのずれ量または対応する移動体 1 の制御量を動作指令として移動体 1 に送信する（ステップ S 7）。その後、ステップ S 2 に戻り、次の部分床面画像について、ステップ S 3 以降の処理が実行される。なお、ずれがない場合には、動作指令を送信せずに、現在の向きおよび速度での走行を移動体 1 に維持させる。

[0062] 一方、特定された現在位置が停止位置である場合、移動体制御部 7 3 は、通信装置 6 1 を使用して、停止指令を移動体 1 に送信する（ステップ S 8）。そして、移動体制御部 7 3 は、特定された現在位置（あるいは、この停止位置）が経路の終端であるか否かを判定し（ステップ S 9）、特定された現在位置（あるいは、この停止位置）が経路の終端である場合には、当該経路での移動体 1 の走行を終了する。

[0063] 一方、特定された現在位置（あるいは、この停止位置）が経路の終端ではない場合、所定の条件（その位置での移動体 1 による所定動作の終了、管理サーバー 2 からの走行再開指令の受信など）が成立すると、移動体 1 は、経路上での走行を再開する。その後、ステップ S 2 に戻り、次の部分床面画像について、ステップ S 3 以降の処理が実行される。

[0064] ここで、図 9 における現在位置特定処理（ステップ S 3）の詳細について説明する。図 10 は、図 9 における現在位置特定処理の詳細について説明するフローチャートである。

[0065] 移動体位置特定部 7 2 は、前回特定した現在位置（および部分床面画像の位置）があるか否かを判定し（ステップ S 11）、前回特定した現在位置（および部分床面画像の位置）がない場合には、上述の所定領域の全域（床面全域）を参照領域に設定する（ステップ S 12）。例えば、移動体 1 の走行開始時などでは、前回特定した現在位置（および部分床面画像の位置）がない。そして、移動体位置特定部 7 2 は、設定した参照領域（床面全域）にお

いて、今回取得した部分床面画像を検索する（ステップS 1 3）。

[0066] 設定した参照領域（床面全域）における、今回取得した部分床面画像に対応する箇所が検出された場合には、移動体位置特定部 7 2 は、今回の移動体 1 の現在位置を特定する。そして、移動体位置特定部 7 2 は、今回の移動体 1 の現在位置が特定されたか否かを判定し（ステップS 1 4）、今回の移動体 1 の現在位置が特定された場合には、今回得られた現在位置で移動体 1 の現在位置を更新する（ステップS 1 5）。

[0067] 一方、今回の移動体 1 の現在位置が特定されなかった場合には、移動体位置特定部 7 2 は、エラー処理（例えば、移動体 1 の停止、エラー通知など）を実行する（ステップS 1 6）。

[0068] 他方、前回特定した現在位置（および部分床面画像の位置）がある場合には、移動体位置特定部 7 2 は、上述の経過時間を考慮したサイズで、前回特定した現在位置（および部分床面画像の位置）に対応するローカル参照領域 1 1 1 を設定し（ステップS 1 7）、設定したローカル参照領域 1 1 1 において、今回取得した部分床面画像を検索する（ステップS 1 8）。

[0069] 設定したローカル参照領域 1 1 1 において、今回取得した部分床面画像に一致する箇所が検出された場合には、移動体位置特定部 7 2 は、その箇所の位置から、今回の移動体 1 の現在位置を特定する。そして、移動体位置特定部 7 2 は、今回の移動体 1 の現在位置が特定されたか否かを判定し（ステップS 1 9）、今回の移動体 1 の現在位置が特定された場合には、今回得られた現在位置で移動体 1 の現在位置を更新する（ステップS 1 5）。

[0070] 一方、今回の移動体 1 の現在位置が特定されなかった場合には、移動体位置特定部 7 2 は、ローカル参照領域 1 1 1 を拡大する（ステップS 2 0）。ここで、移動体位置特定部 7 2 は、拡大後のローカル参照領域 1 1 1 が床面全域となったか否かを判定し（ステップS 2 1）、拡大後のローカル参照領域 1 1 1 が床面全域となっていなければ、ステップS 1 8に戻り、拡大後のローカル参照領域 1 1 1 において、今回取得した部分床面画像を検索し、それ以降の処理を同様に実行する。これにより、ローカル参照領域 1 1 1, 1

1 2で今回の部分床面画像が発見されるか、拡大後のローカル参照領域 1 1 1が床面全域になるまで、繰り返しローカル参照領域 1 1 1を拡大しつつ、部分床面画像の検索が実行される。

[0071] 一方、拡大後のローカル参照領域 1 1 1が床面全域となった場合には、移動体位置特定部 7 2は、ステップ S 1 3以降の処理を実行する。

[0072] 以上のように、上記実施の形態 1によれば、移動体位置特定部 7 2は、床面 1 0 1の所定領域において経路に沿って走行する移動体 1の現在位置を特定する。移動体制御部 7 3は、特定された移動体 1の現在位置に基づいて移動体 1の動作を制御する。移動体位置特定部 7 2は、(a) 移動体 1により移動体 1の現在位置の床面部分がスキャンされて生成された部分床面画像を取得し、(b) 所定領域全体のうちの一部である、前回特定された現在位置に対応するローカル参照領域 1 1 1の床面画像において部分床面画像を検索して、所定領域全体の床面画像における部分床面画像の位置を特定し、(c) 特定した位置に基づいて、移動体の現在位置を特定する。ここで、ローカル参照領域のサイズは、部分床面画像の位置または現在位置を前回特定した時点からの経過時間に応じて設定され、その経過時間が長いほど大きく設定される。

[0073] これにより、ローカル参照領域 1 1 1, 1 1 2においてのみ部分床面画像の検索を行うため、現在位置の特定が短時間で行われる。また、上述の経過時間が長いほど広い範囲のローカル参照領域において、部分床面画像の検索が行われるため、ローカル参照領域内で部分床面画像が検出されやすくなる。したがって、比較的短時間で、移動体 1の現在位置が正確に特定される。

[0074] 実施の形態 2.

[0075] 実施の形態 2では、管理サーバー 2は設けられず、移動体 1は、記憶装置 6 3(床面データ 6 3 a)、経路設定部 7 1、移動体位置特定部 7 2、移動体制御部 7 3、および床面画像更新部 7 4を備える。つまり、上述の管理サーバー 2を使用せずに、移動体 1が、床面 1 0 1の全域(つまり、移動体 1の移動範囲)の床面画像を保存しており、同様にして、その床面画像におけ

る部分床面画像の位置を特定し、その位置に対応する実際の現在位置を特定し、自律的に走行および停止を制御する。

[0076] なお、実施の形態 2 に係る移動体 1 のその他の構成および動作については、実施の形態 1 と同様であるので、その説明を省略する。

[0077] なお、上述の実施の形態に対する様々な変更および修正については、当業者には明らかである。そのような変更および修正は、その主題の趣旨および範囲から離れることなく、かつ、意図された利点を弱めることなく行われてもよい。つまり、そのような変更および修正が請求の範囲に含まれることを意図している。

[0078] 例えば、上記実施の形態 1, 2 において、経路における停止位置より手前の位置を減速位置に設定し、現在位置が減速位置である場合には、移動体 1 を減速させて停止位置に近づけるようにしてもよい。また、停止指令から実際に停止するまでの制動距離が既知である場合には、実際の停止位置より制動距離だけ手前の位置を停止位置に設定するようにしてもよい。

[0079] また、上記実施の形態 1, 2 において、経路設定部 7 1 は、複数の移動体 1 について経路データをそれぞれ同様に設定し、移動体位置特定部 7 2 は、複数の移動体 1 の現在位置をそれぞれ同様に特定し、移動体制御部 7 3 は、複数の移動体 1 の動作をそれぞれ同様に制御するようにしてもよい。

[0080] また、上記実施の形態 1, 2 において、移動体 1 にスキャナ 1 2 b を設けなくてもよい。

産業上の利用可能性

[0081] 本発明は、例えば、移動体制御システムに適用可能である。

請求の範囲

- [請求項1] 床面の所定領域において経路に沿って走行する移動体の現在位置を特定する移動体位置特定部と、
- 特定された前記移動体の現在位置に基づいて前記移動体の動作を制御する移動体制御部とを備え、
- 前記移動体位置特定部は、（a）前記移動体により前記移動体の現在位置の床面部分がスキャンされて生成された部分床面画像を取得し、（b）前記所定領域全体のうちの一部である、前回特定された前記現在位置に対応するローカル参照領域の床面画像において部分床面画像を検索して、前記所定領域全体の床面画像における前記部分床面画像の位置を特定し、（c）特定した前記位置に基づいて、前記移動体の前記現在位置を特定し、
- 前記ローカル参照領域のサイズは、前記部分床面画像の位置または前記現在位置を前回特定した時点からの経過時間に応じて設定され、前記経過時間が長いほど大きく設定されること、
- を特徴とする移動体制御システム。
- [請求項2] 前記移動体位置特定部は、（a）前記ローカル参照領域の床面画像において前記部分床面画像が検出されなかった場合、前記ローカル参照領域を拡大し、（b）拡大後の前記ローカル参照領域の床面画像において前記部分床面画像を検索して、前記所定領域全体の床面画像における前記部分床面画像の位置を特定することを特徴とする請求項1記載の移動体制御システム。
- [請求項3] 前記移動体位置特定部は、前回特定した前記部分床面画像の位置または前回特定した前記現在位置に基づいて、前記ローカル参照領域を設定することを特徴とする請求項1記載の移動体制御システム。
- [請求項4] 前記移動体位置特定部は、（a）前回特定した前記部分床面画像の位置または前回特定した前記現在位置、前記移動体の走行速度、前記移動体の走行方向、および前記経過時間に基づいて、現時点での前記

部分床面画像の予測位置または前記移動体の予測現在位置を特定し、

(b) 現時点での前記部分床面画像の予測位置または前記移動体の予測現在位置に基づいて、前記ローカル参照領域を設定することを特徴とする請求項1記載の移動体制御システム。

[請求項5] 前記部分床面画像は、前記移動体の底面側に配置されたスキャナーで前記移動体の底面に対向する前記床面の部分をスキャンすることで生成されることを特徴とする請求項1記載の移動体制御システム。

[請求項6] 画像変換部をさらに備え、
前記部分床面画像は、前記移動体のスキャナーによってスキャンされ、

前記スキャナーは、当該移動体の進行方向に対して垂直な所定幅のライン画像を繰り返し生成し、

前記画像変換部は、所定本数の前記ライン画像を前記部分床面画像とすること、

を特徴とする請求項1記載の移動体制御システム。

[請求項7] 管理サーバーをさらに備え、
前記管理サーバーは、通信装置と、前記移動体位置特定部と、前記移動体制御部とを備え、

前記移動体位置特定部は、前記通信装置を使用して、前記部分床面画像を取得し、

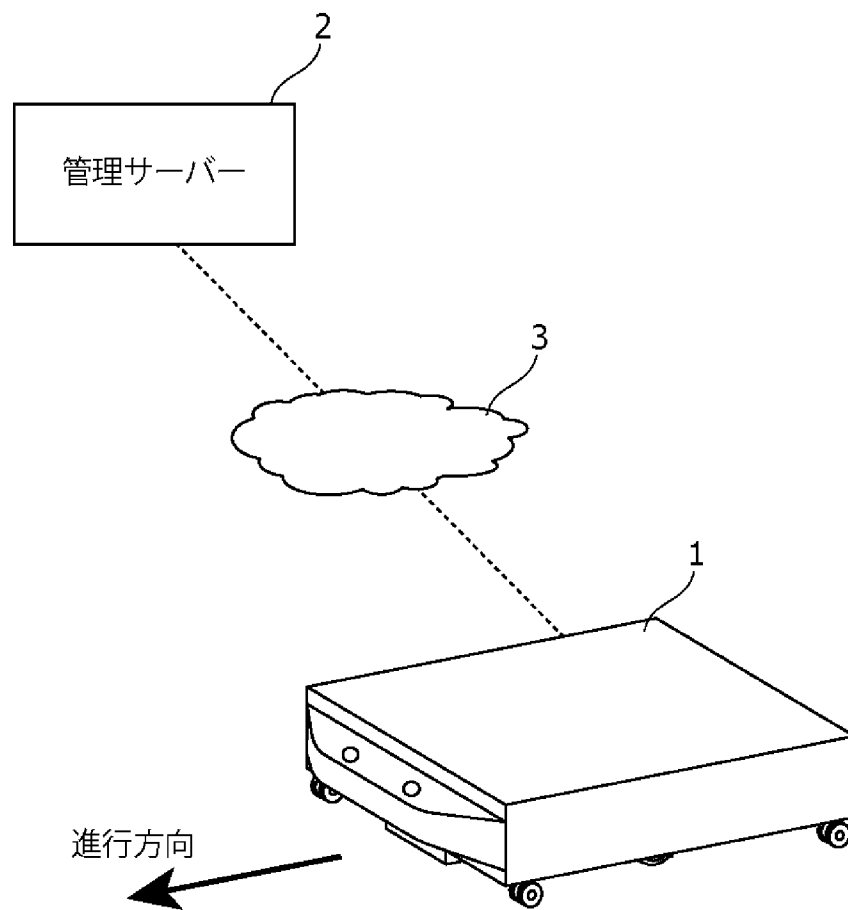
前記移動体制御部は、前記通信装置を使用して、前記特定された前記移動体の現在位置に基づく動作指令を前記移動体に送信することで前記移動体の動作を制御すること、

を特徴とする請求項1記載の移動体制御システム。

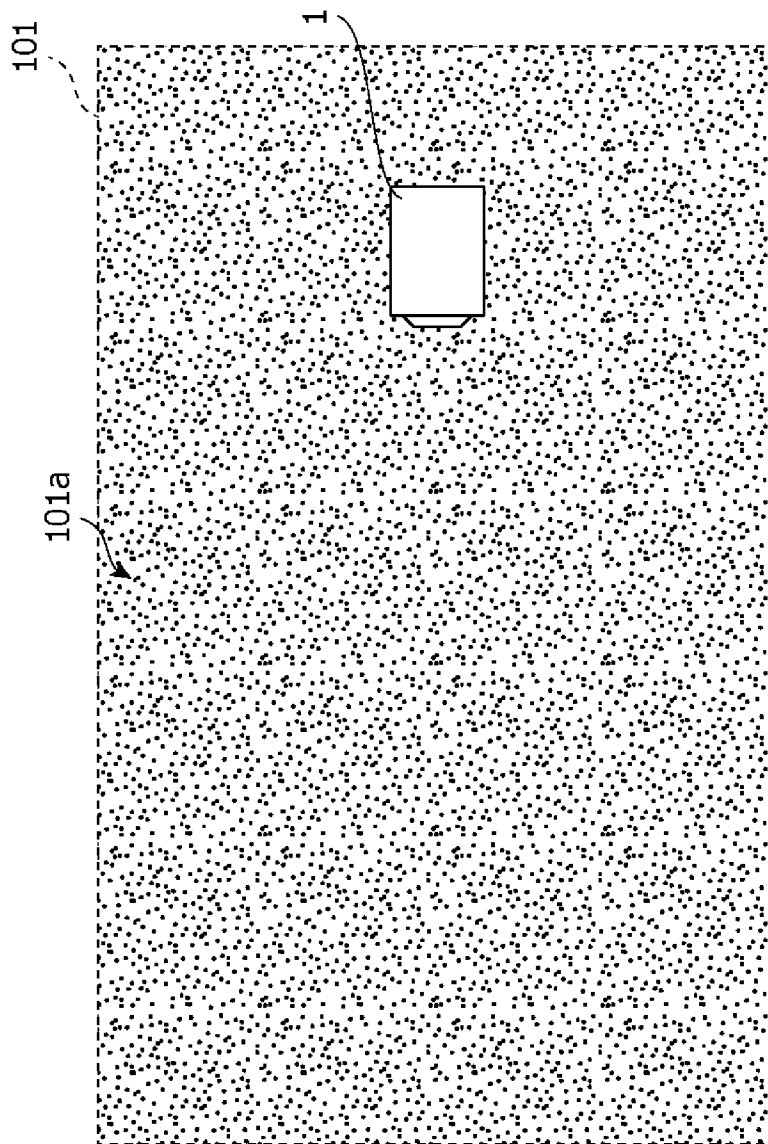
[請求項8] 前記経路をデータとして設定する経路設定部をさらに備え、
前記移動体制御部は、(a) 前記経路設定部により設定された所定の経路と前記移動体の現在位置とのずれを特定し、前記ずれを減らすように前記移動体を走行させ、(b) 特定された前記現在位置が停止

位置である場合には、前記移動体を停止させること、
を特徴とする請求項 1 記載の移動体制御システム。

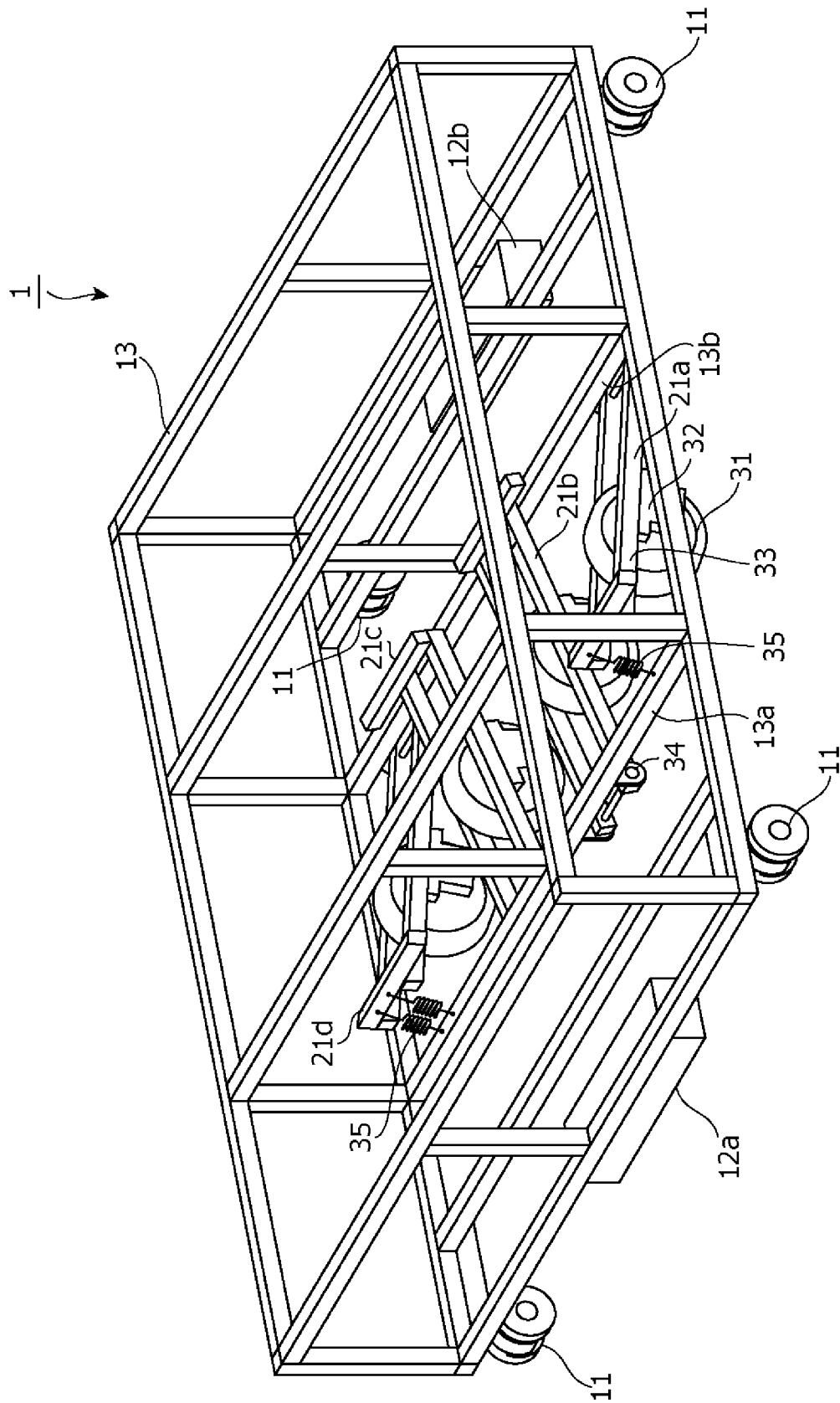
[図1]



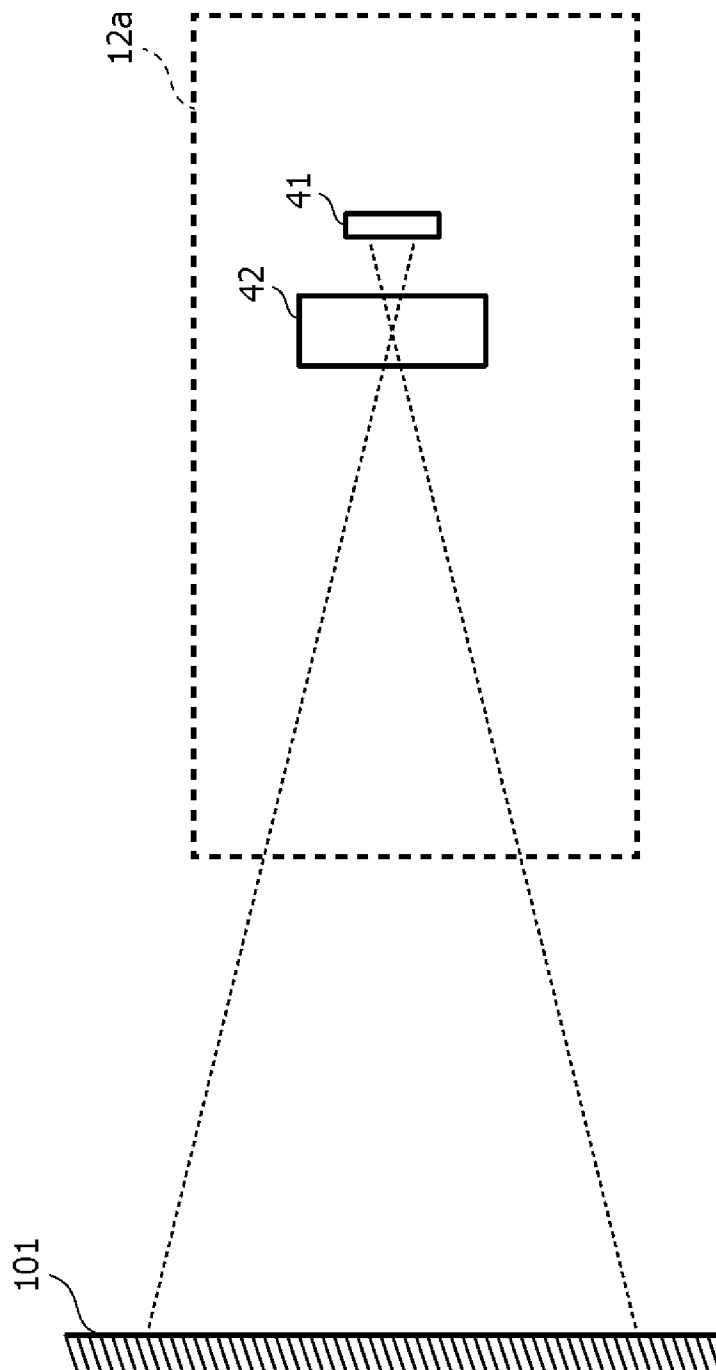
[図2]



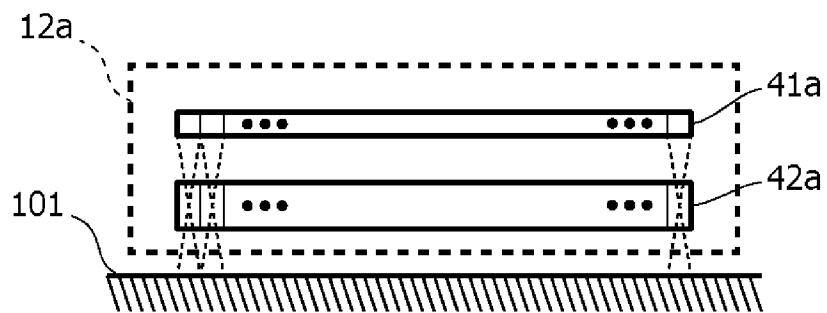
[図3]



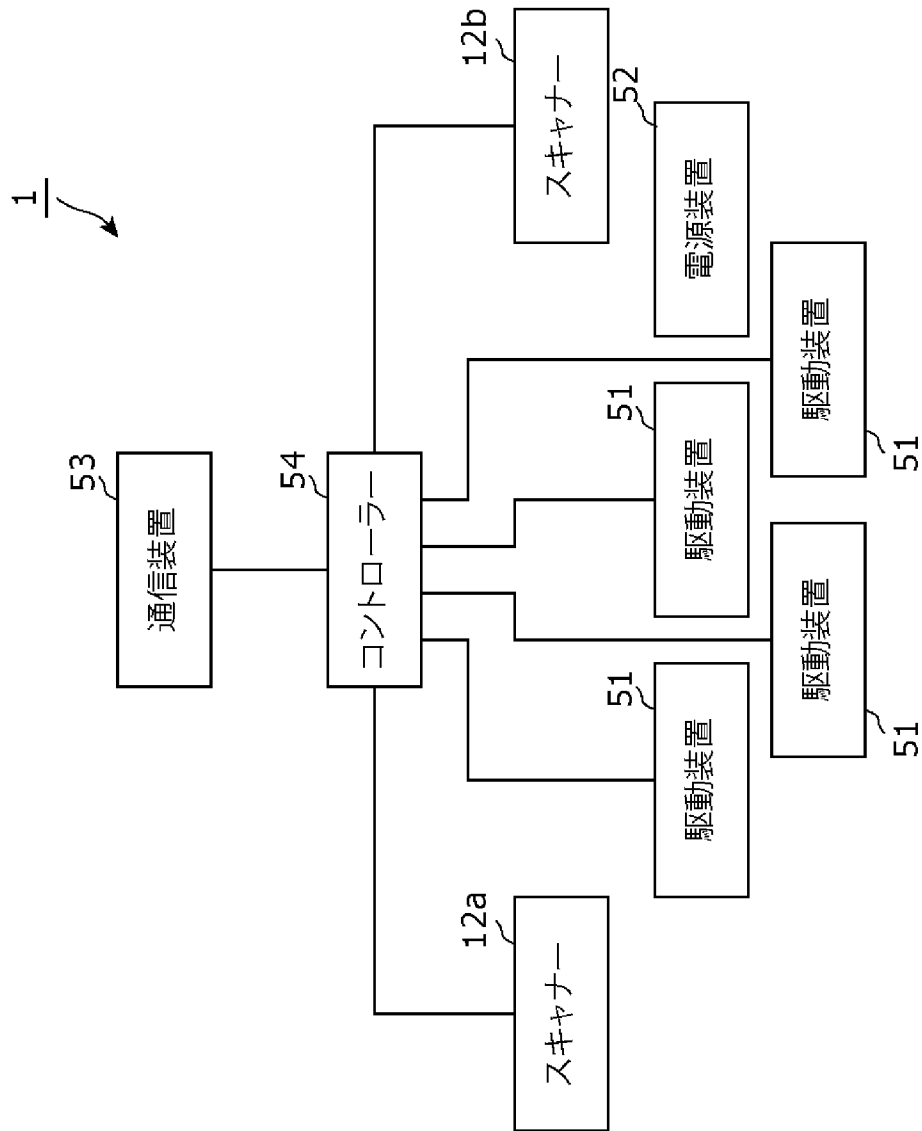
[図4]



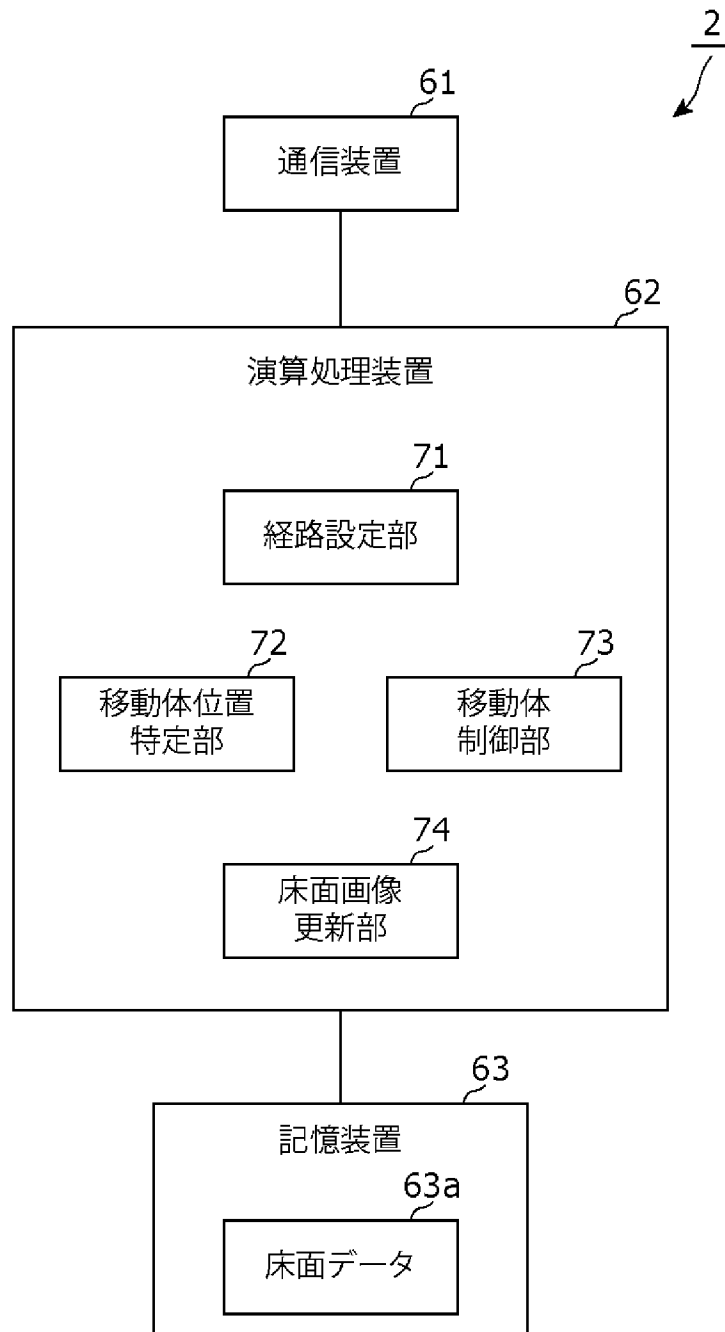
[図5]



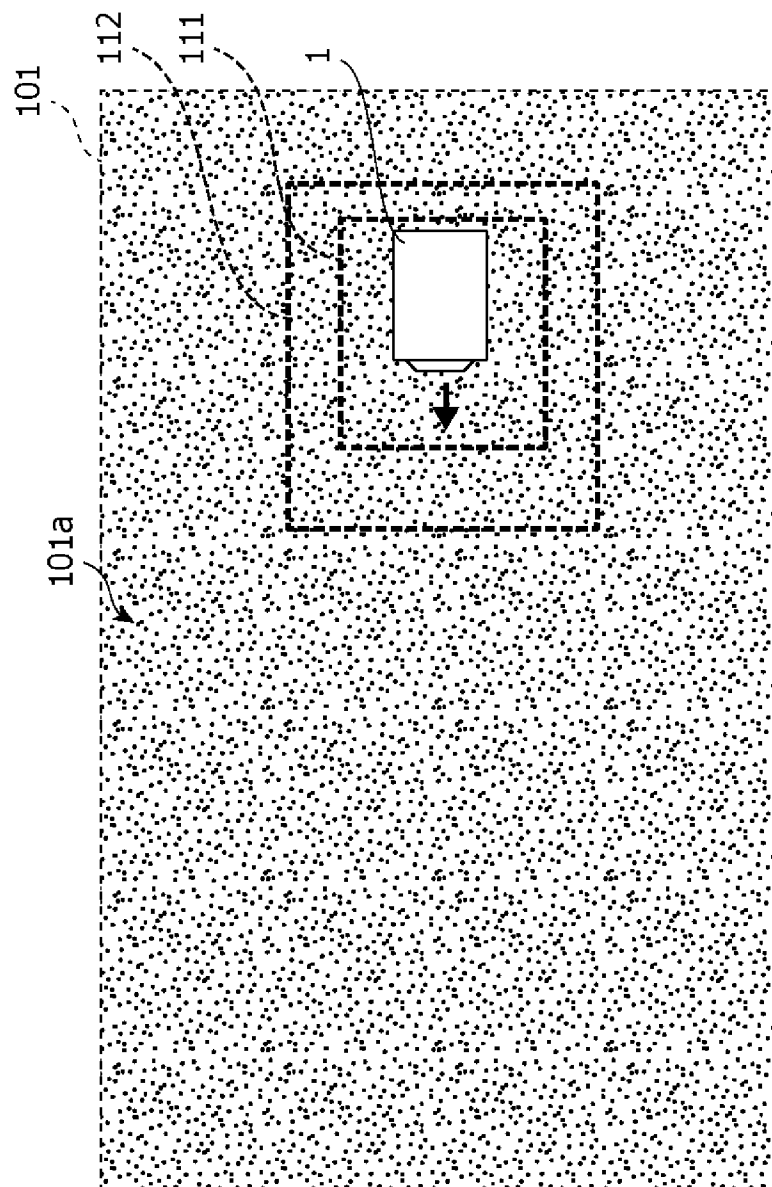
[図6]



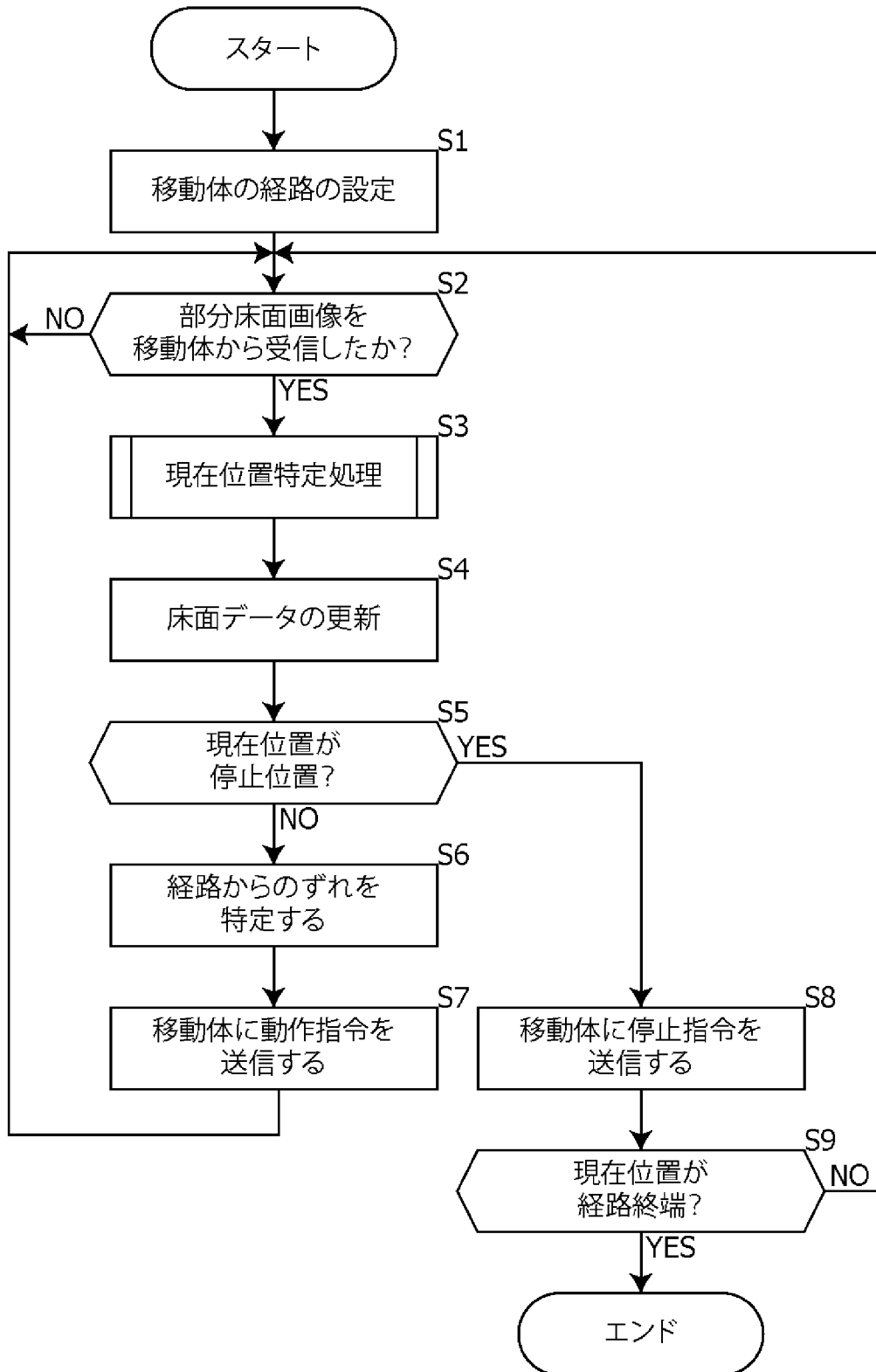
[図7]



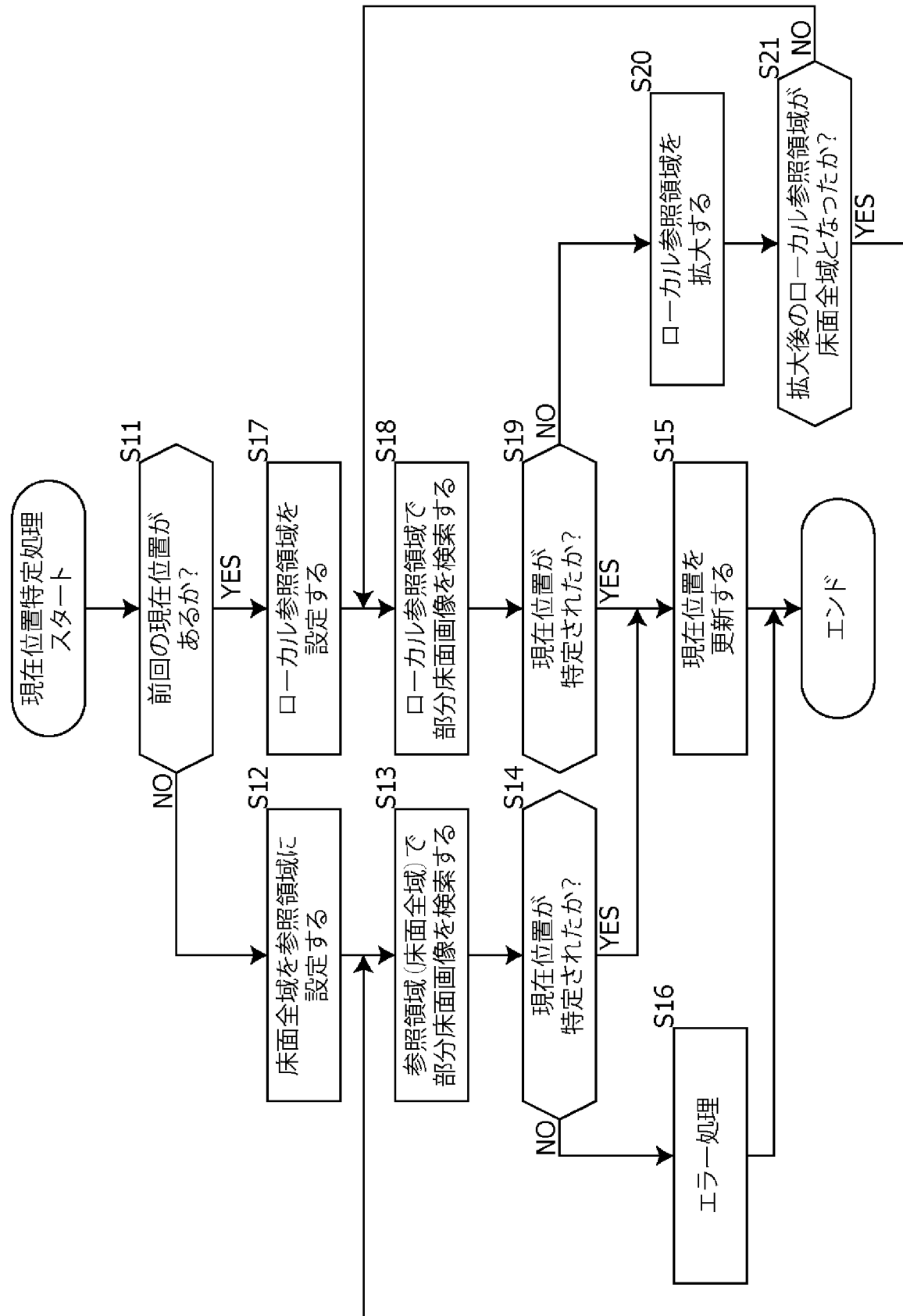
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/045272

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>G05D 1/243</i> (2024.01)i; <i>G05D 1/43</i> (2024.01)i FI: G05D1/243; G05D1/43 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) G05D1/243; G05D1/43 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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 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.
Y	JP 2019-185465 A (FUJI XEROX CO., LTD.) 24 October 2019 (2019-10-24) paragraphs [0016]-[0073], fig. 1-22	1-8
Y	JP 2004-5593 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) 08 January 2004 (2004-01-08) paragraphs [0015], [0018]-[0020], fig. 5	1-8
A	JP 2010-102585 A (SHIMIZU CORP.) 06 May 2010 (2010-05-06) paragraphs [0018]-[0026], [0045]-[0049], fig. 1-4, 8	1-8
A	JP 2016-162013 A (HITACHI, LTD.) 05 September 2016 (2016-09-05) entire text, all drawings	1-8
A	JP 2016-166853 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 15 September 2016 (2016-09-15) 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 08 February 2024		Date of mailing of the international search report 27 February 2024
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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/045272

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2019-185465	A	24 October 2019	(Family: none)	
JP	2004-5593	A	08 January 2004	(Family: none)	
JP	2010-102585	A	06 May 2010	(Family: none)	
JP	2016-162013	A	05 September 2016	US 2016/0253806 A1	
				entire text, all drawings	
JP	2016-166853	A	15 September 2016	US 2016/0259034 A1	
				entire text, all drawings	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

G05D 1/243(2024.01)i; G05D 1/43(2024.01)i

FI: G05D1/243; G05D1/43

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））

G05D1/243; G05D1/43

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 - 2024年

日本国実用新案登録公報

1996 - 2024年

日本国登録実用新案公報

1994 - 2024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
Y	JP 2019-185465 A（富士ゼロックス株式会社）24.10.2019（2019 - 10 - 24） 段落0016-0073、図1-22	1-8
Y	JP 2004-5593 A（松下電工株式会社）08.01.2004（2004 - 01 - 08） 段落0015, 0018-0020、図5	1-8
A	JP 2010-102585 A（清水建設株式会社）06.05.2010（2010 - 05 - 06） 段落0018-0026, 0045-0049、図1-4, 8	1-8
A	JP 2016-162013 A（株式会社日立製作所）05.09.2016（2016 - 09 - 05） 全文、全図	1-8
A	JP 2016-166853 A（パナソニックIPマネジメント株式会社）15.09.2016（2016 - 09 - 15） 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、一般的技術水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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

08.02.2024

国際調査報告の発送日

27.02.2024

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）

稲垣 浩司 3U 2555

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

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/JP2023/045272

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2019-185465	A	24.10.2019	(ファミリーなし)	
JP	2004-5593	A	08.01.2004	(ファミリーなし)	
JP	2010-102585	A	06.05.2010	(ファミリーなし)	
JP	2016-162013	A	05.09.2016	US 2016/0253806 A1	
				全文、全図	
JP	2016-166853	A	15.09.2016	US 2016/0259034 A1	
				全文、全図	