(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)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/143041 A1

(51) 国際特許分類:
G05D 1/86 (2024.01) *G05D 1/243* (2024.01)
G05D 1/43 (2024.01) *G05D 1/646* (2024.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/045281

(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 2022-209674 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).

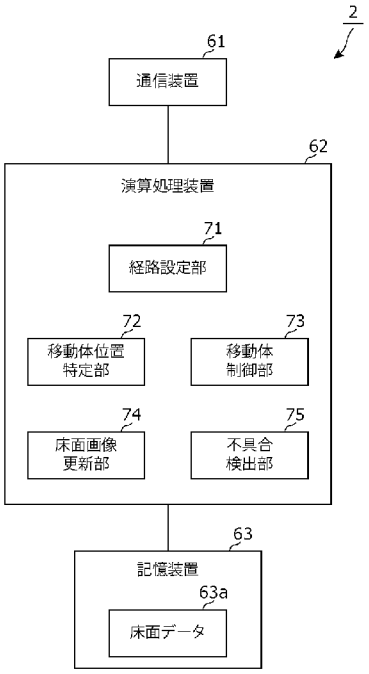
(74) 代理人: 青木 修 (**AOKI Osamu**); 〒1110055 東京都台東区三筋２－３－６関口第二ビル２階 Tokyo (JP).

(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,

(54) **Title:** MOBILE BODY CONTROL SYSTEM

(54) 発明の名称： 移動体制御システム

[図7]



61 Communication device
62 Arithmetic processing device
63 Storage device
63a Floor data
71 Path setting unit
72 Mobile body locating unit
73 Mobile body control unit
74 Floor image updating unit
75 Failure detecting unit

(57) **Abstract:** A mobile body locating unit (72) acquires a partial floor image generated by scanning a floor part at the current position of a mobile body, identifies the location of the partial floor image in a floor image of an overall predetermined region, and identifies the current position of the mobile body on the basis of the identified location. A mobile body control unit (73) identifies displacement between a set predetermined path and the current position of the mobile body and causes the mobile body to travel in such a manner as to reduce the displacement. A failure detecting

WO 2024/143041 A1

[続葉有]

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, 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:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

unit (75) determines the presence or absence of a failure in the traveling system of a mobile body 1 on the basis of the frequency of occurrence of displacement larger than a predetermined threshold value. If it is determined that a failure is present in the traveling system of the mobile body, the mobile body control unit (73) derives a correction amount according to the failure and continuously corrects the operation of the traveling system of the mobile body according to the derived correction amount.

(57) 要約:移動体位置特定部(７２)は、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、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、特定した位置に基づいて、移動体の現在位置を特定する。移動体制御部(７３)は、設定された所定の経路と移動体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を走行させる。不具合検出部(７５)は、所定閾値より大きいずれの発生頻度に基づいて、移動体１の走行系の不具合の有無を判定する。そして、移動体制御部(７３)は、移動体の走行系の不具合があると判定された場合、その不具合に応じた補正量を導出し、導出した補正量で継続的に移動体の走行系の動作を補正する。

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] ある配膳車は、現在位置を特定し、その現在位置と所定のルートとを比較して、走行が正常であるか否かを判断し、そのルートに対する現在位置の誤差が許容誤差を超えているときは、操舵輪が故障しているか、走行制御装置が正常に機能していないと推定し、走行制御装置の制御プログラムをリセットしても、現在位置の誤差が許容誤差を超えている場合、操舵輪が故障していると推定している（例えば特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００９－１５３５７５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述の配膳車では、操舵輪の故障の推定は可能であるものの、走行制御装置の制御プログラムのリセットなどによって正常な走行ができなくなるまで操舵輪の故障が検出されない。このように、正常な走行が継続できなくなる前に走行系の不具合を検出することは困難である。

[0005] 本発明は、上記の問題に鑑みてなされたものであり、正常な走行が継続できなくなる前に移動体の走行系の不具合を検出す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

、前記経路をデータとして設定する経路設定部と、不具合検出部とを備える。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、前記移動体制御部は、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る。前記不具合検出部は、所定閾値より大きい前記ずれの発生頻度に基づいて、前記移動体の走行系の不具合の有無を判定する。そして、前記移動体制御部は、前記移動体の走行系の不具合があると判定された場合、前記不具合に応じた補正量を導出し、導出した前記補正量で継続的に前記移動体の前記走行系の動作を補正する。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、正常な走行が継続できなくなる前に移動体の走行系の不具合を検出する移動体制御システムを得ることを目的とする。

[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の電気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、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。

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１２ａ，１２ｂが固定されたフレームボディ１３を備える。

[0016] キャスター１１は、床面１０１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１３に固定されている。

[0017] スキャナー１２ａは、床面１０１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１２ａ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１２ｂは、床面１０１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１２ｂ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１２ａ，１２ｂ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１２ａ，１２ｂは、所定の高解像度（例えば６００ｄｐｉ）で床面をスキャンする。

[0020] フレームボディ１３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２１ａ，２１ｂ，２１ｃ，２１ｄを備える。

[0022] 各駆動車輪ユニット２１ａ，２１ｂ，２１ｃ，２１ｄは、床面に接触する駆動車輪３１、駆動車輪３１を回転自在に支持する支持部３２、支持部３２の固定された車輪フレーム部３３、車輪フレーム部３３の一端を回動自在にフレームボディ１３（梁１３ａ，１３ｂの一方）に固定する回動支持部３４、車輪フレーム部３３の他端をフレームボディ１３（梁１３ａ，１３ｂの他方）に付勢するバネ部材３５を備える。

[0023] これにより、バネ部材３５の復元力によって、駆動車輪３１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２１ａ，２１ｂ，２１ｃ，２１ｄは、駆動車輪３１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２１ａ，２１ｂ，２１ｃ，２１ｄ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の電気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、着脱可能となっていてもよい。

[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らせると、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いてもよい。

[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、床面画像更新部７４、および不具合検出部７５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ー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、所定領域全体の床面画像での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] 実施の形態１では、移動体位置特定部７２は、通信装置６１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、カラーのスキャナー１２ａ，１２ｂ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ー１２ａ，１２ｂにより生成されるグレースケール画像データでもよい。

[0046] また、移動体位置特定部７２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。

[0047] 移動体制御部７３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７３は、通信装置６１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。

[0048] また、具体的には、移動体制御部７３は、（ａ）経路設定部７１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。

[0049] 床面画像更新部７４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を、取得した部分床面画像で更新する。これにより、床面１０１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７２における現在位置の検出誤りが抑制される。

[0050] 不具合検出部７５は、上述のずれのうち所定閾値より大きいずれをカウントし、所定時間内での所定閾値より大きいずれの発生頻度に基づいて、移動体１の走行系の不具合の有無を判定する。具体的には、その発生頻度が所定閾値より高い場合には、移動体１の走行系の不具合があると判定され、そうではない場合には、移動体１の走行系の不具合はないと判定される。走行系の不具合としては、一部の駆動装置５１の出力低下、汚れや経年変化などによる床面１０１に対する一部の駆動車輪３１（タイヤ）の接地摩擦の低下などがある。

[0051] 例えば、不具合検出部７５は、移動体１の走行系の不具合があると判定した場合、その不具合をオペレーターなどに報知する。その場合、具体的には、不具合検出部７５は、不具合を示すメッセージを表示装置（図示せず）に表示したり、オペレーターなどに送信したりする。

[0052] また、移動体制御部７３は、移動体１の走行系の不具合があると判定された場合、その不具合に応じた補正量を導出し、その補正量で移動体１の動作を補正する。例えば、複数回検出されたずれについて、経路に対するずれの方向が同一である場合、移動体制御部７３は、４つの駆動装置５１から床面１０１に伝達される駆動力にばらつきがあると判定し、ずれの方向とは反対方向へ移動体１を旋回させてずれを抑制するように、駆動装置５１を制御して左側の駆動車輪３１および／または右側の駆動車輪３１の回転速度を一定の補正量だけ継続的に増加または減少させる。ここで、補正量は、例えば、カウントされた上述のずれの大きさの平均値などに基づいて設定される。

[0053] 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８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。

[0054] 管理サーバー２の経路設定部７１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Ｓ１）。例えば、経路を示す経路データが予め記憶装置６３に記憶されており、経路設定部７１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。

[0055] その後、移動体制御部７３は、通信装置６１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、コントローラー５４が、通信装置５３を使用して、その動作指令を受け付け、駆動装置５１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５１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、スキャナー１２ａ，１２ｂを動作させてライン画像を繰り返し取得し、通信装置５３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。

[0056] 管理サーバー２では、移動体位置特定部７２は、通信装置６１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Ｓ２）、パターンマッチングなどで、全体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Ｓ３）。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７４は、受信された部分床面画像で、床面データ６３ａ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Ｓ４）。

[0057] そして、移動体制御部７３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Ｓ５）。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７３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Ｓ６）、そのずれを減らすように、そのずれの大きさ、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Ｓ７）。

[0058] そして、不具合検出部７５は、今回検出されたずれが所定閾値より大きいか否かを判定し（ステップＳ８）、今回検出されたずれが所定閾値より大きい場合には、そのようなずれの発生頻度が所定閾値を超えているか否か（つまり、不具合か否か）を判定し（ステップＳ９）、発生頻度が所定閾値を超えている場合（つまり、不具合の場合）には、上述のような補正処理（不具合の種別や程度に応じた補正量の導出および適用）やエラー処理（不具合の報知や移動体１の停止など）を行う（ステップＳ１０）。一方、今回検出されたずれが所定閾値より大きくない場合、また、上述の発生頻度が所定閾値を超えていない場合には、ステップＳ１０の補正処理やエラー処理は行われない。

[0059] その後、ステップＳ２に戻り、次の部分床面画像について、ステップＳ３以降の処理が実行される。なお、所定閾値より大きいずれが検出されなかった場合には、移動体１へ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に維持させるようにしてもよい。

[0060] また、ステップＳ５において、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７３は、通信装置６１を使用して、停止指令を移動体１に送

信する（ステップＳ１１）。そして、移動体制御部７３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Ｓ１２）、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。

[0061] 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Ｓ２に戻り、次の部分床面画像について、ステップＳ３以降の処理が実行される。

[0062] 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。移動体制御部７３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。そして、移動体位置特定部７２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。移動体制御部７３は、（ａ）経路設定部７１により設定された所定の経路と移動体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を走行させる。不具合検出部７５は、所定閾値より大きいずれの発生頻度に基づいて、移動体１の走行系の不具合の有無を判定する。そして、移動体制御部７３は、移動体１の走行系の不具合があると判定された場合、その不具合に応じた補正量を導出し、導出した補正量で継続的に移動体１の走行系の動作を補正する。

[0063] これにより、ずれの発生頻度に基づいて不具合がまだ軽微なときに検出されるため、正常な走行が継続できなくなる前に移動体１の走行系の不具合が検出される。

[0064] 実施の形態２．

[0065] 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

６３（床面データ６３ａ）、経路設定部７１、移動体位置特定部７２、移動体制御部７３、床面画像更新部７４、および不具合検出部７５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１０１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とともに、同様に不具合の検出を行う。

[0066] 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。

[0067] 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。

[0068] 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。

[0069] また、上記実施の形態１，２において、経路設定部７１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７２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７３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。

[0070] また、上記実施の形態１，２において、移動体１にスキャナー１２ｂを設けなくてもよい。

[0071] また、上記実施の形態１，２において、不具合検出部７５は、移動体制御部７３により導出された補正量が所定の閾値を超えた場合、不具合を報知するか、移動体制御部７３に移動体１の走行を停止させるようにしてもよい。

この場合、補正量が閾値を超えるまでは、移動体１の走行が継続される。なお、走行停止のための閾値は、報知のための閾値とは別に、報知のための閾値より大きい値として設定されてもよい。

産業上の利用可能性

[0072] 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、

前記経路をデータとして設定する経路設定部と、

不具合検出部とを備え、

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、

前記移動体制御部は、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、

前記不具合検出部は、所定閾値より大きい前記ずれの発生頻度に基づいて、前記移動体の走行系の不具合の有無を判定し、

前記移動体制御部は、前記移動体の走行系の不具合があると判定された場合、前記不具合に応じた補正量を導出し、導出した前記補正量で継続的に前記移動体の前記走行系の動作を補正すること、

を特徴とする移動体制御システム。

[請求項2] 前記床面に接触する複数の駆動車輪と、前記駆動車輪に対して走行用の駆動力を発生し伝達する複数の駆動装置とをさらに備え、

前記移動体制御部は、複数回検出された前記ずれについて、前記経路に対するずれの方向が同一である場合、前記複数の駆動装置から前記床面に伝達される駆動力にばらつきがあると判定し、前記ずれの方向とは反対方向へ前記移動体を旋回させて前記ずれを抑制するように、前記駆動装置を制御して前記複数の駆動車輪の一部または全部の回

転速度を前記補正量だけ継続的に増加または減少させること、

を特徴とする請求項１記載の移動体制御システム。

[請求項3] 前記不具合検出部は、前記補正量が所定の閾値を超えた場合、前記不具合を報知するか、前記移動体制御部に前記移動体の走行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。

[請求項4] 管理サーバーをさらに備え、

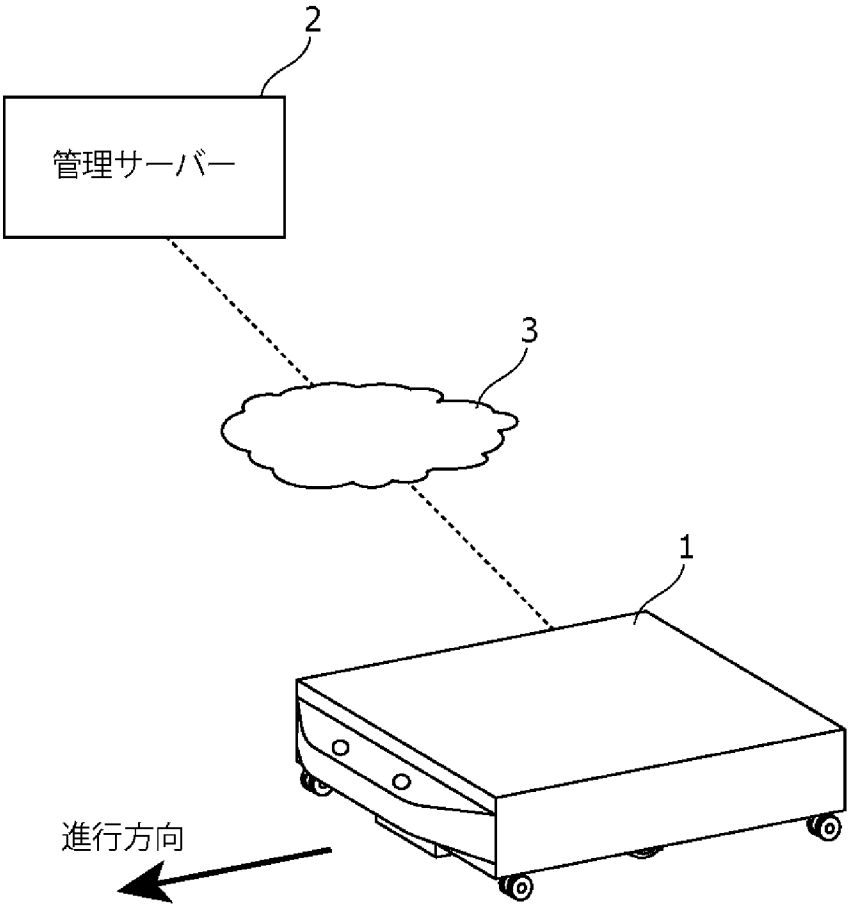
前記管理サーバーは、通信装置と、前記移動体位置特定部と、前記移動体制御部と、前記経路設定部と、前記不具合検出部とを備え、

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、

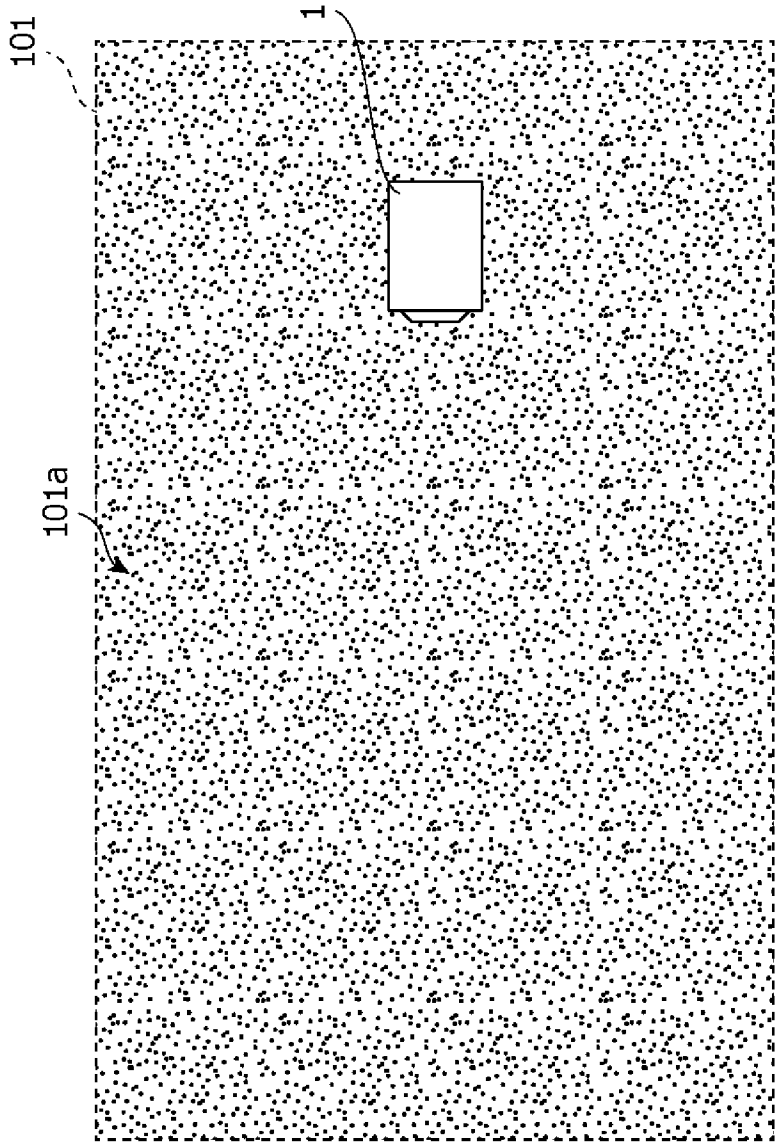
前記移動体制御部は、前記通信装置を使用して、前記特定された前記移動体の現在位置に基づく動作指令を前記移動体に送信することで前記移動体の動作を制御すること、

を特徴とする請求項１記載の移動体制御システム。

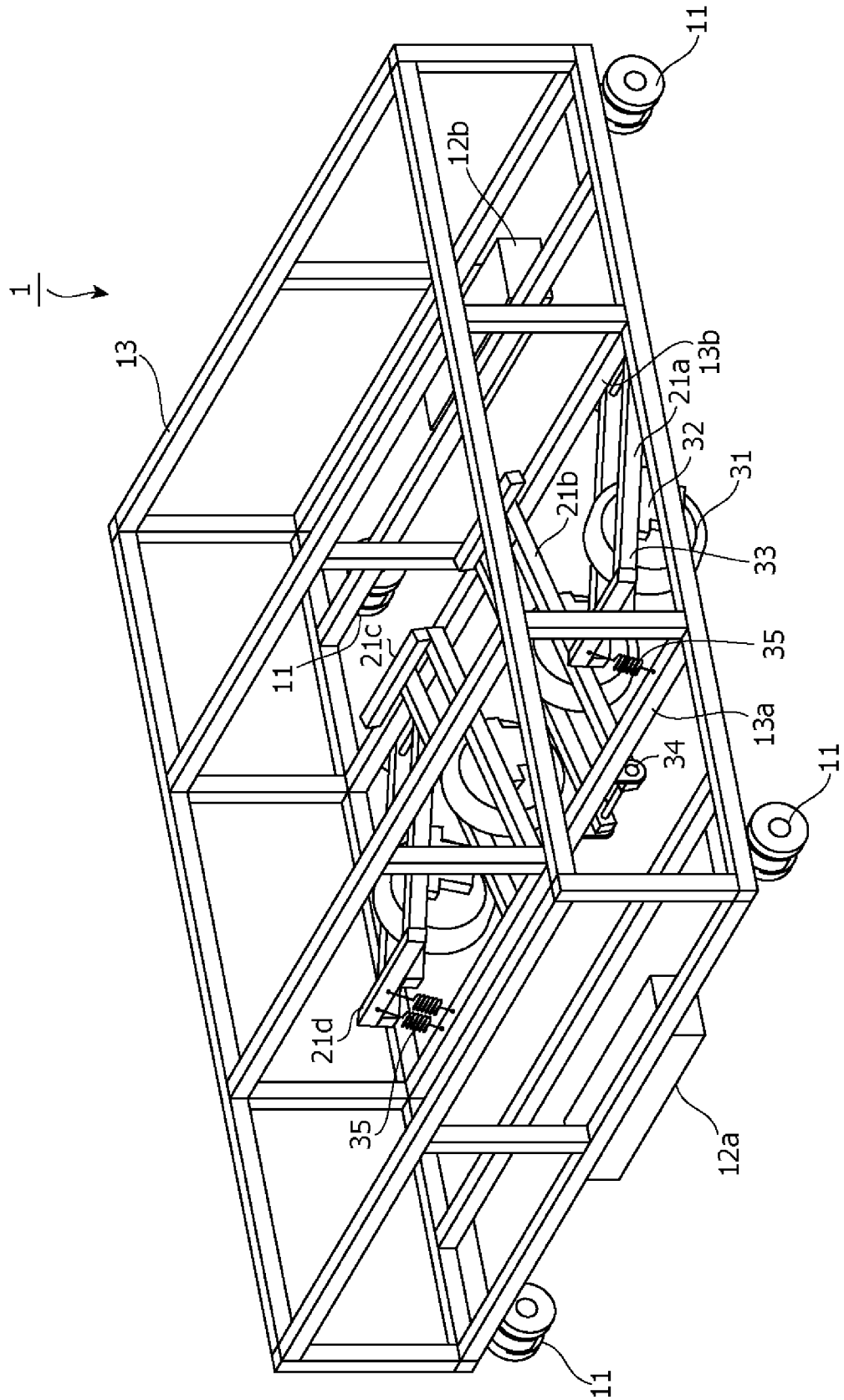
[図1]



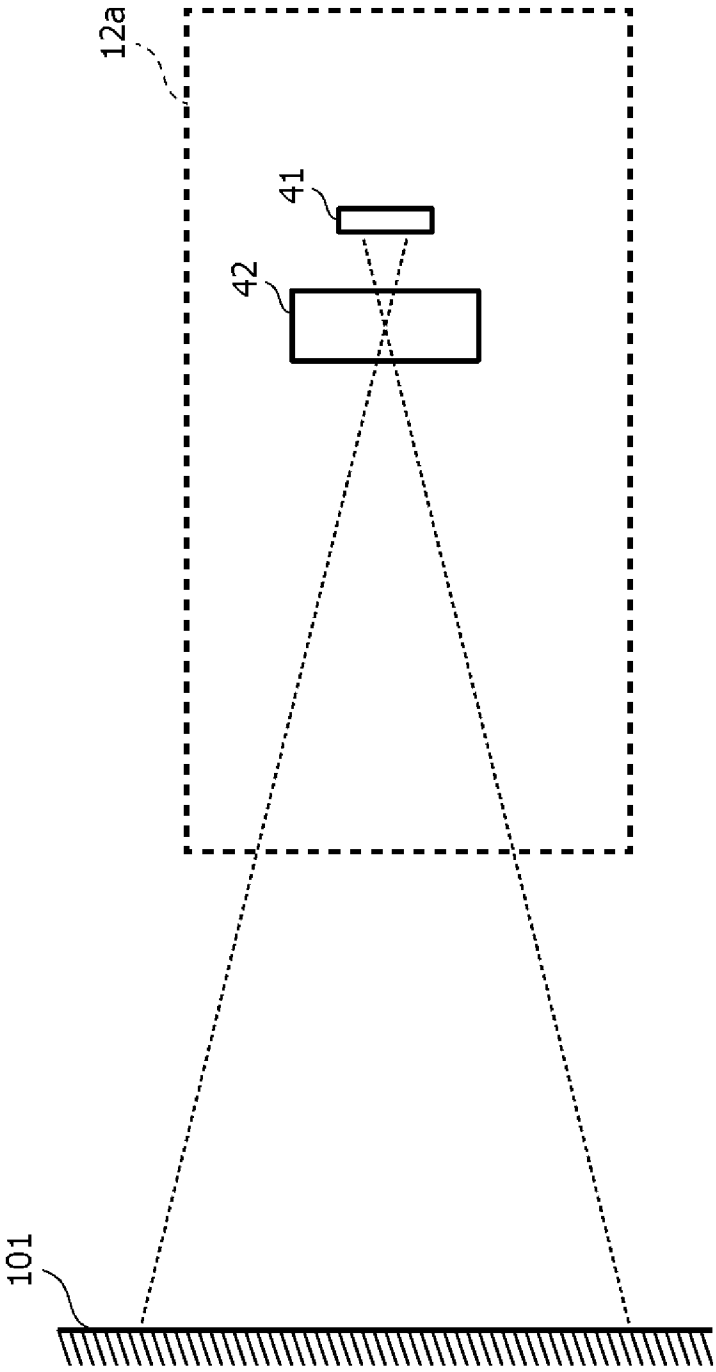
[図2]



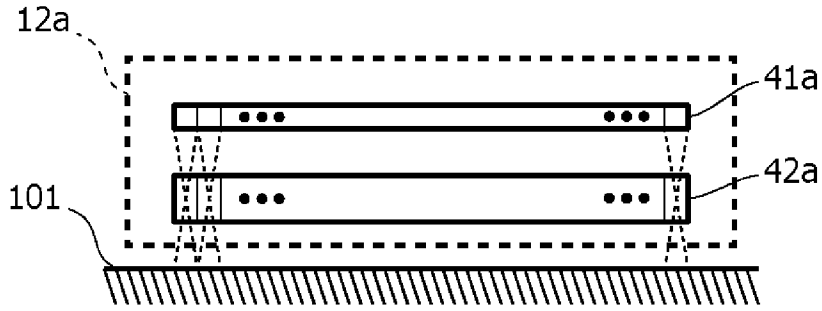
[図3]



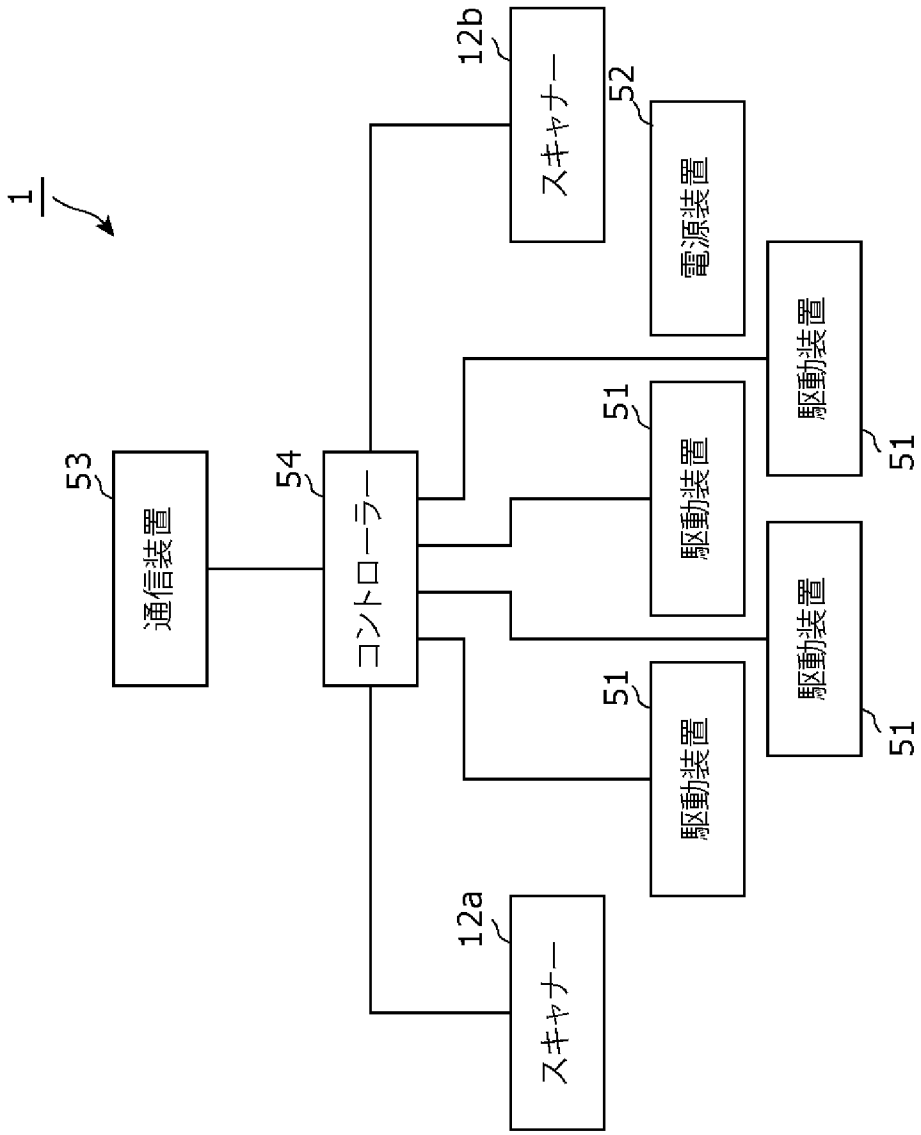
[図4]



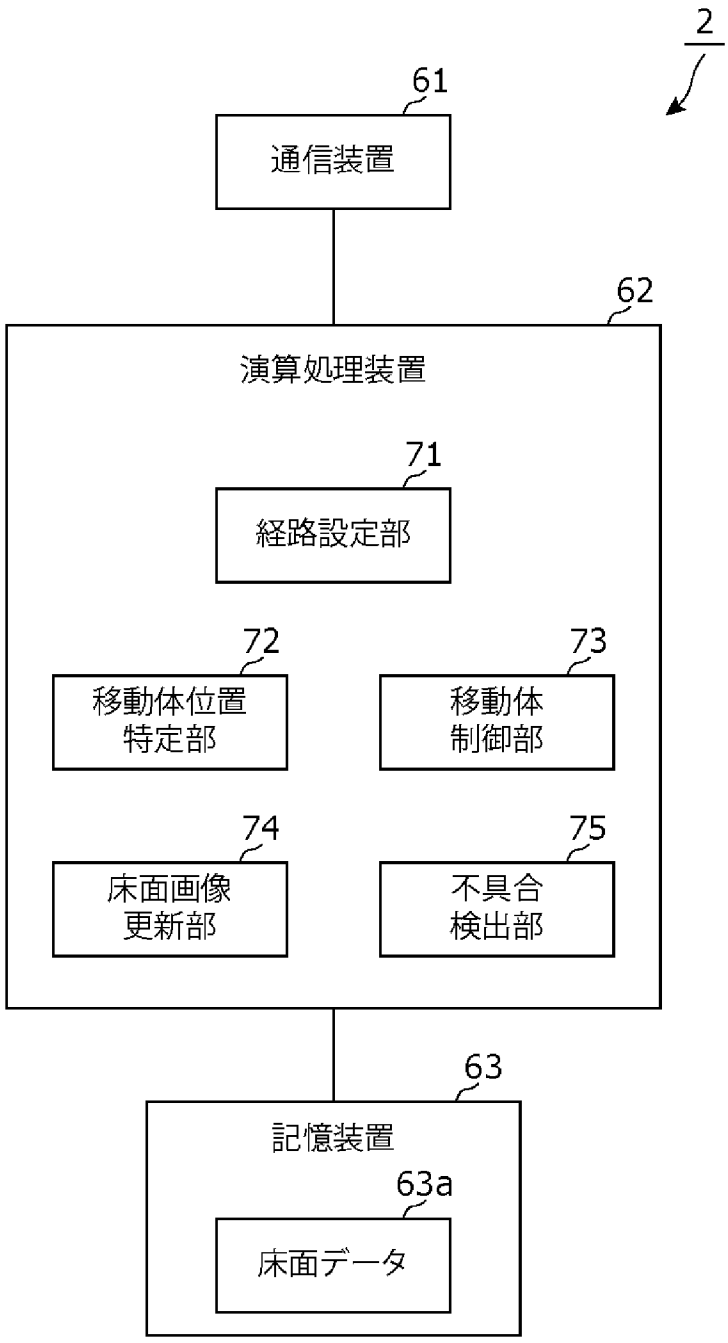
[図5]



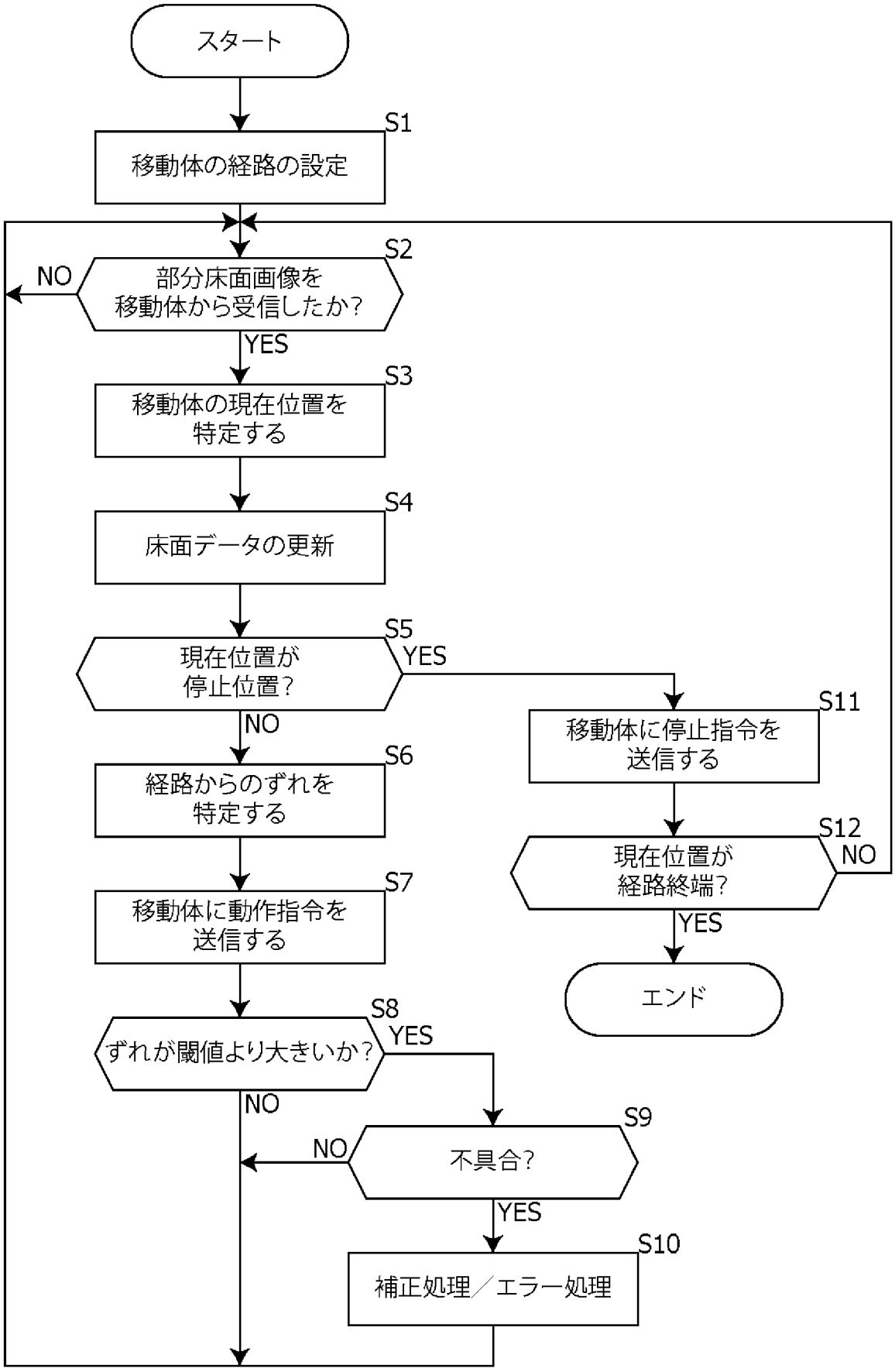
[図6]


1
12b
スキャナー
52
電源装置
駆動装置
51
53
通信装置
54
コントローラー
51
駆動装置
駆動装置
51
51
駆動装置
12a
スキャナー

[図7]


2
61
通信装置
62
演算処理装置
71
経路設定部
72
移動体位置
特定部
73
移動体
制御部
74
床面画像
更新部
75
不具合
検出部
63
記憶装置
63a
床面データ

[図8]


スタート
S1
移動体の経路の設定
S2
部分床面画像を
移動体から受信したか?
NO
YES
S3
移動体の現在位置を
特定する
S4
床面データの更新
S5
現在位置が
停止位置?
YES
NO
S11
移動体に停止指令を
送信する
S12
現在位置が
経路終端?
NO
YES
エンド
S6
経路からのずれを
特定する
S7
移動体に動作指令を
送信する
S8
ずれが閾値より大きいか?
YES
NO
S9
不具合?
NO
YES
S10
補正処理／エラー処理

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/045281

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05D 1/86(2024.01)i; ***G05D 1/43***(2024.01)i; ***G05D 1/243***(2024.01)i; ***G05D 1/646***(2024.01)i
FI: G05D1/86; G05D1/243; G05D1/43; G05D1/646

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)

G05D1/86; G05D1/43; G05D1/243; G05D1/646

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 2009-153575 A (PANASONIC ELECTRIC WORKS CO., LTD.) 16 July 2009 (2009-07-16) paragraphs [0018]-[0032], fig. 1, 2	1, 3-4
A		2
Y	JP 7112803 B1 (LEXXPLUSS INC.) 04 August 2022 (2022-08-04) paragraphs [0068]-[0070], fig. 13	1, 3-4
Y	JP 2018-534691 A (GREY ORANGE PTE LTD.) 22 November 2018 (2018-11-22) paragraph [0028]	1, 3-4
A		2
Y	JP 2019-185465 A (FUJI XEROX CO., LTD.) 24 October 2019 (2019-10-24) paragraph [0018]	1, 3-4

☑ 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	Date of mailing of the international search report
13 February 2024	**27 February 2024**

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/045281

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2016-166853 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 15 September 2016 (2016-09-15) paragraph [0020]	1, 3-4
A	JP 2019-118084 A (KOMATSU LTD.) 18 July 2019 (2019-07-18) paragraphs [0048]-[0058]	1-4
A	JP 2016-115156 A (MITSUBISHI JIDOSHA KOGYO KABUSHIKI KAISHA) 23 June 2016 (2016-06-23) entire text, all drawings	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/045281

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2009-153575 A	16 July 2009	(Family: none)	
JP 7112803 B1	04 August 2022	(Family: none)	
JP 2018-534691 A	22 November 2018	US 2019/0265720 A1 paragraph [0032] WO 2017/068417 A2 CA 3002911 A1	
JP 2019-185465 A	24 October 2019	(Family: none)	
JP 2016-166853 A	15 September 2016	US 2016/0259034 A1 paragraph [0031]	
JP 2019-118084 A	18 July 2019	US 2020/0164980 A1 paragraphs [0064]-[0074] WO 2019/130973 A1 CA 3063022 A1	
JP 2016-115156 A	23 June 2016	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/045281

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G05D 1/86(2024.01)i; G05D 1/43(2024.01)i; G05D 1/243(2024.01)i; G05D 1/646(2024.01)i
FI: G05D1/86; G05D1/243; G05D1/43; G05D1/646

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））

G05D1/86; G05D1/43; G05D1/243; G05D1/646

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 2009-153575 A (パナソニック電工株式会社) 16.07.2009 (2009-07-16) 段落0018-0032、図1-2	1, 3-4
A		2
Y	JP 7112803 B1 (株式会社ＬｅｘｘＰｌｕｓｓ) 04.08.2022 (2022-08-04) 段落0068-0070、図13	1, 3-4
Y	JP 2018-534691 A (グレイ オレンジ ピーティーイー. リミテッド) 22.11.2018 (2018-11-22) 段落0028	1, 3-4
A		2
Y	JP 2019-185465 A (富士ゼロックス株式会社) 24.10.2019 (2019-10-24) 段落0018	1, 3-4
Y	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) 段落0020	1, 3-4

☑ 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	国際調査報告の発送日
13.02.2024	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

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
A	JP 2019-118084 A (株式会社小松製作所) 18.07.2019 (2019-07-18) 段落0048-0058	1-4
A	JP 2016-115156 A (三菱自動車工業株式会社) 23.06.2016 (2016-06-23) 全文、全図	1-4

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/JP2023/045281

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2009-153575 A	16.07.2009	（ファミリーなし）	
JP 7112803 B1	04.08.2022	（ファミリーなし）	
JP 2018-534691 A	22.11.2018	US 2019/0265720 A1 段落0032 WO 2017/068417 A2 CA 3002911 A1	
JP 2019-185465 A	24.10.2019	（ファミリーなし）	
JP 2016-166853 A	15.09.2016	US 2016/0259034 A1 段落0031	
JP 2019-118084 A	18.07.2019	US 2020/0164980 A1 段落0064-0074 WO 2019/130973 A1 CA 3063022 A1	
JP 2016-115156 A	23.06.2016	（ファミリーなし）	