

(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

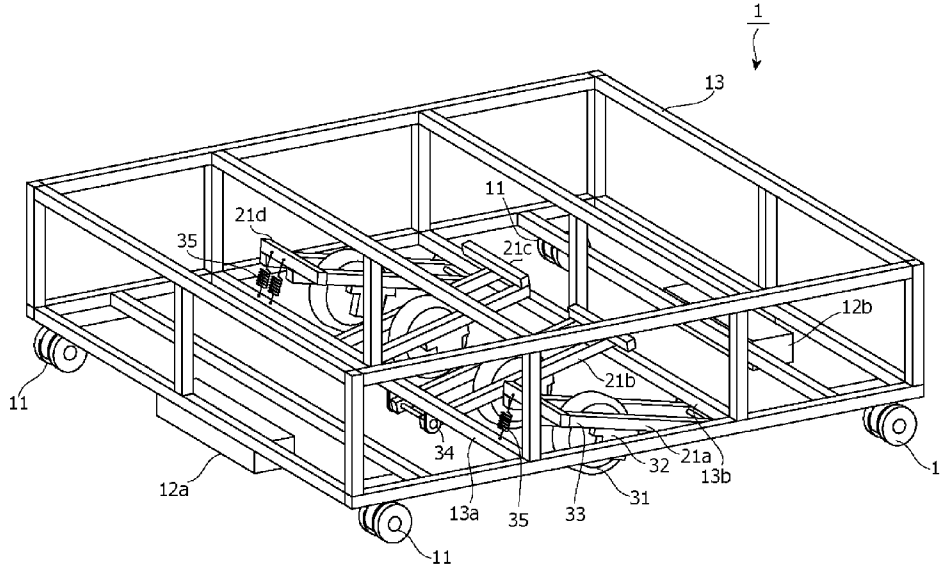
WO 2024/143040 A1

- (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/JP2023/045278
- (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 2022-209673 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: MOBILE BODY CONTROL SYSTEM

(54) 発明の名称: 移動体制御システム

[図3]



(57) Abstract: A leading-edge scanner (12a) of a mobile body (1) generates a first-section ground surface image by scanning, at a first resolution, the ground surface at a current position of the mobile body (1). A trailing edge scanner (12b) of the mobile body (1) generates a second-section ground surface image by scanning, at a second resolution, the ground surface at the current position of the mobile body 1. A mobile body position identification unit: (a) derives a first current position corresponding to the first-section ground surface image; and (b) if a shift of the first current position

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))

from a path is small, regards the first current position as the current position of the mobile body, and if the shift of the first current position from the path is large, derives a second current position corresponding to the second-section ground surface image and regards the second current position as the current position of the mobile body.

- (57) 要約：移動体（１）の先端スキャナー（１２a）は、移動体（１）の現在位置の床面部分を第１解像度でスキャンして第１部分床面画像を生成し、移動体（１）の後端スキャナー（１２b）は、移動体１の現在位置の床面部分を第２解像度でスキャンして第２部分床面画像を生成する。移動体位置特定部は、（a）第１部分床面画像に対応する第１現在位置を導出し、（b）経路からの第１現在位置のずれが小さい場合、第１現在位置を当該移動体の現在位置とみなし、経路からの第１現在位置のずれが大きい場合、第２部分床面画像に対応する第２現在位置を導出し第２現在位置を当該移動体の現在位置とみなす。

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] ある移動体は、複数のカメラを筐体の前端および後端の下方部に備えており、複数のカメラにより撮影された床面の画像に対して所定の画像処理を行って移動体の位置を推定している（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2010-117847号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述のような移動体の場合、複数のカメラにより撮影された床面の複数の画像データに対して画像処理を行うため、画像処理すべきデータ量が大きくなる。撮影画像の解像度を低くすることでデータ量を小さくできるが、移動体の位置が正確に推定されず、移動体を正確に移動させることが困難となる可能性がある。

[0005] 本発明は、上記の問題に鑑みてなされたものであり、移動体を正確に移動させ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、前記移動体の先端部分に配置され前記移動体の現在位置の床面部分を第1解像度でスキャンして第1部分床面画像を生成する先端スキャナーと、前記移動体の後端部分に配置され前記移動体の現在位置の床面部分を、前記第1

解像度より高い第2解像度でスキャンして第2部分床面画像を生成する後端スキャナーとを備える。そして、前記移動体位置特定部は、(a)前記所定領域全体の床面画像における前記第1部分床面画像の位置を特定し、特定した前記第1部分床面画像の位置に対応する第1現在位置を導出し、(b)前記経路からの前記第1現在位置のずれを特定し、(c)特定した前記ずれに応じて、(c1)前記第1現在位置を当該移動体の現在位置とみなすか、(c2)前記所定領域全体の床面画像における前記第2部分床面画像の位置を特定し特定した前記第2部分床面画像の位置に対応する第2現在位置を導出し前記第2現在位置を当該移動体の現在位置とみなすかを判定する。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、移動体を正確に移動させ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、図1に示す移動体制御システムによる移動体1の進行方向の特定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。

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 12 a, 12 b 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 12 a は、進行方向における移動体 1 の先端部分に配置され移動体 1 の現在位置の床面部分を第 1 解像度でスキャンして第 1 部分床面画像を生成する先端スキャナーである。スキャナー 12 b は、進行方向における移動体 1 の後端部分に配置され移動体 1 の現在位置の床面部分を第 2 解像度でスキャンして第 2 部分床面画像を生成する後端スキャナーである。つまり、スキャナー 12 a, 12 b は、床面 101 の一部を光学的にスキャンして第 1 部分床面画像および第 2 部分床面画像を生成する。ここで、第 2 解像度は、第 1 解像度より高い。第 1 解像度および第 2 解像度は、例えば 300 dpi および 600 dpi とされる。なお、スキャナー 12 a, 12 b は互いに異なる位置に配置されているため、ある時点で取得される第 1 部分床面画像および第 2 部分床面画像は互いに異なる。ただし、スキャナー 12 a により撮影された床面部分は、移動体 1 が所定時間進行したときにスキャナー 12 b により撮影される。

[0018] 各スキャナー 12 a, 12 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] フレームボディ 13 は、フレーム構造のボディである。

[0020] さらに、この移動体 1 は、駆動車輪ユニット 21 a, 21 b, 21 c, 21 d を備える。各駆動車輪ユニット 21 a, 21 b, 21 c, 21 d 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 の一端を回転自在にフレームボディ 13 (梁 13 a, 13 b 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 13 a, 13 b の他方) に付勢するバネ部材 35 を備える。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

。

[0021] 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。

[0022] 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。

[0023] 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。

[0024] 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。

[0025] 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。

[0026] 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。

- [0027] 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。
- [0028] 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。
- [0029] なお、第１および第２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、それぞれ、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第１および第２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。
- [0030] 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。
- [0031] 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。
- [0032] 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。
- [0033] 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 6 1 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 6 1 が移動体 1 とデータ通信可能となってもよい。

[0034] 演算処理装置 6 2 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 6 3 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 6 2 は、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 として動作する。

[0035] 記憶装置 6 3 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 6 3 には、床面データ 6 3 a が予め記憶されている。

[0036] 床面データ 6 3 a 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。

[0037] 経路設定部 7 1 は、床面 1 0 1 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 7 1 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。

[0038] 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。具体的には、移動体位置特定部 7 2 は、(a) 所定領域全体の床面画像における第 1 部分床面画像の位置を特定し、特定した第 1 部分床面画像の位置に対応する第 1 現在位置を導出し、(

b) 上述の経路からの第1現在位置のずれ（経路から第1現在位置までの距離）を特定し、(c) 特定したずれに応じて、(c1) 第1現在位置を当該移動体1の現在位置（床面101上の実際の位置）とみなすか、(c2) 所定領域全体の床面画像における第2部分床面画像の位置を特定し特定した第2部分床面画像の位置に対応する第2現在位置を導出し第2現在位置を当該移動体1の現在位置とみなすかを判定する。

[0039] ここでは、移動体位置特定部72は、上述のずれが所定閾値未満である場合、（第2部分床面画像の位置を特定せずに）第1現在位置を当該移動体1の現在位置とみなし、上述のずれが所定閾値以上である場合、所定領域全体の床面画像における第2部分床面画像の位置を特定し特定した第2部分床面画像の位置に対応する第2現在位置を導出し第2現在位置を当該移動体1の現在位置とみなす。

[0040] さらに、移動体位置特定部72は、ある時点において第1現在位置および第2現在位置の両方を導出した場合、その第1現在位置および第2現在位置の両方に基づいて移動体1の進行方向を特定する。

[0041] 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の現在位置と部分床面画像の位置との対応関係は既知である。

[0042] スキャナー12a, 12bは、所定の時間間隔 int で第1部分床面画像および第2部分床面画像をそれぞれ繰り返し生成し、移動体位置特定部72は、第1現在位置および第2現在位置の両方に基づいて移動体1の進行方向 $\theta(t)$ を特定する。

[0043] 図8は、図1に示す移動体制御システムによる移動体1の進行方向の特定について説明する図である。例えば図8に示すように、時間 t_1 および時間 $t_2 (= t_1 + int)$ のそれぞれにおいて取得された第1部分床面画像111fおよび第2部分床面画像111rに基づいて、移動体位置特定部72は、第1現在位置 $(X_f(t_1), Y_f(t_1))$, $(X_f(t_2), Y_f(t_2))$ を特定する。

(t_2)) および第2現在位置 ($X_r(t_1)$, $Y_r(t_1)$), ($X_r(t_2)$, $Y_r(t_2)$)) を導出し、時間 t_1 での第1現在位置 ($X_f(t_1)$, $Y_f(t_1)$) および第2現在位置 ($X_r(t_1)$, $Y_r(t_1)$) に基づいて時間 t_1 での進行方向 $\theta(t_1)$ を特定し、時間 t_2 での第1現在位置 ($X_f(t_2)$, $Y_f(t_2)$) および第2現在位置 ($X_r(t_2)$, $Y_r(t_2)$) に基づいて時間 t_2 での進行方向 $\theta(t_2)$ を特定する。

[0044] さらに、移動体位置特定部 72 は、時間 t_1 , t_2 での進行方向 $\theta(t_1)$, $\theta(t_2)$ に基づいて、移動体 1 が旋回したか否かを判定する。具体的には、進行方向 $\theta(t_1)$, $\theta(t_2)$ の差分が所定閾値を超えている場合には、移動体 1 が旋回したと判定される。

[0045] なお、移動体位置特定部 72 は、通信装置 61 を使用して、第1および第2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 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 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] 図 7 に戻り、移動体制御部 73 は、特定された移動体 1 の現在位置（あるいは、現在位置および進行方向）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（あるいは、現在位置および進行方向）に基づく動作指令を移動体 1 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、その経路の方向および移動体 1 の進行方向に基づいて、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減らすように移動体 1 を走行させる（例えば、ずれの大きさや経路の方向に対する進行方向 $\theta(t)$ の傾きに依じて移動体 1 を旋回させる）。

[0049] なお、経路の方向に対する進行方向 $\theta(t)$ の傾きは、現在位置での経路の方向（角度）と進行方向 $\theta(t)$ との差分として導出される。また、第 1 部分床面画像から得られたずれ（経路から第 1 現在位置までの距離）と第 2 部分床面画像から得られたずれ（経路から第 2 現在位置までの距離）とに基づいて、経路の方向に対する進行方向の傾きを導出するようにしてもよい。

[0050] また、特定された現在位置が停止位置である場合には、移動体制御部 7 3 は、移動体 1 を停止させる。

[0051] なお、駆動車輪ユニット 2 1 a, 2 1 b の駆動車輪 3 1 の回転速度と駆動車輪ユニット 2 1 c, 2 1 d の駆動車輪 3 1 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 2 1 a, 2 1 b の駆動車輪 3 1 の回転速度と駆動車輪ユニット 2 1 c, 2 1 d の駆動車輪 3 1 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 2 1 a, 2 1 b, 2 1 c, 2 1 d の駆動装置 5 1 が個別的に制御される。

[0052] 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を得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。

[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 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。

[0054] 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。

[0055] 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、スキャナ 1 2 a, 1 2 b のライン画像または第 1 および第 2 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 7 2 は、通信装置 6 1 を使用して、ライン画像または第 1 および第 2 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、移動体 1 の実際の現在位置を特定する（ステップ S 3）。このとき、移動体位置特定部 7 2 は、全体の床面画像において第 1 部分床面画像を検索し、全体の床面画像における第 1 部分床面画像の位置を特定し、上述の第 1 現在位置を導出する。そして、移動体位置特定部 7 2 は、経路からの第 1 現在位置のずれを導出し、そのずれに応じて、上述の第 2 現在位置を特定するか否かを判定する。第 2 現在位置を特定しないと判定した場合には、第 2 現在位置を特定せずに、第 1 現在位置が、当該移動体の現在位置とみなされる。一方、第 2 現在位置を特定すると判定した場合には、第 2 現在位置が特定され、当該移動体の現在位置とみなされる。

[0057] なお、ライン画像が受信される場合は、スキャナ 1 2 a, 1 2 b の所定本数のライン画像がそれぞれバッファリングされて第 1 および第 2 部分床面画像としてそれぞれ使用される。全体の床面画像における第 1 部分床面画像や第 2 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、受信された第 1 部分床面画像や第 2 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）。

[0058] 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、そのずれのずれ量および経路の方向に対する進行方向の傾き、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。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。

[0059] 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。

[0060] 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。スキャナー 1 2 a は、移動体 1 の先端部分に配置され移動体 1 の現在位置の床面部分を第 1 解像度でスキャンして第 1 部分床面画像を生成し、スキャナー 1 2 b は、移動体 1 の後端部分に配置され移動体 1 の現在位置の床面部分を第 1 解像度より高い第 2 解像度でスキャンして第 2 部分床面画像を生成する。そして、移動体位置特定部 7 2 は、（a）第 1 部分床面画像に対応する第 1 現在位置を導出し、（b）経路からの第 1 現

在位置のずれが小さい場合、第 1 現在位置を当該移動体の現在位置とみなし、経路からの第 1 現在位置のずれが大きい場合、第 2 部分床面画像に対応する第 2 現在位置を導出し第 2 現在位置を当該移動体の現在位置とみなす。

[0061] これにより、現在位置のずれが小さい場合には、解像度の低い第 1 部分床面画像に基づいて現在位置が特定されるため現在位置を導出する際の画像処理のデータ量が少なくなる。また、現在位置のずれが大きい場合には、解像度の高い第 2 部分床面画像に基づいて現在位置が特定されるため、移動体 1 を正確に移動させることができる。

[0062] 実施の形態 2.

[0063] 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。

[0064] 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。

[0065] 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。

[0066] 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。

[0067] 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。

[0068] また、上記実施の形態 1, 2 において、移動体位置特定部 7 2 は、第 1 現在位置および第 2 現在位置の両方を導出し、第 1 現在位置および第 2 現在位置の両方に基づいて移動体 1 の現在位置および進行方向を導出するようにしてもよい。

産業上の利用可能性

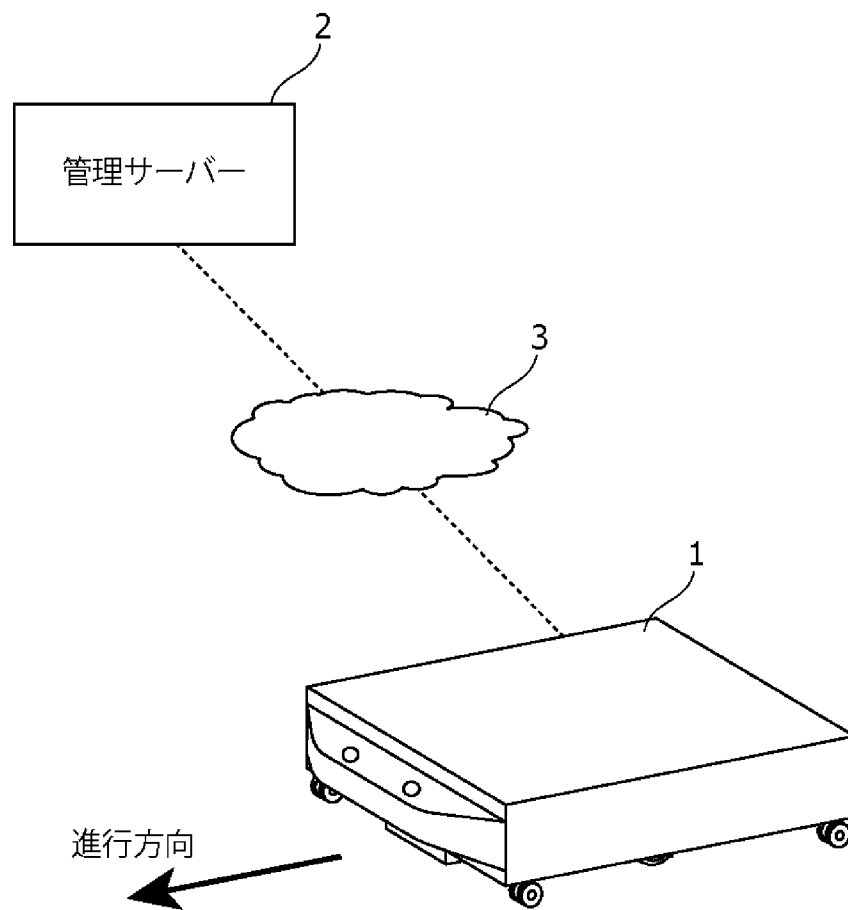
[0069] 本発明は、例えば、移動体制御システムに適用可能である。

請求の範囲

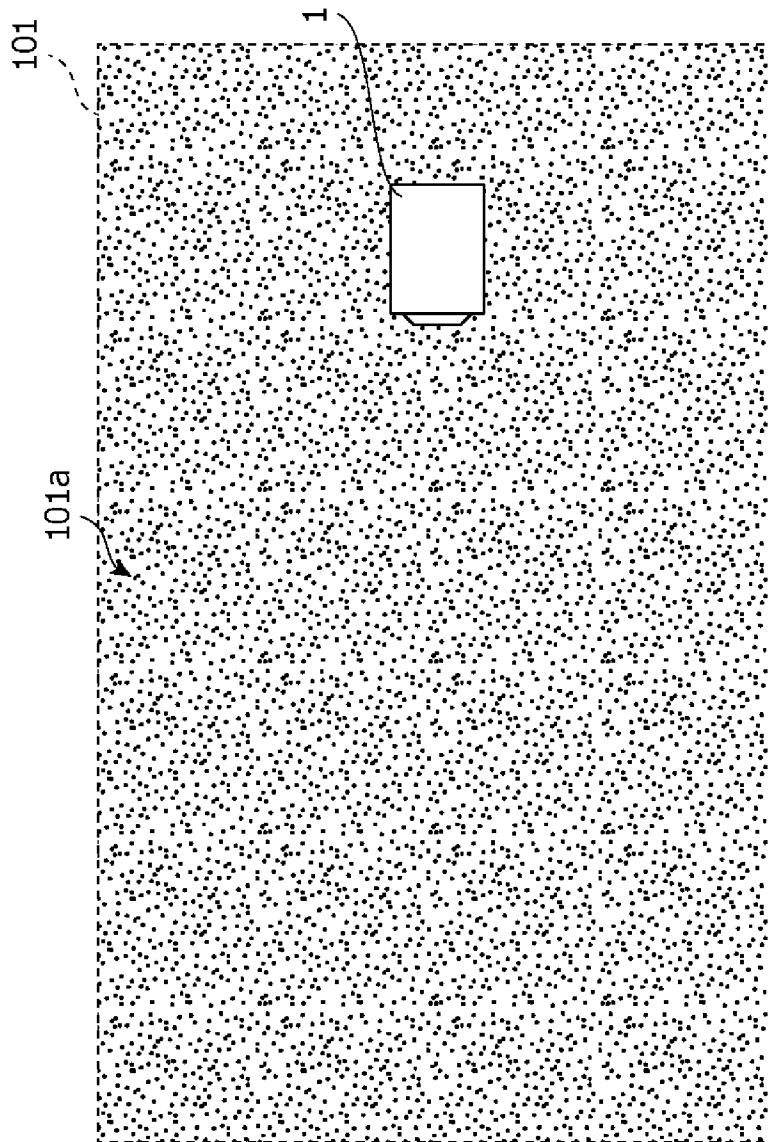
- [請求項1] 床面の所定領域において経路に沿って走行する移動体の現在位置を特定する移動体位置特定部と、
- 特定された前記移動体の現在位置に基づいて前記移動体の動作を制御する移動体制御部と、
- 前記移動体の先端部分に配置され前記移動体の現在位置の床面部分を第1解像度でスキャンして第1部分床面画像を生成する先端スキャナと、
- 前記移動体の後端部分に配置され前記移動体の現在位置の床面部分を、前記第1解像度より高い第2解像度でスキャンして第2部分床面画像を生成する後端スキャナとを備え、
- 前記移動体位置特定部は、（a）前記所定領域全体の床面画像における前記第1部分床面画像の位置を特定し、特定した前記第1部分床面画像の位置に対応する第1現在位置を導出し、（b）前記経路からの前記第1現在位置のずれを特定し、（c）特定した前記ずれに応じて、（c1）前記第1現在位置を当該移動体の現在位置とみなすか、（c2）前記所定領域全体の床面画像における前記第2部分床面画像の位置を特定し特定した前記第2部分床面画像の位置に対応する第2現在位置を導出し前記第2現在位置を当該移動体の現在位置とみなすかを判定すること、
- を特徴とする移動体制御システム。
- [請求項2] 前記移動体位置特定部は、前記ずれが所定閾値未満である場合、前記第1現在位置を当該移動体の現在位置とみなし、前記ずれが前記所定閾値以上である場合、前記所定領域全体の床面画像における前記第2部分床面画像の位置を特定し特定した前記第2部分床面画像の位置に対応する第2現在位置を導出し前記第2現在位置を当該移動体の現在位置とみなす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、前記第1 現在位置および前記第2 現在位置の両方に基づいて前記移動体の進行方向を特定し、
- 前記移動体制御部は、特定された前記進行方向および前記移動体の現在位置に基づいて、前記ずれを減らすように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4] 前記先端スキャナーおよび前記後端スキャナーは、前記第1 部分床面画像および前記第2 部分床面画像をそれぞれ繰り返し生成し、
- 前記移動体位置特定部は、繰り返し前記移動体の進行方向を特定して、前記移動体が旋回したか否かを判定すること、
- 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] 前記先端スキャナーおよび前記後端スキャナーは、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生成して所定本数のライン画像を前記第1 部分床面画像および前記第2 部分床面画像としてそれぞれ繰り返し生成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6] 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、前記第1 部分床面画像および前記第2 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。

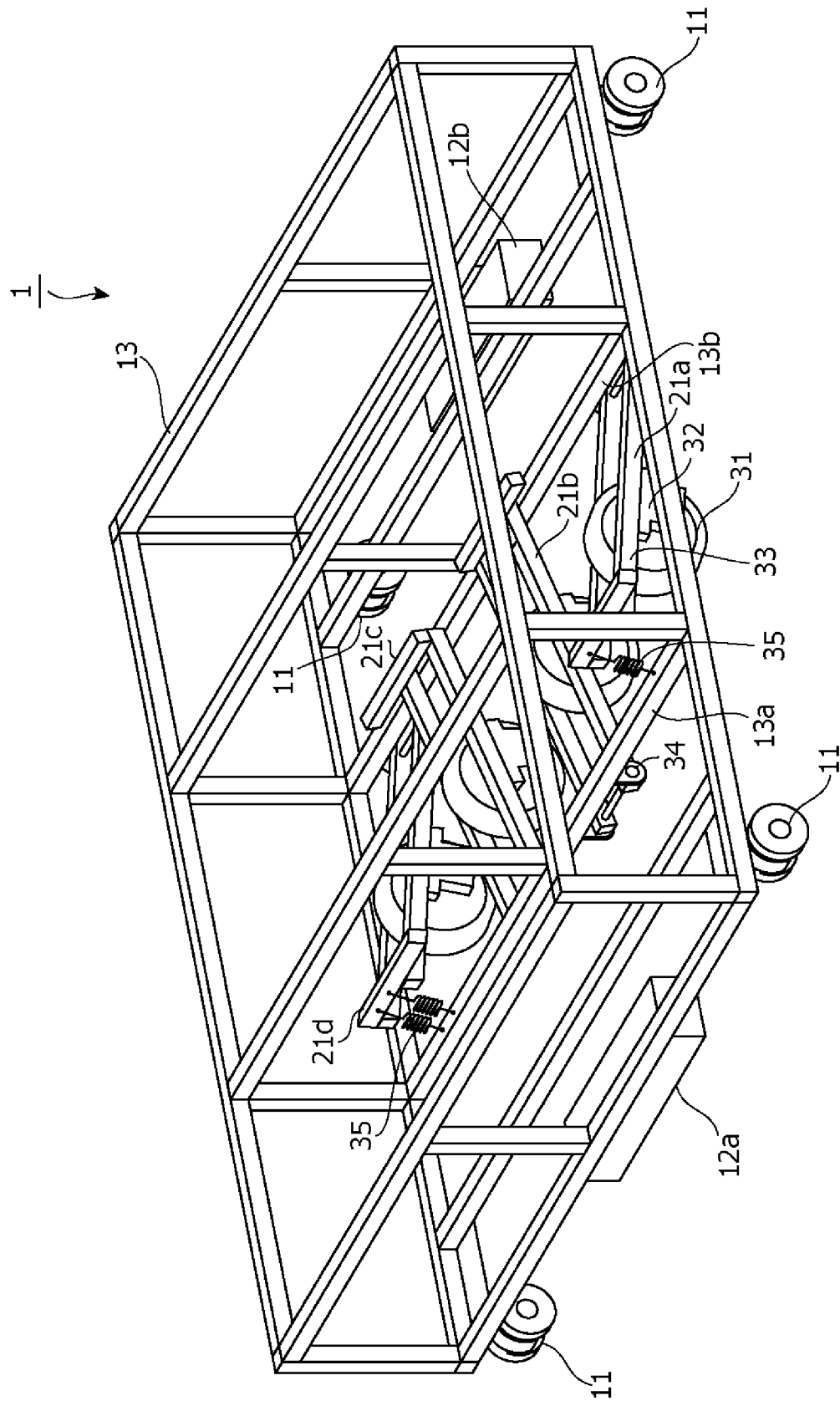
[図1]



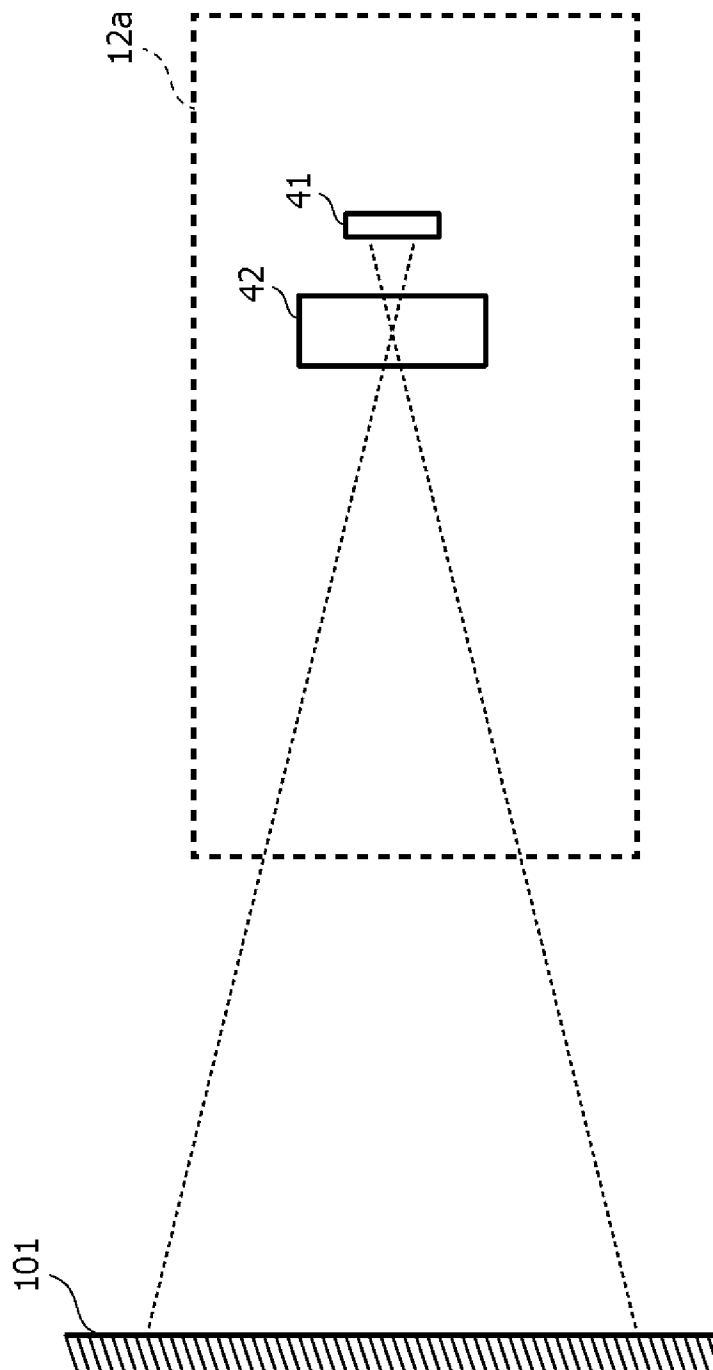
[図2]



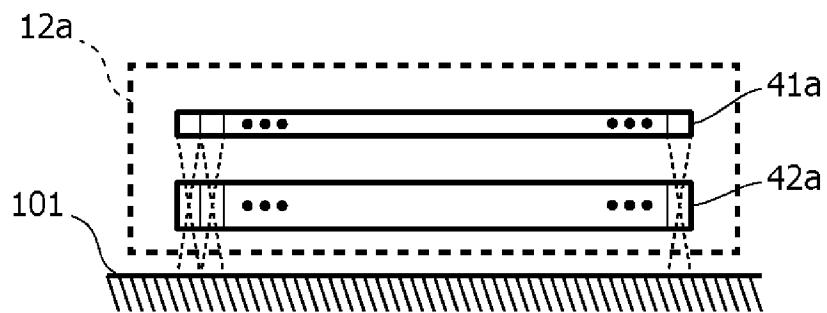
[図3]



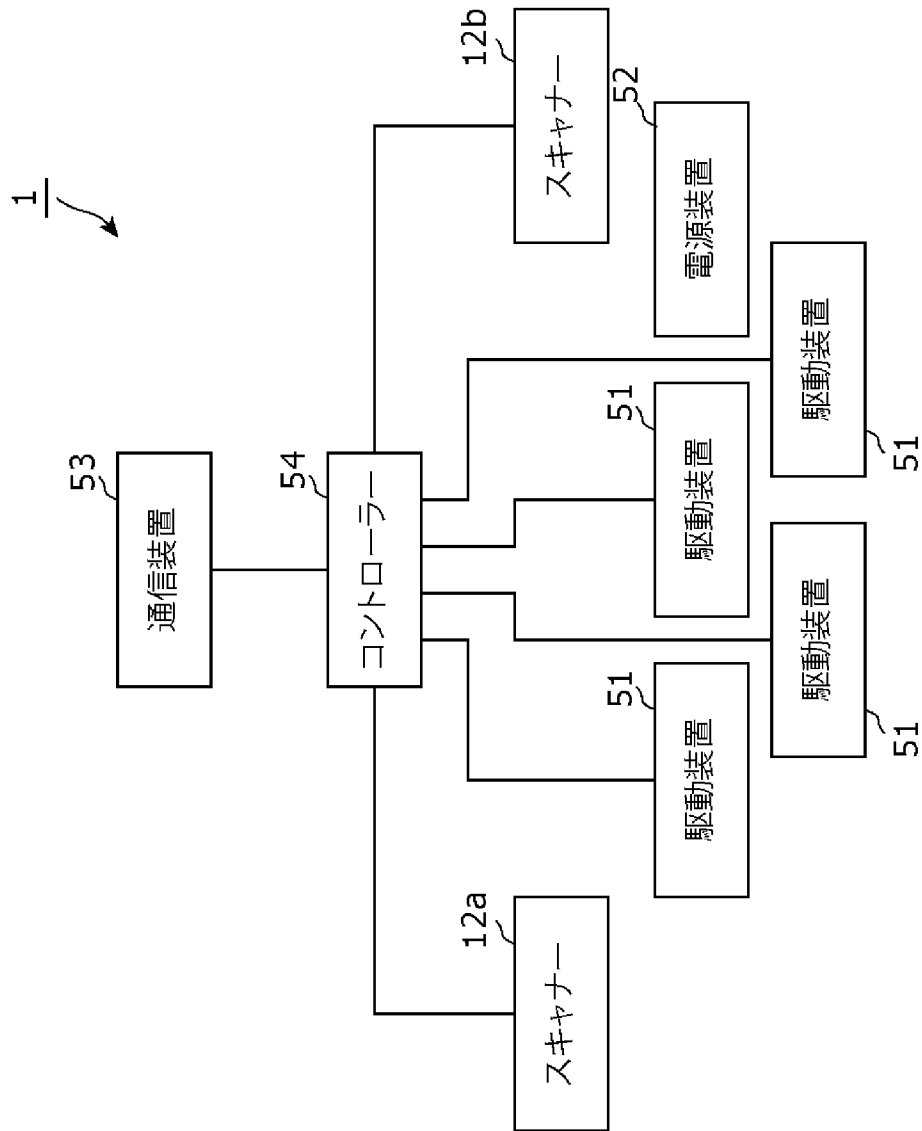
[図4]



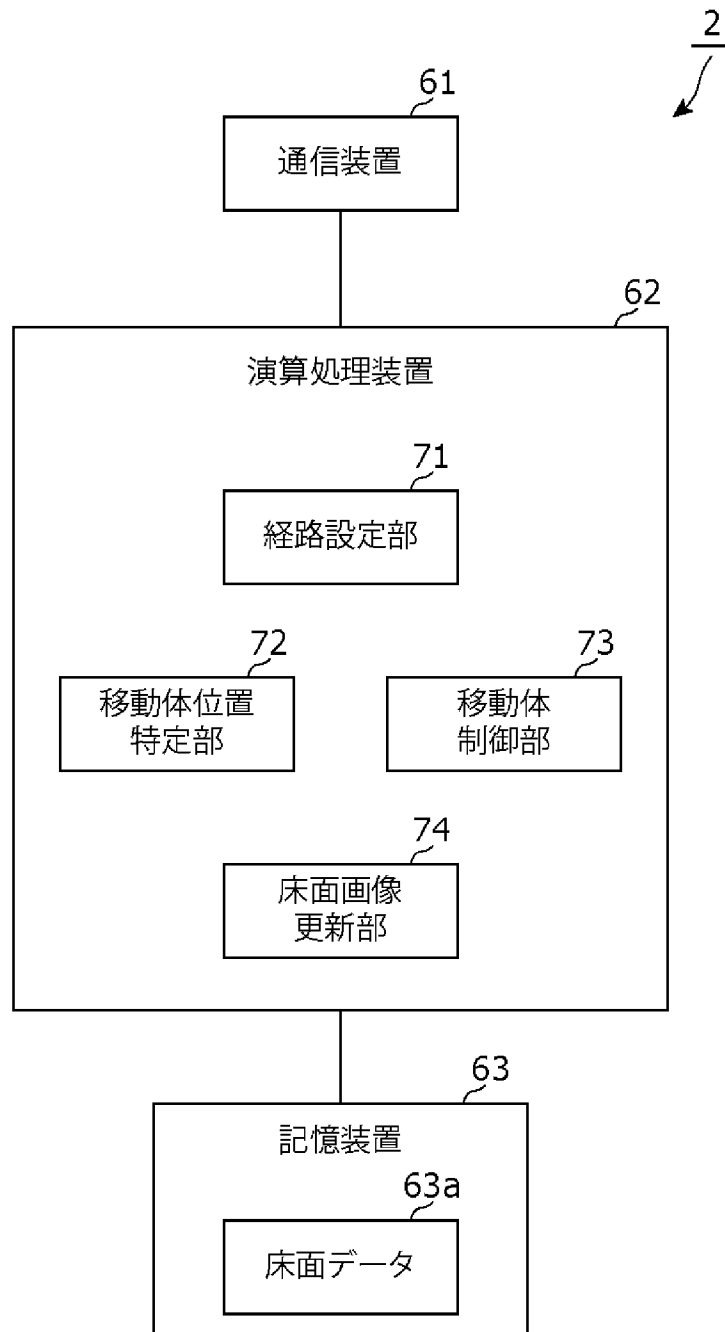
[図5]



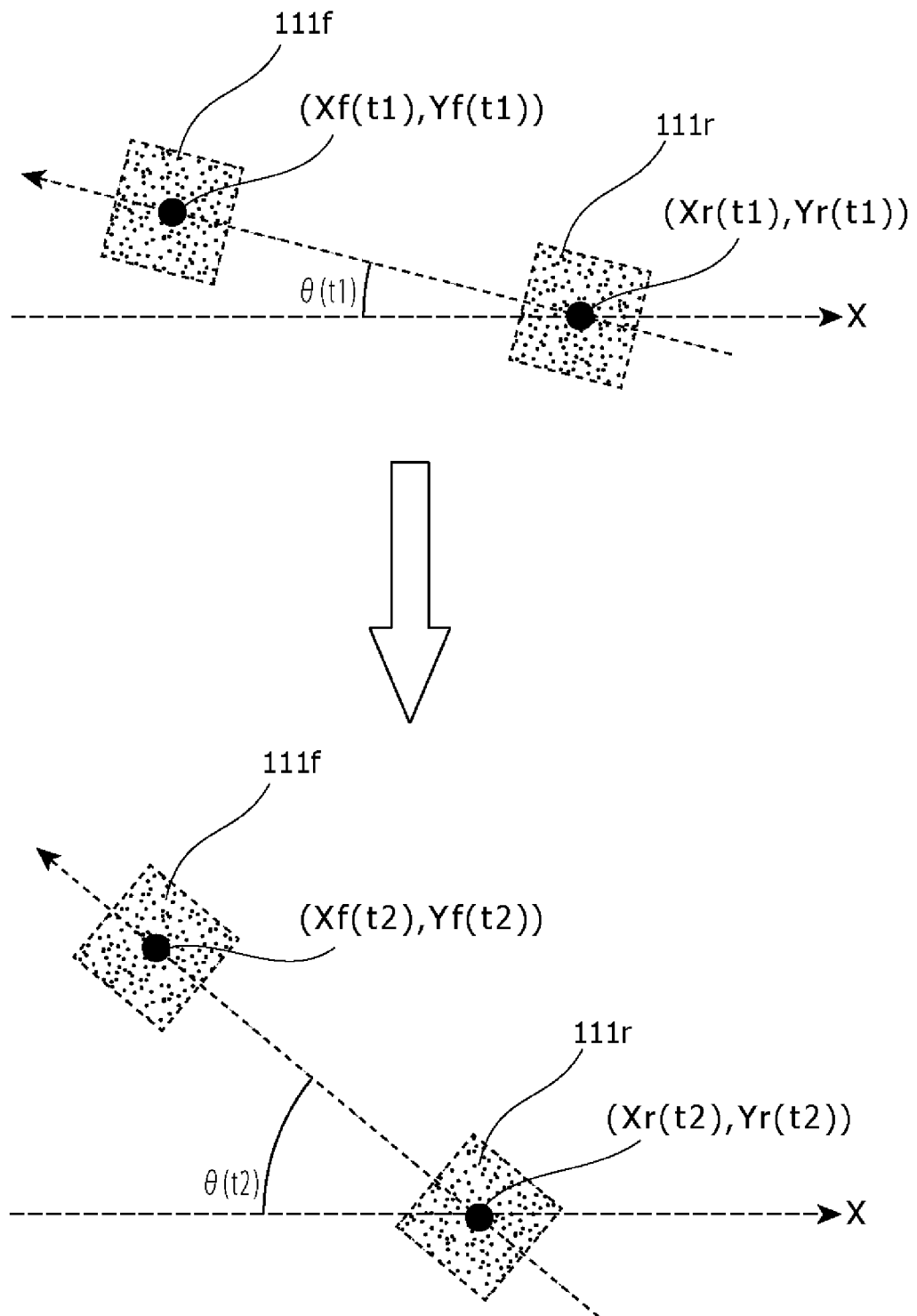
[図6]



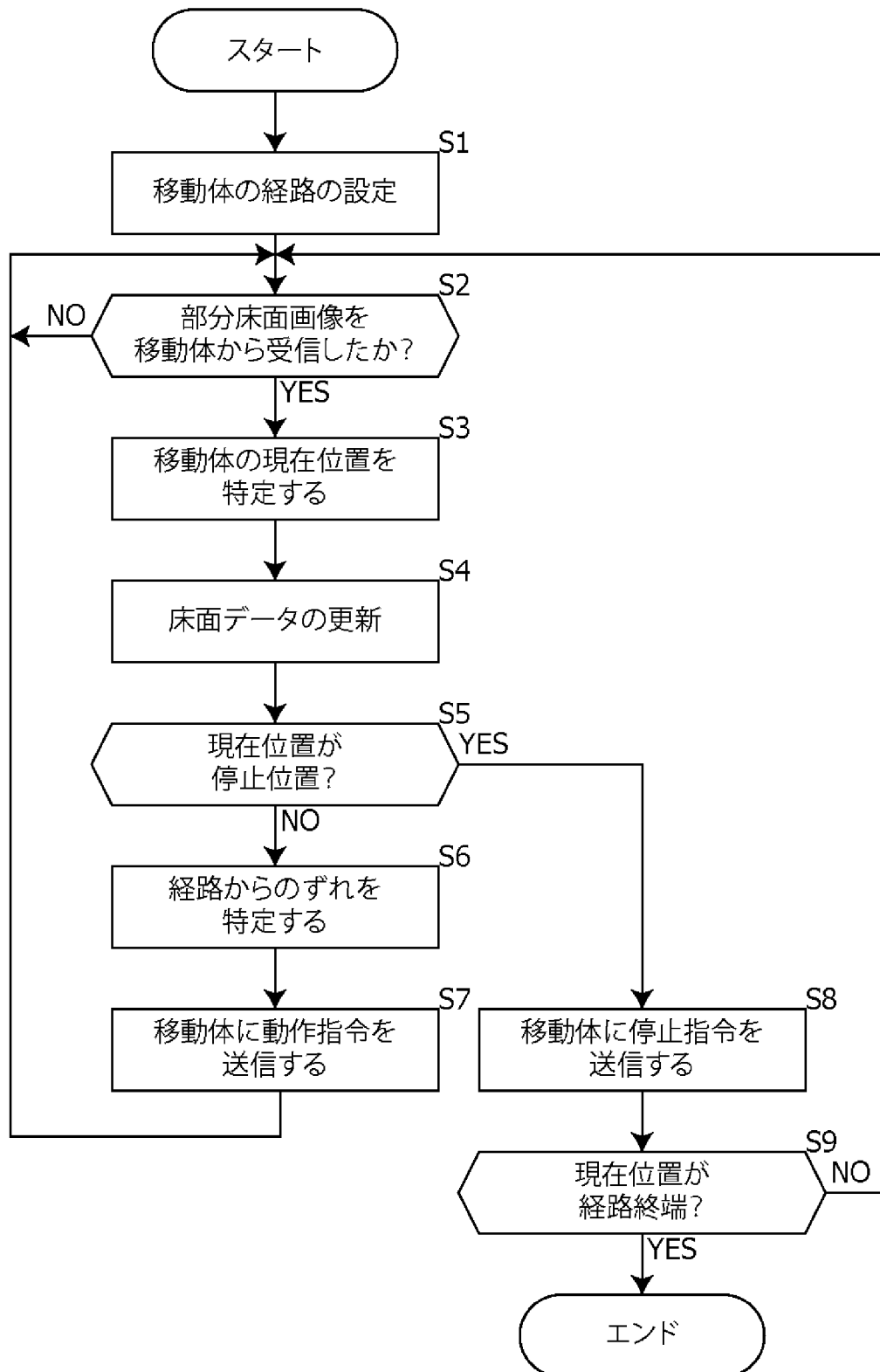
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/045278

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.
A	JP 2010-117847 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 27 May 2010 (2010-05-27) paragraphs [0020]-[0097], fig. 1-12	1-6
A	JP 2019-191133 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 31 October 2019 (2019-10-31) paragraphs [0066]-[0068], fig. 1, 5D	1-6
A	WO 2021/065212 A1 (SONY CORPORATION) 08 April 2021 (2021-04-08) paragraphs [0041], [0048], [0111]	1-6
A	CN 111426321 A (BEIJING AIBEE TECH. CO., LTD.) 17 July 2020 (2020-07-17) paragraph [0155]	1-6
A	JP 2004-148088 A (SAMSUNG KWANGJU ELECTRONICS CO LTD) 27 May 2004 (2004-05-27) paragraphs [0028], [0032], [0034]	1-6
☒ 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 09 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

International application No.

PCT/JP2023/045278**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2019-185465 A (FUJI XEROX CO., LTD.) 24 October 2019 (2019-10-24) paragraphs [0018], [0031]	1-6
A	JP 2016-166853 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 15 September 2016 (2016-09-15) paragraphs [0020], [0053], fig. 5-6	3
A	JP 2006-18562 A (SHARP KABUSHIKI KAISHA) 19 January 2006 (2006-01-19) paragraph [0021]	4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/045278

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2010-117847	A	27 May 2010	(Family: none)	
JP	2019-191133	A	31 October 2019	US 2021/0256260 A1 paragraphs [0092]-[0093], fig. 1, 5D WO 2019/208101 A1	
WO	2021/065212	A1	08 April 2021	US 2022/0334259 A1 paragraphs [0099]-[0101], [0117]-[0119], [0241]-[0242]	
CN	111426321	A	17 July 2020	(Family: none)	
JP	2004-148088	A	27 May 2004	US 2004/0088080 A1 paragraphs [0046], [0050], [0052] GB 2394797 A DE 10313309 A1 FR 2846588 A1 KR 10-2004-0039093 A CN 1493246 A	
JP	2019-185465	A	24 October 2019	(Family: none)	
JP	2016-166853	A	15 September 2016	US 2016/0259034 A1 paragraphs [0031], [0064], fig. 5-6	
JP	2006-18562	A	19 January 2006	US 2007/0203622 A1 paragraph [0044] WO 2006/003841 A1 EP 1768008 A1	

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
A	JP 2010-117847 A（トヨタ自動車株式会社）27.05.2010（2010 - 05 - 27） 段落0020-0097、図1-12	1-6
A	JP 2019-191133 A（日立オートモティブシステムズ株式会社）31.10.2019（2019 - 10 - 31） 段落0066-0068、図1, 5D	1-6
A	WO 2021/065212 A1（ソニー株式会社）08.04.2021（2021 - 04 - 08） 段落0041, 0048, 0111	1-6
A	CN 111426321 A（BEIJING AIBEE TECH. CO., LTD.）17.07.2020（2020 - 07 - 17） 段落0155	1-6
A	JP 2004-148088 A（三星光州電子株式会社）27.05.2004（2004 - 05 - 27） 段落0028, 0032, 0034	1-6
A	JP 2019-185465 A（富士ゼロックス株式会社）24.10.2019（2019 - 10 - 24） 段落0018, 0031	1-6

☒ 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

09.02.2024

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）

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 2016-166853 A (パナソニック I P マネジメント株式会社) 15.09.2016 (2016 - 09 - 15) 段落0020, 0053、図5-6	3
A	JP 2006-18562 A (シャープ株式会社) 19.01.2006 (2006 - 01 - 19) 段落0021	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/JP2023/045278

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2010-117847	A	27.05.2010	(ファミリーなし)	
JP	2019-191133	A	31.10.2019	US 2021/0256260 A1	
				段落0092-0093、図1, 5D	
				WO 2019/208101 A1	
WO	2021/065212	A1	08.04.2021	US 2022/0334259 A1	
				段落0099-0101, 0117-0119, 0241-0242	
CN	111426321	A	17.07.2020	(ファミリーなし)	
JP	2004-148088	A	27.05.2004	US 2004/0088080 A1	
				段落0046, 0050, 0052	
				GB 2394797 A	
				DE 10313309 A1	
				FR 2846588 A1	
				KR 10-2004-0039093 A	
				CN 1493246 A	
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, 0064、図5-6	
JP	2006-18562	A	19.01.2006	US 2007/0203622 A1	
				段落0044	
				WO 2006/003841 A1	
				EP 1768008 A1	