

(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
2022年12月22日(22.12.2022)



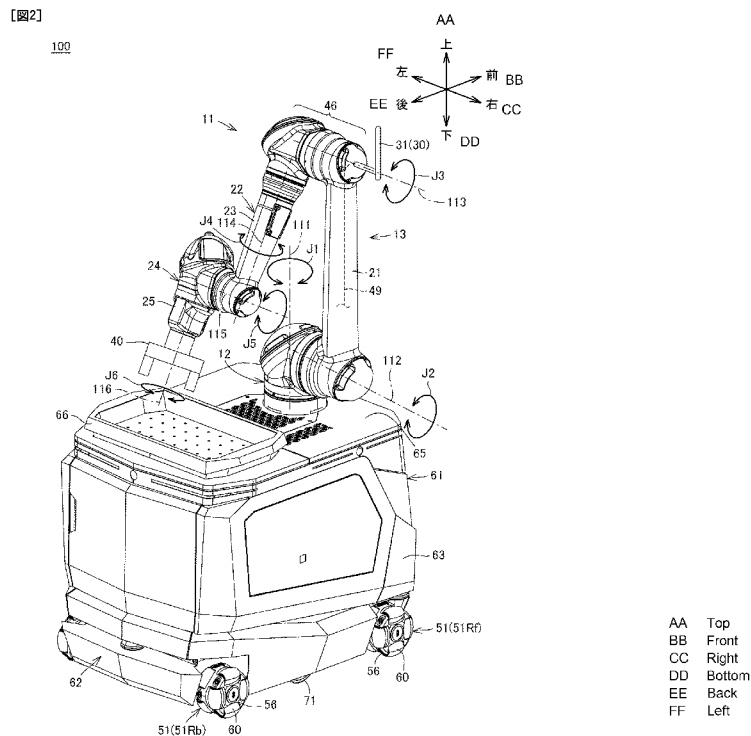
(10) 国際公開番号

WO 2022/264672 A1

- (51) 国際特許分類:
B25J 5/00 (2006.01) *B25J 19/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/017885
- (22) 国際出願日: 2022年4月15日(15.04.2022)
- (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 2021-098821 2021年6月14日(14.06.2021) JP
- (71) 出願人: D M G 森精機株式会社 (**DMG MORI CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒6391160 奈良県大和郡山市北郡山町 1 0 6 番地 Nara (JP).
- (72) 発明者: 長 末 秀 樹 (**NAGASUE, Hideki**); 〒6391160 奈良県大和郡山市北郡山町 1 0 6 番地 D M G 森精機株式会社内 Nara (JP). 中川 昌昭(**NAKAGAWA, Masaaki**); 〒6391160 奈良県大和郡山市北郡山町 1 0 6 番地 D M G 森精機株式会社内 Nara (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人深見特許事務所(**FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.**); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目 2 番 4 号 中之島フェスティバルタワー・ウエスト Osaka (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,

(54) Title: SELF-PROPELLED DEVICE

(54) 発明の名称: 自走装置



(57) **Abstract:** A self-propelled device (100) comprises a traveling body (61) and a robot arm (11) mounted on the traveling body (61). The robot arm (11) includes: a base part (12) that is rotatably connected to the traveling body (61); an arm part (13) that is connected to the base part (12); and an end effector (40) that is detachably attached to the tip of the arm part (13) and performs work on an object. The self-propelled device (100) additionally comprises an additional apparatus (30) that includes at least one among an antenna (31), an imaging device, a laser sensor, an ultrasonic sensor, and an

[続葉有]

EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, 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, 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, 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))

illuminating device, and is attached to the arm part (13).

- (57) 要約: 自走装置 (100) は、走行体 (61) と、走行体 (61) に搭載されるロボットアーム (11) とを備える。ロボットアーム (11) は、走行体 (61) に対して旋回可能に接続される基台部 (12) と、基台部 (12) に対して接続されるアーム部 (13) と、アーム部 (13) の先端に着脱可能に取り付けられ、対象物に対して作業を行なうエンドエフェクタ (40) とを含む。自走装置 (100) は、アンテナ (31)、撮像装置、レーザセンサ、超音波センサおよび照明装置のうちの少なくとも1つを含み、アーム部 (13) に取り付けられる付加機器 (30) をさらに備える。

明 細 書

発明の名称： 自走装置

技術分野

[0001] 本開示は、自走装置に関する。

背景技術

[0002] 工場などの生産システムにおいて、無人化が望まれている。無人化を実現するために、自走装置の開発が進められている。自走装置は、加工前のワークや工具などを各工作機械に搬送したり、各工作機械で加工が完了したワークや使用済の工具などを回収する。

[0003] 自走装置としては、たとえば、床の磁気テープ等のトラックに従って移動する無人搬送車（AGV：Automated Guided Vehicle）が知られている。また、近年、人や障害物を自動的に回避し自律走行する自律走行搬送ロボット（AMR：Autonomous Mobile Robot）も開発されている。このような自律走行搬送ロボットは、マップを元に自動で走行ルートを算出する。たとえば、ブラウザが搭載された情報機器（パーソナルコンピュータ、タブレット、スマートフォン等）によって自律走行搬送ロボットを遠隔制御することにより、マップが生成される。

[0004] 特開2019-8359号公報（特許文献1）には、自走装置として、投射光を出射する投光部を回転駆動させ、前記投射光が計測対象物で反射した反射光の受光に基づいて距離測定データを出力する距離測定装置と、距離測定データに基づいてマップ情報を作成するマップ作成部と、障害物を検知する障害物センサとを備える移動装置が開示されている。

[0005] 特許第6779398号公報（特許文献2）には、オムニホイールを備える自走装置が開示されている。

[0006] 特開2021-6359号公報（特許文献3）には、走行台車部とロボットアームとを備える自走装置が開示されている。当該自走装置は、ロボットアームの先端にエンドエフェクタを有する。エンドエフェクタは、自走装置

に設けられたワークトレイ内のワークを撮像するビジョンセンサ（撮像装置）を備える。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2019-8359号公報

特許文献2：特許第6779398号公報

特許文献3：特開2021-6359号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 上記のように、自走装置は、通信用のアンテナ、撮像装置、センサ等の付加機器を備える。本開示は、簡易な構成により、付加機器の使い勝手を向上させることが可能な自走装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0009] 本開示のある局面に従うと、自走装置は、走行体と、走行体に搭載されるロボットアームとを備える。ロボットアームは、走行体に対して旋回可能に接続される基台部と、基台部に対して接続されるアーム部と、アーム部の先端に着脱可能に取り付けられ、対象物に対して作業を行なうエンドエフェクタとを含む。自走装置は、アンテナ、撮像装置、レーザセンサ、超音波センサおよび照明装置のうちの少なくとも1つを含み、アーム部に取り付けられる付加機器をさらに備える。

[0010] このような構成によれば、ロボットアームの動作に伴って、付加機器がアーム部とともに動作するため、付加機器の位置、姿勢または向きを自由度を高めることができる。これにより、簡易な構成により、付加機器の使い勝手を良好にできる。

[0011] 好ましくは、アーム部は、基台部に対して回動可能に接続される第1アーム部と、第1アーム部に対して回動可能に接続される第2アーム部と、第2アーム部に対して回動可能に接続され、エンドエフェクタが着脱可能に取り

付けられるリスト部とを含む。付加機器は、第2アーム部が第1アーム部に対して接続される関節部に配置される。

[0012] このような構成によれば、付加機器を、走行体から離れた位置であって、第1アーム部および第2アーム部が関節部でなす角部に配置することによって、付加機器の使用における走行体またはロボットアームとの干渉が起これ難くなる。

[0013] 好ましくは、自走装置は、付加機器から走行体に向けて配索される配線をさらに備える。付加機器は、第1アーム部に取り付けられる。

[0014] このような構成によれば、付加機器が第2アーム部に取り付けられる場合と比較して、付加機器は走行体により近い位置に取り付けられるため、付加機器から基台に向けた配線の配索が容易になる。

[0015] 好ましくは、付加機器は、第2アーム部に取り付けられる。

このような構成によれば、付加機器が第1アーム部に取り付けられる場合と比較して、第1アーム部に対する第2アーム部の動作が加わるため、付加機器の位置、姿勢または向きをより高めることができる。

[0016] 好ましくは、自走装置は、自走装置を制御するための制御装置をさらに備える。制御装置は、アーム部が、走行体の走行時に、第1アーム部が基台部から関節部に向けて上方に延出し、第1アーム部および第2アーム部が関節部において屈曲し、第2アーム部が関節部からリスト部に向けて下方に延出する姿勢となるように、ロボットアームを制御する。

[0017] このような構成によれば、走行体の走行時に、付加機器をより高い位置に配置することができる。

[0018] 好ましくは、走行体は、頂面を有する。基台部は、頂面に対して接続される。

このような構成によれば、付加機器をより高い位置に配置することができる。

[0019] 好ましくは、自走装置は、自走装置を制御するための制御装置をさらに備える。付加機器は、アンテナを含む。制御装置は、走行体の走行時に、アン

テナと、アンテナと通信する外部アンテナとの相互の位置情報を順次取得し、当該取得した位置情報に基づいてアンテナの向きが変化するように、ロボットアームを制御する。

[0020] このような構成によれば、走行体の走行に伴って、アンテナおよび外部アンテナの位置関係が刻々と変化するにも拘わらず、アンテナおよび外部アンテナの間で良好な通信状態を得ることができる。

[0021] 好ましくは、付加機器は、照明装置と、照明装置によって光が照らされる領域を撮像可能な撮像装置とを含む。

[0022] このような構成によれば、アーム部を動作させることによって、照明装置により照らされる領域を移動させながら、その領域を撮像装置によって撮像することができる。

[0023] 好ましくは、自走装置は、自走装置を制御するための制御装置をさらに備える。付加機器は、レーザ光または超音波を照射しながら、自走装置の周りの物体により反射されたレーザ光または超音波の反射光を受光するレーザセンサまたは超音波センサを含む。制御装置は、レーザセンサまたは超音波センサからレーザ光または超音波が照射される間、アーム部が動作するように、ロボットアームを制御する。制御装置は、レーザ光または超音波の照射から受光までの時間に基づいて、自走装置から物体までを測距し、自走装置の周りの地図データを生成する。

[0024] このような構成によれば、アーム部を動作させることによって、レーザ光または超音波の照射方向を変化させることができる。これにより、レーザセンサまたは超音波センサの数を少なくしつつ、より高精度な地図データを生成することができる。

発明の効果

[0025] 本開示によれば、自走装置に付加される付加機器の使い勝手を向上させることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1] 走行システムの概略構成を説明するための図である。

[図2]自走装置を示す斜視図である。

[図3]走行本体部を示す上面図である。

[図4]自走装置の動作制御に関する装置構成を示す図である。

[図5]自走装置の動作制御に関する機能構成を示す図である。

[図6]自走装置の動作を説明するための図である。

[図7]アンテナの向きの制御の流れを説明するためのフロー図である。

[図8]他の形態の自走装置を示す斜視図である。

[図9]自走装置の動作制御に関する機能構成を示す図である。

[図10]通常走行時における、レーザセンサの向きの制御の流れを説明するためのフロー図である。

[図11]3次元マップ作成時における、レーザセンサの向きの制御の流れを説明するためのフロー図である。

[図12]さらに他の形態の自走装置を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0027] 以下、図面を参照しつつ、本発明に従う各実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品および構成要素には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。したがって、これらについての詳細な説明は繰り返さない。なお、以下で説明される各実施の形態および各変形例は、適宜選択的に組み合わせられてもよい。

[0028] また、以下では、自律走行搬送ロボット（AMR：Autonomous Mobile Robot）に、ロボットアームが組み合わされた自走装置を例に挙げて説明する。ロボットアームは、たとえば、協働ロボットである。なお、自走装置は、自律走行搬送ロボットの代わりに、無人搬送車（AGV：Automated Guided Vehicle）にロボットアームが組み合わされていてもよい。

[0029] [実施の形態1]

<システム構成>

図1は、本実施の形態の走行システム1000の概略構成を説明するための図である。

- [0030] 図1に示されるように、走行システム1000は、自走装置100と、情報処理装置700と、アンテナ800とを備える。情報処理装置700は、ネットワークNWを介してアンテナ800と通信可能に接続されている。なお、本例では、1台の自走装置100と、1個のアンテナ800とを図示しているが、これに限定されるものではない。
- [0031] 自走装置100は、建屋内の床面900を走行する。自走装置100は、付加機器30を備える。本例では、付加機器30は、少なくともアンテナ31を含む。建屋の天井950は、アンテナ800が設置されている。なお、アンテナ800は、壁面に設置されてもよい。典型的には、建屋においては、複数のアンテナ800が、間隔を開けて設置されている。建屋には、典型的には1台以上の工作機械（図示せず）が設置されている。
- [0032] 自走装置100は、アンテナ800を介して、ネットワークNWに接続された情報処理装置700と通信する。具体的には、自走装置100は、アンテナ31から電波を送信する。当該電波は、アンテナ800によって受信される。一方、情報処理装置700から送信されたデータ信号は、アンテナ800を介して送信される。当該データ信号に基づく電波は、自走装置100のアンテナ31によって受信される。このように、自走装置100は、情報処理装置700と双方向通信を行なう。
- [0033] 自走装置100は、動作指令を情報処理装置700から受け付ける。たとえば、自走装置100は、走行指示と停止指示とを受け付ける。また、自走装置100は、後述する3次元マップの作成指示を情報処理装置700から受け付ける。さらに、自走装置100は、作成した3次元マップを情報処理装置700にアップロード可能である。自走装置100は、自走装置100の現在位置の情報を情報処理装置700に送信することもできる。自走装置100と情報処理装置700とは、各種の情報を遣り取りする。
- [0034] 上記の通信は、たとえば、無線LAN (Local Area Network) により実現される。あるいは、上記の通信は、移動体用の無線システムにより実現される。移動体用の無線システムとして、たとえば、第4世代通信システム（

4 G)、第5世代通信システム(5 G)を用いることができる。

[0035] 情報処理装置700は、たとえば、サーバーである。情報処理装置700は、自走装置100を操作するためのユーザ端末であってもよい。当該ユーザ端末は、たとえば、タブレット端末またはスマートフォンである。ユーザは、情報処理装置700を介して、自走装置100の走行を制御することができる。

[0036] <自走装置の構成>

図2は、自走装置100を示す斜視図である。

[0037] 図2および後出の図面には、前方、後方、右方、左方、上方および下方の6方向が適宜示されている。前方および後方は、自走装置100が直進走行する場合の進行方向であり、互いに反対方向である。右方は、自走装置100から前方を見た場合の右手方向である。左方は、自走装置100から前方を見た場合の左手方向であり、右方の反対方向である。上方は、自走装置100から見て空側であり、下方は、自走装置100が走行する床面側である。

[0038] なお、本実施の形態では、後述するトレイ66に対してロボットアーム11が位置する方向を前方といい、その反対方向を後方というが、いずれの方向を前方といい、いずれの方向を後方というかは、特に限定されない。

[0039] 図2に示されるように、自走装置100は、走行体61と、ロボットアーム11と、付加機器30としてのアンテナ31と、配線49とを有する。走行体61は、モータを用いた車輪駆動により走行可能に構成されている。ロボットアーム11は、走行体61に搭載されている。ロボットアーム11の先端部には、エンドエフェクタ40が装着されている。エンドエフェクタ40は、ロボットアーム11の先端に着脱可能に取り付けられ、対象物に対して作業を行なう。本例では、ロボットアーム11には、エンドエフェクタ40として、把持ハンドが接続される。自走装置100は、エンドエフェクタ40により、搬送対象物を把持可能に構成されている。

[0040] 走行体61は、走行本体部62と、カバー部63とを有する。カバー部6

3は、走行本体部62上に設けられている。カバー部63は、走行本体部62上に内部空間を形成するカバー体からなり、その内部には、ロボットアーム11の駆動用モータ、自走装置100の動力源として設けられるバッテリー、または、自走装置100を制御するための各種制御部品などが収容されている。なお、走行本体部62の構造については、後に詳しく説明する。

[0041] カバー部63は、頂面65を有する。頂面65上には、搬送対象物を載置するためのトレイ66が設けられている。ロボットアーム11は、頂面65に接続されている。ロボットアーム11は、頂面65から上方に向けて延出している。走行体61に対するロボットアーム11の接続位置は、トレイ66と前後方向に並んでいる。

[0042] なお、走行体61に対するロボットアーム11の接続位置は、特に限定されず、たとえば、水平方向を向くカバー部63の側面であってもよい。

[0043] ロボットアーム11は、プログラム制御型ロボットである。ロボットアーム11は、本例では、垂直多関節型ロボットである。詳しくは、本例では、ロボットアーム11は、6自由度（6つの可動部）を有する6軸ロボットである。

[0044] ロボットアーム11は、基台部12と、アーム部13とを有する。基台部12は、走行体61に対して回転可能に接続されている。基台部12は、回転中心軸111を中心に回転可能である。回転中心軸111は、鉛直方向に延びている。基台部12は、回転中心軸111の軸上で延びている。基台部12は、回転中心軸111を中心に回転運動（矢印J1参照）する。

[0045] アーム部13は、基台部12に対して接続されている。アーム部13は、基台部12からアーム状に延びている。

[0046] アーム部13は、第1アーム部21と、第2アーム部22と、リスト部24とを有する。第1アーム部21は、基台部12に対して、回転中心軸112を中心に回転可能に接続されている。回転中心軸112は、回転中心軸111と直交する方向に延びている。回転中心軸112は、水平方向に延びている。第1アーム部21は、基台部12から回転中心軸112の半径方向に

延びている。第1アーム部21は、回転中心軸112を中心にして揺動運動（矢印J2参照）する。

[0047] 第2アーム部22は、第1アーム部21に対して、回転中心軸113を中心に回転可能に接続されている。回転中心軸113は、回転中心軸112と平行に延びている。回転中心軸113は、水平方向に延びている。第2アーム部22は、第1アーム部21から回転中心軸113の半径方向に延びている。

[0048] 第2アーム部22は、第1回転部23を有する。第1回転部23は、回転中心軸114を中心に回転可能である。回転中心軸114は、回転中心軸113の半径方向に延びている。第1回転部23は、回転中心軸114の軸上で延びている。第2アーム部22（第1回転部23）は、回転中心軸113を中心に揺動運動（矢印J3参照）するとともに、回転中心軸114を中心に回転運動（矢印J4参照）する。

[0049] リスト部24は、第2アーム部22（第1回転部23）に対して、回転中心軸115を中心に回転可能に接続されている。回転中心軸115は、回転中心軸112および回転中心軸113と平行に延びている。回転中心軸115は、水平方向に延びている。リスト部24は、第2アーム部22（第1回転部23）から回転中心軸115の半径方向に延びている。

[0050] リスト部24は、第2回転部25を有する。第2回転部25は、回転中心軸116を中心に回転可能である。回転中心軸116は、回転中心軸115の半径方向に延びている。第2回転部25は、回転中心軸116の軸上で延びている。リスト部24（第2回転部25）は、回転中心軸115を中心に揺動運動（矢印J5参照）するとともに、回転中心軸116を中心に回転運動（矢印J6参照）する。

[0051] リスト部24（第2回転部25）の先端には、搬送対象物を把持するためのエンドエフェクタ40が取り付けられる。すなわち、アーム部13の先端にエンドエフェクタ40が装着される。

[0052] なお、本実施の形態では、6軸（回転中心軸111～116）が制御可能

なロボットアーム 11 について説明したが、走行体 61 には、6 軸以外の多軸制御可能なロボットアームが搭載されてもよい。

[0053] アンテナ 31 は、アーム部 13 に取り付けられている。詳しくは、アンテナ 31 は、第 1 アーム部 21 に配置されている。さらに詳しくは、アンテナ 31 は、第 2 アーム部 22 が第 1 アーム部 21 に対して接続される関節部 46 に配置されている。本例では、関節部 46 は、第 2 アーム部 22 の一部と、第 1 アーム部 21 の一部とで構成されている。

[0054] 配線 49 は、アンテナ 31 から走行体 61 に向けて配索されている。配線 49 は、アンテナ 31 と、自走装置 100 の後述する制御装置 201 とを接続する。本例では、配線 49 は、通信線および給電線として機能する。

[0055] 図 3 は、図 2 中の走行本体部 62 を示す上面図である。

図 3 に示されるように、走行本体部 62 は、第 1 駆動輪 71 と、第 1 走行用モータ 77 と、第 2 駆動輪 72 と、第 2 走行用モータ 78 と、複数の従動輪 51 (51 R f, 51 L f, 51 R b, 51 L b) とを有する。従動輪 51 は、オムニホイールからなる。従動輪 51 は、ホイール 56 と、複数のローラ 60 とを有する。

[0056] 走行本体部 62 は、第 1 車軸 73 と、第 2 車軸 74 と、減速機 75 と、減速機 76 とを有する。第 1 走行用モータ 77 は、減速機 75 を介して第 1 駆動輪 71 に接続されている。第 2 走行用モータ 78 は、減速機 76 を介して第 2 駆動輪 72 に接続されている。

[0057] 走行本体部 62 は、フレーム 86 と、第 1 支持アーム 93 と、第 2 支持アーム 94 と、第 1 支持軸 91 と、第 2 支持軸 92 と、第 3 支持アーム 88 と、第 3 支持軸 87 とをさらに有する。

[0058] 走行本体部 62 は、第 3 車軸 96 と、第 4 車軸 97 と、第 5 車軸 98 と、第 6 車軸 99 とをさらに有する。従動輪 51 R f は、第 3 車軸 96 を介して、第 1 支持アーム 93 に接続されている。従動輪 51 L f は、第 4 車軸 97 を介して、第 2 支持アーム 94 に接続されている。従動輪 51 R b は、第 5 車軸 98 を介して、第 3 支持アーム 88 に接続されている。従動輪 51 L b

は、第6車軸99を介して、第3支持アーム88に接続されている。

[0059] このような走行本体部62のハードウェア構成は公知であるため、ここでは、当該構成についての詳細な説明は繰り返さない。以下、走行本体部62による走行体61の移動方向について、説明する。

[0060] 走行体61は、第1駆動輪71および第2駆動輪72に対して、互いに同じ回転が付与されることによって、前後方向に直進し、第1駆動輪71および第2駆動輪72に対して、互いに異なる回転が付与されることによって、左右方向に旋回動作する（差動2輪駆動方式）。第1駆動輪71、第2駆動輪72および従動輪51は、左右に操舵不可である。

[0061] より具体的には、走行体61は、第1駆動輪71および第2駆動輪72を、互いに等しい回転数で、かつ、正転させることによって、前方に直進する（前進）。走行体61は、第1駆動輪71および第2駆動輪72を、互いに等しい回転数で、かつ、反転させることによって、後方に直進する（後進）。

[0062] 走行体61は、第2駆動輪72を正転させ、第1駆動輪71を第2駆動輪72よりも大きい回転数で正転させることによって、左方に旋回動作する（左旋回）。走行体61は、第1駆動輪71を正転させ、第2駆動輪72を第1駆動輪71よりも大きい回転数で正転させることによって、右方に旋回動作する（右旋回）。

[0063] 走行体61は、第1駆動輪71を正転させ、第2駆動輪72を第1駆動輪71と同じ回転数で反転させることによって、回転動作する（左回転）。上面視における走行体61の回転中心は、理想的には、第1軸121および第2軸122の軸上であって、第1駆動輪71および第2駆動輪72の中心位置に対応している。

[0064] なお、第1駆動輪71を反転させ、第2駆動輪72を第1駆動輪71と同じ回転数で正転させた場合には、走行体61の回転動作の方向が上記の場合と逆転する（右回転）。本発明における「旋回動作」は、上記の右旋回、左旋回、および、回転（左回転、右回転）の動作を含む。

[0065] 図4は、自走装置100の動作制御に関する装置構成を示す図である。

図4に示されるように、自走装置100は、制御装置201と、ROM (Read Only Memory) 202と、RAM (Random Access Memory) 203と、通信インターフェイス204と、レーザセンサ205と、モータ駆動装置206と、記憶装置210と、ロボットアーム11と、アンテナ31とを有する。これらのコンポーネントは、バス209に接続されている。

[0066] 制御装置201は、たとえば、少なくとも1つの集積回路によって構成されている。集積回路は、たとえば、少なくとも1つのCPU (Central Processing Unit)、少なくとも1つのGPU (Graphics Processing Unit)、少なくとも1つのASIC (Application Specific Integrated Circuit)、少なくとも1つのFPGA (Field Programmable Gate Array)、または、それらの組み合わせなどによって構成され得る。一例として、制御装置201は、PLC (Programmable Logic Controller) である。

[0067] 制御装置201は、制御プログラム211またはオペレーティングシステムなどの各種プログラムを実行することによって、自走装置100の動作を制御する。制御装置201は、制御プログラム211の実行命令を受け付けたことに基づいて、記憶装置210またはROM202からRAM203に制御プログラム211を読み出す。RAM203は、ワーキングメモリとして機能し、制御プログラム211の実行に必要な各種データを一時的に格納する。

[0068] 制御装置201は、走行体61の走行制御を行なう。制御装置201は、ロボットアーム11の動作を制御する。すなわち、制御装置201は、ロボットコントローラとしても機能する。なお、自走装置100は、走行体61の走行を制御する制御装置と、ロボットアーム11の動作を制御する制御装置とを、別体として備えてもよい。

[0069] 通信インターフェイス204には、アンテナ31などが接続されている。自走装置100は、アンテナ31および通信インターフェイス204を介して、自走装置100および外部機器（本例では、情報処理装置700）の間

の無線通信を実現する。

[0070] レーザセンサ205は、図2中のカバー部63に收容されている。レーザセンサ205は、自ら回転しながらレーザ光を周囲に照射し、当該レーザ光の反射光を受光することによって、レーザセンサ205の周囲にある物体を検出する。レーザセンサ205は、レーザセンサ205からレーザ光の走査面内に存在する物体までの距離を、レーザセンサ205の回転軸周りの角度別に表わした2次元距離データDとして、制御装置201に出力する。レーザセンサ205の走査面は、水平面に対して傾いている。そのため、自走装置100は、移動することで周囲を3次的にスキャンすることができる。

[0071] モータ駆動装置206は、制御装置201からのモータ駆動指令に従って、第1走行用モータ77および第2走行用モータ78の回転を制御する。モータ駆動指令は、たとえば、第1走行用モータ77および第2走行用モータ78の正転指令、第1走行用モータ77および第2走行用モータ78の逆転指令、ならびに、第1走行用モータ77および第2走行用モータ78の回転数（回転速度）を含む。

[0072] 記憶装置210は、たとえば、ハードディスクまたはフラッシュメモリなどの記憶媒体である。記憶装置210は、自走装置100の動作制御するための制御プログラム211、走行エリアの3次元マップ212などを格納する。詳しくは、制御プログラム211は、走行体61の走行を制御するためのプログラムと、ロボットアーム11の動作を制御するプログラムとを含む。なお、制御プログラム211および3次元マップ212は、記憶装置210に限定されず、制御装置201の記憶領域（たとえば、キャッシュメモリなど）、ROM202、RAM203、または、外部機器（たとえば、サーバー）などに格納されてもよい。

[0073] また、制御プログラム211は、単体のプログラムとしてではなく、任意のプログラムの一部に組み込まれて提供されてもよい。この場合、制御プログラム211による走行体61の走行制御処理およびロボットアーム11の動作制御処理は、任意のプログラムと協働して実現される。

[0074] このような一部のモジュールを含まないプログラムであっても、本実施の形態に従う制御プログラム 211 の趣旨を逸脱するものではない。さらに、制御プログラム 211 によって提供される機能の一部または全部は、専用のハードウェアによって実現されてもよい。さらに、少なくとも 1 つのサーバーが制御プログラム 211 の処理の一部を実行する所謂クラウドサービスのような形態で、自走装置 100 が構成されてもよい。

[0075] 図 5 は、自走装置 100 の動作制御に関する機能構成を示す図である。

図 5 に示されるように、制御装置 201 は、機能構成の一例として、走行制御部 221 と、ロボット制御部 222 とを含む。

[0076] 走行制御部 221 は、自走装置 100 の走行を制御するための機能構成である。走行制御部 221 は、レーザセンサ 205 から入力される 2 次元距離データ D と、3 次元マップ 212 とを比較することにより、自走装置 100 の現在位置を特定する。制御装置 201 は、現在位置を特定することで、3 次元マップ 212 上の予め定められた経路に沿って自走装置 100 を走行させる。

[0077] さらに、走行制御部 221 は、自走装置 100 の駆動中にレーザセンサ 205 から順次取得される 2 次元距離データ D に基づいて、自走装置 100 の周囲にある障害物を検知し、当該障害物との衝突を避けるように自走装置 100 の走行を制御する。当該障害物は、たとえば、人物や他の自走装置 100 などの移動体と、壁や棚などの静止体とを含む。

[0078] 走行制御部 221 は、障害物が検知されていない間、3 次元マップ 212 上の予め定められた経路を走行するように自走装置 100 の走行を制御する。一方で、走行制御部 221 は、障害物が検知された場合には、当該障害物との衝突を避けるように自走装置 100 の走行を制御する。

[0079] ある局面において、障害物までの距離が所定距離以上である場合には、走行制御部 221 は、当該障害物を避けるように自走装置 100 の走行を制御する。一方で、障害物までの距離が所定距離未満である場合には、走行制御部 221 は、自走装置 100 の走行を停止する。

- [0080] ロボット制御部 222 は、ロボットアーム 11 およびエンドエフェクタ 40 の動作を制御するための機能構成である。
- [0081] ロボット制御部 222 は、ロボットアーム 11 の 6 つの可動部（6 軸）の動作を制御する。ロボット制御部 222 は、回転中心軸 112, 113, 115 を中心にした各揺動運動と、回転中心軸 111, 114, 116 を中心にした各回転運動とを制御する。具体的には、ロボット制御部 222 は、ロボットアーム 11 のアクチュエータ（図示せず）の動作（回転角、回転速度等）を制御する。
- [0082] さらに、ロボット制御部 222 は、エンドエフェクタ 40 の電動ハンドの動きを制御する。ロボット制御部 222 は、電動ハンドの把持動作を制御する。具体的には、ロボット制御部 222 は、エンドエフェクタ 40 内のアクチュエータ（図示せず）の動作を制御する。ロボット制御部 222 の制御例については、後述する（図 6, 図 7）。
- [0083] また、制御装置 201 は、3次元マップ 212 を生成することもできる。説明の便宜上、制御装置 201 による 3次元マップ 212 の生成については、後述する実施の形態 2 において、説明する。
- [0084] <動作例>
- 図 6 は、自走装置 100 の動作を説明するための図である。
- [0085] 図 6 に示されるように、自走装置 100 は、地点 P1 から出発し、地点 P2 と地点 P3 とを、この順で通過する。地点 P2 の近くの天井 950（図 1 参照）には、アンテナ 800 として、アンテナ 800__1 が設置されている。同様に、地点 P3 の近くの天井 950 には、アンテナ 800 として、アンテナ 800__2 が設置されている。
- [0086] 制御装置 201 は、アーム部 13 が、走行体 61 の走行時に、第 1 アーム部 21 が基台部 12 から関節部 46 に向けて上方に延出し、第 1 アーム部 21 および第 2 アーム部 22 が関節部 46 において屈曲し、第 2 アーム部 22 が関節部 46 からリスト部 24 に向けて下方に延出する姿勢となるように、ロボットアーム 11 を制御する。以下では、このようなロボットアーム 11

の姿勢を、「デフォルト姿勢K」とも称する。

[0087] 典型的には、制御装置201は、ロボットアーム11の姿勢が、図1および図2で示したような状態となるように、第1アーム部21の姿勢と第2アーム部22の姿勢とを制御する。すなわち、制御装置201は、頂面65に対して基台部12が矢印J1方向に回転しておらず、第1アーム部21が鉛直方向の向きとなり、かつ、第1アーム部21と第2アーム部22とのなす角が所定の鋭角となるように、各部の姿勢を制御する。なお、デフォルト姿勢Kは、典型的には、ロボットアーム11のリセット時等に遷移する初期姿勢である。

[0088] 制御装置201は、走行体61の走行時に、アンテナ31と、アンテナ31と通信する外部のアンテナ800（800__1，800__2，…）との相互の位置情報を順次取得し、当該取得した位置情報に基づいてアンテナ31の向きが変化するように、ロボットアーム11を制御する。なお、アンテナ800の位置は、3次元マップ212に予め記憶されている。

[0089] 図6の例では、制御装置201は、走行体61が走行を開始すると、基台部12を矢印J1方向に回転させることにより、アンテナ31の向きを変化させる。すなわち、制御装置201は、基台部12を矢印J1方向に回転させることにより、回転中心軸111に対するアンテナ31の位置を変化させる。詳しくは、制御装置201は、自走装置100内のローカル座標系でのアンテナ31の位置を変化させる。

[0090] 典型的には、制御装置201は、自走装置100の位置と、複数のアンテナ800のうち自走装置100に最も近いアンテナ800の位置とに基づき、基台部12の矢印J1方向の回転角度を制御する。具体的には、制御装置201は、アンテナ31が、複数のアンテナ800のうち自走装置100に最も近いアンテナ800と対向するように、基台部12の矢印J1方向の回転角度を制御する。詳しくは、制御装置201は、アンテナ31と、複数のアンテナ800のうち自走装置100に最も近いアンテナ800との間の距離が最も短くなるように、基台部12の矢印J1方向の回転角度を制御する。

。

[0091] 制御装置201は、さらにアンテナ31の指向性を考慮して、基台部12の矢印J1方向の回転角度を制御してもよい。制御装置201は、アンテナ31の指向性とアンテナ800の指向性とを考慮して、基台部12の矢印J1方向の回転角度を制御してもよい。

[0092] 図6の例では、自走装置100は、アンテナ800__1に近づくと、基台部12の矢印J1方向の回転を開始する。自走装置100に最も近いアンテナ800が、アンテナ800__2となると、自走装置100は、アンテナ31がアンテナ800__2の方向を向くように、基台部12をさらに矢印J1方向に回転させる。

[0093] <制御構造>

図7は、アンテナ31の向きの制御の流れを説明するためのフロー図である。

[0094] 図7に示されるように、ステップS1において、制御装置201は、3次元マップ212を参照して、出発地点から目標地点への走行経路を設定する。当該設定は、典型的には、情報処理装置700からの指令に基づき行なわれる。

[0095] ステップS2において、制御装置201は、3次元マップ212から、建屋に設置された各アンテナ800の位置情報を取得する。ステップS3において、制御装置201は、ロボットアーム11の姿勢がデフォルト姿勢Kであるか否かを判断する。

[0096] ロボットアーム11の姿勢がデフォルト姿勢Kでないと判断された場合（ステップS3においてNO）、制御装置201は、ステップS4において、ロボットアーム11の姿勢をデフォルト姿勢Kに変更する。その後、制御装置201は、処理をステップS5に進める。また、ロボットアーム11の姿勢がデフォルト姿勢Kであると判断された場合（ステップS3においてYES）、制御装置201は、処理をステップS5に進める。

[0097] ステップS5において、制御装置201は、自走装置100の走行を開始

する。制御装置 201 は、典型的には、第 1 走行用モータ 77 および第 2 走行用モータ 78 を駆動させる。

[0098] ステップ S6 においては、制御装置 201 は、走行時の自走装置 100 の位置に基づき、建屋に設置された複数のアンテナ 800 のうち、通信するアンテナ 800 を選択する。ステップ S7 において、選択されたアンテナ 800 の位置情報に基づき、アンテナ 31 の向きを変更する。本例では、基台部 12 を矢印 J1 方向に回転させることにより、アンテナの向きを変化させる。

[0099] ステップ S8 において、制御装置 201 は、自走装置 100 が目標地点に到達したか否かを判断する。目標地点に到達していないと判断された場合（ステップ S8 において NO）、制御装置 201 は、処理をステップ S6 に戻す。目標地点に到達したと判断された場合（ステップ S8 において YES）、制御装置 201 は、一連の処理を終了する。

[0100] <小括>

自走装置 100 の構成の一部を小括すると、以下のとおりである。

[0101] (1) 自走装置 100 は、走行体 61 と、走行体 61 に搭載されるロボットアーム 11 とを備える。ロボットアーム 11 は、走行体 61 に対して旋回可能に接続される基台部 12 と、基台部 12 に対して接続されるアーム部 13 と、アーム部 13 の先端に着脱可能に取り付けられ、対象物に対して作業を行なうエンドエフェクタ 40 とを含む。自走装置 100 は、さらに、アーム部 13 に取り付けられる付加機器 30 を備える。付加機器 30 は、少なくともアンテナ 31 を含む。

[0102] このような構成によれば、ロボットアーム 11 の動作に伴って、アンテナ 31 がアーム部 13 とともに動作するため、アンテナ 31 の位置、姿勢または向きの自由度を高めることができる。これにより、簡易な構成により、アンテナ 31 の使い勝手を良好にできる。

[0103] (2) アーム部 13 は、基台部 12 に対して回動可能に接続される第 1 アーム部 21 と、第 1 アーム部 21 に対して回動可能に接続される第 2 アーム

部 2 2 と、第 2 アーム部 2 2 に対して回動可能に接続され、エンドエフェクタ 4 0 が着脱可能に取り付けられるリスト部 2 4 とを含む。アンテナ 3 1 は、第 2 アーム部 2 2 が第 1 アーム部 2 1 に対して接続される関節部 4 6 に配置される。

[0104] このような構成によれば、アンテナ 3 1 を、走行体 6 1 から離れた位置であって、第 1 アーム部 2 1 および第 2 アーム部 2 2 が関節部 4 6 でなす角部に配置することによって、アンテナ 3 1 の使用における走行体 6 1 またはロボットアーム 1 1 との干渉が起こり難くなる。具体的には、アンテナ 3 1 に対して通信される電波が遮られ難くなる。

[0105] (3) 自走装置 1 0 0 は、アンテナ 3 1 から走行体 6 1 に向けて配索される配線 4 9 をさらに備える。アンテナ 3 1 は、第 1 アーム部 2 1 に取り付けられる。このような構成によれば、アンテナ 3 1 が第 2 アーム部 2 2 に取り付けられる場合と比較して、アンテナ 3 1 は走行体により近い位置に取り付けられるため、アンテナ 3 1 から基台部 1 2 に向けた配線の配索が容易になる。

[0106] (4) 走行体 6 1 は、頂面 6 5 を有する。基台部 1 2 は、頂面 6 5 に対して接続される。このような構成によれば、アンテナ 3 1 をより高い位置に配置することができる。

[0107] (5) 自走装置 1 0 0 は、自走装置 1 0 0 を制御するための制御装置 2 0 1 をさらに備える。制御装置 2 0 1 は、アーム部 1 3 が、走行体 6 1 の走行時に、第 1 アーム部 2 1 が基台部 1 2 から関節部 4 6 に向けて上方に延出し、第 1 アーム部 2 1 および第 2 アーム部 2 2 が関節部 4 6 において屈曲し、第 2 アーム部 2 2 が関節部 4 6 からリスト部 2 4 に向けて下方に延出する姿勢となるように、ロボットアーム 1 1 を制御する。このような構成によれば、走行体 6 1 の走行時に、アンテナ 3 1 をより高い位置に配置することができる。

[0108] (6) 制御装置 2 0 1 は、走行体 6 1 の走行時に、アンテナ 3 1 と、アンテナ 3 1 と通信するアンテナ 8 0 0 との相互の位置情報を順次取得し、当該

取得した位置情報に基づいてアンテナ 31 の向きが変化するように、ロボットアーム 11 を制御する。

[0109] このような構成によれば、走行体 61 の走行に伴って、自走装置 100 のアンテナ 31 と建屋に設置されたアンテナ 800 との位置関係が刻々と変化するにも拘わらず、アンテナ 31 とアンテナ 800 との間で良好な通信状態を得ることができる。

[0110] <変形例>

(1) アンテナ 31 は、第 1 アーム部 21 の代わりに、第 2 アーム部 22 に取り付けられてもよい。この場合には、アンテナ 31 が第 1 アーム部 21 に取り付けられる場合と比較して、第 1 アーム部 21 に対する第 2 アーム部 22 の動作が加わるため、アンテナ 31 の位置、姿勢または向きの自由度をより高めることができる。

[0111] (2) 上記においては、複数のアンテナ 800 のうち、自走装置 100 との距離が最も近いアンテナ 800 を選択する構成を例に挙げて説明したが、これに限定されるものではない。たとえば、制御装置 201 は、複数のアンテナ 800 のうち、自走装置 100 に最も近いアンテナ 800 ではなく、受信強度が最も高いアンテナ 800 を選択してもよい。

[0112] [実施の形態 2]

図 1 に示した走行システム 1000 に用いられる他の形態の自走装置について説明する。

[0113] <自走装置の構成>

図 8 は、本実施の形態の自走装置 100A を示す斜視図である。

[0114] 図 8 に示されるように、自走装置 100A は、アンテナ 31 の位置にレーザセンサ 32 を備える点において、実施の形態 1 の自走装置 100 と異なる。具体的には、自走装置 100A は、付加機器 30 として、アーム部 13 (詳しくは、関節部 46) にレーザセンサ 32 を備える。

[0115] 自走装置 100A は、レーザセンサ 32 を備えるため、実施の形態 1 の自走装置 100 のように走行体 61 の内部にレーザセンサ 205 (図 4) を備

える必要はない。なお、本実施の形態では、アンテナ 3 1 が走行体 6 1 の内部（たとえば、レーザセンサ 2 0 5 が設置されていた位置）に設置されているものとする。

[0116] レーザセンサ 3 2 は、レーザ光を周囲に照射し、当該レーザ光の反射光を受光することによって、レーザセンサ 3 2 の周囲にある物体を検出する。レーザセンサ 3 2 は、レーザセンサ 3 2 からレーザ光の走査面内に存在する物体までの距離を、レーザセンサ 3 2 の回転軸周りの角度別に表わした 2 次元距離データ D として、制御装置 2 0 1 に出力する。

[0117] 実施の形態 1 のレーザセンサ 2 0 5 は、自ら回転しながらレーザ光を周囲に照射した。本実施の形態のレーザセンサ 3 2 は、自ら回転するのではなく、ロボットアーム 1 1 の動作によって、位置、姿勢、向きを変更しながら、レーザ光を周囲に照射する。

[0118] 典型的には、制御装置 2 0 1 は、走行体 6 1 が走行を開始すると、ロボットアーム 1 1 の姿勢を上述したデフォルト姿勢 K とした状態から、基台部 1 2 を矢印 J 1 方向に回転させることにより、レーザセンサ 3 2 の向きを変化させる。すなわち、制御装置 2 0 1 は、基台部 1 2 を矢印 J 1 方向に回転させることにより、回転中心軸 1 1 1 に対するレーザセンサ 3 2 の位置を変化させる。詳しくは、制御装置 2 0 1 は、自走装置 1 0 0 内のローカル座標系でレーザセンサ 3 2 の位置を変化させる。なお、レーザセンサ 3 2 は、レーザセンサ 2 0 5 と同様に、障害物の検出、3 次元マップの作成に用いられる。

[0119] 本実施の形態では、配線 4 9 は、レーザセンサ 3 2 から走行体 6 1 に向けて配索されている。配線 4 9 は、レーザセンサ 3 2 と、自走装置 1 0 0 A の制御装置 2 0 1 とを接続する。

[0120] 自走装置 1 0 0 A のハードウェア構成は、上記の相違点を除き、実施の形態 1 の自走装置 1 0 0 と同一である。それゆえ、自走装置 1 0 0 A のハードウェア構成の詳細な説明は繰り返さない。なお、上記の構成に限定されず、アンテナ 3 1 とレーザセンサ 3 2 とが、関節部 4 6 において並んで設置され

ていてもよい。

[0121] 図9は、自走装置100Aの動作制御に関する機能構成を示す図である。

図9に示されるように、自走装置100Aの制御装置201は、機能構成の一例として、走行制御部221と、ロボット制御部222と、マップ制御部223とを含む。

[0122] 実施の形態1では、制御装置201は、走行体61の内部のレーザセンサ205から2次元距離データDを取得したが、本実施の形態では、制御装置201は、アーム部13に取り付けられたレーザセンサ32から2次元距離データDを取得する。

[0123] 本実施の形態では、走行制御部221は、レーザセンサ32から入力される2次元距離データDと、3次元マップ212とを比較することにより、自走装置100Aの現在位置を特定する。制御装置201は、現在位置を特定することで、3次元マップ212上の予め定められた経路に沿って自走装置100Aを走行させる。

[0124] さらに、走行制御部221は、自走装置100Aの駆動中にレーザセンサ32から順次取得される2次元距離データDに基づいて、自走装置100Aの周囲にある障害物を検知し、当該障害物との衝突を避けるように自走装置100Aの走行を制御する。当該障害物は、たとえば、人物や他の自走装置100Aなどの移動体と、壁や棚などの静止体とを含む。

[0125] なお、走行制御部221のその他の処理（制御）は、実施の形態1で図5に基づき説明した処理と同じであるため、説明を繰り返さない。

[0126] ロボット制御部222は、実施の形態1で図5に基づいて説明したように、ロボットアーム11およびエンドエフェクタ40の動作を制御するための機能構成である。本実施の形態におけるロボット制御部222の制御例については、後述する（図10）。

[0127] マップ生成部152は、自走装置100Aの駆動中にレーザセンサ32から順次取得される2次元距離データDに基づいて、自走装置100Aの周囲の空間を表わす3次元マップ212（3次元データ）を生成する。

[0128] 3次元マップ212は、たとえば、SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) 技術により生成される。3次元マップ212は、自走装置100Aの位置を特定するために生成される情報であり、かつ、自走装置100Aの走行場所における静止物の位置を示す情報である。当該静止物は、たとえば、壁、棚などである。

[0129] 3次元マップ212は、たとえば、ユーザがユーザ端末を用いて自走装置100Aを手動で操作することにより生成される。この場合、ユーザ操作に応じた操作信号がアンテナ31および通信インターフェイス204を介して制御装置201に送信されることで、制御装置201は、操作信号に応じてモータ駆動装置206に指令を出力し、自走装置100Aの走行を制御する。このとき、制御装置201は、レーザセンサ32から入力される2次元距離データDと、自走装置100Aの位置とに基づいて、自走装置100Aの周囲にある物体の位置を3次元マップ212にマッピングする。自走装置100Aの位置は、たとえば、モータ駆動装置206の駆動情報に基づいて特定される。これにより、3次元マップ212において、物体の有無を示す情報が3次元の座標値(x, y, z)の各々に関連付けられる。

[0130] 自走装置100Aにおいては、レーザセンサ32の走査面は、第1アーム部21の移動により、水平面に対して傾けることができる。そのため、自走装置100Aは、移動することで周囲を3次的にスキャンすることができる。

[0131] なお、マップ生成部152は、3次元マップ212を生成する際に、3次元形状を計測できるレーザセンサ（以下、「3次元レーザセンサ」ともいう。）を用いる必要も無い。3次元レーザセンサは非常に高価であるので、3次元レーザセンサを用いないことで自走装置100Aにかかる費用は大幅に削減され得る。

[0132] <制御構造>

図10は、通常走行時における、レーザセンサ32の向きの制御の流れを説明するためのフロー図である。

- [0133] 図10に示されるように、ステップS1～S5、S8では、図7に示した処理と同じ処理が実行される。ステップS6およびステップS7の代わりに、ステップS9が実行される。そこで、以下では、ステップS9の処理に着目して説明する。
- [0134] ステップS9において、制御装置201は、基台部12を矢印J1方向に回転させることにより、レーザセンサ32の向きを変化させる。すなわち、制御装置201は、基台部12を矢印J1方向に回転させることにより、回転中心軸111に対するレーザセンサ32の位置を変化させる。詳しくは、制御装置201は、自走装置100A内のローカル座標系でのレーザセンサ32の位置を変化させる。
- [0135] より詳しくは、制御装置201は、基台部12を矢印J1方向に、一定速度で回転させる。これにより、制御装置201は、周囲の障害物検知を行なう。自走装置100Aの走行速度が速くなるほど、回転速度を早くすることが好ましい。なお、制御装置201は、ステップS9の後は、処理をステップS8に進める。
- [0136] 図11は、3次元マップ作成時における、レーザセンサ32の向きの制御の流れを説明するためのフロー図である。
- [0137] 図11に示すように、ユーザからの指示により、ステップS11において、制御装置201は、自走装置100Aの動作モードをマップ作成モードに遷移させる。ステップS12において、制御装置201は、ロボットアーム11の姿勢がデフォルト姿勢Kであるか否かを判断する。
- [0138] ロボットアーム11の姿勢がデフォルト姿勢Kでないと判断された場合（ステップS12においてNO）、制御装置201は、ステップS13において、ロボットアーム11の姿勢をデフォルト姿勢Kに変更する。その後、制御装置201は、処理をステップS14に進める。また、ロボットアーム11の姿勢がデフォルト姿勢Kであると判断された場合（ステップS12においてYES）、制御装置201は、処理をステップS14に進める。
- [0139] ステップS14において、ユーザによる手動操作によって、自走装置10

０Ａは走行を開始する。ユーザの指示に基づき、自走装置１００Ａは、建屋内の各所を走行する。ステップＳ１５において、制御装置２０１は、レーザセンサ３２によるレーザ光の照射を開始するとともに、ロボットアーム１１を動作させることによりレーザ光の照射方向を変更する。レーザの照射方向の変更は、制御装置２０１が自動的に行なってもよいし、ユーザ操作に基づくものであってもよい。

[0140] ステップＳ１６において、制御装置２０１は、レーザ光の照射に基づき、２次元距離データＤを順次取得する。詳しくは、制御装置２０１は、レーザ光の照射から受光までの時間に基づいて、自走装置１００Ａから物体までの距離を計測する。

[0141] ステップＳ１７において、制御装置２０１は、２次元距離データＤと自走装置１００Ａの走行位置とに基づいて、自走装置１００Ａの周囲にある物体の位置を、現在の３次元マップ（作成途中の３次元マップ）に逐次マッピングする。ステップＳ１８において、ユーザが所望する範囲（建屋の領域）の走行が終了した場合、ユーザによる手動操作によって、自走装置１００Ａは走行を終了する。

[0142] なお、上記においては、自走装置１００Ａが３次元マップ２１２を作成する場合を例に挙げて説明したが、これに限定されるものではない。自走装置１００Ａが、自走装置１００Ａの位置と、当該位置で得られた２次元距離データと、レーザセンサ３２の向きのデータとを、情報処理装置７００に送信することにより、情報処理装置７００が３次元マップ２１２を作成してもよい。なお、この場合、情報処理装置７００で作成された３次元マップは、その後、自走装置１００Ａに送信される。

[0143] <小括>

自走装置１００Ａの構成の一部を小括すると、以下のとおりである。

[0144] （１）自走装置１００Ａは、アーム部１３に取り付けられる付加機器３０を備える。付加機器３０は、少なくともレーザセンサ３２を含む。このような構成によれば、ロボットアーム１１の動作に伴って、レーザセンサ３２が

アーム部 1 3 とともに動作するため、レーザセンサ 3 2 の位置、姿勢または向きの自由度を高めることができる。これにより、簡易な構成により、レーザセンサ 3 2 の使い勝手を良好にできる。

[0145] (2) レーザセンサ 3 2 は、第 2 アーム部 2 2 が第 1 アーム部 2 1 に対して接続される関節部 4 6 に配置される。このような構成によれば、レーザセンサ 3 2 を、走行体 6 1 から離れた位置であって、第 1 アーム部 2 1 および第 2 アーム部 2 2 が関節部 4 6 でなす角部に配置することによって、レーザセンサ 3 2 の使用における走行体 6 1 またはロボットアーム 1 1 との干渉が起こり難くなる。具体的には、レーザセンサ 3 2 からのレーザ光が遮られ難くなる。

[0146] (3) 自走装置 1 0 0 A は、レーザセンサ 3 2 から走行体 6 1 に向けて配索される配線 4 9 を備える。レーザセンサ 3 2 は、第 1 アーム部 2 1 に取り付けられる。このような構成によれば、レーザセンサ 3 2 が第 2 アーム部 2 2 に取り付けられる場合と比較して、レーザセンサ 3 2 は走行体により近い位置に取り付けられるため、レーザセンサ 3 2 から基台部 1 2 に向けた配線の配索が容易になる。

[0147] (4) 基台部 1 2 は、頂面 6 5 に対して接続される。このような構成によれば、レーザセンサ 3 2 をより高い位置に配置することができる。

[0148] (5) 制御装置 2 0 1 は、アーム部 1 3 が、走行体 6 1 の走行時に、第 1 アーム部 2 1 が基台部 1 2 から関節部 4 6 に向けて上方に延出し、第 1 アーム部 2 1 および第 2 アーム部 2 2 が関節部 4 6 において屈曲し、第 2 アーム部 2 2 が関節部 4 6 からリスト部 2 4 に向けて下方に延出する姿勢となるように、ロボットアーム 1 1 を制御する。このような構成によれば、走行体 6 1 の走行時に、レーザセンサ 3 2 をより高い位置に配置することができる。

[0149] (6) 付加機器 3 0 は、レーザ光を照射しながら、自走装置 1 0 0 A の周りの物体により反射されたレーザ光の反射光を受光するレーザセンサ 3 2 を含む。制御装置 2 0 1 は、レーザセンサ 3 2 からレーザ光が照射される間、アーム部 1 3 が動作するように、ロボットアーム 1 1 を制御する。制御装置

201は、レーザ光の照射から受光までの時間に基づいて、自走装置100Aから上記物体までを測距し、自走装置100Aの周りの地図データ（本例では、3次元マップ212）を生成する。

[0150] このような構成によれば、自走装置100Aは、アーム部13を動作させることによって、レーザ光の照射方向を変化させることができる。これにより、レーザセンサ32またの数を少なくしつつ、より高精度な地図データを生成することができる。

[0151] <変形例>

本実施の形態では、関節部46にレーザセンサ32を備える構成を例に挙げて説明したが、自走装置100Aは、レーザセンサ32の代わりに超音波センサ39を備えてもよい。このような構成によれば、超音波センサ39は、第2アーム部22が第1アーム部21に対して接続される関節部46に配置されるため、超音波センサ39からの超音波が遮られ難くなる。

[0152] また、この場合、制御装置201は、超音波センサ39から超音波が照射される間、アーム部13が動作するように、ロボットアーム11を制御する。制御装置201は、超音波の照射から受光までの時間に基づいて、自走装置100Aから上記物体までを測距し、自走装置100Aの周りの地図データを生成する。これにより、超音波センサ39またの数を少なくしつつ、より高精度な地図データを生成することができる。

[0153] [実施の形態3]

図1に示した走行システム1000に用いられるさらに他の形態の自走装置について説明する。

[0154] <自走装置の構成>

図12は、本実施の形態の自走装置100Bを示す斜視図である。

[0155] 図12に示されるように、自走装置100Bは、アンテナ31の位置に撮像装置33と照明装置34とを備える点において、実施の形態1の自走装置100と異なる。具体的には、自走装置100Bは、付加機器30として、アーム部13（詳しくは、関節部46）に撮像装置33と照明装置34とを

備える。なお、本実施の形態では、アンテナ 31 が走行体 61 の内部に設置されているものとする。自走装置 100B は、撮像装置 33 と照明装置 34 とを備えているため、レーザセンサ 205（図 4）を備えていなくてもよい。

[0156] 撮像装置 33 と照明装置 34 とは、レーザセンサ 205、32 と同様に、障害物の検出に用いられる。撮像装置 33 は、典型的には、デジタルカメラである。撮像装置 33 は、少なくとも動画像を撮像可能である。

[0157] また、撮像装置 33 は、照明装置 34 によって光が照らされる領域を撮像可能である。典型的には、照明装置 34 は、撮像装置 33 のレンズの光軸の向きに光を照らす。なお、撮像装置 33 と照明装置 34 とは、1 つの筐体に収まっていてもよい。すなわち、撮像装置 33 と照明装置 34 とが、単体の機器として提供されてもよい。

[0158] 制御装置 201 は、基台部 12 を矢印 J1 方向に回転させることにより、撮像装置 33 および照明装置 34 の向きを変化させる。すなわち、制御装置 201 は、基台部 12 を矢印 J1 方向に回転させることにより、回転中心軸 111 に対するレーザセンサ 32 の位置を変化させる。詳しくは、制御装置 201 は、自走装置 100B 内のローカル座標系で撮像装置 33 および照明装置 34 の位置を変化させる。

[0159] これにより、制御装置 201 は、自走装置 100B の周囲の画像を取得することができる。制御装置 201 は、取得された画像と、3次元マップ 212 とに基づき、障害物の有無を検出する。

[0160] 夜間等の建屋内が暗いとき（たとえば、夜間の所定の時間帯）においては、自走装置 100B は、撮像装置 33 による撮像によって自走装置 100B の周りの安全を確認してから、走行体 61 による走行を開始する。また、自走装置 100B は、たとえばユーザの指示に基づき、撮像を開始し、かつ、撮像を終了することも可能である。

[0161] 本実施の形態では、配線 49 は、撮像装置 33 と照明装置 34 とから走行体 61 に向けて配索されている。配線 49 は、撮像装置 33 および照明装置

34と、自走装置100Bの制御装置201とを接続する。

[0162] なお、自走装置100Bは、必ずしも、照明装置34を備えていなくともよい。たとえば、撮像装置33として好感度のカメラを用いる場合には、照明装置34を備えていなくともよい。また、自走装置100Bが、常に一定照度以上の環境下で動作する場合には、自走装置100Bは、照明装置34を備えていなくともよい。

[0163] 自走装置100Aのハードウェア構成は、上記の相違点を除き、実施の形態1の自走装置100と同一である。それゆえ、自走装置100Aのハードウェア構成の詳細な説明は繰り返さない。なお、上記の構成に限定されず、アンテナ31とレーザセンサ32と撮像装置33と照明装置34とが、関節部46において並んで設置されていてもよい。

[0164] <小括>

自走装置100Bの構成の一部を小括すると、以下のとおりである。

[0165] (1) 自走装置100Bは、アーム部13に取り付けられる付加機器30を備える。付加機器30は、少なくとも、照明装置34と、照明装置34によって光が照らされる領域を撮像可能な撮像装置33とを含む。このような構成によれば、ロボットアーム11の動作に伴って、撮像装置33と照明装置34とがアーム部13とともに動作するため、撮像装置33と照明装置34との位置、姿勢または向きを高めることができる。これにより、簡易な構成により、撮像装置33と照明装置34との使い勝手を良好にできる。また、アーム部13を動作させることによって、照明装置34により照らされる領域を移動させながら、その領域を撮像装置33によって撮像することができる。

[0166] (2) 撮像装置33と照明装置34とは、第2アーム部22が第1アーム部21に対して接続される関節部46に配置される。このような構成によれば、撮像装置33と照明装置34とを、走行体61から離れた位置であって、第1アーム部21および第2アーム部22が関節部46でなす角部に配置することによって、撮像装置33と照明装置34との使用における走行体6

1 またはロボットアーム 1 1 との干渉が起こり難くなる。具体的には、照明装置 3 4 から光が遮られ難くなる。

[0167] (3) 自走装置 1 0 0 B は、撮像装置 3 3 と照明装置 3 4 とから走行体 6 1 に向けて配索される配線 4 9 を備える。撮像装置 3 3 と照明装置 3 4 とは、第 1 アーム部 2 1 に取り付けられる。このような構成によれば、撮像装置 3 3 と照明装置 3 4 とが第 2 アーム部 2 2 に取り付けられる場合と比較して、撮像装置 3 3 と照明装置 3 4 とは走行体により近い位置に取り付けられるため、撮像装置 3 3 と照明装置 3 4 とから基台部 1 2 に向けた配線の配索が容易になる。

[0168] (4) 基台部 1 2 は、頂面 6 5 に対して接続される。このような構成によれば、撮像装置 3 3 と照明装置 3 4 とをより高い位置に配置することができる。

[0169] (5) 制御装置 2 0 1 は、アーム部 1 3 が、走行体 6 1 の走行時に、第 1 アーム部 2 1 が基台部 1 2 から関節部 4 6 に向けて上方に延出し、第 1 アーム部 2 1 および第 2 アーム部 2 2 が関節部 4 6 において屈曲し、第 2 アーム部 2 2 が関節部 4 6 からリスト部 2 4 に向けて下方に延出する姿勢となるように、ロボットアーム 1 1 を制御する。このような構成によれば、走行体 6 1 の走行時に、撮像装置 3 3 と照明装置 3 4 とをより高い位置に配置することができる。

[0170] <各実施の形態で共通の変形例>

各実施の形態 1 ～ 3 では、付加機器 3 0 の具体的な構成例を説明したが、付加機器 3 0 の構成は、上記に限定されない。付加機器 3 0 は、アンテナ、撮像装置、レーザセンサ、超音波センサおよび照明装置のうちの少なくとも 1 つを含み、アーム部 1 3 に取り付けられていればよい。

[0171] 付加機器 3 0 の取り付け場所は、アーム部 1 3 であればよく、関節部 4 6 に限定されるものではない。アーム部 1 3 の先端側（たとえば、第 1 回転部 2 3、リスト部 2 4）に付加機器 3 0 を取り付けることにより、付加機器 3 0 の位置、姿勢、向きを、複雑に制御できる。付加機器 3 0 を関節部 4 6 に

配置するよりも、付加機器 30 をさらに位置に保持することができる。

[0172] また、上記においては、デフォルト姿勢 K（図 1，図 2，図 8，図 12 参照）で自走装置 100，100A，100B 等が、自走しながら、通信、スキャン、撮像等する構成を例に挙げたが、これに限定されるものではない。ただし、付加機器 30 を関節部 46 に取り付ける場合には、高い位置に付加機器 30 が位置するように、制御装置 201 は、第 1 アーム部 21 を鉛直方向の向きとなるように制御することが好ましい。

[0173] 今回開示された実施の形態は例示であって、上記内容のみに制限されるものではない。本発明の範囲は請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0174] 11 ロボットアーム、12 基台部、13 アーム部、21 第 1 アーム部、22 第 2 アーム部、23 第 1 回転部、24 リスト部、25 第 2 回転部、30 付加機器、31，800 アンテナ、32，205 レーザセンサ、33 撮像装置、34 照明装置、39 超音波センサ、40 エンドエフェクタ、46 関節部、49 配線、51，51Lb，51Lf，51Rb，51Rf 従動輪、56 ホイール、60 ローラ、61 走行体、62 走行本体部、63 カバー部、65 頂面、66 トレイ、71 第 1 駆動輪、72 第 2 駆動輪、73 第 1 車軸、74 第 2 車軸、75，76 減速機、77 第 1 走行用モータ、78 第 2 走行用モータ、86 フレーム、87 第 3 支持軸、88 第 3 支持アーム、91 第 1 支持軸、92 第 2 支持軸、93 第 1 支持アーム、94 第 2 支持アーム、96 第 3 車軸、97 第 4 車軸、98 第 5 車軸、99 第 6 車軸、100，100A，100B 自走装置、111，112，113，114，115，116 回転中心軸、121 第 1 軸、122 第 2 軸、152 マップ生成部、201 制御装置、202 ROM、203 RAM、204 通信インターフェイス、206 モータ駆動装置、209 バス、210 記憶装置、211 制御プログラム、212 3次元マップ、221 走行

制御部、２２２ ロボット制御部、２２３ マップ制御部、７００ 情報処理装置、９００ 床面、９５０ 天井、１０００ 走行システム、NW ネットワーク、P １， P ２， P ３ 地点。

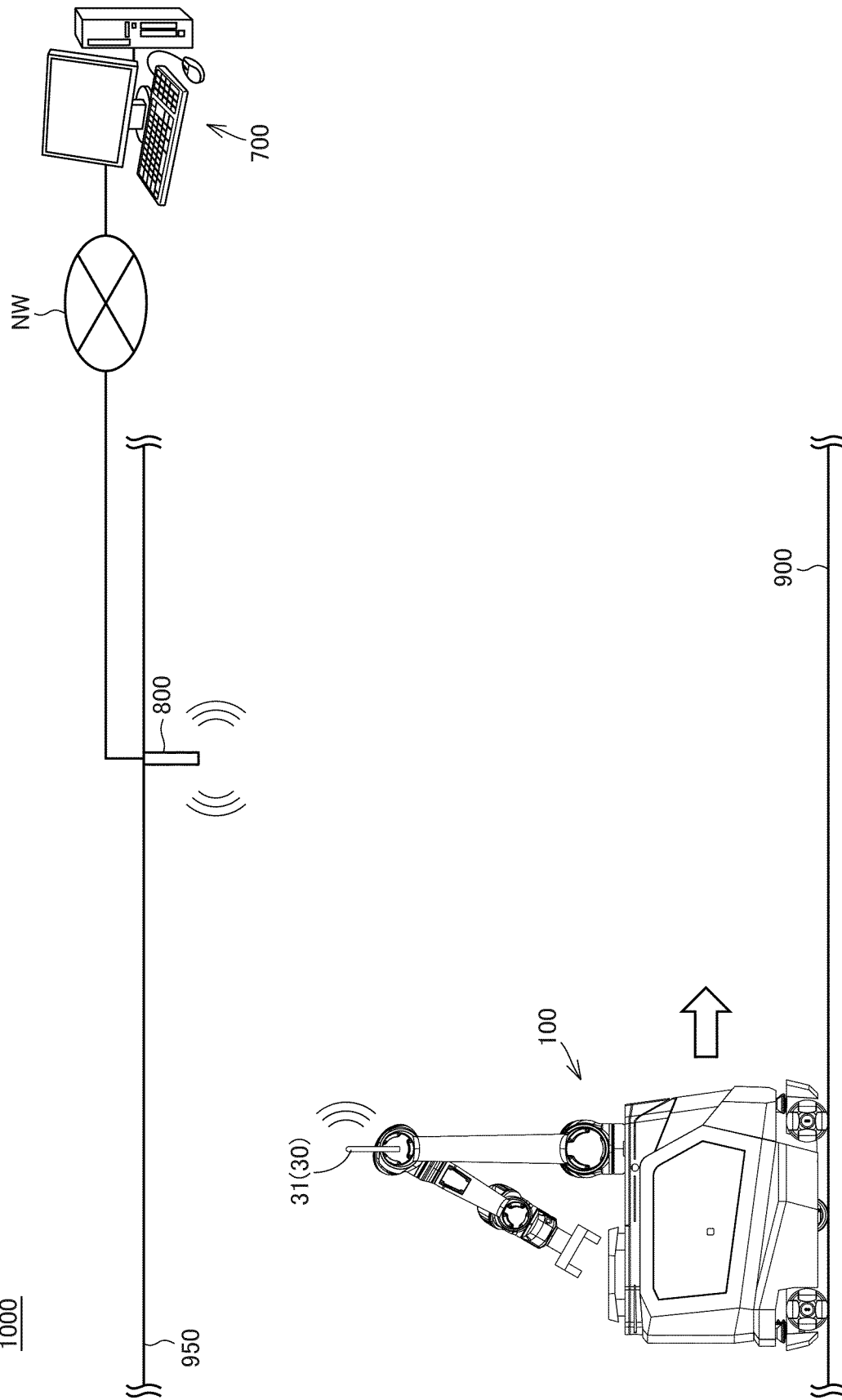
請求の範囲

- [請求項1] 自走装置であって、
走行体と、
前記走行体に搭載されるロボットアームと、
前記自走装置を制御するための制御装置とを備え、
前記ロボットアームは、
前記走行体に対して旋回可能に接続される基台部と、
前記基台部に対して接続されるアーム部と、
前記アーム部の先端に着脱可能に取り付けられ、対象物に対して作業を行なうエンドエフェクタとを含み、さらに、
アンテナを含み、前記アーム部に取り付けられる付加機器を備え、
前記制御装置は、前記走行体の走行時に、前記アンテナと、前記アンテナと通信する外部アンテナとの相互の位置情報を順次取得し、当該取得した位置情報に基づいて前記アンテナの向きが変化するように、前記ロボットアームを制御する、自走装置。
- [請求項2] 前記アーム部は、
前記基台部に対して回動可能に接続される第1アーム部と、
前記第1アーム部に対して回動可能に接続される第2アーム部と、
前記第2アーム部に対して回動可能に接続され、前記エンドエフェクタが着脱可能に取り付けられるリスト部とを含み、
前記付加機器は、前記第2アーム部が前記第1アーム部に対して接続される関節部に配置される、請求項1に記載の自走装置。
- [請求項3] 前記付加機器から前記走行体に向けて配索される配線をさらに備え、
前記付加機器は、前記第1アーム部に取り付けられる、請求項2に記載の自走装置。
- [請求項4] 前記付加機器は、前記第2アーム部に取り付けられる、請求項2に記載の自走装置。

[請求項5] 前記制御装置は、前記アーム部が、前記走行体の走行時に、前記第1アーム部が前記基台部から前記関節部に向けて上方に延出し、前記第1アーム部および前記第2アーム部が前記関節部において屈曲し、前記第2アーム部が前記関節部から前記リスト部に向けて下方に延出する姿勢となるように、前記ロボットアームを制御する、請求項2から4のいずれか1項に記載の自走装置。

[請求項6] 前記走行体は、頂面を有し、
 前記基台部は、前記頂面に対して接続される、請求項1から5のいずれか1項に記載の自走装置。

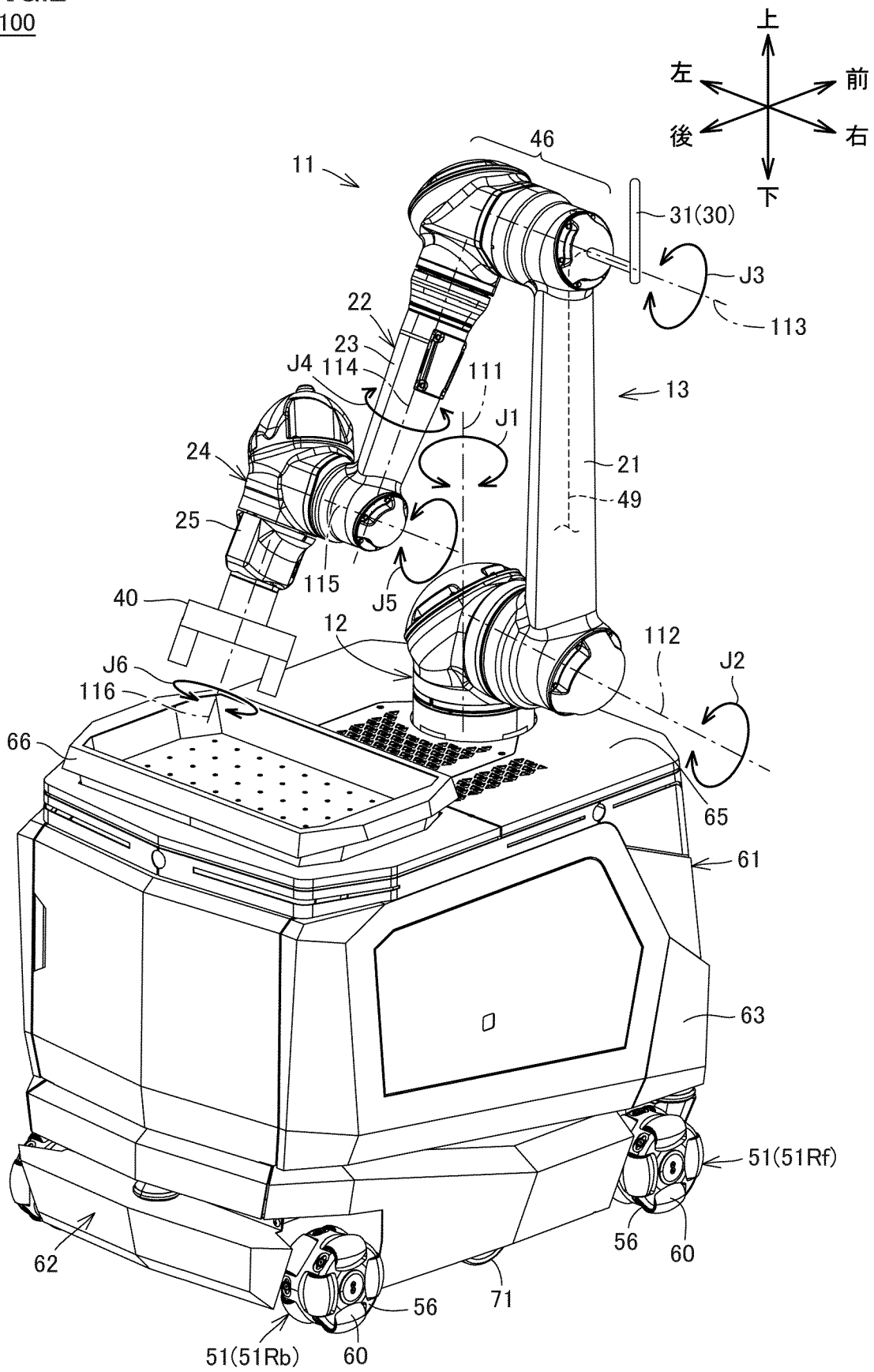
[図1]

FIG.1
1000

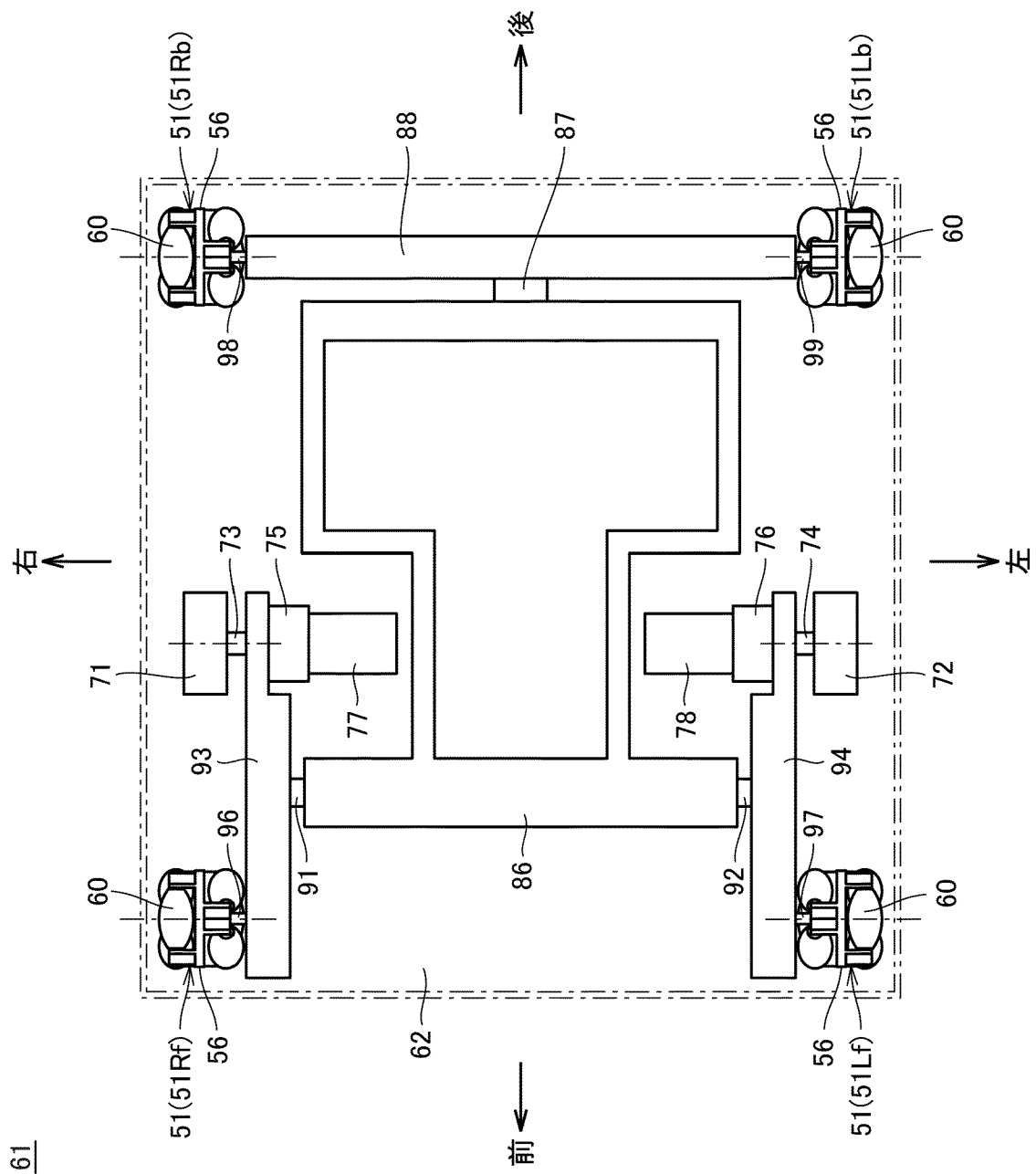
[図2]

FIG.2

100



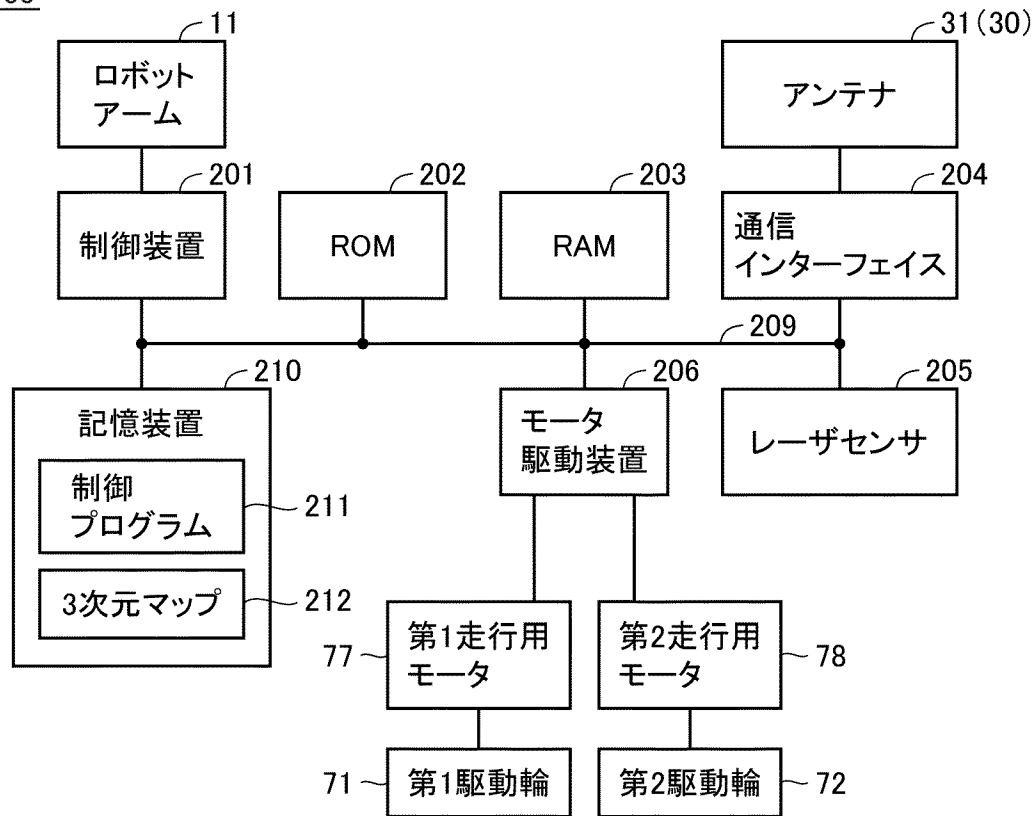
[図3]



[図4]

FIG.4

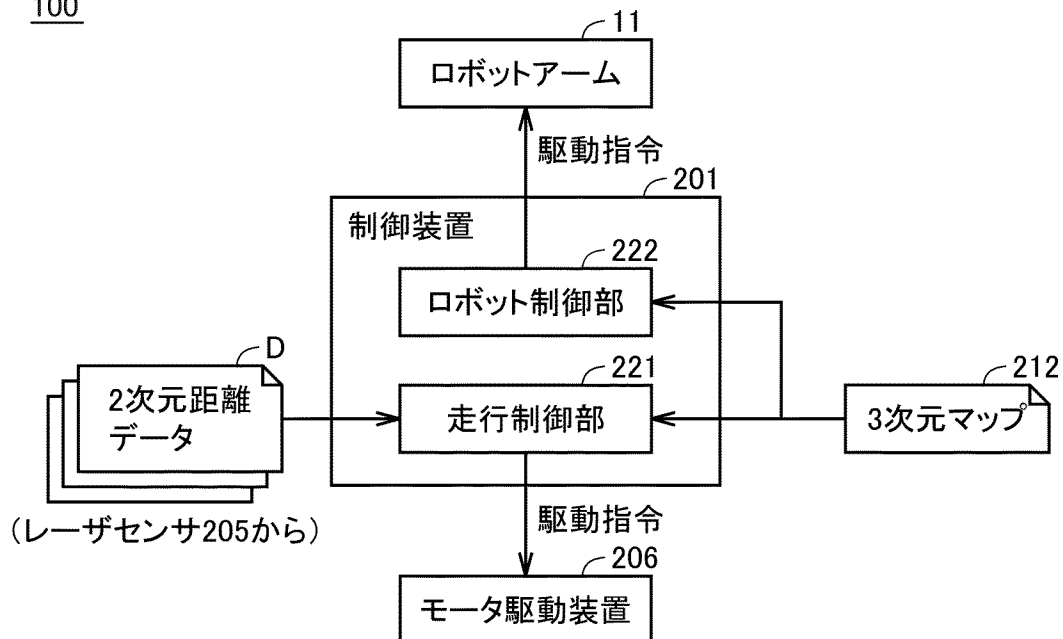
100



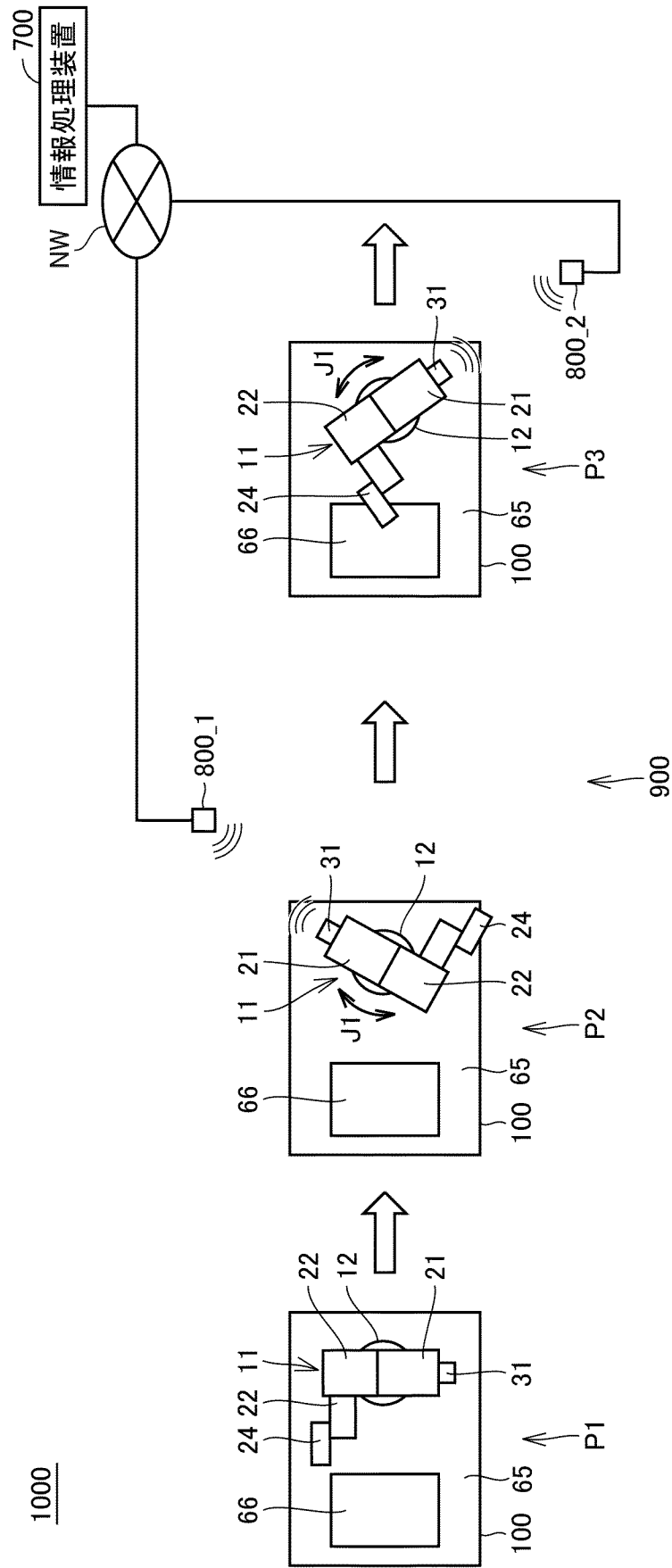
[図5]

FIG.5

100

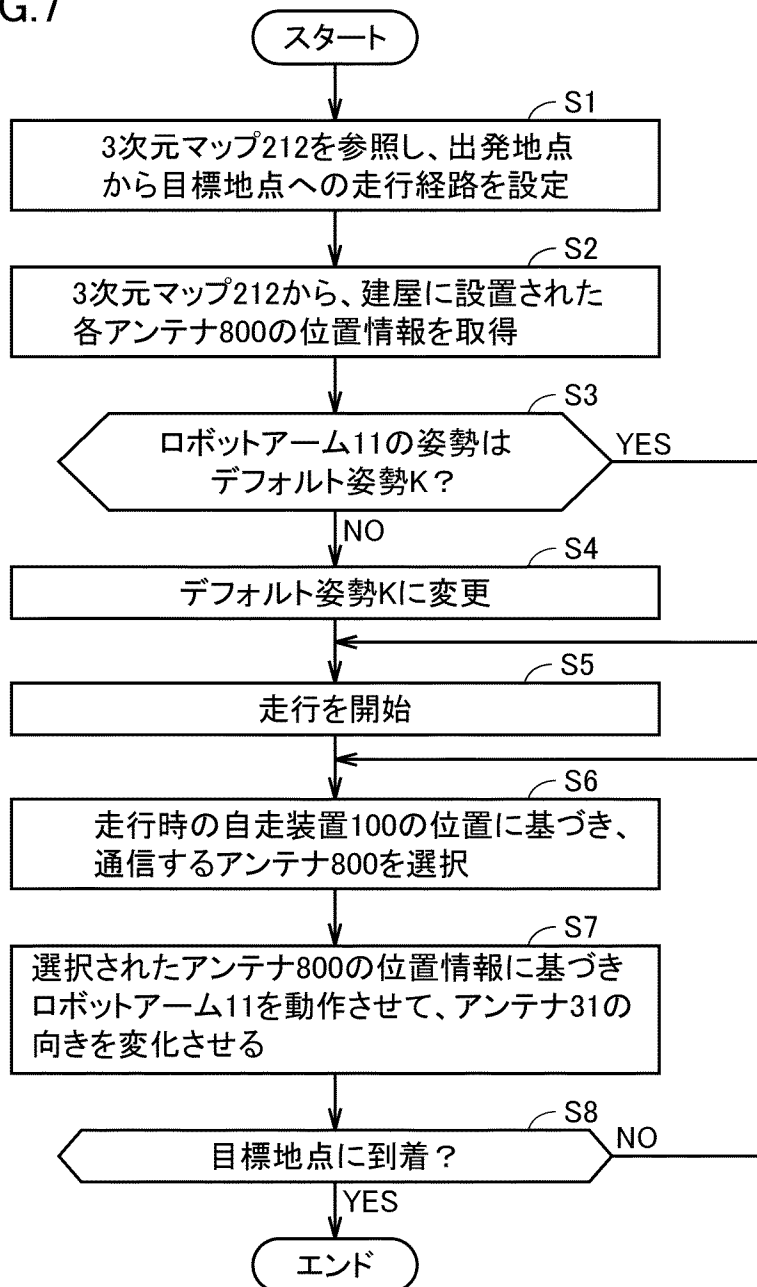


[図6]



[図7]

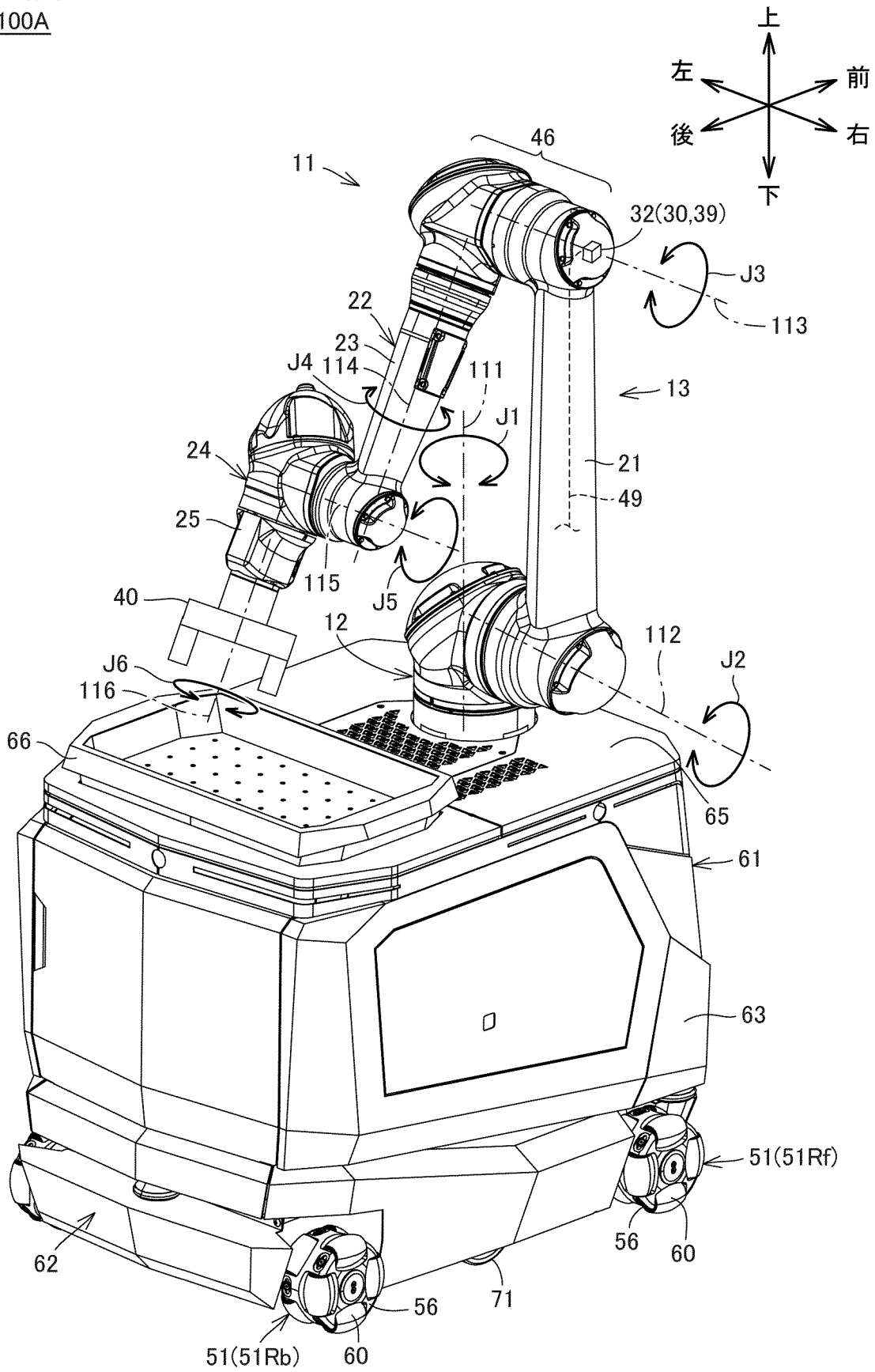
FIG.7



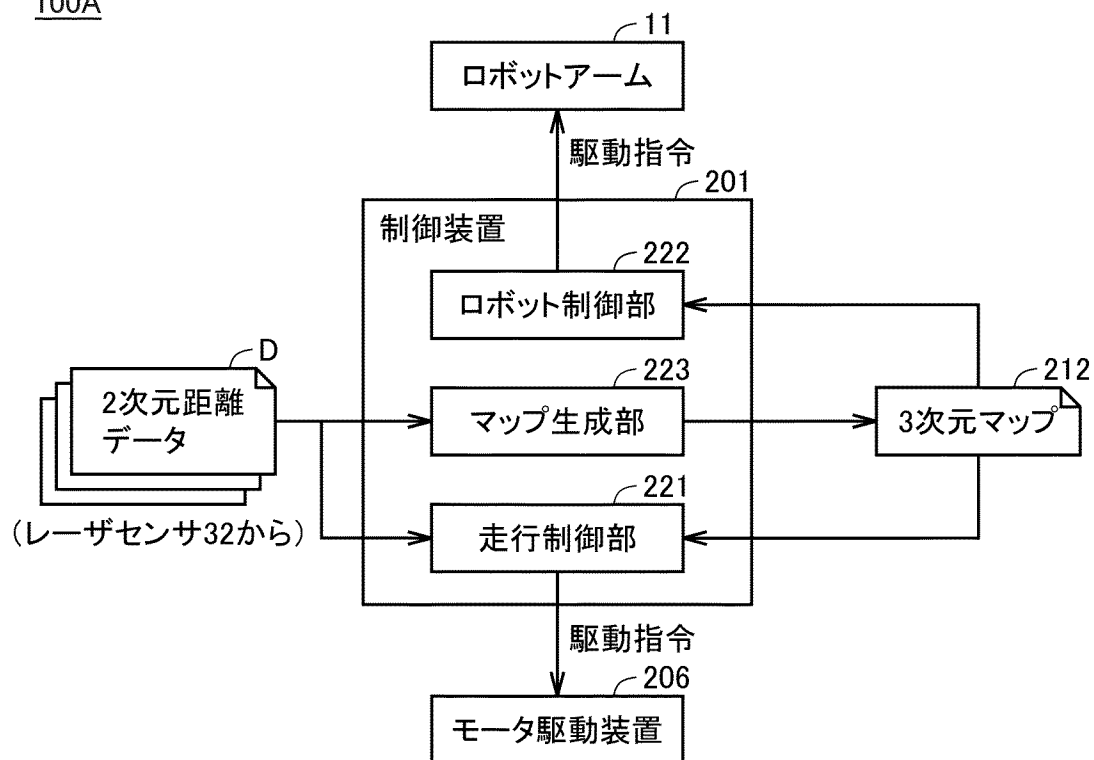
[図8]

FIG.8

100A

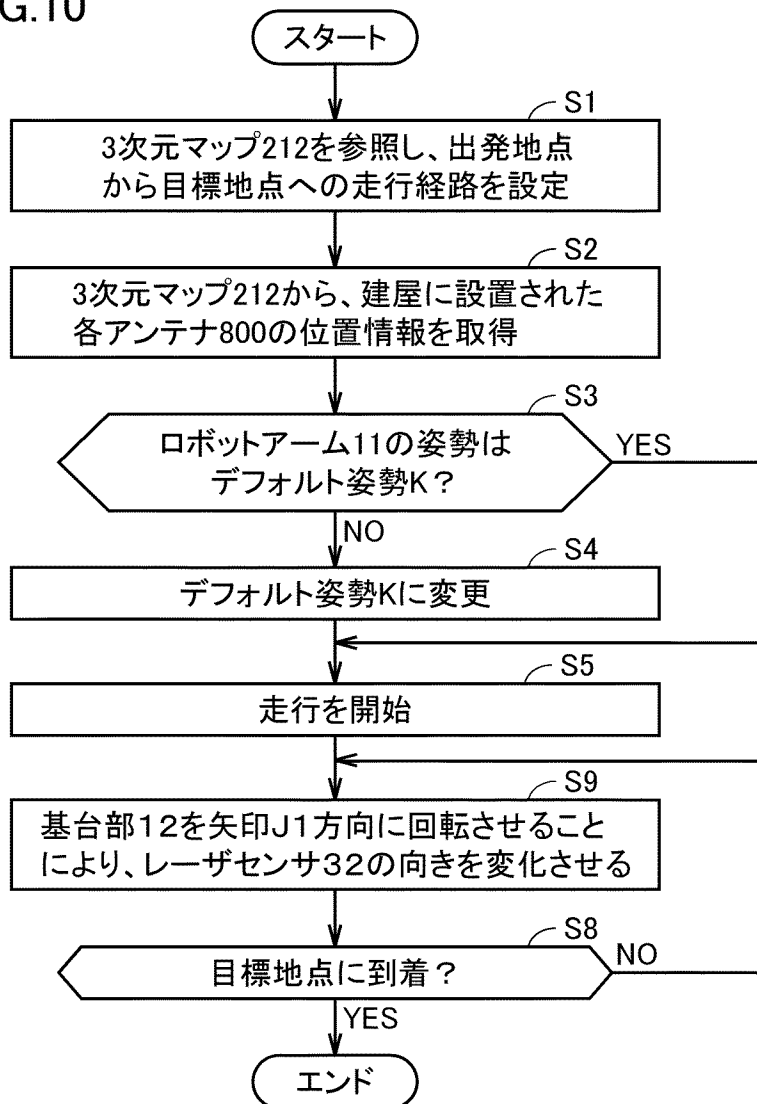


[図9]

FIG.9
100A

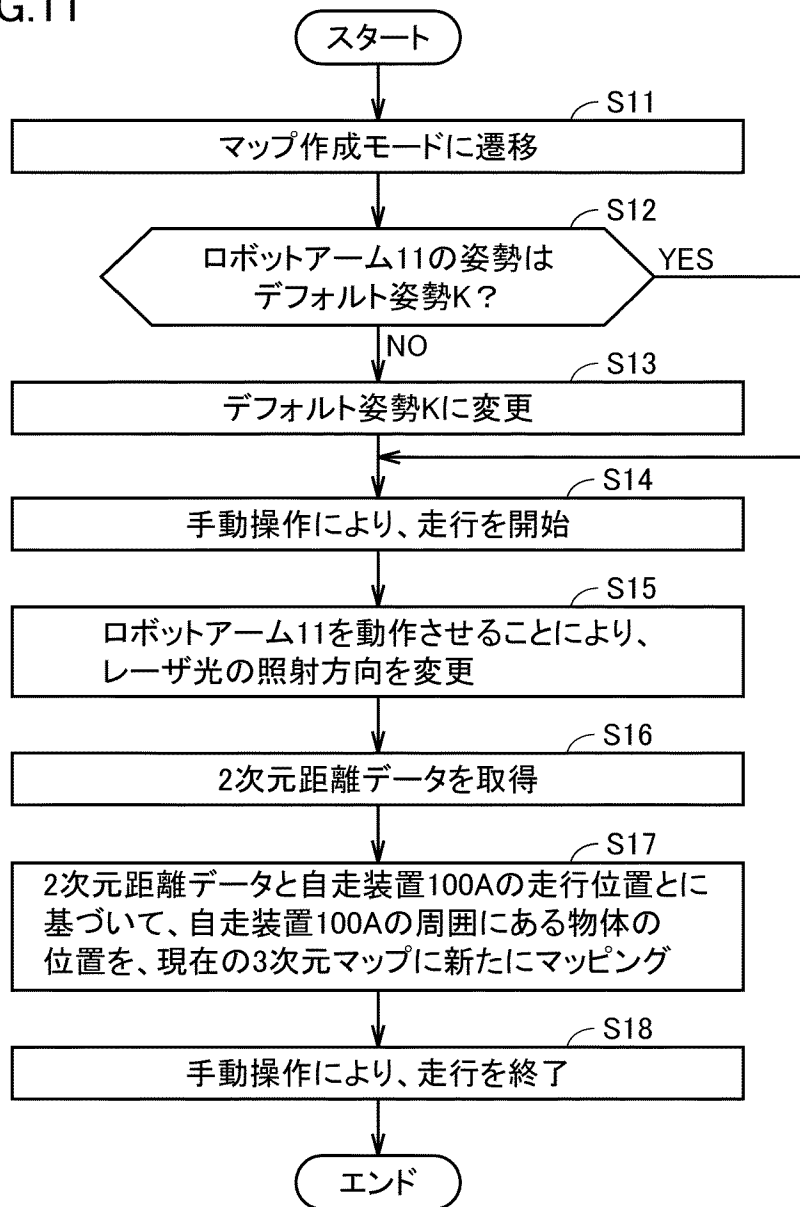
[図10]

FIG.10



[図11]

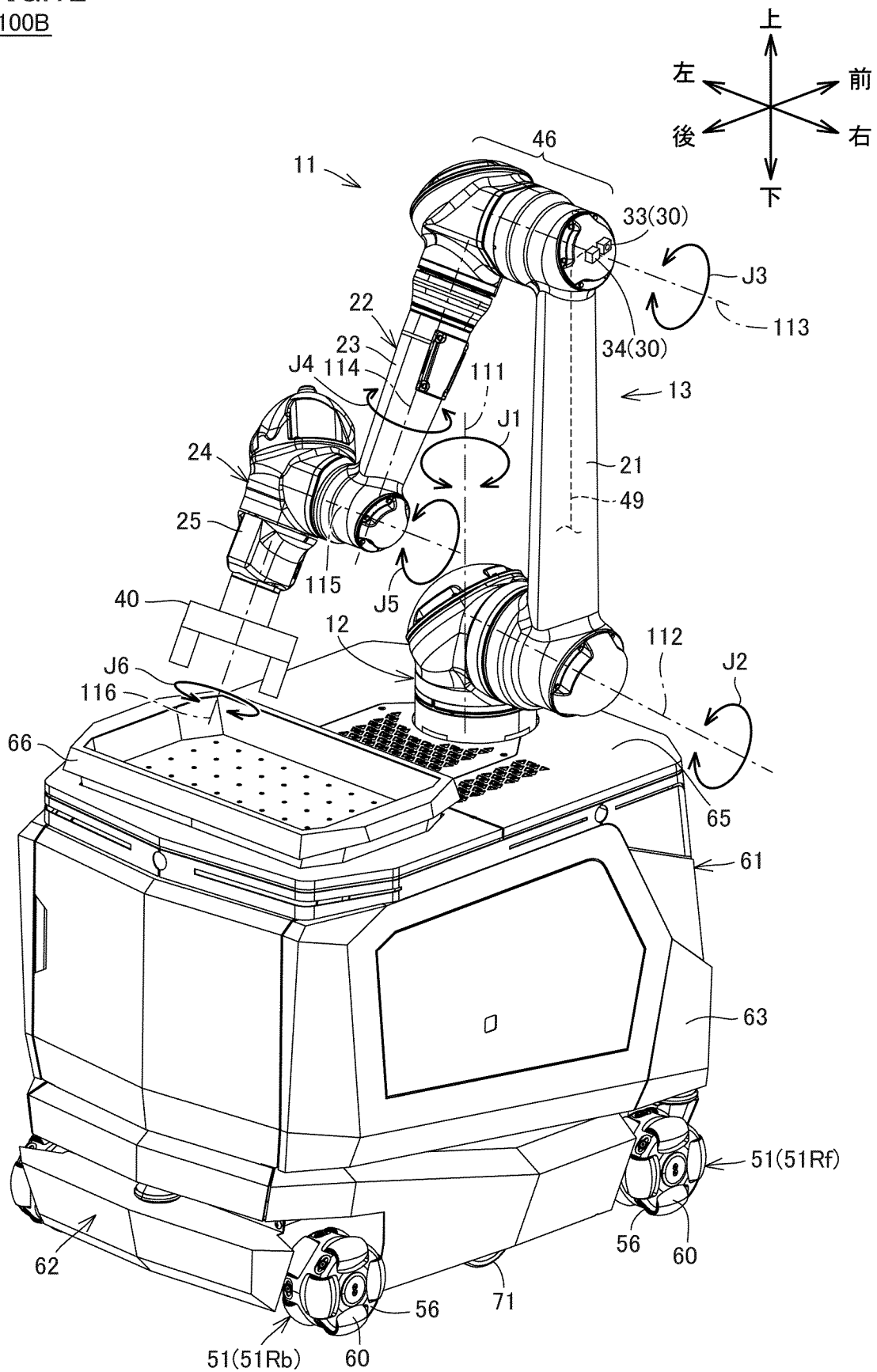
FIG.11



[図12]

FIG.12

100B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/017885

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B25J 5/00**(2006.01)i; **B25J 19/00**(2006.01)i

FI: B25J5/00 A; B25J19/00 K

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)

B25J5/00; B25J19/00

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 1971-2022
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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 2016-209971 A (LIFE ROBOTICS CO LTD) 15 December 2016 (2016-12-15) entire text, all drawings	1-6
A	JP 2020-192658 A (SEIKO EPSON CORP) 03 December 2020 (2020-12-03) entire text, all drawings	1-6
A	JP 2021-006359 A (DMG MORI SEIKI CO LTD) 21 January 2021 (2021-01-21) entire text, all drawings	1-6
A	JP 2021-061721 A (DMG MORI SEIKI CO LTD) 15 April 2021 (2021-04-15) entire text, all drawings	1-6
A	JP 08-290350 A (NIPPONDENSO CO LTD) 05 November 1996 (1996-11-05) entire text, all drawings	1-6
A	JP 2001-159518 A (KOMATSU MFG CO LTD) 12 June 2001 (2001-06-12) entire text, all drawings	1-6
A	US 2008/0277172 A1 (BEN-TZVI, Pinhas et al.) 13 November 2008 (2008-11-13) entire text, all drawings	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

“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

26 May 2022

Date of mailing of the international search report

07 June 2022

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/JP2022/017885

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2016-209971	A	15 December 2016	WO 2016/181801 A1 entire text, all drawings	
JP	2020-192658	A	03 December 2020	US 2020/0376680 A1 entire text, all drawings	
				CN 112008690 A	
JP	2021-006359	A	21 January 2021	(Family: none)	
JP	2021-061721	A	15 April 2021	(Family: none)	
JP	08-290350	A	05 November 1996	(Family: none)	
JP	2001-159518	A	12 June 2001	(Family: none)	
US	2008/0277172	A1	13 November 2008	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B25J 5/00(2006.01)i; B25J 19/00(2006.01)i FI: B25J5/00 A; B25J19/00 K														
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）） B25J5/00; B25J19/00 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2022年	日本国実用新案登録公報	1996-2022年	日本国登録実用新案公報	1994-2022年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2022年													
日本国実用新案登録公報	1996-2022年													
日本国登録実用新案公報	1994-2022年													
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 2016-209971 A（ライフロボティクス株式会社）15.12.2016（2016-12-15） 全文、全図	1-6												
A	JP 2020-192658 A（セイコーエプソン株式会社）03.12.2020（2020-12-03） 全文、全図	1-6												
A	JP 2021-006359 A（DMG森精機株式会社）21.01.2021（2021-01-21） 全文、全図	1-6												
A	JP 2021-061721 A（DMG森精機株式会社）15.04.2021（2021-04-15） 全文、全図	1-6												
A	JP 08-290350 A（日本電装株式会社）05.11.1996（1996-11-05） 全文、全図	1-6												
A	JP 2001-159518 A（株式会社小松製作所）12.06.2001（2001-06-12） 全文、全図	1-6												
A	US 2008/0277172 A1（BEN-TZVI, Pinhas et al.）13.11.2008（2008-11-13） 全文、全図	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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 26.05.2022		国際調査報告の発送日 07.06.2022												
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） 松浦 陽 3U 3752 電話番号 03-3581-1101 内線 3364												

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/JP2022/017885

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2016-209971	A	15.12.2016	WO 2016/181801 A1 全文、全図	
JP	2020-192658	A	03.12.2020	US 2020/0376680 A1 全文、全図 CN 112008690 A	
JP	2021-006359	A	21.01.2021	(ファミリーなし)	
JP	2021-061721	A	15.04.2021	(ファミリーなし)	
JP	08-290350	A	05.11.1996	(ファミリーなし)	
JP	2001-159518	A	12.06.2001	(ファミリーなし)	
US	2008/0277172	A1	13.11.2008	(ファミリーなし)	