

(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  
2023年7月27日(27.07.2023)



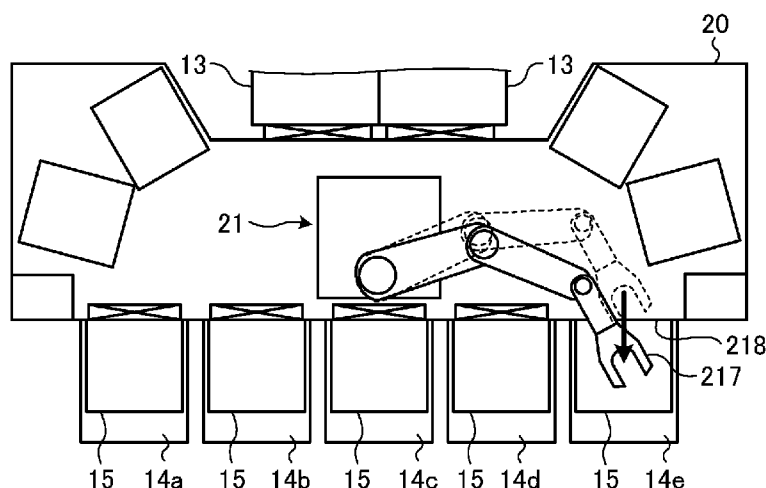
(10) 国際公開番号

**WO 2023/140259 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*H01L 21/677* (2006.01) *B65G 49/07* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/001224
- (22) 国際出願日: 2023年1月17日(17.01.2023)
- (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 2022-007987 2022年1月21日(21.01.2022) JP
- (71) 出願人: 東京エレクトロン株式会社(TOKYO ELECTRON LIMITED) [JP/JP]; 〒1076325 東京都港区赤坂五丁目3番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 豊巻 俊明 (TOYOMAKI, Toshiaki); 〒9813629 宮城県黒川郡大和町テクノヒルズ1番 東京エレクトロン宮城株式会社内 Miyagi (JP). 網倉 紀彦 (AMIKURA, Norihiko); 〒9813629 宮城県黒川郡大和町テクノヒルズ1番 東京エレクトロン宮城株式会社内 Miyagi (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング 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,

(54) Title: CONVEYANCE DEVICE AND CONVEYANCE METHOD

(54) 発明の名称: 搬送装置および搬送方法



(57) Abstract: This conveyance device comprises a housing and a conveyance robot which is provided inside the housing and has a multi-joint arm. The housing has: a first side wall in contact with a load-lock module; and a second side wall which is provided at a position facing the first side wall, and is provided with an opening section to which a container for containing a substrate or a member which is a consumable component is connected. The conveyance robot has a fork which is provided at the leading end of the arm and on which a member can be placed. When a member inside the container connected to the opening section is carried out, the fork moves, while the orientation of the fork is oblique to the opening



WO 2023/140259 A1

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, LY, MA, MD, 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, CV, 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, 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))

---

surface of the opening section, in a direction perpendicular to the opening surface and is thus inserted into the container.

(57) 要約 : 搬送装置は、筐体と、筐体内に設けられ、多関節のアームを有する搬送ロボットとを備える。筐体は、ロードロックモジュールと接する第1の側壁と、第1の側壁に対向する位置に設けられ、基板または消耗部品である部材を収容する容器が接続される開口部が設けられた第2の側壁とを有する。搬送ロボットは、アームの先端に設けられ、部材が載せられるフォークを有する。フォークは、開口部に接続された容器内の部材を搬出する際に、開口部の開口面に対してフォークの姿勢が斜めの状態で開口面に対して垂直な方向に移動することにより容器内に挿入される。

## 明 細 書

**発明の名称**：搬送装置および搬送方法

### 技術分野

[0001] 本開示の種々の側面および実施形態は、搬送装置および搬送方法に関する。

### 背景技術

[0002] 下記の特許文献1には、大気搬送モジュールと、ロードロックモジュールと、ロードポートと、基板搬送ロボットとを備える基板搬送システムが開示されている。大気搬送モジュールは、第1の側壁と第1の側壁の反対側にある第2の側壁とを有する。ロードロックモジュールは、第1の側壁に取り付けられている。ロードポートは、第2の側壁に取り付けられている。基板搬送ロボットは、大気搬送モジュール内に設けられており、基台と、基板搬送アームと、整流部とを有する。基台は、第1の側壁に沿って往復移動する。基板搬送アームは、基台上に設けられている。整流部は、基台を取り囲み、基台が移動する際に、基台の移動方向と反対方向に対して斜め下の方向への空気の流れを作る。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2021-141136号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 本開示は、搬送装置の設置面積を削減することができる搬送装置および搬送方法を提供する。

#### 課題を解決するための手段

[0005] 本開示の一側面は、搬送装置であって、筐体と、筐体内に設けられる搬送ロボットとを備える。筐体は、ロードロックモジュールと接する第1の側壁と、第1の側壁に対向する位置に設けられ、基板または消耗部品である部材

を収容する複数の容器が接続される複数の開口部が設けられた第2の側壁とを有する。搬送ロボットは、基台と、フォークと、多関節のアームと、駆動部とを含む。基台は、筐体内に固定される。フォークは、上面で部材を支持する。多関節アームは、基台とフォークとの間で連結され、少なくとも3つの関節を有し、基台との連結部分において、基台に予め定められた旋回軸を中心に旋回する。駆動部は、アームの各関節を、対応する軸線まわりにそれぞれ個別に角変位駆動する。フォークは、基台から最も近い位置に設けられた開口部に接続された容器内に進入する場合、開口部の開口面に対してフォークの姿勢が垂直の状態では開口面に対して垂直な方向に移動することにより容器内に進入し、基台から最も遠い位置に設けられた開口部に接続された容器内に進入する場合に、開口部の開口面に対してフォークの姿勢が斜めの状態では開口面に対して垂直な方向に移動することにより容器内に進入する。

### 発明の効果

[0006] 本開示の種々の側面および実施形態によれば、搬送装置の設置面積を削減することができる。

### 図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、本開示の一実施形態における処理システムの一例を示す平面図である。

[図2]図2は、EFEM内の搬送ロボットの一例を示す平面図である。

[図3]図3は、基板を搬送する際の搬送ロボットの動きの一例を示す平面図である。

[図4]図4は、基板を搬送する際の搬送ロボットの動きの一例を示す平面図である。

[図5]図5は、搬送ロボットのアームの角度の一例を説明するための図である。

[図6]図6は、基板を搬送する際の搬送ロボットの動きの一例を示す平面図である。

[図7]図7は、基板を搬送する際の搬送ロボットの動きの一例を示す平面図で

ある。

[図8]図8は、比較例におけるE F E Mの一例を示す側面図である。

[図9]図9は、搬送ロボットに近い位置の容器内の基板を搬送する際の搬送ロボットの動きの一例を示す平面図である。

[図10]図10は、E F E Mの他の例を示す平面図である。

[図11]図11は、E F E Mの一例を示す概略断面図である。

[図12]図12は、E F E M内のガスの制御の一例を示すフローチャートである。

### 発明を実施するための形態

[0008] 以下に、搬送装置および搬送方法の実施形態について、図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の実施形態により、開示される搬送装置および搬送方法が限定されるものではない。

[0009] 基板の搬送を行う際に、基板搬送ロボット全体が大気搬送モジュール内を移動すると、基板搬送ロボットの移動に伴って大気搬送モジュール内で巻き上げられたパーティクルが、搬送中の基板に付着する可能性がある。そのため、基板の搬送を行う際に、基板搬送ロボット全体が大気搬送モジュール内で移動しないようにすることが考えられる。基板搬送ロボット全体が大気搬送モジュール内で移動しないようにすると、基板搬送ロボットのアームを長くする必要がある。基板搬送ロボットのアームを長くすると、アームの移動範囲を確保するために、大気搬送モジュール内の空間を広くする必要があり、大気搬送モジュールの設置面積が大きくなる。

[0010] そこで、本開示は、搬送装置の設置面積を削減することができる技術を提供する。

[0011] [処理システム1の構成]

図1は、本開示の一実施形態における処理システム1の構成の一例を示す平面図である。図1では、便宜的に一部の装置の内部の構成要素が透過するように図示されている。処理システム1は、本体10と、本体10を制御する制御装置100とを備える。

- [0012] 本体10は、真空搬送モジュール11、複数の処理モジュール12、複数のロードロックモジュール13、およびEFEM (Equipment Front End Module) 20を備える。EFEM20は、搬送装置の一例である。
- [0013] 真空搬送モジュール11の側壁には、ゲートバルブG1を介して複数の処理モジュール12が接続されている。図1の例では、真空搬送モジュール11に4台の処理モジュール12が接続されている。しかし、開示の技術はこれに限られず、真空搬送モジュール11に接続される処理モジュール12の数は、4台より多くてもよく、4台より少なくてもよい。
- [0014] それぞれの処理モジュール12は、基板Wに対して、エッチングや成膜等の処理を施す。基板Wは、部材の一例である。それぞれの処理モジュール12は、製造工程の中で同一の工程を実行するモジュールであってもよく、異なる工程を実行するモジュールであってもよい。それぞれの処理モジュール12内には、基板Wが載置されるステージが設けられており、ステージには基板Wを囲むようにエッジリングが設けられている。エッジリングは、基板Wより大きい。エッジリングは、消耗部品の一例であり、部材の一例である。
- [0015] また、真空搬送モジュール11の側壁には、ゲートバルブG2を介して複数のロードロックモジュール13が接続されている。図1の例では、真空搬送モジュール11に2台のロードロックモジュール13が接続されている。しかし、開示の技術はこれに限られず、真空搬送モジュール11に接続されるロードロックモジュール13の数は、2台より多くてもよく、2台より少なくてもよい。
- [0016] 真空搬送モジュール11内には、搬送ロボット110が設けられている。搬送ロボット110は、処理モジュール12とロードロックモジュール13との間で基板Wを搬送する。また、搬送ロボット110は、処理モジュール12とロードロックモジュール13との間で消耗部品を搬送する。真空搬送モジュール11内は、大気圧よりも低い予め定められた圧力（以下、低圧と記載する）に保たれている。図1の例では、真空搬送モジュール11内に1

台の搬送ロボット110が設けられている。しかし、開示の技術はこれに限られず、真空搬送モジュール11内には、複数の搬送ロボット110が設けられていてもよい。

[0017] それぞれのロードロックモジュール13は、ゲートバルブG3を介してEFEM20に接続されている。ロードロックモジュール13は、ゲートバルブG3を介してEFEM20から基板Wまたは消耗部品が搬入された場合に、ゲートバルブG3を閉じて、ロードロックモジュール13内の圧力を予め定められた圧力（例えば大気圧）から低圧まで下げる。そして、ロードロックモジュール13はゲートバルブG2を開き、ロードロックモジュール13内の基板Wまたは消耗部品が、搬送ロボット110によって真空搬送モジュール11内へ搬出される。

[0018] また、ロードロックモジュール13は、ロードロックモジュール13内が低圧となっている状態で、ゲートバルブG2を介して真空搬送モジュール11から、搬送ロボット110によって基板Wまたは消耗部品が搬入された場合に、ゲートバルブG2を閉じる。そして、ロードロックモジュール13は、ロードロックモジュール13内の圧力を低圧から予め定められた圧力（例えば大気圧）まで上げる。そして、ロードロックモジュール13はゲートバルブG3を開き、ロードロックモジュール13内の基板Wまたは消耗部品が、搬送ロボットによってEFEM20内へ搬出される。

[0019] EFEM20は、筐体200と、筐体200内に設けられ、多関節のアームを有する搬送ロボット21とを備える。なお、図1の例では、EFEM20内に1台の搬送ロボット21が設けられている。しかし、開示の技術はこれに限られず、EFEM20内には、複数の搬送ロボット21が設けられていてもよい。

[0020] 筐体200は、側壁201と側壁202とを有する。側壁201は、第1の側壁の一例であり、側壁202は、第2の側壁の一例である。側壁201は、ロードロックモジュール13と接する。側壁202は、側壁201に対向する位置に設けられている。本実施形態において、上から見た場合、側壁

201は、側壁202より短い。一例として、上から見た場合、側壁201と側壁202の長さの比は、3:4または3:5である。側壁202には、複数の開口部が設けられている。それぞれの開口部には、基板Wまたは消耗部品である部材を収容するFOUP (Front Opening Unified Pod) 等の容器が接続されるロードポート14a~14cが設けられている。なお、以下では、ロードポート14a~14cのそれぞれを区別することなく総称する場合にロードポート14と記載する。

[0021] 図1の例では、ロードポート14a~14cの中でロードポート14aおよびロードポート14eが搬送ロボット21から一番遠い位置に設けられている。また、図1の例では、EFEM20に5台のロードポート14が設けられている。しかし、開示の技術はこれに限られず、EFEM20に設けられるロードポート14の数は、5台より多くてもよく、5台より少なくてもよい。

[0022] EFEM20内には、アライナモジュール、ストレージモジュール、または検査モジュール等の機器203が配置されている。搬送ロボット21は、ロードポート14に接続された容器と、ロードロックモジュール13と、機器203との間で、基板Wおよび消耗部品を搬送する。

[0023] また、EFEM20内には、EFEM20内のガスを循環するためのダクト22が設けられている。本実施形態において、基板Wの搬送の際、EFEM20内は不活性ガスで満たされており、その不活性ガスはEFEM20内を循環している。以下では、窒素(N<sub>2</sub>)ガスを不活性ガスの一例として説明する。

[0024] 制御装置100は、メモリ、プロセッサ、および入出力インターフェイスを有する。メモリ内には、レシピ等のデータやプログラム等が格納される。メモリは、例えばRAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)、HDD (Hard Disk Drive)、またはSSD (Solid State Drive) 等である。プロセッサは、メモリから読み出されたプログラムを実行することにより、メモリ内に格納されたレシピ等のデータに基づいて、入出



カインターフェイスを介して本体10の各部を制御する。プロセッサは、CPU (Central Processing Unit) またはDSP (Digital Signal Processor) 等である。

[0025] [搬送ロボット21の構成]

図2は、EFEM20内の搬送ロボット21の一例を示す平面図である。本実施形態における搬送ロボット21は、3つの関節を有する。搬送ロボット21は、基台210、第1関節211、第1アーム212、第2関節213、第2アーム214、第3関節215、第3アーム216、およびフォーク217を有する。第1アーム212、第2アーム214、および第3アーム216は、基台210内に設けられた駆動部により角変位駆動される。例えば、第1アーム212は、基台210との連結部分であって、基台210に予め定められた回転軸である第1関節211を中心として駆動部により旋回（角変位駆動）される。また、第2アーム214は、第1アーム212に対して、第2関節213を中心として駆動部により旋回（角変位駆動）される。また、第3アーム216は、第2アーム214に対して、第3関節215を中心として駆動部により旋回（角変位駆動）される。

[0026] 本実施形態において、基台210は、筐体200に固定されており、搬送ロボット21は、EFEM20内を移動しない。そのため、基板Wの搬送中に、搬送ロボット21の移動に伴ってEFEM20内で巻き上げられたパーティクルが基板Wに付着することを防止することができる。なお、搬送ロボット21は、基板Wの搬送中にEFEM20内で移動しなければ、基板Wの搬送中以外の時間帯にEFEM20を移動することができるように構成されていてもよい。

[0027] [搬送ロボット21の動き]

図3～図7は、基板Wを搬送する際の搬送ロボット21の動きの一例を示す平面図である。図3～図7に例示された手順は、搬送方法の一例である。

[0028] まず、基板Wが収容された容器15がロードポート14に接続され、ゲートバルブG4が開けられる。そして、例えば図3に示されるように、側壁2

02の開口部218の開口面に対してフォーク217が斜めの姿勢になるようにフォーク217の姿勢が変更される。フォーク217の姿勢が開口部218の開口面に対して斜めの姿勢に変更される工程は、工程(a)の一例である。

[0029] 次に、例えば図4に示されるように、開口部218の開口面に対してフォーク217の姿勢が斜めの状態のまま、開口部218の開口面に対してフォーク217を垂直な方向に移動させることによりフォーク217が容器15内に挿入される。図4の例では、フォーク217は、ロードポート14eに接続された容器15内に挿入されている。開口部218の開口面に対してフォーク217を垂直な方向に移動させることによりフォーク217が容器15内に挿入される工程は、工程(b)の一例である。

[0030] ここで、フォーク217が容器15内に挿入される際の開口部218の開口面に対するフォーク217の角度は、例えば図5に示されるような角度となる。即ち、開口部218の開口面に対するフォーク217の角度は、基板Wを搬送する際に、フォーク217および第3アーム216が側壁202の開口部218および容器15の開口部15aに接触しない角度である。一例として、開口部218の開口面に対するフォーク217の角度は、平面視において、開口面に直交する直線とフォーク217とのなす角度が25度以上35度以下である。

[0031] 次に、例えば図6に示されるように、容器15内の基板Wがフォーク217に載せられる。基板Wがフォーク217に載せられる工程は、工程(c)の一例である。

[0032] 次に、例えば図7に示されるように、開口部218の開口面に対してフォーク217の姿勢が斜めの状態のまま、開口部218の開口面に対してフォーク217を垂直な方向に移動することにより、基板Wを載せたフォーク217が容器15内から抜き出される。開口部218の開口面に対してフォーク217を垂直な方向に移動することにより、基板Wを載せたフォーク217が容器15内から抜き出される工程は、工程(d)の一例である。

- [0033] ここで、各ロードポート14に接続された容器15内の基板Wを搬送する際に、搬送ロボット21の各アームは、例えば図7に示されるように、EFEM20内において領域R1を除く領域内を移動する。そのため、領域R1内には、ストレージモジュール等の機器203を配置することができる。これにより、EFEM20内の空間を有効利用することができる。
- [0034] また、図7に示されるように、搬送ロボット21の第1アーム212の旋回範囲は、領域R2である。また、搬送ロボット21の各アームの移動範囲を小さくするためには、搬送ロボット21の各アームの長さ（ただし、第3アーム216については、第3アーム216とフォーク217の合計の長さ）を等しくすることが好ましい。従って、搬送ロボット21の各アームの長さが等しい場合、側壁201と側壁202との間の距離L1は、領域R2によって制限される。
- [0035] ここで、例えば図8に示されるように、側壁202'の開口部218'の開口面に対してフォーク217'の姿勢が垂直な状態で、フォーク217'が開口部218'の開口面に対して垂直な方向に移動する場合を考える。この場合、搬送ロボット21'の各アームの移動範囲は領域R1と干渉するため、領域R1内にストレージモジュール等の機器203を配置することが難しい。そのため、EFEM20'内にストレージモジュール等の機器203を配置する場合、搬送ロボット21からより離れた位置に配置することになる。これにより、図8のEFEM20'では、接地面積の削減が難しい。
- [0036] また、開口部218'の開口面に対してフォーク217'の姿勢が垂直な状態で、フォーク217'が容器15内に垂直に挿入される場合、搬送ロボット21'の各アームの長さは、本実施形態における搬送ロボット21の各アームの長さより長い。そのため、第1アーム212'の旋回範囲である領域R3は、本実施形態における第1アーム212の旋回範囲である領域R2より広い。そのため、図8の例では、側壁201'と側壁202'との間の距離L2は、本実施形態のEFEM20における側壁201と側壁202との間の距離L1より長くなる。従って、本実施形態のEFEM20では、側

壁201と側壁202との間の距離L1を、図8に示された比較例のEFEM20'よりも短くすることができ、EFEM20の設置面積を削減することができる。

[0037] なお、開口部218の開口面に対してフォーク217の姿勢を斜めにした状態で、フォーク217を移動させることは、少なくとも、搬送ロボット21から最も遠い位置の開口部218に接続された容器15内の基板Wを搬送する際に行われることが好ましい。これにより、搬送ロボット21の各アームを短くすることができ、EFEM20の設置面積を削減することができる。

[0038] また、搬送ロボット21から最も遠い位置の開口部218以外の開口部218に接続された容器15内の基板Wを搬送する際には、例えば図9に示されるように、開口部218の開口面に対してフォーク217の姿勢を垂直な状態にしてもよい。これにより、搬送ロボット21から最も遠い位置の開口部218以外の複数の開口部218に接続された容器15内の基板Wを搬送する際のフォーク217の姿勢を共通化することができる。これにより、搬送ロボット21の制御を簡略化することができる。

[0039] また、搬送ロボット21から最も遠い位置の開口部218には、例えば図10に示されるように、基板Wよりも大きい消耗部品が収容された容器15'が接続されてもよい。基板Wよりも大きい消耗部品が収容された容器15'が接続される開口部218は、基板Wが収容された容器15が接続される開口部218よりも広い。そのため、消耗部品が収容された容器15'内にフォーク217が挿入される際に、開口部218の開口面に対してフォーク217の姿勢の傾斜角度をより大きくすることができる。これにより、搬送ロボット21の各アームの長さをより短くすることができ、EFEM20の設置面積をさらに削減することができる。

[0040] [EFEM20内のガスの循環]

図11は、EFEM20の一例を示す概略断面図である。本実施形態において、EFEM20の筐体200は、気密性を有する。EFEM20の上部

には、FFU (Fan Filter Unit) 23が設けられている。FFU 23は、パーティクル等が除去されたガス（以下、清浄ガスと記載する）を、EFEM 20の上部から有孔天井24を介して搬送ロボット21が配置されたEFEM 20内の空間に供給する。

[0041] EFEM 20の底部には、有孔床25が設けられており、有孔床25を通過したガスは、バルブ27を介してダクト22へ送られる。ダクト22へ送られたガスは、FFU 23へ送られる。これにより、EFEM 20内には、清浄ガスのダウンフローが形成される。これにより、EFEM 20内でのパーティクル等の巻き上がりを抑制することができる。

[0042] バルブ27とダクト22との間の配管には、バルブ26aを介して窒素ガスの供給源が接続されている。また、バルブ27とダクト22との間の配管には、バルブ26bを介してCDA (Clean Dry Air) の供給源が接続されている。また、有孔床25の下方の空間には、並列に接続された排気バルブ28aおよび排気調整バルブ28bが接続されている。

[0043] また、EFEM 20には、センサ29が設けられている。センサ29は、搬送ロボット21が配置されたEFEM 20内の空間の状態を測定する。センサ29は、例えば酸素濃度計、湿度計、および圧力計等である。

[0044] [EFEM 20内のガスの制御]

図12は、EFEM 20内のガスの制御の一例を示すフローチャートである。図12に例示された各処理は、制御装置100が本体10の各部を制御することにより実現される。

[0045] まず、制御装置100は、EFEM 20の全てのバルブをクローズする (S100)。そして、制御装置100は、バルブ26bをオープンし、EFEM 20内にCDAの供給を開始する (S101)。ステップS101では、例えば130slmの流量でEFEM 20内にCDAが供給される。

[0046] 次に、制御装置100は、センサ29からの測定値を参照し、CDAの供給を開始してから第1の時間以内にEFEM 20内の圧力が第1の圧力に達したか否かを判定する (S102)。第1の時間は、例えば3分である。ま

た、第1の圧力は、例えば460Paである。

[0047] CDAの供給を開始してから第1の時間以内にEFEM20内の圧力が第1の圧力に達しなかった場合(S102:No)、EFEM20からCDAが漏れている可能性があるため、制御装置100は、処理システム1の管理者等にエラーを通知する(S110)。そして、制御装置100は、バルブ26bをクローズすることにより、CDAの供給を停止する(S111)。そして、制御装置100は、排気バルブ28aをオープンし(S112)、本フローチャートに示された処理を終了する。

[0048] 一方、CDAの供給を開始してから第1の時間以内にEFEM20内の圧力が第1の圧力に達した場合(S102:Yes)、制御装置100は、EFEM20内のガスをCDAから窒素ガスに置換する(S103)。ステップS103では、制御装置100は、バルブ26bをクローズし、排気バルブ28aをオープンし、バルブ26aをオープンする。

[0049] そして、制御装置100は、センサ29からの測定値を参照し、EFEM20内の酸素濃度が予め定められた値以下に低下した場合に、窒素ガスの循環を開始する(S104)。ステップS104では、EFEM20内の酸素濃度が例えば0.8%以下に低下した場合に、制御装置100は、排気バルブ28aをクローズし、バルブ27をオープンする。そして、制御装置100は、バルブ26aを介して、予め定められた流量(例えば150slm)の窒素ガスをEFEM20内に供給する。EFEM20内の窒素ガスは、FFU23によってパーティクル等が除去された後、有孔天井24を介してEFEM20内に供給され、有孔床25を通過する。そして、有孔床25を通過した窒素ガスは、バルブ27およびダクト22を介してFFU23に戻される。

[0050] 次に、制御装置100は、EFEM20を含む本体10の運用を開始する(S105)。そして、制御装置100は、センサ29からの測定値を参照し、EFEM20内の圧力が予め定められた範囲内か否かを判定する(S106)。ステップS106における予め定められた範囲は、例えば330P

a ~ 1000 Pa である。

- [0051] EFEM20内の圧力が予め定められた範囲内ではない場合（S106：No）、制御装置100は、処理システム1の管理者等にエラーを通知する（S113）。そして、制御装置100は、バルブ26aをクローズすることにより、窒素ガスの供給を停止する（S114）。そして、制御装置100は、排気バルブ28aをオープンし（S115）、バルブ26bをオープンし（S116）、EFEM20内の窒素ガスを排気する。そして、制御装置100は、本フローチャートに示された処理を終了する。
- [0052] 一方、EFEM20内の圧力が予め定められた範囲内である場合（S106：Yes）、制御装置100は、センサ29からの測定値を参照し、EFEM20内の酸素濃度が予め定められた値以下か否かを判定する（S107）。ステップS107における予め定められた値は、例えば1%である。EFEM20内の酸素濃度が予め定められた値より大きい場合（S107：No）、制御装置100は、ステップS113に示された処理を実行する。
- [0053] 一方、EFEM20内の酸素濃度が予め定められた値以下である場合（S107：Yes）、制御装置100は、センサ29からの測定値を参照し、EFEM20内の湿度が予め定められた値以下か否かを判定する（S108）。ステップS108における予め定められた値は、例えば1%である。EFEM20内の湿度が予め定められた値より大きい場合（S108：No）、制御装置100は、ステップS113に示された処理を実行する。
- [0054] 一方、EFEM20内の湿度が予め定められた値以下である場合（S108：Yes）、制御装置100は、本体10の運用を終了するか否かを判定する（S109）。本体10の運用を終了しない場合（S109：No）、制御装置100は、再びステップS106に示された処理を実行する。一方、本体10の運用を終了する場合（S109：Yes）、制御装置100は、本フローチャートに示された処理を終了する。
- [0055] なお、ロードロックモジュール13のゲートバルブG3がオープンされたり、開口部218のゲートバルブG4がオープンされたりすると、EFEM

20内の圧力が一時的に低下する。そのため、制御装置100は、ゲートバルブG3のオープンから予め定められた時間（例えば10秒間）、および、ゲートバルブG4のオープンから予め定められた時間（例えば10秒間）については、ステップS106の判定を行わない。

[0056] 以上、実施形態について説明した。上記したように、本実施形態におけるEFEM20は、筐体200と、筐体200内に設けられ、多関節のアームを有する搬送ロボット21とを備える。筐体200は、ロードロックモジュール13と接する側壁201と、側壁201に対向する位置に設けられ、基板Wまたは消耗部品である部材を収容する容器15が接続される開口部218が設けられた側壁202とを有する。搬送ロボット21は、アームの先端に設けられ、部材が載せられるフォーク217を有する。フォーク217は、開口部218に接続された容器15内の部材を搬出する際に、開口部218の開口面に対してフォーク217の姿勢が斜めの状態で開口面に対して垂直な方向に移動することにより容器15内に挿入される。これにより、EFEM20の設置面積を削減することができる。

[0057] また、上記した実施形態において、側壁202には、複数の開口部218が設けられており、それぞれの開口部218に容器15が接続される。フォーク217は、搬送ロボット21から最も遠い位置に設けられた開口部218に接続された容器15内の部材を搬出する際に、開口部218の開口面に対してフォーク217の姿勢が斜めの状態で開口部218の開口面に対して垂直な方向に移動することにより容器15内に挿入される。これにより、搬送ロボット21から最も遠い位置に設けられた開口部218に接続された容器15内の部材を搬出する際の搬送ロボット21のアームの長さを短くすることができ、EFEM20の設置面積を削減することができる。

[0058] また、上記した実施形態において、フォーク217は、搬送ロボット21から最も遠い位置に設けられた開口部218以外の開口部218に接続された容器15内の部材を搬出する際に、開口部218の開口面に対してフォーク217の姿勢が垂直の状態で開口部218の開口面に対して垂直な方向に



移動することにより容器15内に挿入される。これにより、搬送ロボット21から最も遠い位置の開口部218以外の複数の開口部218に接続された容器15内の基板Wを搬送する際のフォーク217の姿勢を共通化することができる。これにより、搬送ロボット21の制御を簡略化することができる。

- [0059] また、上記した実施形態において、搬送ロボット21から最も遠い位置に設けられた開口部218に接続される容器15には、基板Wよりも大きい消耗部品が収容される。また、搬送ロボット21から最も遠い位置に設けられた開口部218以外の開口部218に接続される容器15には、基板Wが収容される。これにより、消耗部品が収容された容器15'内にフォーク217が挿入される際に、開口部218の開口面に対してフォーク217の姿勢の傾斜角度をより大きくすることができる。これにより、搬送ロボット21の各アームの長さをより短くすることができ、EFEM20の設置面積をさらに削減することができる。
- [0060] また、上記した実施形態において、上から見た場合、側壁201は、側壁202より短い。これにより、EFEM20の設置面積を削減することができる。
- [0061] また、上記した実施形態において、フォーク217が容器15内に挿入される際の開口部218の開口面に対するフォーク217の角度は、フォーク217が容器15内に挿入された状態で、フォーク217およびフォーク217に接続されている第3アーム216が開口部218に接触しない角度である。これにより、搬送ロボット21は、容器15内の基板W等の部材をスムーズに搬出することができ、基板W等の部材を容器15内にスムーズに搬入することができる。
- [0062] また、上記した実施形態において、搬送ロボット21は、3つの関節を有する。これにより、搬送ロボット21は、容器15内の基板W等の部材をスムーズに搬出することができ、基板W等の部材を容器15内にスムーズに搬入することができる。

[0063] また、上記した実施形態における搬送方法は、筐体200と、筐体200内に設けられ、多関節のアームを有する搬送ロボット21とを備えるEFEM20における搬送方法である。筐体200は、ロードロックモジュール13と接する側壁201と、側壁201に対向する位置に設けられ、基板Wまたは消耗部品である部材を収容する容器15が接続される開口部218が設けられた側壁202とを有する。搬送ロボット21は、アームの先端に設けられ、部材が載せられるフォーク217を有する。搬送方法は、工程(a)、工程(b)、工程(c)、および工程(d)を含む。工程(a)では、開口部218の開口面に対してフォーク217が斜めの姿勢になるようにフォーク217の姿勢が変更される。工程(b)では、開口部218の開口面に対してフォーク217の姿勢が斜めの状態のまま、開口部218の開口面に対してフォーク217を垂直な方向に移動させることによりフォーク217が容器15内に挿入される。工程(c)では、容器15内の部材をフォーク217に載せられる。工程(d)では、開口部218の開口面に対してフォーク217の姿勢が斜めの状態のまま、開口部218の開口面に対してフォーク217フォークを垂直な方向に移動することにより、部材を載せたフォーク217が容器15内から抜き出される。これにより、EFEM20の設置面積を削減することができる。

[0064] [その他]

なお、本願に開示された技術は、上記した実施形態に限定されるものではなく、その要旨の範囲内で数々の変形が可能である。

[0065] 例えば、上記した実施形態では、EFEM20内の搬送ロボット21が基板W等の部材を容器15から搬出する際に、開口部218の開口面に対してフォーク217を斜めの姿勢にして容器15内に挿入するが、開示の技術はこれに限られない。例えば、真空搬送モジュール11内の搬送ロボット110が基板W等の部材を処理モジュール12から搬出する際にも、搬送ロボット110のフォークを斜めに処理モジュール12内に挿入してもよい。この場合も、真空搬送モジュール11と処理モジュール12の開口部の開口面に

対して搬送ロボット110のフォークを斜めの姿勢にして、開口面に対してフォークを垂直な方向に移動させることによりフォークが処理モジュール12内に挿入される。これにより、真空搬送モジュール11の設置面積を削減することができる。

[0066] なお、今回開示された実施形態は全ての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。実に、上記した実施形態は多様な形態で具現され得る。また、上記の実施形態は、添付の請求の範囲およびその趣旨を逸脱することなく、様々な形態で省略、置換、変更されてもよい。

[0067] また、上記の実施形態に関し、さらに以下の付記を開示する。

[0068] (付記1)

筐体と、  
前記筐体内に設けられる搬送ロボットと  
を備え、  
前記筐体は、  
ロードロックモジュールと接する第1の側壁と、  
前記第1の側壁に対向する位置に設けられ、基板または消耗部品である部材を収容する複数の容器が接続される複数の開口部が設けられた第2の側壁と  
を有し、  
前記搬送ロボットは、  
前記筐体内に固定される基台と、  
上面で前記部材を支持するフォークと、  
前記基台と前記フォークとの間で連結され、少なくとも3つの関節を有し、前記基台との連結部分において、前記基台に予め定められた旋回軸を中心に旋回する多関節のアームと、  
前記アームの各関節を、対応する軸線まわりにそれぞれ個別に角変位駆動する駆動部と  
を含み、

前記フォークは、

前記基台から最も近い位置に設けられた前記開口部に接続された前記容器内に進入する場合、前記開口部の開口面に対して前記フォークの姿勢が垂直の状態の前記開口面に対して垂直な方向に移動することにより前記容器内に進入し、

前記基台から最も遠い位置に設けられた前記開口部に接続された前記容器内に進入する場合に、前記開口部の開口面に対して前記フォークの姿勢が斜めの状態の前記開口面に対して垂直な方向に移動することにより前記容器内に進入する搬送装置。

(付記 2)

前記搬送ロボットは、

第 1 関節により前記基台とを連結し、前記第 1 関節を前記旋回軸として旋回する第 1 アームと、

第 2 関節により前記第 1 アームと連結する第 2 アームと、

第 3 関節により第 2 アームと連結する第 3 アームと

を備え、

前記フォークは、前記第 3 アームに設けられる付記 1 に記載の搬送装置。

(付記 3)

前記フォークが前記容器内に進入する際の前記開口部の前記開口面に対する前記フォークの角度は、

前記フォークが前記容器内に進入した状態で、前記フォークおよび前記第 3 アームが前記開口部に接触しない角度である付記 2 に記載の搬送装置。

(付記 4)

前記第 1 アームの回転半径は、前記第 1 の側壁と前記第 2 の側壁との間の距離未満である付記 2 または 3 に記載の搬送装置。

(付記 5)

前記第 1 関節は、前記第 1 の側壁と前記第 2 の側壁との間の空間において、前記第 2 の側壁側に設けられる付記 2 から 4 のいずれか一つに記載の搬送

装置。

(付記6)

前記第3関節は、

前記フォークが前記基台から最も近い位置に設けられた前記開口部に接続された前記容器内に進入する場合、該容器の中心から前記第2の側壁に向かって垂直な軌跡を通り、

前記フォークが前記基台から最も遠い位置に設けられた前記開口部に接続された前記容器内に進入する場合、該容器の中心よりも前記基台側を通る付記2から5のいずれか一つに記載の搬送装置。

(付記7)

前記搬送ロボットから最も遠い位置に設けられた前記開口部に接続される前記容器には、前記基板よりも大きい消耗部品が収容され、

前記搬送ロボットから最も遠い位置に設けられた前記開口部以外の前記開口部に接続される前記容器には、前記基板が収容される付記1から6のいずれか一つに記載の搬送装置。

(付記8)

上から見た場合、前記第1の側壁は、前記第2の側壁より短い付記1から7のいずれか一つに記載の搬送装置。

(付記9)

筐体と、

前記筐体内に設けられる搬送ロボットと

を備え、

前記筐体は、

ロードロックモジュールと接する第1の側壁と、

前記第1の側壁に対向する位置に設けられ、基板または消耗部品である部材を収容する複数の容器が接続される複数の開口部が設けられた第2の側壁と

を有し、

前記搬送ロボットは、  
前記筐体内に固定される基台と、  
上面で前記部材を支持するフォークと、  
前記基台と前記フォークとの間で連結され、少なくとも3つの関節を有し、  
前記基台との連結部分において、前記基台に予め定められた回転軸を中心に  
回転する多関節のアームと、

前記アームの各関節を、対応する軸線まわりにそれぞれ個別に角変位駆動  
する駆動部と

を含む搬送装置における搬送方法において、

(a) 前記基台から最も遠い位置に設けられた前記開口部に接続された前  
記容器内に前記フォークを進入させる場合、前記開口部の開口面に対して前  
記フォークが斜めの姿勢になるように前記フォークの姿勢を変更する工程と  
、

(b) 前記基台から最も遠い位置に設けられた前記開口部に接続された前  
記容器内に前記フォークを進入させる場合、前記開口面に対して前記フォーク  
の姿勢が斜めの状態で前記開口面に対して前記フォークを垂直な方向に移  
動させることにより前記フォークを前記容器内に挿入する工程と、

(c) 前記容器内の前記部材を前記フォークに載せる工程と、

(d) 前記開口面に対して前記フォークの姿勢が斜めの状態で前記開口面  
に対して前記フォークを垂直な方向に移動することにより、前記部材が載せ  
られた前記フォークを前記容器内から抜き出す工程と

を含み、

前記工程 (a) において、前記基台から最も近い位置に設けられた前記開  
口部に接続された前記容器内に前記フォークを進入させる場合、前記開口部  
の開口面に対して前記フォークが垂直の姿勢になるように前記フォークの姿  
勢を変更し、

前記工程 (b) において、前記基台から最も近い位置に設けられた前記開  
口部に接続された前記容器内に前記フォークを進入させる場合、前記開口面

に対して前記フォークの姿勢が垂直の状態の前記開口面に対して前記フォークを垂直な方向に移動させることにより前記フォークを前記容器内に挿入する搬送方法。

(付記 10)

前記搬送ロボットは、

第 1 関節により前記基台とを連結し、前記第 1 関節を前記回転軸として回転する第 1 アームと、

第 2 関節により前記第 1 アームと連結する第 2 アームと、

第 3 関節により第 2 アームと連結する第 3 アームと

を備え、

前記フォークは、前記第 3 アームに設けられる付記 9 に記載の搬送方法。

(付記 11)

前記フォークが前記容器内に進入する際の前記開口部の前記開口面に対する前記フォークの角度は、

前記フォークが前記容器内に進入した状態で、前記フォークおよび前記第 3 アームが前記開口部に接触しない角度である付記 10 に記載の搬送方法。

(付記 12)

前記第 1 アームの回転半径は、前記第 1 の側壁と前記第 2 の側壁との間の距離未満である付記 10 または 11 に記載の搬送方法。

(付記 13)

前記第 1 関節は、前記第 1 の側壁と前記第 2 の側壁との間の空間において、前記第 2 の側壁側に設けられる付記 10 から 12 のいずれか一つに記載の搬送方法。

(付記 14)

前記第 3 関節は、

前記フォークが前記基台から最も近い位置に設けられた前記開口部に接続された前記容器内に進入する場合、該容器の中心から前記第 2 の側壁に向かって垂直な軌跡を通り、

前記フォークが前記基台から最も遠い位置に設けられた前記開口部に接続された前記容器内に進入する場合、該容器の中心よりも前記基台側を通る付記 10 から 13 のいずれか一つに記載の搬送方法。

(付記 15)

前記搬送ロボットから最も遠い位置に設けられた前記開口部に接続される前記容器には、前記基板よりも大きい消耗部品が収容され、

前記搬送ロボットから最も遠い位置に設けられた前記開口部以外の前記開口部に接続される前記容器には、前記基板が収容される付記 9 から 14 のいずれか一つに記載の搬送方法。

(付記 16)

上から見た場合、前記第 1 の側壁は、前記第 2 の側壁より短い付記 9 から 15 のいずれか一つに記載の搬送方法。

## 符号の説明

- [0069] G ゲートバルブ  
R 領域  
W 基板  
1 処理システム  
10 本体  
110 搬送ロボット  
11 真空搬送モジュール  
12 処理モジュール  
13 ロードロックモジュール  
14 ロードポート  
15 容器  
15a 開口部  
100 制御装置  
20 EFEM  
200 筐体



- 201 側壁
- 202 側壁
- 203 機器
- 21 搬送ロボット
- 210 基台
- 211 第1関節
- 212 第1アーム
- 213 第2関節
- 214 第2アーム
- 215 第3関節
- 216 第3アーム
- 217 フォーク
- 218 開口部
- 22 ダクト
- 23 FFU
- 24 有孔天井
- 25 有孔床
- 26 バルブ
- 27 バルブ
- 28a 排気バルブ
- 28b 排気調整バルブ
- 29 センサ

## 請求の範囲

[請求項1]

筐体と、  
前記筐体内に設けられる搬送ロボットと  
を備え、  
前記筐体は、  
ロードロックモジュールと接する第1の側壁と、  
前記第1の側壁に対向する位置に設けられ、基板または消耗部品である部材を収容する複数の容器が接続される複数の開口部が設けられた第2の側壁と  
を有し、  
前記搬送ロボットは、  
前記筐体内に固定される基台と、  
上面で前記部材を支持するフォークと、  
前記基台と前記フォークとの間で連結され、少なくとも3つの関節を有し、前記基台との連結部分において、前記基台に予め定められた回転軸を中心に回転する多関節のアームと、  
前記アームの各関節を、対応する軸線まわりにそれぞれ個別に角変位駆動する駆動部と  
を含み、  
前記フォークは、  
前記基台から最も近い位置に設けられた前記開口部に接続された前記容器内に進入する場合、前記開口部の開口面に対して前記フォークの姿勢が垂直の状態であって前記開口面に対して垂直な方向に移動することにより前記容器内に進入し、  
前記基台から最も遠い位置に設けられた前記開口部に接続された前記容器内に進入する場合に、前記開口部の開口面に対して前記フォークの姿勢が斜めの状態であって前記開口面に対して垂直な方向に移動することにより前記容器内に進入する搬送装置。

- [請求項2] 前記搬送ロボットは、  
第1関節によりと前記基台とを連結し、前記第1関節を前記旋回軸として旋回する第1アームと、  
第2関節により前記第1アームと連結する第2アームと、  
第3関節により第2アームと連結する第3アームと  
を備え、  
前記フォークは、前記第3アームに設けられる請求項1に記載の搬送装置。
- [請求項3] 前記フォークが前記容器内に進入する際の前記開口部の前記開口面に対する前記フォークの角度は、  
前記フォークが前記容器内に進入した状態で、前記フォークおよび前記第3アームが前記開口部に接触しない角度である請求項2に記載の搬送装置。
- [請求項4] 前記第1アームの回転半径は、前記第1の側壁と前記第2の側壁との間の距離未満である請求項2または3に記載の搬送装置。
- [請求項5] 前記第1関節は、前記第1の側壁と前記第2の側壁との間の空間において、前記第2の側壁側に設けられる請求項2に記載の搬送装置。
- [請求項6] 前記第3関節は、  
前記フォークが前記基台から最も近い位置に設けられた前記開口部に接続された前記容器内に進入する場合、該容器の中心から前記第2の側壁に向かって垂直な軌跡を通り、  
前記フォークが前記基台から最も遠い位置に設けられた前記開口部に接続された前記容器内に進入する場合、該容器の中心よりも前記基台側を通る請求項2に記載の搬送装置。
- [請求項7] 前記搬送ロボットから最も遠い位置に設けられた前記開口部に接続される前記容器には、前記基板よりも大きい消耗部品が収容され、  
前記搬送ロボットから最も遠い位置に設けられた前記開口部以外の前記開口部に接続される前記容器には、前記基板が収容される請求項

1 に記載の搬送装置。

[請求項8] 上から見た場合、前記第1の側壁は、前記第2の側壁より短い請求項1に記載の搬送装置。

[請求項9] 筐体と、  
前記筐体内に設けられる搬送ロボットと  
を備え、  
前記筐体は、  
ロードロックモジュールと接する第1の側壁と、  
前記第1の側壁に対向する位置に設けられ、基板または消耗部品である部材を収容する複数の容器が接続される複数の開口部が設けられた第2の側壁と  
を有し、

前記搬送ロボットは、  
前記筐体内に固定される基台と、  
上面で前記部材を支持するフォークと、  
前記基台と前記フォークとの間で連結され、少なくとも3つの関節を有し、前記基台との連結部分において、前記基台に予め定められた回転軸を中心に回転する多関節のアームと、

前記アームの各関節を、対応する軸線まわりにそれぞれ個別に角変位駆動する駆動部と

を含む搬送装置における搬送方法において、

(a) 前記基台から最も遠い位置に設けられた前記開口部に接続された前記容器内に前記フォークを進入させる場合、前記開口部の開口面に対して前記フォークが斜めの姿勢になるように前記フォークの姿勢を変更する工程と、

(b) 前記基台から最も遠い位置に設けられた前記開口部に接続された前記容器内に前記フォークを進入させる場合、前記開口面に対して前記フォークの姿勢が斜めの状態で前記開口面に対して前記フォー

クを垂直な方向に移動させることにより前記フォークを前記容器内に挿入する工程と、

(c) 前記容器内の前記部材を前記フォークに載せる工程と、

(d) 前記開口面に対して前記フォークの姿勢が斜めの状態で前記開口面に対して前記フォークを垂直な方向に移動することにより、前記部材が載せられた前記フォークを前記容器内から抜き出す工程とを含み、

前記工程 (a) において、前記基台から最も近い位置に設けられた前記開口部に接続された前記容器内に前記フォークを進入させる場合、前記開口部の開口面に対して前記フォークが垂直の姿勢になるように前記フォークの姿勢を変更し、

前記工程 (b) において、前記基台から最も近い位置に設けられた前記開口部に接続された前記容器内に前記フォークを進入させる場合、前記開口面に対して前記フォークの姿勢が垂直の状態の前記開口面に対して前記フォークを垂直な方向に移動させることにより前記フォークを前記容器内に挿入する搬送方法。

[請求項10]

前記搬送ロボットは、

第1関節により前記基台とを連結し、前記第1関節を前記旋回軸として旋回する第1アームと、

第2関節により前記第1アームと連結する第2アームと、

第3関節により第2アームと連結する第3アームと

を備え、

前記フォークは、前記第3アームに設けられる請求項9に記載の搬送方法。

[請求項11]

前記フォークが前記容器内に進入する際の前記開口部の前記開口面に対する前記フォークの角度は、

前記フォークが前記容器内に進入した状態で、前記フォークおよび前記第3アームが前記開口部に接触しない角度である請求項10に記載

載の搬送方法。

[請求項12] 前記第1アームの回転半径は、前記第1の側壁と前記第2の側壁との間の距離未満である請求項10または11に記載の搬送方法。

[請求項13] 前記第1関節は、前記第1の側壁と前記第2の側壁との間の空間において、前記第2の側壁側に設けられる請求項10に記載の搬送方法。

[請求項14] 前記第3関節は、

前記フォークが前記基台から最も近い位置に設けられた前記開口部に接続された前記容器内に進入する場合、該容器の中心から前記第2の側壁に向かって垂直な軌跡を通り、

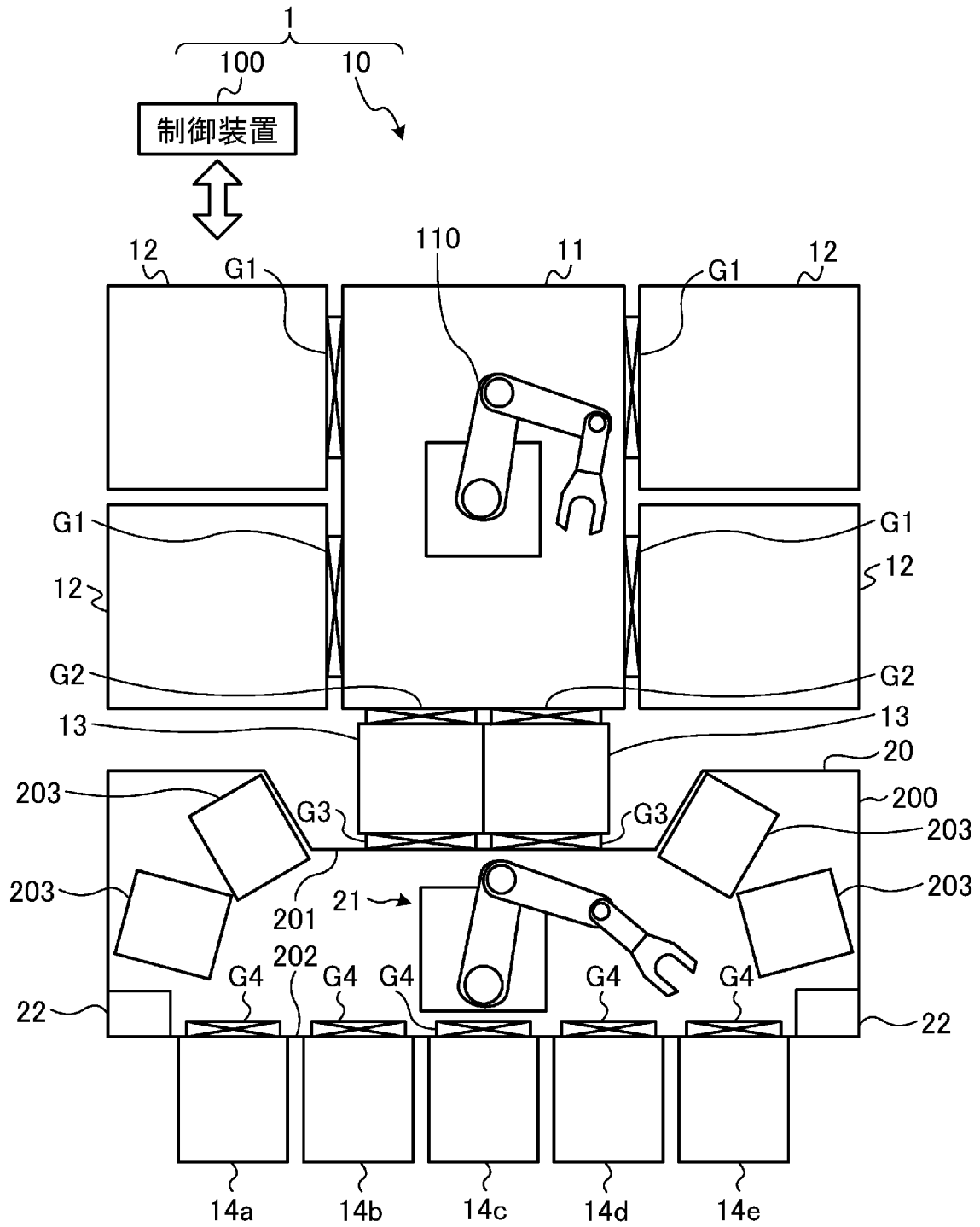
前記フォークが前記基台から最も遠い位置に設けられた前記開口部に接続された前記容器内に進入する場合、該容器の中心よりも前記基台側を通る請求項10に記載の搬送方法。

[請求項15] 前記搬送ロボットから最も遠い位置に設けられた前記開口部に接続される前記容器には、前記基板よりも大きい消耗部品が収容され、

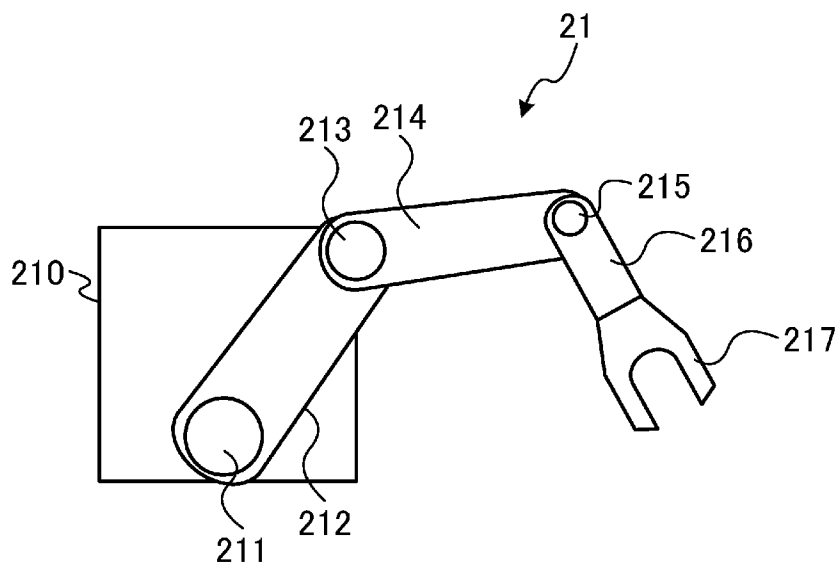
前記搬送ロボットから最も遠い位置に設けられた前記開口部以外の前記開口部に接続される前記容器には、前記基板が収容される請求項9に記載の搬送方法。

[請求項16] 上から見た場合、前記第1の側壁は、前記第2の側壁より短い請求項9に記載の搬送方法。

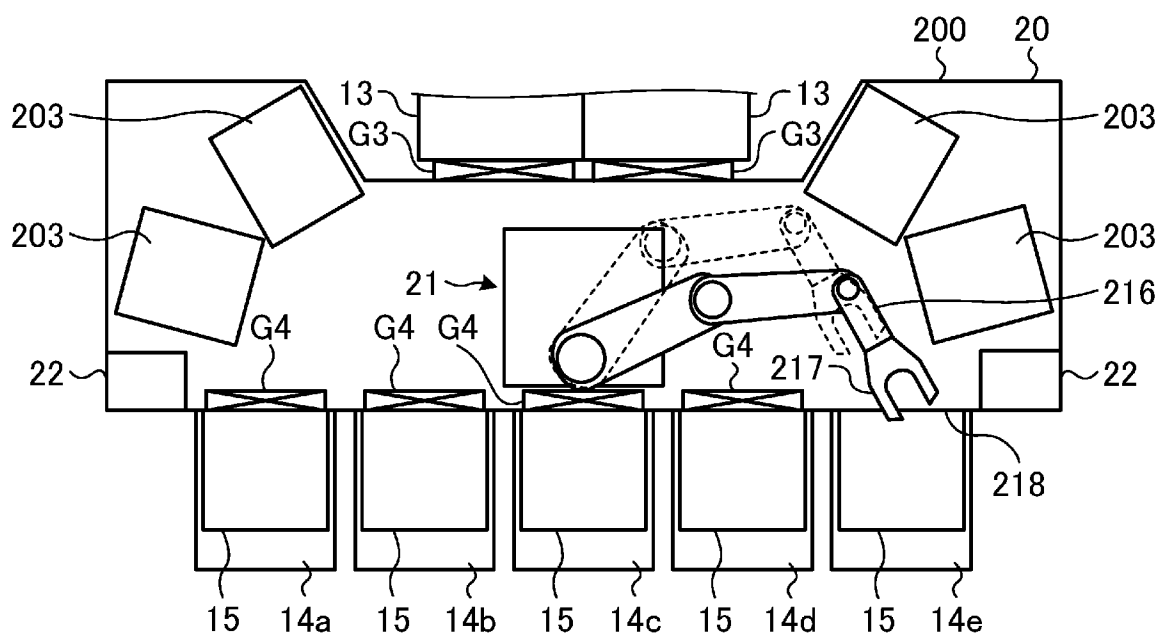
[図1]



[図2]

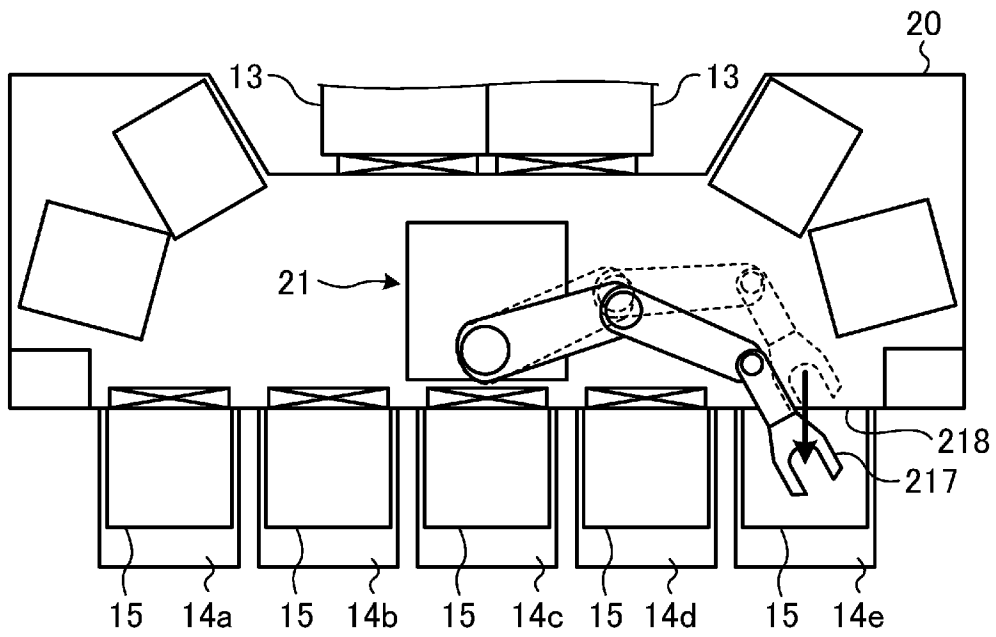


[図3]

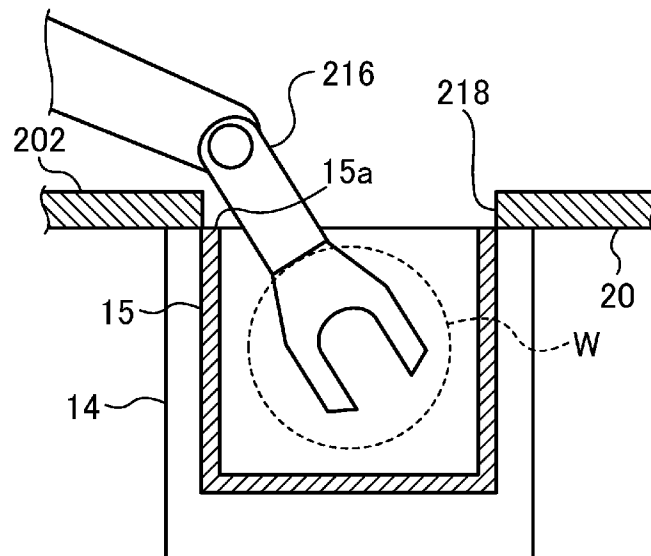




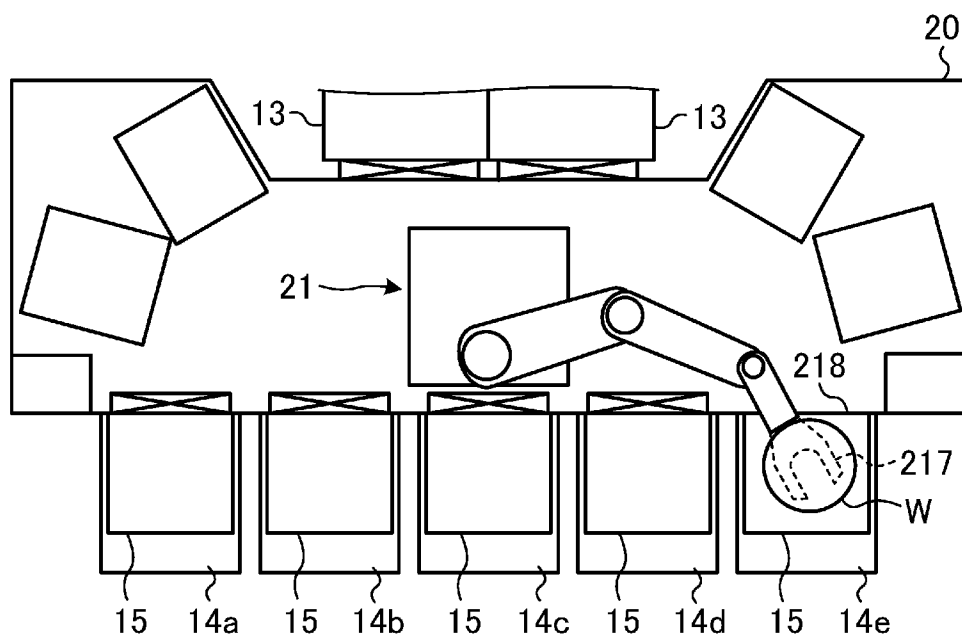
[図4]



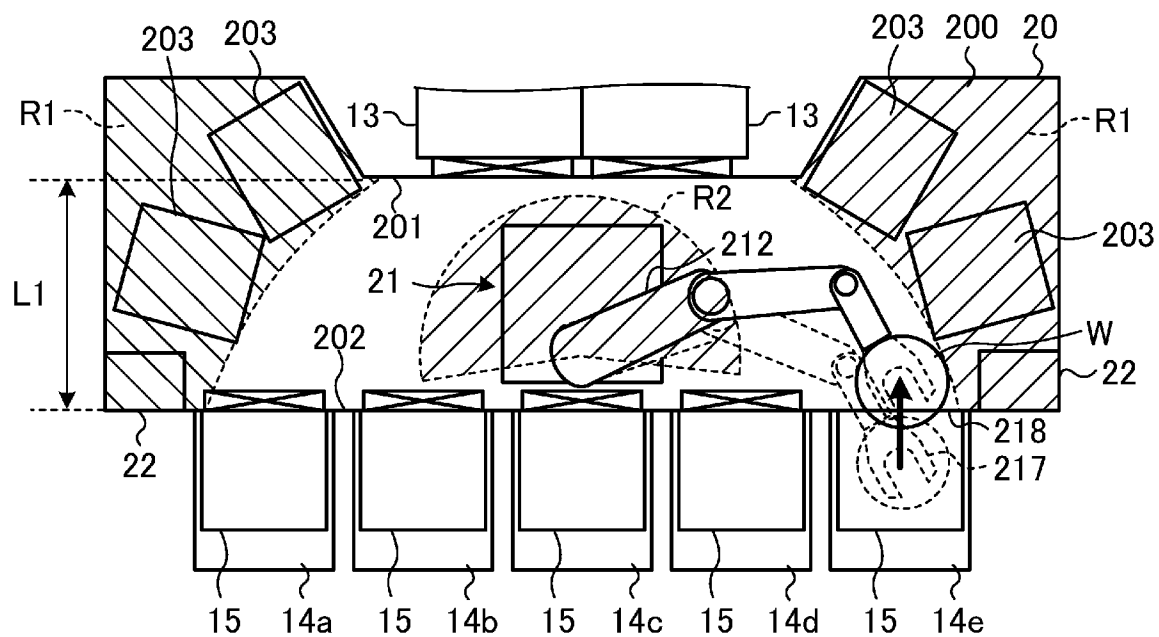
[図5]



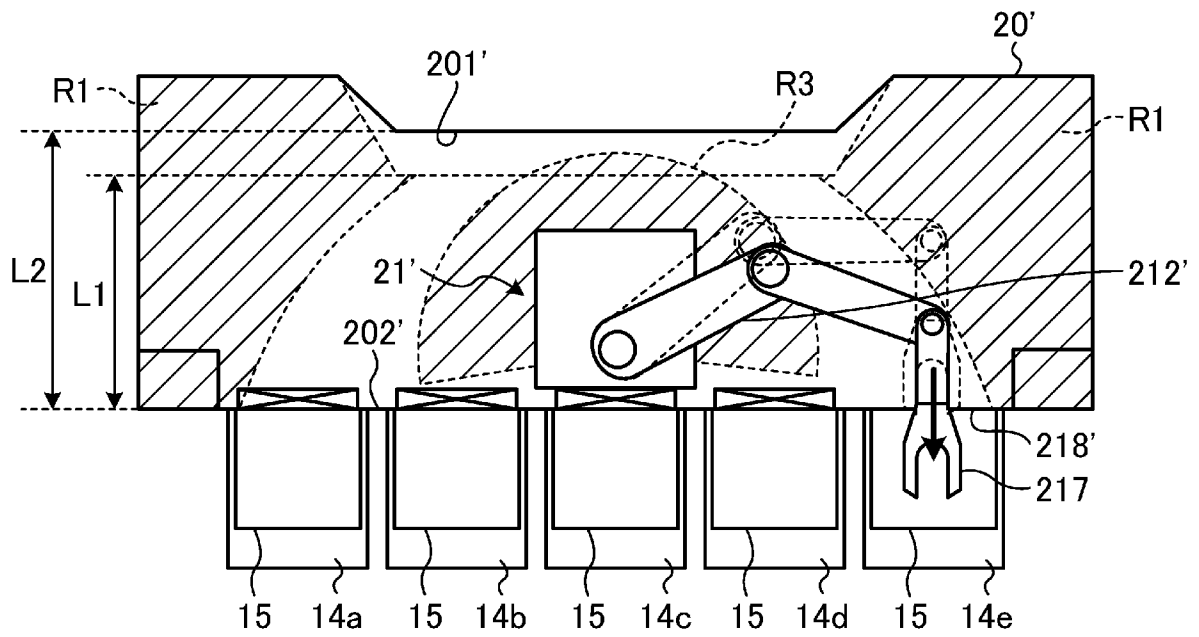
[図6]



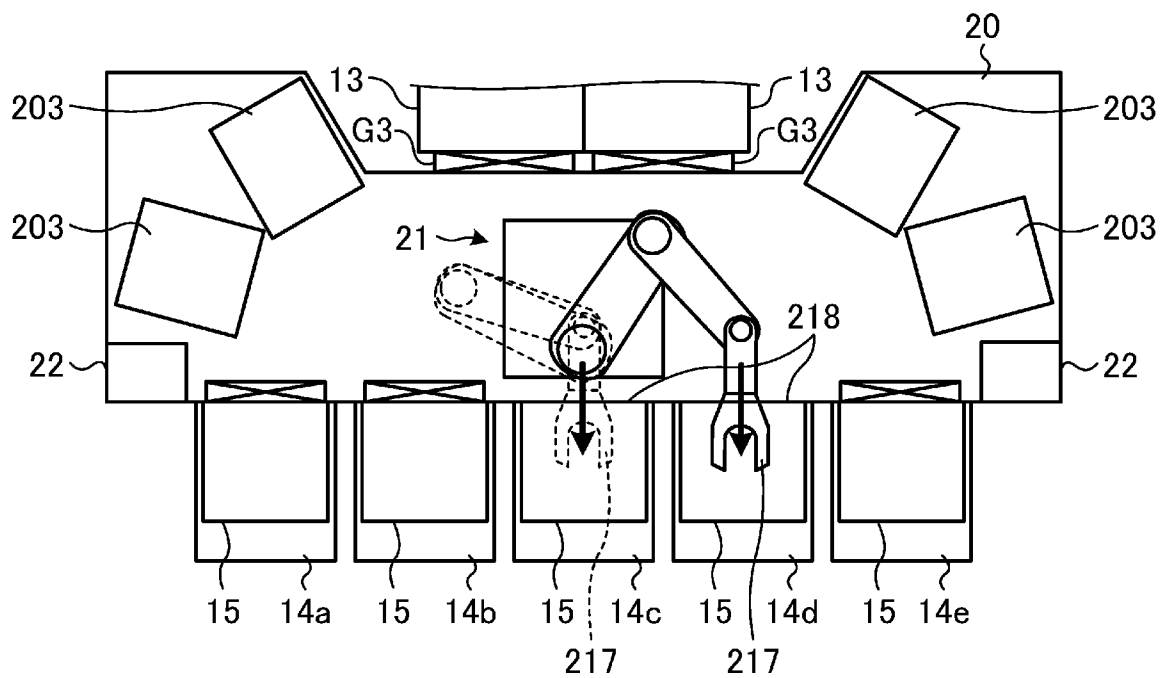
[図7]



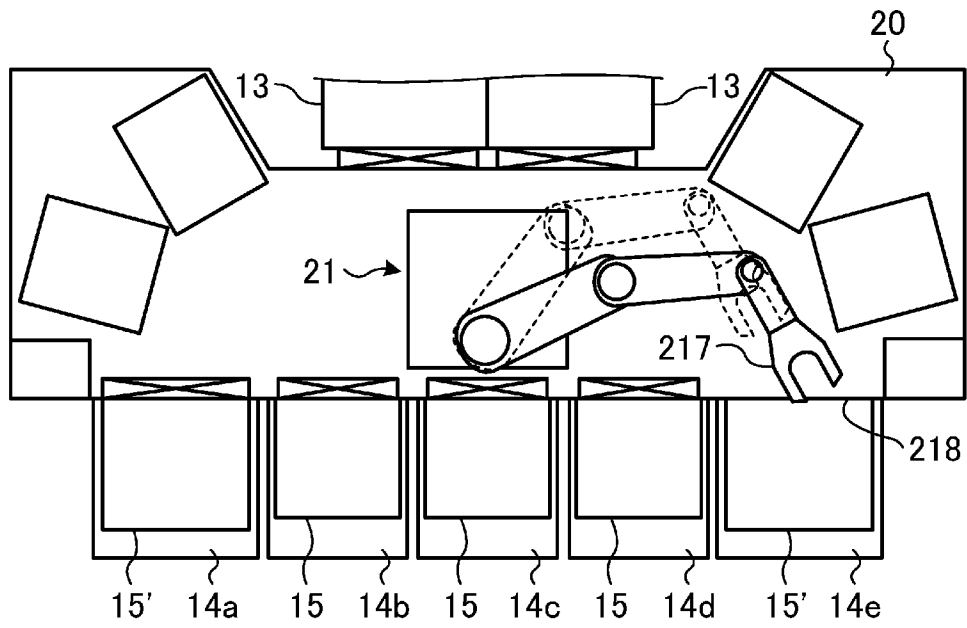
[図8]



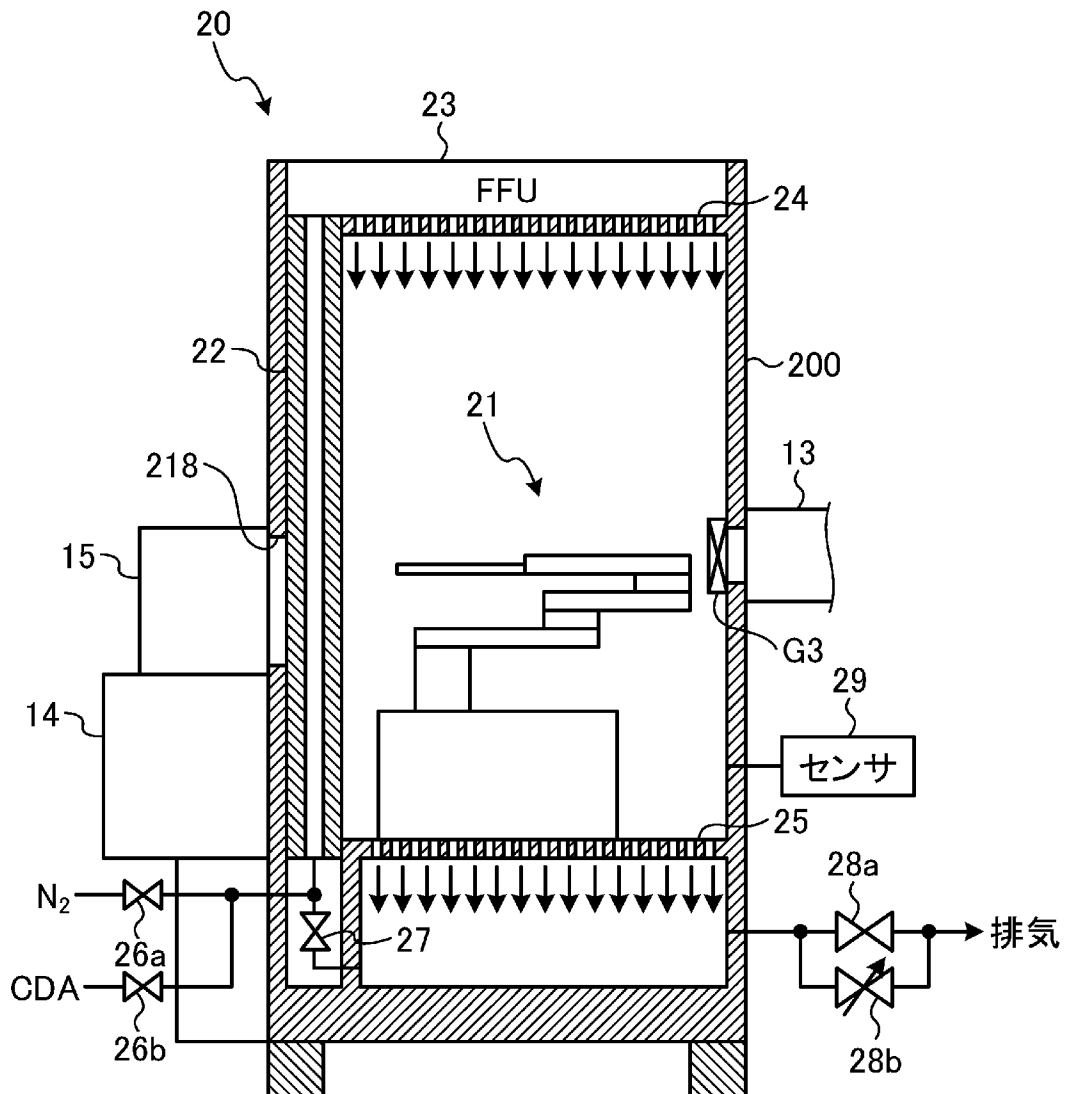
[図9]



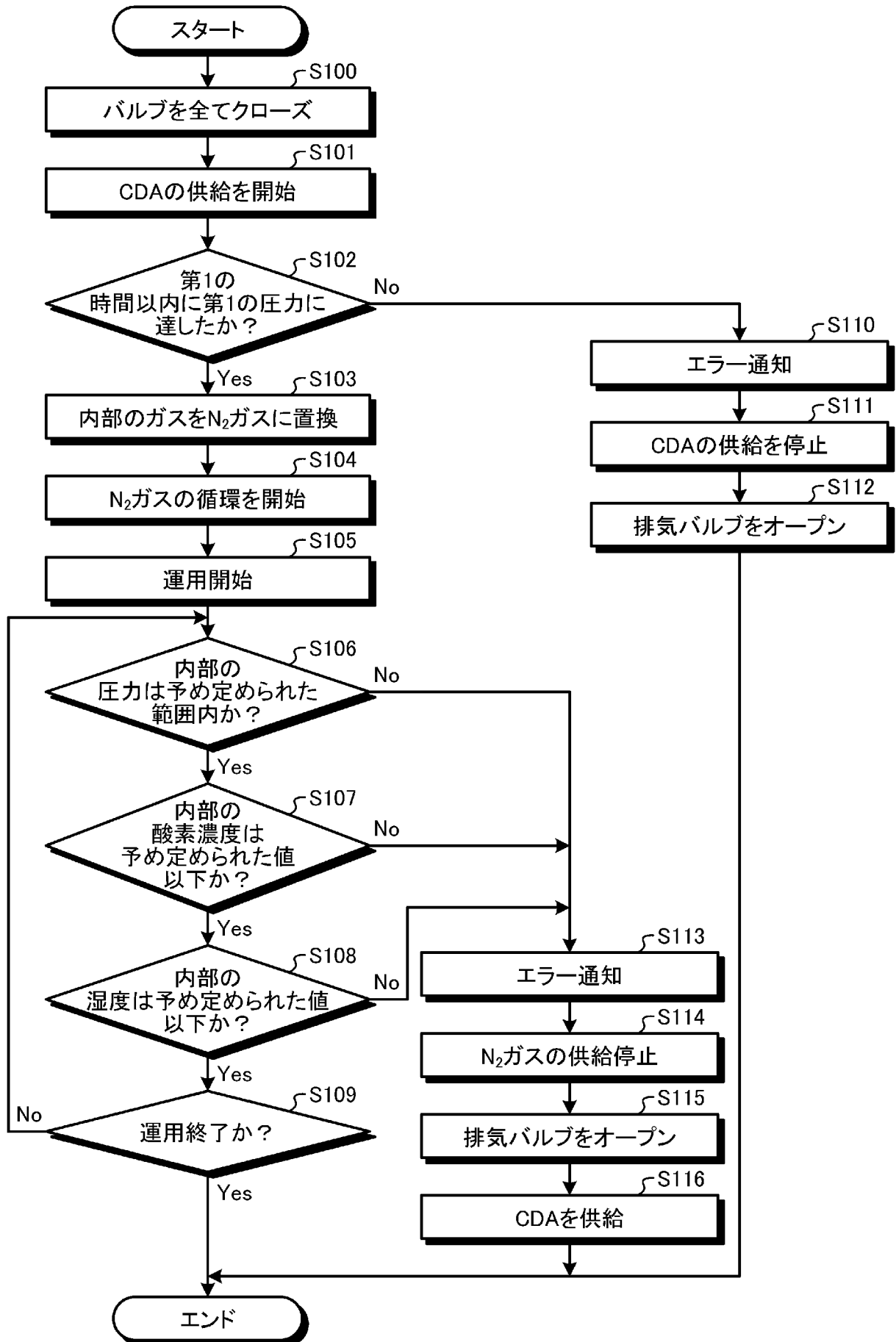
[図10]



[図11]



[図12]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/001224

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <i>H01L 21/677</i> (2006.01)i; <i>B65G 49/07</i> (2006.01)i FI: H01L21/68 A; B65G49/07 C  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01L21/677; B65G49/07		
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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2017-076710 A (YASKAWA ELECTRIC CORP.) 20 April 2017 (2017-04-20) paragraphs [0012]-[0151], fig. 1-14	1-16
Y	JP 2003-517717 A (BROOKS AUTOMATION, INC.) 27 May 2003 (2003-05-27) paragraphs [0010]-[0011], fig. 1	1-16
Y	JP 2018-010992 A (TOKYO ELECTRON LTD.) 18 January 2018 (2018-01-18) paragraphs [0025], [0028]-[0031], [0066], [0068], fig. 1	1-16
Y	JP 2018-046115 A (KAWASAKI HEAVY IND., LTD.) 22 March 2018 (2018-03-22) fig. 1	8, 16
Y	JP 2005-509277 A (BROOKS AUTOMATION, INC.) 07 April 2005 (2005-04-07) fig. 10	8, 16
A	JP 11-138474 A (SANKYO SEIKI MFG. CO., LTD.) 25 May 1999 (1999-05-25) paragraph [0024], fig. 4, 7	1-16
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>15 February 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>28 February 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2023/001224**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2017-076710	A	20 April 2017	US 2017/0106533 A1 paragraphs [0030]-[0169], fig. 1-14	
				KR 10-2017-0044596 A	
JP	2003-517717	A	27 May 2003	US 6960057 B1 column 3, line 30 to column 4, line 20, fig. 1	
				WO 2000/018547 A1	
				TW 442367 B	
JP	2018-010992	A	18 January 2018	US 2018/0019107 A1 paragraphs [0031], [0034]-[0037], [0072], [0074], fig. 1	
				KR 10-2018-0008290 A	
				CN 107622935 A	
				TW 201812901 A	
JP	2018-046115	A	22 March 2018	US 2019/0252227 A1 fig. 1	
				WO 2018/051921 A1	
				TW 201826430 A	
				CN 109564888 A	
				KR 10-2019-0046808 A	
JP	2005-509277	A	07 April 2005	US 2003/0108415 A1 fig. 10	
				WO 2003/007129 A2	
JP	11-138474	A	25 May 1999	US 2001/0041129 A1 paragraph [0061], fig. 12, 15	
				EP 913236 A2	



A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01L 21/677(2006.01)i; B65G 49/07(2006.01)i FI: H01L21/68 A; B65G49/07 C		
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）） H01L21/677; B65G49/07 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 - 2023年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2023年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2023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 2017-076710 A (株式会社安川電機) 20.04.2017 (2017 - 04 - 20) [0012]-[0151], 図1-14	1-16
Y	JP 2003-517717 A (ブルックス オートメーション インコーポレイテッド) 27.05.2003 (2003 - 05 - 27) [0010]-[0011], 図1	1-16
Y	JP 2018-010992 A (東京エレクトロン株式会社) 18.01.2018 (2018 - 01 - 18) [0025], [0028]-[0031], [0066], [0068], 図1	1-16
Y	JP 2018-046115 A (川崎重工業株式会社) 22.03.2018 (2018 - 03 - 22) 図1	8, 16
Y	JP 2005-509277 A (ブルックス オートメーション インコーポレイテッド) 07.04.2005 (2005 - 04 - 07) 図10	8, 16
A	JP 11-138474 A (株式会社三協精機製作所) 25.05.1999 (1999 - 05 - 25) [0024], 図4, 7	1-16
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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、一般的な技術水準を示すもの “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 “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 15.02.2023	国際調査報告の発送日 28.02.2023	
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） 中田 剛史 50 2951 電話番号 03-3581-1101 内線 3559	

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/JP2023/001224

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2017-076710 A	20.04.2017	US 2017/0106533 A1 [0030]-[0169], 図1-14 KR 10-2017-0044596 A	
JP 2003-517717 A	27.05.2003	US 6960057 B1 第3欄第30行-第4欄第20 行、図1 WO 2000/018547 A1 TW 442367 B	
JP 2018-010992 A	18.01.2018	US 2018/0019107 A1 [0031],[0034]-[0037], [0072],[0074], 図1 KR 10-2018-0008290 A CN 107622935 A TW 201812901 A	
JP 2018-046115 A	22.03.2018	US 2019/0252227 A1 図1 WO 2018/051921 A1 TW 201826430 A CN 109564888 A KR 10-2019-0046808 A	
JP 2005-509277 A	07.04.2005	US 2003/0108415 A1 図10 WO 2003/007129 A2	
JP 11-138474 A	25.05.1999	US 2001/0041129 A1 [0061], 図12, 15 EP 913236 A2	