



## 明 細 書

発明の名称：搬送装置及び搬送方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、搬送装置及び搬送方法に関する。

### 背景技術

[0002] 天井走行車などの搬送装置は、例えばF O U P（フープ）等のように側面等に着脱可能な蓋を有する容器の搬送などに利用されている（例えば、特許文献1参照）。搬送装置においては、容器内の半導体ウエハ等の被収容物の汚染防止あるいは飛び出し、または蓋の落下防止などの観点から、蓋の外れを検出することが望まれる。特許文献1は、蓋の前方に押さえ部材が配置され、この押さえ部材に蓋の外れを監視する蓋外れ検出部を備える搬送装置が提案されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特許第4 2 6 4 8 4 0号明細書

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1は、搬送中の容器において蓋の有無を検出することができないといった問題がある。上記した天井走行車は、自動倉庫等からホイス等により容器を吊り下げた状態で移送するが、自動倉庫内で既に蓋が外れている場合、あるいは吊り下げて移送する途中で蓋が外れて落下した場合など、天井走行車に容器を配置した段階で既に蓋がない可能性がある。このような場合、特許文献1の蓋外れ検出部では異常を検出できない。その結果、天井走行車の走行中に被収容物の汚染あるいは飛び出しを招く可能性がある。

[0005] 本発明は、上述の事情に鑑みなされたもので、容器における蓋の存在を容易かつ確実に判別することが可能な搬送装置及び搬送方法を提供することを

目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0006] 本発明の搬送装置は、側面に蓋を有する容器を搬送する搬送装置であって、容器における蓋の有無を検出する蓋検出部を備える。

[0007] また、容器から外れた蓋を支持する押さえ部材を備え、蓋検出部は、押さえ部材に設けられていてもよい。また、押さえ部材は、蓋と対向する側面近傍に光軸が配置されかつ容器から外れた蓋を検出する蓋外れ検出部を備え、蓋検出部は、光軸から外れた位置に設けられていてもよい。また、押さえ部材は、蓋検出部より蓋側に突出し、蓋が蓋検出部に接触するのを規制するストッパを備えていてもよい。また、ストッパは、蓋検出部の配線の一部を押さえ部材に保持してもよい。また、蓋検出部は、容器の被収容物が蓋の近傍に存在しない領域と対向する位置に設けられていてもよい。

[0008] 本発明の搬送方法は、側面に蓋を有する容器を搬送する方法であって、容器における蓋の有無を検出することを含む。

### 発明の効果

[0009] 本発明によれば、容器における蓋の有無を蓋検出部により検出するので、容器に蓋が付いていない異常状態を容易かつ確実に判別することができる。

[0010] また、容器から外れた蓋を支持する押さえ部材を備え、蓋検出部が、押さえ部材に設けられている場合は、蓋の有無の検出に加えて、蓋が外れた場合に押さえ部材により蓋を支持し、蓋の落下を防止できる。また、押さえ部材に、蓋と対向する側面近傍に光軸が配置されかつ容器から外れた蓋を検出する蓋外れ検出部を備え、蓋検出部が、光軸から外れた位置に設けられている場合は、蓋外れ検出部による検出を蓋検出部が妨げずに、蓋の外れを確実に検出できる。また、押さえ部材に、蓋検出部より蓋側に突出し、蓋が蓋検出部に接触するのを規制するストッパを備えている場合は、ストッパにより蓋が蓋検出部に接触するのを防止して蓋検出部の損傷を防止できる。また、ストッパが、蓋検出部の配線の一部を押さえ部材に保持している場合は、ストッパにより蓋検出部の配線を保護することができる。また、蓋検出部が、容

器の被収容物が蓋の近傍に存在しない領域と対向する位置に設けられている場合は、蓋が外れているときに蓋検出部が被収容物を蓋として誤認識することを低減することができる。

[0011] また、本発明の搬送方法によれば、容器における蓋の有無を検出するので、容器に蓋が付いていない異常状態を容易かつ確実に判別することができる。

### 図面の簡単な説明

[0012] [図1]本実施形態に係る搬送装置の一例を概念的に示す図である。

[図2] (A) は蓋検出部および蓋外れ検出部が取り付けられた押さえ部材の一例を示す図、(B) は蓋検出部の検出方法の一例を示す図である。

[図3]蓋検出部と被収容物との位置関係の一例を示す図である。

[図4]容器から外れた蓋と、蓋検出部と、蓋外れ検出部と、の位置関係の一例を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。また、図面においては実施形態を説明するため、一部分を大きくまたは強調して記載するなど適宜縮尺を変更して表現している。以下の各図において、X Y Z座標系を用いて図中の方向を説明する。このX Y Z座標系においては、鉛直方向をZ方向とし、水平方向をX方向、Y方向とする。X方向、Y方向、及びZ方向のそれぞれは、図中の矢印の方向が＋方向であり、矢印の方向とは反対の方向が－方向であるものとして説明する。また、以下の実施形態では、例えば、側面に蓋を有する容器を搬送する方法であって、搬送中の容器における蓋の有無を検出することを含む搬送方法の一例を実施している。

[0014] 図1は、本実施形態に係る搬送装置1の一例を概念的に示す図である。この搬送装置1は、例えば、処理装置あるいは自動倉庫などの間において、蓋2を有する容器3の搬送に用いられる。容器3は、例えば、半導体ウエハを収容するFOUPを示しているが、半導体ウエハ以外の物を収容する容器で

あってもよく、例えば、レチクルを収容するレチクルポッドなどでもよい。

[0015] 容器 3 は、半導体ウエハなどの被収容物を容器 3 の内部へ搬入するための開口 3 a を有する。開口 3 a は容器 3 の側面 3 b に設けられており、この側面 3 b は、鉛直方向に沿って形成されており、開口 3 a を水平方向（図 1 では Y 方向）に向くようにしている。蓋 2 は、開口 3 a を塞ぐように、容器 3 の側面 3 b に着脱可能に設けられる。蓋 2 の着脱機構は任意の構成が適用される。また、容器 3 の頂部には、フランジ部 3 c が設けられている。フランジ部 3 c は、基端側の接続部 3 d と、接続部 3 d の上方に取り付けられる矩形板状の被係止部 3 e と、を有している。なお、被係止部 3 e の形状は、矩形板状に代えて円盤状であってもよい。

[0016] 搬送装置 1 は、容器 3 を保持して鉛直方向に昇降させる昇降機 4 と、昇降機 4 を水平方向に移動させる天井走行車 5 と、容器 3 における蓋の有無を検出する蓋検出部 6 と、搬送装置 1 の各部を制御する制御部 7 と、を備える。

[0017] 天井走行車 5 は、走行駆動部 9 を有し、走行駆動部 9 の駆動力によって走行レール（軌道） 8 に沿って走行する。走行レール 8 は、例えばクリーンルームの天井に設けられ、X 方向に延びている。走行駆動部 9 は、不図示の電動モータ、減速機、駆動輪、エンコーダなどを有する。駆動輪は、走行レール 8 に接するように配置され、減速機を介して電動モータの出力軸に接続される。電動モータの出力軸の回転が減速機を介して駆動輪に伝えられ、駆動輪の回転により天井走行車 5 が走行する。エンコーダは、電動モータの出力軸の回転数などを検出し、その検出結果を制御部 7 に出力する。制御部 7 は、エンコーダの検出結果に基づいて電動モータの回転を制御し、天井走行車 5 の速度及び停止位置の制御を行う。なお、天井走行車 5 の停止位置の設定は、走行レール 8 に沿って予め設置された指標板等を識別することによって行ってもよい。

[0018] 天井走行車 5 は、走行駆動部 9 から下方に延びる支持軸 10 が取り付けられている。支持軸 10 の下部は Y 方向移動部 11 が取り付けられている。Y 方向移動部 11 の下部には、回動部 12 が取り付けられている。回動部 12

の下部には昇降機 4 が取り付けられている。

[0019] Y 方向移動部 1 1 は、不図示の Y 方向ガイド、Y 方向駆動部などを有する。Y 方向移動部 1 1 は、電動モータ等の Y 方向駆動部からの駆動力によって、回動部 1 2 をガイドに沿って Y 方向に移動可能である。制御部 7 は、Y 方向移動部 1 1 を制御し、回動部 1 2 を Y 方向の目標位置に移動させる。なお、このような Y 方向移動部 1 1 を設けるか否かは任意であり、Y 方向移動部 1 1 がない搬送装置 1 であってもよい。

[0020] 回動部 1 2 は、不図示の回動軸、回動駆動部などを有する。この回動軸は Z 方向に沿って形成されており、昇降機 4 に接続されている。回動駆動部は、電動モータ等が用いられ、回動軸を Z 方向の周りで回動させる。回動部 1 2 は、回動駆動部からの駆動力によって回動軸を回動し、昇降機 4 を Z 方向に平行な軸周りに回動可能である。制御部 7 は、回動部 1 2 を制御し、昇降機 4 を目標位置に回動させる。なお、このような回動部 1 2 を設けるか否かは任意であり、回動部 1 2 がない搬送装置 1 であってもよい。

[0021] 昇降機 4 は、容器 3 を保持する保持部 1 3 と、保持部 1 3 を鉛直方向に移動させる昇降駆動部 1 4 とを備える。保持部 1 3 は、容器 3 のフランジ部 3 c を把持することにより、容器 3 を吊り下げて保持する。保持部 1 3 は、例えば、水平方向に移動可能な爪部 1 3 a を有するチャックであり、爪部 1 3 a を被係止部 3 e の下に差し込むことで、容器 3 を保持する。保持部 1 3 は、不図示のワイヤあるいはベルトなどの吊り下げ部材と接続されている。昇降駆動部 1 4 は、例えばホイストが用いられ、この吊り下げ部材を繰り出すことにより保持部 1 3 を降下させることができ、また、吊り下げ部材を巻き取ることにより保持部 1 3 を上昇させることができる。

[0022] 制御部 7 は、昇降機 4 を制御して、所定の速度で保持部 1 3 を降下あるいは上昇させることができる。また、制御部 7 は、昇降機 4 を制御して、保持部 1 3 を目標の高さに保持させることもできる。制御部 7 は、昇降機 4 を制御することにより、保持部 1 3 に保持された容器 3 の高さを制御する。以下の説明において、保持部 1 3 に保持された容器 3 が昇降範囲の上端まで上昇

した状態を、適宜、吊り上げ保持状態という。

[0023] 上述のY方向移動部11、回動部12、及び昇降機4は、天井走行車5に支持されており、天井走行車5と一体となってX方向に移動する。Y方向移動部11、回動部12、及び昇降機4の-X側の側方にはカバー15が設けられており、+X側の側方にはカバー16が設けられている。カバー15およびカバー16は、それぞれ、支持軸10を介して天井走行車5に支持されており、天井走行車5と一体となってX方向に移動する。

[0024] カバー15及びカバー16は、容器3の吊り上げ保持状態において、それぞれの下端部が容器3の底面より下方に位置する。カバー15の下端部およびカバー16の下端部には、それぞれ、落下防止片17が設けられている。落下防止片17は、保持部13に保持された容器3の底面の直下まで延びている。落下防止片17は、例えば、容器3の底面から下方に離れた位置に配置されるが、容器3の底面と接触可能であってもよい。落下防止片17は、保持部13から容器3が外れた場合、容器3が落下防止片17に引っかかることで、容器3の落下を防止する。なお、落下防止片17は進退可能に形成されており、下方から容器3が吊り上げられる際、または、吊り上げ保持状態の容器3を降下させる際に、容器3が通る範囲外へ退避する。この落下防止片17の進退は、制御部7によって制御される。

[0025] 搬送装置1は、容器3から外れた蓋2を支持する押さえ部材18が設けられている。押さえ部材18の少なくとも一部は、容器3に対して-Y側の側方に配置される。押さえ部材18は、カバー15とカバー16とに両端が支持されている。押さえ部材18は、カバー15に固定される固定部18aと、カバー16に固定される固定部18bと、固定部18aと固定部18bとの間の本体部18cとを有する。

[0026] 本体部18cは、容器3の吊り上げ保持状態において、蓋2から離間し、かつ蓋2と対向するように配置される。本体部18cは、その上端（上端の縁部）が蓋2の上端よりも下方に配置され、その下端（下端の縁部）が蓋2の下端よりも上方に配置される。本体部18cの上端は、蓋2が容器3から

外れたときに支持することが可能な高さに設定される。本体部 18c は、樹脂あるいは金属製の板状のものが用いられるが、パンチングメタルあるいは網状のものが用いられてもよい。

[0027] 蓋検出部 6 は、押さえ部材 18 に設けられている。蓋検出部 6 は、押さえ部材 18 の本体部 18c に設けられており、容器 3 の吊り上げ保持状態において、蓋 2 と対向するように配置される。

[0028] 本体部 18c の－X 側の端部には、中央部よりも上方に突出する上方突出部 19a と、中央部よりも下方に突出する下方突出部 20a とが設けられている。また、本体部 18c の＋X 方向の端部には、中央部よりも上方に突出する上方突出部 19b と、中央部よりも下方に突出する下方突出部 20b とが設けられている。また、上方突出部 19a、上方突出部 19b、下方突出部 20a、及び下方突出部 20b は、それぞれ、X 方向において蓋 2 から外れた位置（外側）に配置される。上方突出部 19a と上方突出部 19b とには、蓋外れ検出部 21 が設けられている。下方突出部 20a と下方突出部 20b とには、蓋外れ検出部 22 が設けられている。

[0029] 次に、蓋検出部 6、及び蓋外れ検出部 21、22 について、押さえ部材 18 を含めて詳しく説明する。図 2（A）は、蓋検出部 6 および蓋外れ検出部 21、22 が取り付けられた押さえ部材 18 を示す図、図 2（B）は蓋検出部 6 の検出方法を示す図である。

[0030] 図 2（A）に示すように、押さえ部材 18 の本体部 18c は、例えば XZ 面にほぼ平行な平板状であるが、その全部または一部が湾曲した曲面であってもよい。固定部 18a および固定部 18b は、それぞれ、本体部 18c から Y 方向に折れ曲がって延びている。図 2 において、固定部 18a、18b、及び本体部 18c は、それぞれ別部材であり、ビスなどにより互いに接合されている。なお、押さえ部材 18 は、一体成型された部材であってもよい。なお、固定部 18a、18b は、カバー 15、16 に対してボルト等によって取り外し可能に固定される。

[0031] 蓋外れ検出部 21 は、上方突出部 19a に設けられた発光部 23 と、上方



突出部 19 b に設けられた光センサ（受光部） 24 と、コントローラ 25 とを有する。発光部 23 は、例えば発光ダイオード（LED）あるいはレーザーダイオード（LD）などであり、光軸 21 a の方向に光を射出する。光軸 21 a は、X 方向と平行に設定されている。光センサ 24 は、例えばフォトダイオードであり、発光部 23 から射出された光を検出する。光センサ 24 は、発光部 23 から射出された光が入射可能なように、Z 方向の位置が光軸 21 a に合わせて設定されている。なお、光軸 21 a の向きによっては、発光部 23 と光センサ 24 との Z 方向に位置が異なってもよい。光軸 21 a は、本体部 18 c の上端の縁部に沿って配置されている。

[0032] コントローラ 25 は、発光部 23 を制御して、発光部 23 から光を射出させる。コントローラ 25 は、容器 3 の吊り上げ保持状態において、連続してまたは所定時間間隔を空けて発光部 23 から光を射出させるように制御する。コントローラ 25 は、光センサ 24 を制御して、発光部 23 から光を射出しているタイミングで光の検出動作を光センサ 24 に実行させる。コントローラ 25 は、光センサ 24 から検出結果を取得し、この検出結果に基づいて、光軸 21 a（発光部 23 と光センサ 24 との間の光路）が蓋 2 で遮られているか否かを判定する。コントローラ 25 は、発光部 23 から光を射出させている状態で、光センサ 24 により光が検出されない場合に、光軸 21 a が蓋 2 で遮られていると判定する。

[0033] コントローラ 25 は、光軸 21 a が蓋 2 で遮られていると判定した場合に、例えば搬送装置 1 の制御部 7（または制御部 7 の上位制御部）などに判定結果を出力する。制御部 7 は、光軸 21 a が蓋 2 で遮られている判定結果を受けた場合、例えば、蓋 2 が容器 3 から外れたことを作業者等に音声あるいは表示等で警告する。また、制御部 7 は、光軸 21 a が蓋 2 で遮られている判定結果を受けた場合、容器 3 の搬送を停止してもよいし、容器 3 の搬送速度を低下させてもよい。なお、制御部 7 は、コントローラ 25 の代わりに、光センサ 24 の検出結果に基づいて蓋 2 が外れているか否かを判定してもよい。

[0034] 蓋外れ検出部 22 は、蓋外れ検出部 21 と同様の構成である。蓋外れ検出部 22 は、下方突出部 20a に設けられた発光部 26 と、下方突出部 20b に設けられた光センサ（受光部） 27 と、コントローラ 28 とを有する。蓋外れ検出部 22 の光軸 22a は、X 方向と平行に設定されている。なお、光軸 22a の向きによっては、発光部 26 と光センサ 27 との Z 方向に位置が異なってもよい。光軸 22a は、本体部 18c の下端の縁部に沿って配置されている。

[0035] 発光部 26 は、コントローラ 28 に制御されて光を射出する。コントローラ 28 は、容器 3 の吊り上げ保持状態において、連続してまたは所定時間間隔を空けて発光部 26 から光を射出させるように制御する。光センサ 27 は、コントローラ 28 に制御されて、発光部 26 から光を射出しているタイミングで光の検出動作を実行する。コントローラ 28 は、光センサ 27 の検出結果に基づいて、光軸 22a（発光部 26 と光センサ 27 との間の光路）が蓋 2 で遮られたか否かを判定し、その判定結果を、例えば搬送装置 1 の制御部 7 に出力する。なお、コントローラ 28 は、コントローラ 25 と共通化されていてもよいし、コントローラ 25 と別に設けられていてもよい。

[0036] 蓋検出部 6 は、押さえ部材 18 の本体部 18c において、蓋 2 に対向する面に取り付けられている。蓋検出部 6 は、高さ方向（Z 方向）において、蓋外れ検出部 21、22 の光軸 21a、22a から外れた位置に配置されている。蓋検出部 6 は、蓋外れ検出部 21 の光軸 21a よりも下方であって光軸 22a よりも上方に配置されている。すなわち、蓋検出部 6 は、光軸 21a と光軸 22a との間に配置されている。

[0037] 蓋検出部 6 は、発光部 31、光センサ（受光部） 32、及びコントローラ 33 を有する。発光部 31 は、例えば発光ダイオード（LED）あるいはレーザーダイオード（LD）などであり、+Y 方向（蓋 2 の配置側）向けて光を射出する。光センサ 32 は、例えばフォトダイオードであり、発光部 31 から射出されて蓋 2 で反射された光を検出する。

[0038] 押さえ部材 18 の本体部 18c において、蓋検出部 6 が配置されている面

には、ストッパ３４が設けられている。ストッパ３４は、蓋検出部６の近傍に配置されている。例えば、Ｚ方向において、ストッパ３４は、蓋検出部６とほぼ同じ高さに設定される。ストッパ３４は、不図示のボルト等によって本体部１８ｃから取り外し可能に固定される。ストッパ３４は、本体部１８ｃからＹ方向の突出量が、蓋検出部６の突出量より大きい。ストッパ３４は、矩形のブロック形状のものが用いられるが、例えば円柱状など形状は任意である。また、ストッパ３４は、蓋検出部６の配線６ａの一部を押さえ部材に保持する。ストッパ３４は、配線６ａを覆うように、押さえ部材１８に取り付けられている。

[0039] 図２（Ｂ）に示すように、蓋検出部６の発光部３１から光が射出される方向に蓋２がある場合、発光部３１から射出された光の少なくとも一部は、蓋２の表面で反射し、光センサ３２に入射する。光センサ３２は、発光部３１から射出されて蓋２で反射した光を検出する。

[0040] 例えば、蓋２が発光部３１から大きく離れると、発光部３１から射出されて蓋２で反射した光の強度が小さくなり、光センサ３２の感度未満となって光を検出できない可能性がある。以下の説明において、蓋検出部６により蓋２（物体）の有無を検出可能な領域を、適宜、蓋検出部６の検出領域Ａ１という。蓋検出部６の検出領域Ａ１は、例えば、蓋２が容器３に適正に取り付けられている状態では、この蓋２が検出領域Ａ１に入るように設定される。

[0041] 上記したように、ストッパ３４は、蓋検出部６より蓋２側に突出している。そのため、図２（Ｂ）に示すように、容器３から外れた蓋２Ａが押さえ部材１８側に倒れてきた場合、この蓋２Ａは、ストッパ３４と接触することで、蓋検出部６には接触しない。このように、ストッパ３４は、蓋２が蓋検出部６に接触するのを規制し、蓋検出部６が破損するのを防止している。

[0042] コントローラ３３は、発光部３１を制御して、発光部３１に光を射出させる。コントローラ３３は、光センサ３２を制御して、光センサ３２の検出動作を実行させる。コントローラ３３は、光センサ３２から検出結果を取得し、この検出結果に基づいて、検出領域Ａ１に物体があるか否かを判定する。

[0043] コントローラ 33 は、発光部 31 に光を射出させている状態で、光センサ 32 により光が検出された場合に、検出領域 A1 に蓋 2 が存在すると判定する。コントローラ 33 は、発光部 31 に光を射出させている状態で、光センサ 32 により光が検出されない場合に、検出領域 A1 に蓋 2 が存在しないと判定する。コントローラ 33 は、検出領域 A1 に蓋 2 が存在しないと判定した結果を搬送装置 1 の制御部 7 に出力する。

[0044] 搬送装置 1 の制御部 7 は、例えば、容器 3 の吊り上げ保持状態の際に、連続してまたは所定時間間隔を空けて蓋 2 の有無を検出するようにコントローラ 33 に指示する。制御部 7 は、蓋 2 が容器 3 にない判定結果を受けた場合、例えば、蓋 2 が容器 3 にないことを作業者等に音声あるいは表示等で警告する。制御部 7 は、蓋 2 が容器 3 にない判定結果を受けた場合、容器 3 の搬送を停止してもよいし、容器 3 の搬送速度を低下させてもよい。

[0045] なお、コントローラ 33 は、容器 3 を吊り上げる途中において、蓋 2 の有無を検出するように蓋検出部 6 に指示してもよい。この場合、制御部 7 は、蓋 2 が容器 3 にない判定結果を受けた場合、作業者等への警告、及び容器 3 の吊り上げ停止などの少なくとも一方を行ってもよい。また、制御部 7 は、コントローラ 33 の代わりに、光センサ 32 の検出結果に基づいて蓋の有無を判定してもよい。

[0046] 次に、X 方向における蓋検出部 6 の位置について説明する。図 3 は、蓋検出部 6 と被収容物 OB との位置関係を示す図である。蓋 2 が容器 3 に付いていない場合、被収容物 OB は、蓋 2 の取り付け位置よりも外側へ飛び出した状態となる可能性がある（図 3（A）中に符号 OBa で示す）。この場合、被収容物 OB が蓋検出部 6 の検出領域 A1 内にあると、蓋検出部 6 は、被収容物 OB を検出することによって、蓋 2 が容器 3 に付いていると誤認識する。従って、蓋検出部 6 は、誤って被収容物 OB を検出しないように、容器 3 の被収容物 OB が蓋 2 の近傍に存在しない領域 A2 と対向する位置に設けられる。

[0047] 被収容物 OB が半導体ウエハのように円盤状である場合、被収容物 OB の

エッジから蓋 2 までの距離は、X 方向において被收容物 O B の中心線 C L から外れるほど、長くなる。本実施形態において、蓋検出部 6 は、被收容物 O B の中心線 C L と押さえ部材 1 8 との交点 C P から X 方向端側へずらした位置に配置されている。例えば、被收容物 O B は、最大で押さえ部材 1 8 に接触する位置まで飛び出した状態となる。蓋検出部 6 は、押さえ部材 1 8 と接触した被收容物 O B a が検出領域 A 1 に入らないように、中心線 C L から + X 方向または - X 方向に外れて配置されている。

[0048] 次に、Z 方向における蓋検出部 6 の位置について説明する。図 4 は、容器 3 から外れた蓋 2、蓋検出部 6、蓋外れ検出部 2 1、及び蓋外れ検出部 2 2 の位置関係を示す図である。図 4 (A) には、蓋 2 の上部が押さえ部材 1 8 に向かって倒れた状態を X 方向から見た図を示している。図 4 (B) には、蓋 2 の下部が押さえ部材 1 8 に向かって滑った状態を X 方向から見た図を示している。

[0049] 図 4 (A) に示すように、蓋 2 の上端が容器 3 から外れると、蓋 2 の上部が押さえ部材 1 8 に寄り掛かった状態となる。これにより、押さえ部材 1 8 の上端部に配置されている蓋外れ検出部 2 1 の光軸 2 1 a (図 2 参照) は、蓋 2 によって遮られる。そのため、蓋外れ検出部 2 1 によって蓋 2 の外れが検出される。なお、外れた蓋 2 がその下部を支点として倒れ、押さえ部材 1 8 より先に蓋検出部 6 に接触する場合、蓋 2 が蓋外れ検出部 2 1 の光軸 2 1 a を遮る位置まで倒れないことも考えられる。この場合には、蓋 2 が容器 3 から外れていることを検出できない。

[0050] これに対応するため、容器 3 から外れた蓋 2 が押さえ部材 1 8 より先に蓋検出部 6 と接触しないように、蓋検出部 6 の Z 方向の位置および Y 方向の突出量が設定される。蓋検出部 6 の Z 方向の位置を下げるほど、蓋 2 の上部が押さえ部材 1 8 に向かって倒れた場合に、蓋検出部 6 が蓋 2 と接触しにくくなる。また、蓋検出部 6 の Y 方向の突出量を小さくする（薄くする）ほど、蓋 2 の上部が押さえ部材 1 8 に向かって倒れた場合に、蓋検出部 6 が蓋 2 と接触しにくくなる。

[0051] 図4（B）に示すように、蓋2の下端が容器3から外れると、蓋2が容器3からずり落ちて、落下防止片17に引っかかった状態となる。蓋2は、その下部を支点として容器3に向かって倒れている。この状態において、押さえ部材18の下端部に配置されている蓋外れ検出部22の光軸22a（図2参照）は、蓋2に遮られる。そのため、蓋外れ検出部22によって蓋2の外れを検出できる。

[0052] なお、図4（B）に示す場合においても、蓋2が先に蓋検出部6に接触すると、蓋2が蓋外れ検出部22の光軸22aを遮る位置までずり落ちない可能性がある。従って、上記と同様に、容器3からずり落ちた蓋2が押さえ部材18より先に蓋検出部6と接触しないように、蓋検出部6のZ方向の位置およびY方向の突出量が設定される。蓋検出部6のZ方向の位置を上げるほど、蓋2がずり落ちて容器3に向かって倒れた場合に、蓋検出部6が蓋2と接触しにくくなる。また、蓋検出部6のY方向の突出量を小さくする（薄くする）ほど、蓋2がずり落ちて容器3に向かって倒れた場合に、蓋検出部6が蓋2と接触しにくくなる。

[0053] 本実施形態においては、図4（A）の状態において蓋検出部6が蓋2に接触せず、かつ図4（B）の状態において蓋検出部6が蓋2に接触しないように、蓋検出部6のZ方向の位置およびY方向の突出量が設定される。従って。蓋検出部6は、押さえ部材18の高さ方向（Z方向）において中央付近の領域に配置されている。なお、図2に示したストッパ34が設けられる場合、Y方向には蓋検出部6よりストッパ34が突出している。従って、図4（A）及び（B）の双方の状態において、蓋2がストッパ34と接触しないように、ストッパ34のZ方向の位置およびY方向の突出量が設定されていてもよい。

[0054] このように、本実施形態によれば、容器3における蓋2の有無を蓋検出部6により検出するので、容器3に蓋2が付いていない異常状態を容易かつ確実に判別することができる。これにより、容器3の搬送中に誤って収容物を容器3から落下させることを回避することができる。

[0055] 以上、実施形態について説明したが、本発明の技術範囲は、上述した説明に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。例えば、上記した実施形態では、蓋検出部 6 が押さえ部材 18 から突出した状態で設けられるが、押さえ部材 18 に形成された凹部あるいは開口部に蓋検出部 6 が配置されていてもよい。これにより、押さえ部材 18 から Y 方向に蓋検出部 6 が突出するのを抑制でき、蓋検出部 6 が押さえ部材 18 と接触するのを回避して蓋検出部 6 を保護することができる。

[0056] また、蓋検出部 6 は、複数設けられていてもよい。複数の蓋検出部 6 を用いる場合、少なくとも 1 つを予備として用いること、あるいは他の蓋検出部 6 と比較に用いることが可能であり、他の蓋検出部 6 の故障検出などに用いられてもよい。また、蓋検出部 6 は、押さえ部材 18 以外の他の部材、例えば天井走行車 5 のカバー 15、16 などに設けられてもよい。

[0057] また、上記した実施形態では、蓋検出部 6、蓋外れ検出部 21、22 は、それぞれ、光学的な検出手法を用いるが、他の検出手法により蓋 2 を検出してもよい。例えば、磁気センサ、静電容量センサ、超音波センサなどの非接触式のセンサ、感圧センサなどの接触式のセンサが用いられてもよい。

[0058] また、上記した実施形態では、搬送装置 1 として天井走行車 5 の例を記載しているが、これに代えて、床面に敷設された軌道に沿って走行する地上走行車、あるいは床面上を走行する無軌道走行車などに適用されてもよい。

[0059] また、上記した実施形態では、容器 3 として着脱可能な蓋 2 を備えているが、これに限定されない。例えば、蓋として、開閉可能なシャッタが用いられてもよい。このシャッタを持つ容器の場合、蓋がない状態とは、シャッタが開けられたままの状態である。

## 符号の説明

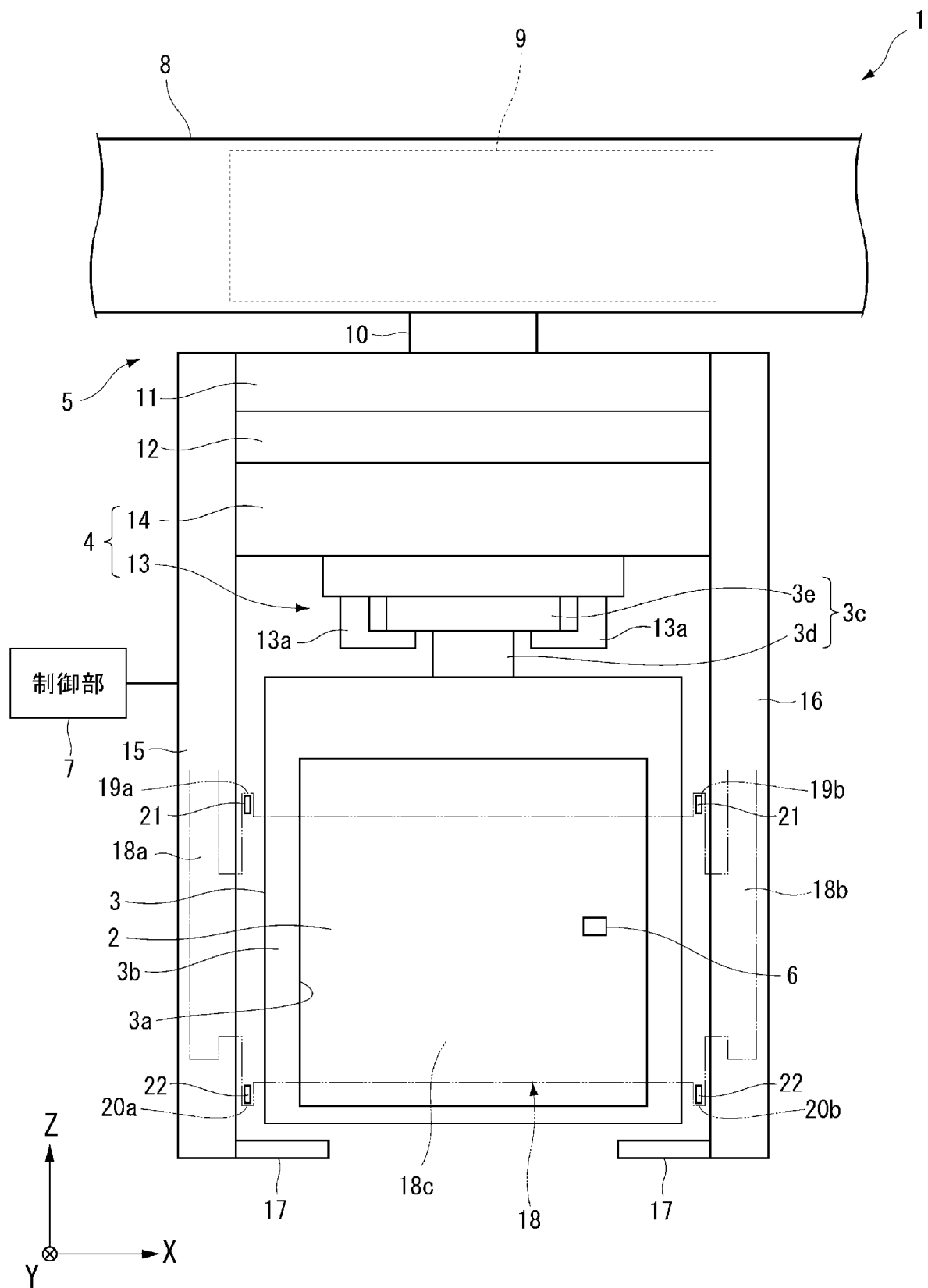
[0060] 1…搬送装置、2…蓋、3…容器、3b…側面、6…蓋検出部、6a…配線、18…押さえ部材、21…蓋外れ検出部、21a、22a…光軸、22…蓋外れ検出部、34…ストッパ、OB…被収容物

## 請求の範囲

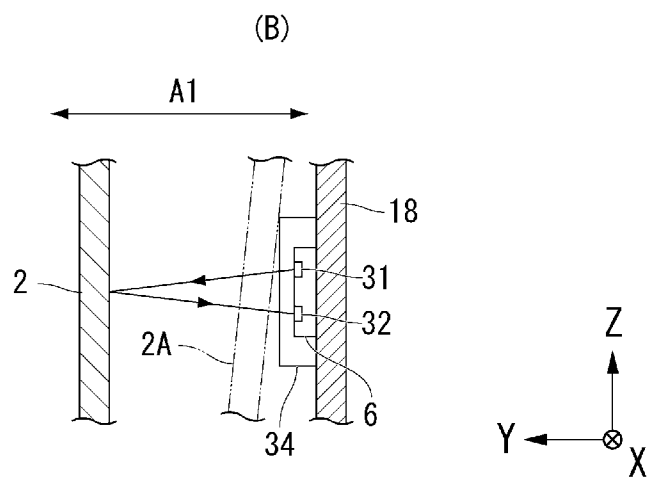
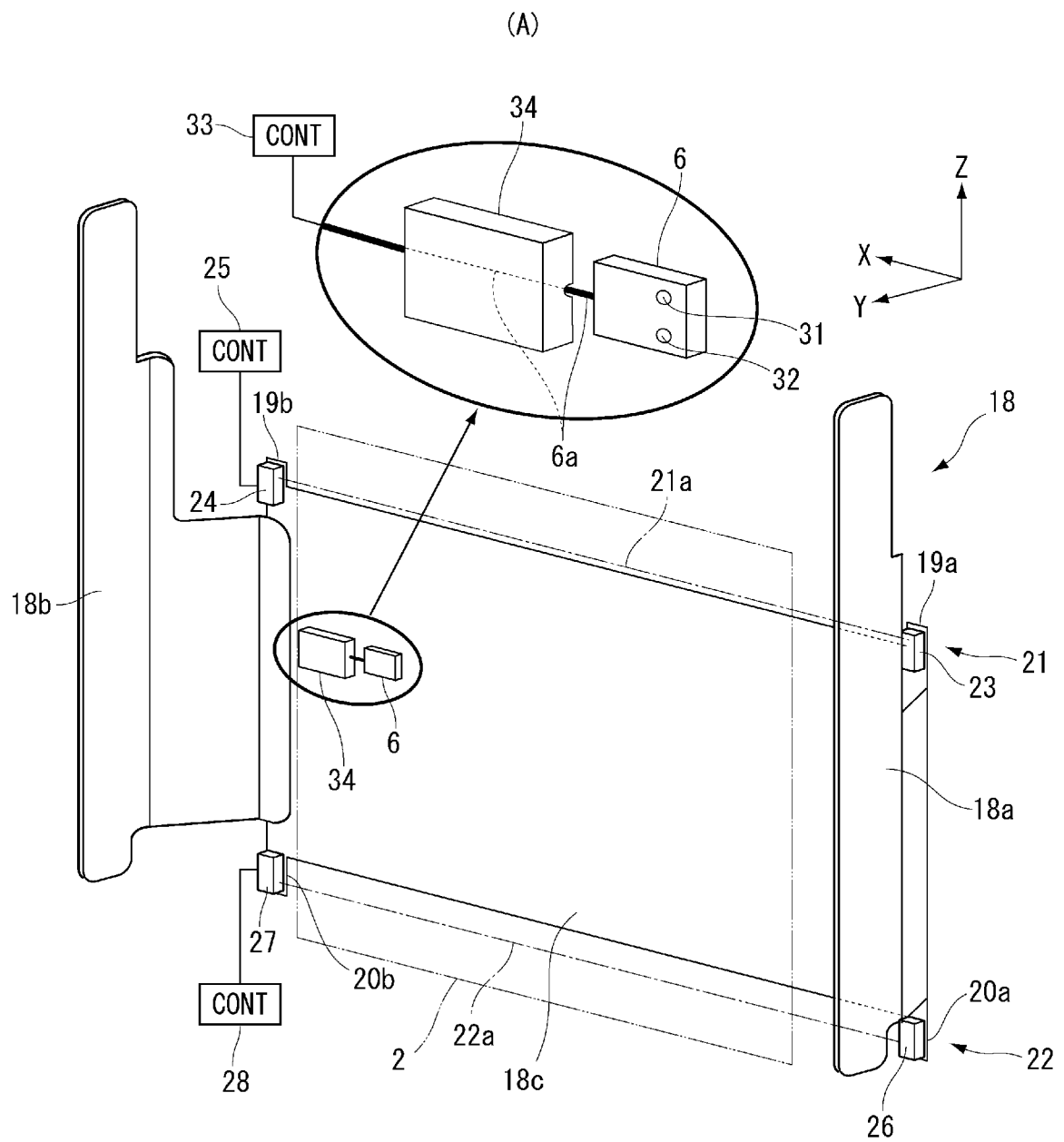
- [請求項1]           側面に蓋を有する容器を搬送する搬送装置であって、  
前記容器における前記蓋の有無を検出する蓋検出部を備える搬送装置。
- [請求項2]           前記容器から外れた前記蓋を支持する押さえ部材を備え、  
前記蓋検出部は、前記押さえ部材に設けられる請求項1記載の搬送装置。
- [請求項3]           前記押さえ部材は、前記蓋と対向する側面近傍に光軸が配置されかつ前記容器から外れた前記蓋を検出する蓋外れ検出部を備え、  
前記蓋検出部は、前記光軸から高さ方向に外れた位置に設けられる請求項2記載の搬送装置。
- [請求項4]           前記押さえ部材は、前記蓋検出部より前記蓋側に突出し、前記蓋が前記蓋検出部に接触するのを規制するストッパを備える請求項2または請求項3に記載の搬送装置。
- [請求項5]           前記ストッパは、前記蓋検出部の配線の一部を前記押さえ部材に保持する請求項4記載の搬送装置。
- [請求項6]           前記蓋検出部は、前記容器の被収容物が前記蓋の近傍に存在しない領域と対向する位置に設けられる請求項1～請求項5のいずれか一項に記載の搬送装置。
- [請求項7]           側面に蓋を有する容器を搬送する方法であって、  
前記容器における前記蓋の有無を検出することを含む、搬送方法。



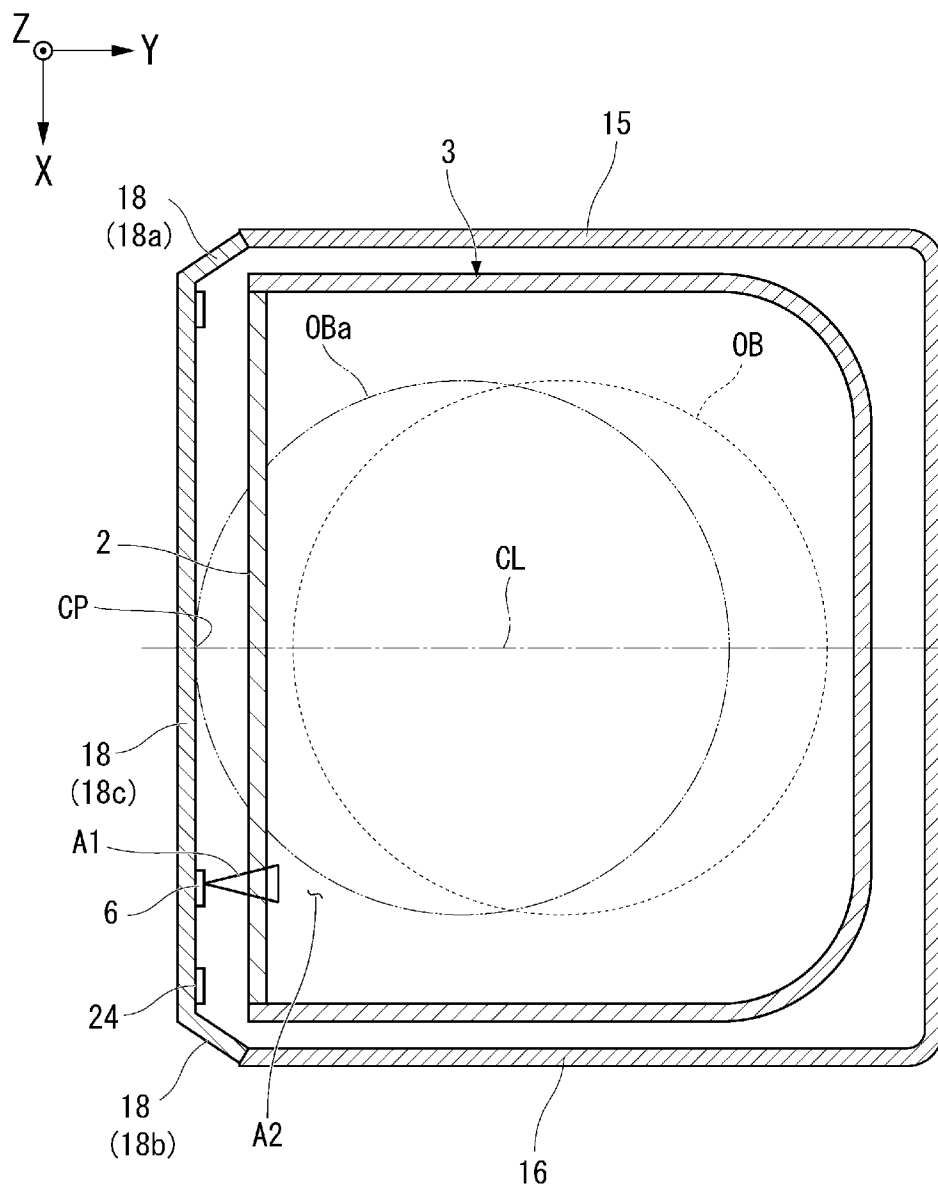
[図1]



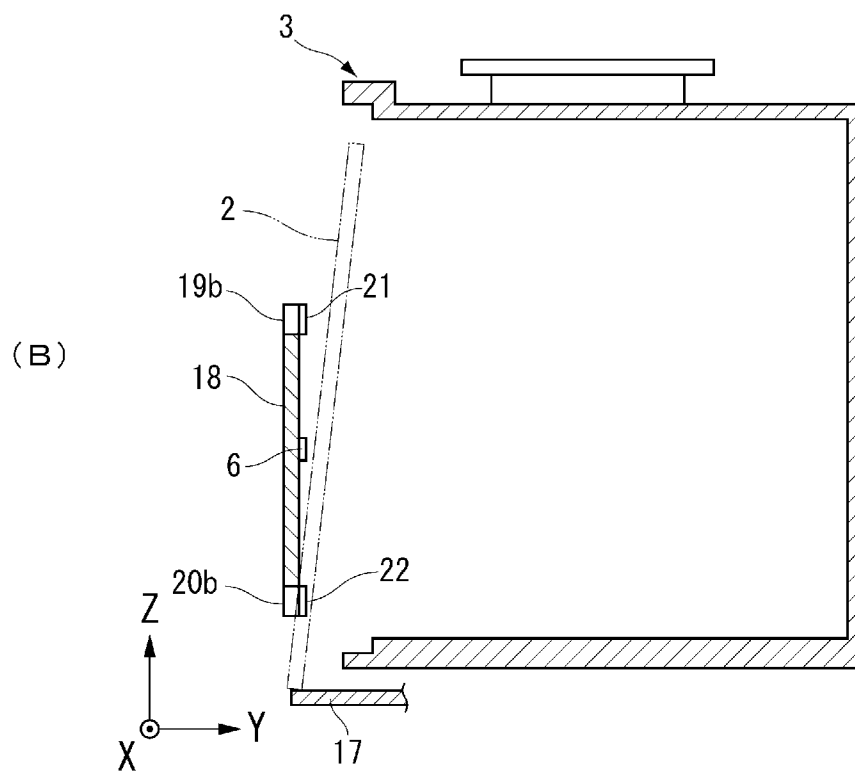
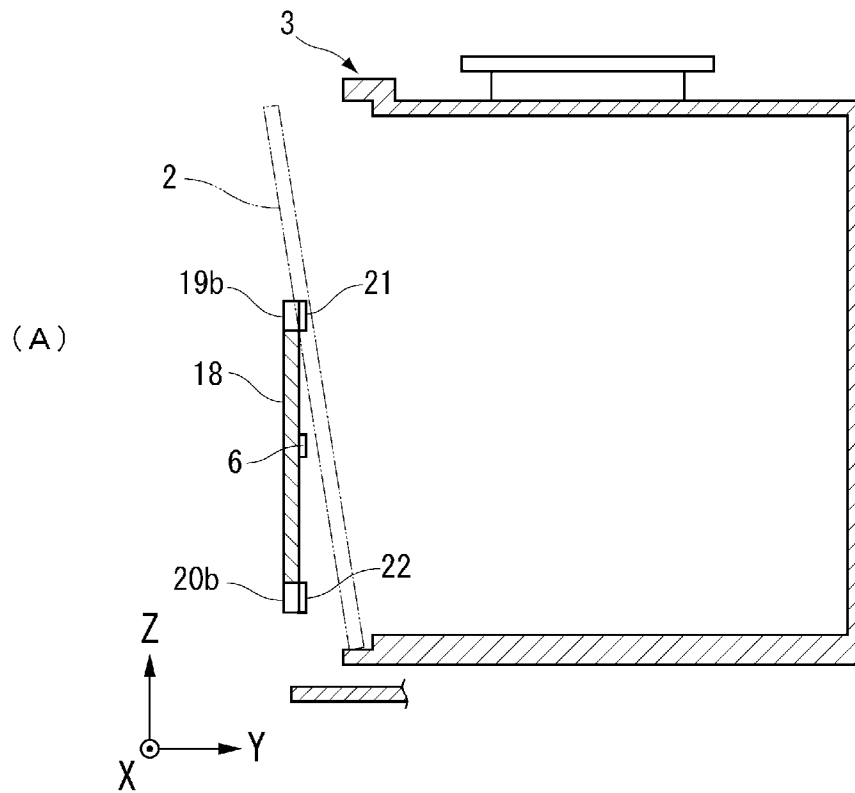
[図2]



[図3]



[図4]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/067166

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/677(2006.01) i

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)

H01L21/677

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2015 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2015 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2015 |

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.   |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| X<br>Y<br>A | JP 2005-347576 A (Hirata Corp.),<br>15 December 2005 (15.12.2005),<br>fig. 1 to 3, 6, and explanations thereof<br>(Family: none)  | 1, 2, 6, 7<br>3, 4<br>5 |
| Y           | JP 2011-165719 A (Hirata Corp.),<br>25 August 2011 (25.08.2011),<br>fig. 1 to 8, and explanations thereof<br>& US 2011/0188977 A1 | 3, 4                    |
| A           | JP 2003-218018 A (Tokyo Electron Ltd.),<br>31 July 2003 (31.07.2003),<br>paragraph [0009]<br>(Family: none)                       | 5                       |

☒ 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  
01 July 2015 (01.07.15)

Date of mailing of the international search report  
14 July 2015 (14.07.15)

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/067166

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                               | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2004-277066 A (Murata Machinery Ltd.),<br>07 October 2004 (07.10.2004),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)                                                                                        | 1-7                   |
| A         | WO 2012/157319 A1 (Murata Machinery Ltd.),<br>22 November 2012 (22.11.2012),<br>entire text; all drawings<br>& US 2014/0144859 A1 & EP 2711980 A1<br>& CN 103534798 A & KR 10-2013-0131460 A<br>& TW 201247516 A | 1-7                   |
| A         | JP 2014-138011 A (Tokyo Electron Ltd.),<br>28 July 2014 (28.07.2014),<br>entire text; all drawings<br>& US 2014/0199140 A1 & CN 103928377 A<br>& KR 10-2014-0092249 A & TW 201440162 A                           | 1-7                   |
| A         | US 2010/0143081 A1 (HYEONG-SEOB OH),<br>10 June 2010 (10.06.2010),<br>entire text; all drawings<br>& KR 10-2010-0062392 A                                                                                        | 1-7                   |
| P,A       | JP 2015-70004 A (Murata Machinery Ltd.),<br>13 April 2015 (13.04.2015),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)                                                                                           | 1-7                   |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L21/677 (2006.01) i

## 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（I P C））

Int.Cl. H01L21/677

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   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 1 5 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 5 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 5 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<br>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<br>請求項の番号          |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| X<br>Y<br>A     | JP 2005-347576 A（平田機工株式会社）2005. 12. 15,<br>図 1-3, 6 及びその説明箇所<br>（ファミリーなし）         | 1, 2, 6, 7<br>3, 4<br>5 |
| Y               | JP 2011-165719 A（平田機工株式会社）2011. 08. 25,<br>図 1-8 及びその説明箇所<br>& US 2011/0188977 A1 | 3, 4                    |

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「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矛盾するものではなく、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

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 1 . 0 7 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 4 . 0 7 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

今井 聖和

5 O

4 6 6 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 5 9

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                                                        |                |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 2003-218018 A (東京エレクトロン株式会社) 2003. 07. 31,<br>段落 [0009]<br>(ファミリーなし)                                                                                | 5              |
| A                     | JP 2004-277066 A (村田機械株式会社) 2004. 10. 07,<br>全文全図<br>(ファミリーなし)                                                                                         | 1-7            |
| A                     | WO 2012/157319 A1 (村田機械株式会社) 2012. 11. 22,<br>全文全図<br>& US 2014/0144859 A1 & EP 2711980 A1 & CN 103534798 A & KR<br>10-2013-0131460 A & TW 201247516 A | 1-7            |
| A                     | JP 2014-138011 A (東京エレクトロン株式会社) 2014. 07. 28,<br>全文全図<br>& US 2014/0199140 A1 & CN 103928377 A & KR 10-2014-0092249 A &<br>TW 201440162 A              | 1-7            |
| A                     | US 2010/0143081 A1 (HYEONG-SEOB OH) 2010. 06. 10,<br>全文全図<br>& KR 10-2010-0062392 A                                                                    | 1-7            |
| P, A                  | JP 2015-70004 A (村田機械株式会社) 2015. 04. 13,<br>全文全図<br>(ファミリーなし)                                                                                          | 1-7            |