

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4248695号
(P4248695)

(45) 発行日 平成21年4月2日(2009.4.2)

(24) 登録日 平成21年1月23日(2009.1.23)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 21/677 (2006.01)

H O 1 L 21/68

A

請求項の数 1 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-210017
 (22) 出願日 平成11年7月26日(1999.7.26)
 (65) 公開番号 特開2001-35899(P2001-35899A)
 (43) 公開日 平成13年2月9日(2001.2.9)
 審査請求日 平成17年5月26日(2005.5.26)

(73) 特許権者 000219967
 東京エレクトロン株式会社
 東京都港区赤坂五丁目3番1号
 (73) 特許権者 000002059
 神鋼電機株式会社
 東京都港区芝大門一丁目1番30号
 (74) 代理人 100083655
 弁理士 内藤 哲寛
 (72) 発明者 成島 正樹
 山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の
 1 東京エレクトロン山梨株式会社内
 (72) 発明者 佐伯 弘明
 山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の
 1 東京エレクトロン山梨株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ウェハ移載装置の緊急停止装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

装置本体の正面壁の内側に水平方向に往復直線移動可能なように、一次側又は二次側のいずれか一方が、前記正面壁に取付けられたリニアモータと、

前記リニアモータの一次側又は二次側に取付けられ、同方向に沿って往復直線移動可能なウェハ移載ロボットとを備え、

前記リニアモータの作動により、装置本体の正面壁の外側に装着されたロードポート装置の上面に設置されたウェハキャリアからウェハを1枚ずつ取り出しながらウェハ処理装置に移載するためのウェハ移載装置において、

前記リニアモータの一次側又は二次側のいずれか一方側に取付けられ、その一方側に内装されたコイルの磁気吸引力により、該磁気吸引力と反対方向に作用する圧縮ばねの弾性復元力に抗して吸着される可動体と、前記リニアモータの他方側に、前記可動体と相対向して取付けられ、前記コイルへの給電が遮断されることにより、該可動体が圧接されるブレーキ板とから成るブレーキ装置と、

停電等の非常事態発生時において給電可能な無停電電源装置と、を備え、

前記無停電電源装置の作動後において設定時間内において前記ウェハ移載装置に給電して、回生制動により当該ウェハ移載装置を停止させると共に、設定時間を経過すると、前記ブレーキ装置のコイルへの給電が遮断されて、前記圧縮ばねの付勢力により前記可動体が前記ブレーキ板に圧接してブレーキ力が発生する構成であることを特徴とするウェハ移載装置の緊急停止装置。

10

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ロードポート装置に設置されたウェハキャリアからウェハを1枚ずつ取り出し、ウェハ処理装置に移載させるためのウェハ移載装置において、停電、非常事態発生等の緊急時において前記ウェハ移載装置を緊急停止させる装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図1ないし図3に示されるように、半導体製造装置（図示せず）を構成するウェハ移載装置Aは、ロードポート装置Lの上面に設置されたウェハキャリアCからウェハUを1枚ずつ取り出し、該ウェハUをウェハ処理装置Eに移載すると共に、前記ウェハ処理装置Eによって処理されたウェハUを、再びウェハキャリアCに移載させるための装置である。このとき、ウェハUに塵埃が付着すると、該ウェハUが不良となり易い。これを防止するため、ウェハ移載装置A内の上部に清浄空気供給装置4が設けられていて、該装置から清浄空気Kが、常にウェハUに供給されている。この清浄空気Kは、ウェハ移載装置Aを構成するウェハ移載ロボットRの上方から下方に向けて送風される。ウェハ移載装置A内に存する塵埃は、清浄空気Kの気流に従って下方に送られ、装置本体1の底面部1cに設けられた排気ファン5によって排気される。このようにして、ウェハUに塵埃が付着することが防止される。

【0003】

従来のウェハ移載装置の場合、ウェハ移載ロボットを直線往復移動させるために、ボールねじと制御モータが使用されている。ボールねじの場合、ウェハ移載ロボットの移動長さを余り長くすることができないため、該ウェハ移載ロボットを、リニアモータによって直線往復移動させる構成のものが開発されている。図8を参照しながら、リニアモータMを使用した構成のウェハ移載装置A'について説明する。リニアモータMを使用する場合、通常、その二次側11が装置本体1の底面部1cに取付けられる。ところが、この場合、排気ファン5の部分がリニアモータMの二次側11によって隠されてしまい、排気効率が低下するという不具合が存する。しかも、塵埃がリニアモータMの二次側11の上面に堆積し易くなり、この塵埃が清浄空気Kの気流に乗って浮遊することがある。このような場合、ウェハUに塵埃が付着し易くなり、不良ウェハUの発生率が高くなる。

【0004】

また、この種の装置の場合、作業による保守点検作業時に、安全作業の観点からウェハ移載ロボットRを非常停止させる場合がある。従来のウェハ移載装置Aの場合、ボールねじを駆動するための制御モータに電磁ブレーキ等を組み込むことにより、比較的簡単な構成でウェハ移載ロボットRを非常停止させることができる。しかし、リニアモータMの場合、上記した電磁ブレーキ等を組み込むことは、極めて困難である。

【0005】

リニアモータMを使用する場合に、ウェハ移載ロボットRを停止させるための手段について説明する。リニアモータMの制御回路には、回生制動が組み込まれている。該回生制動を作動させることにより、ウェハ移載ロボットRを所定位置で停止させることができる。しかも、この制御回路には、無停電電源装置が組み込まれている。このため、例えば停電等により給電が遮断され、ウェハ移載ロボットRが惰走しようとしても、前記無停電電源装置の設定時間だけ給電を継続させることができる。そして、この設定時間内に回生制動を作動させて、前記ウェハ移載ロボットRを停止させるのである。ところが、前記無停電電源装置の設定時間を超えても、ウェハ移載ロボットRが停止しない場合がある。このような場合、該ウェハ移載ロボットRが、そのまま惰走し、装置を損傷させるおそれがある。この不具合は、非常の際に、ウェハ移載装置Aへの給電が遮断されるように構成された非常停止スイッチが作動された場合でも、全く同様にして発生するおそれがある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記した不具合に鑑み、停電、或いは非常事態発生の際にウェハ移載ロボットを確実に停止させるようにすることである。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するための第 1 の発明は、装置本体の正面壁の内側に水平方向に往復直線移動可能なように、一次側又は二次側のいずれか一方が、前記正面壁に取付けられたリニアモータと、前記リニアモータの一次側又は二次側に取付けられ、同方向に沿って往復直線移動可能なウェハ移載ロボットとを備え、前記リニアモータの作動により、装置本体の正面壁の外側に装着されたロードポート装置の上面に設置されたウェハキャリアからウェハを 1 枚ずつ取り出しながらウェハ処理装置に移載するためのウェハ移載装置において、前記リニアモータの一次側又は二次側のいずれか一方側に取付けられ、その一方側に内装されたコイルの磁気吸引力により、該磁気吸引力と反対方向に作用する圧縮ばねの弾性復元力に抗して吸着される可動体と、前記リニアモータの他方側に、前記可動体と相対向して取付けられ、前記コイルへの給電が遮断されることにより、該可動体が圧接されるブレーキ板とから成るブレーキ装置と、停電等の非常事態発生時において給電可能な無停電電源装置とを備え、前記無停電電源装置の作動後において設定時間内において前記ウェハ移載装置に給電して、回生制動により当該ウェハ移載装置を停止させると共に、設定時間を経過すると、前記ブレーキ装置のコイルへの給電が遮断されて、前記圧縮ばねの付勢力により前記可動体が前記ブレーキ板に圧接してブレーキ力が発生する構成であることを特徴としている。

【 0 0 0 8 】

請求項 1 の発明においては、ウェハ移載装置にブレーキ装置が取付けられている。このため、停電等が発生し、ウェハ移載装置への給電が遮断された際には、前記無停電電源装置の作動後において設定時間内において前記ウェハ移載装置に給電して、回生制動により当該ウェハ移載装置を停止させる。また、前記無停電電源装置の作動後において設定時間を経過すると、前記ブレーキ装置のコイルへの給電が遮断されて、前記圧縮ばねの付勢力により前記可動体が前記ブレーキ板に圧接してブレーキ力が発生する。これにより、停電等の非常事態が発生した場合でも、回生制動と、給電停止により作動するブレーキ装置の併用によりウェハ移載ロボットの走行が瞬時に停止されるので、惰性走行が防止されて、衝突回避ができて、安全性が高められる。

【 0 0 0 9 】

【 0 0 1 0 】

【 0 0 1 1 】

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

以下、実施例を挙げて本発明を更に詳細に説明する。図 1 は本発明のウェハ移載装置 A の側面断面図、図 2 は一部を破断したウェハ移載装置 A の平面図、図 3 は一部を破断したウェハ移載装置 A の背面図、図 4 はウェハ移載ロボット R の側面図である。図 1 ないし図 3 に示されるように、本発明のウェハ移載装置 A を構成する箱状の装置本体 1 の正面壁 1 a には、ロードポート装置 L を装着させるための開口孔 2 が設けられていて、該開口孔 2 に複数台（本実施例の場合、4 台）のロードポート装置 L が装着されている。各ロードポート装置 L の上面には、多数枚のウェハ U を収納したウェハキャリア C が設置されると共に、その背面側（ウェハ移載装置 A と相対向する側）には、ウェハキャリア C の蓋体（図示せず）を着脱するための蓋体着脱装置 F が取付けられている。装置本体 1 の背面壁 1 b には、前記ウェハキャリア C から取り出されたウェハ U の向き（結晶の配列方向）を定めるためのオリエンタ D と、該ウェハ U に所定の処理を施すための各ウェハ処理部 3 を備えたウェハ処理装置 E が配設されている。

【 0 0 1 3 】

最初に、ウェハ移載装置 A について説明する。ウェハ移載装置 A の装置本体 1 内には、ウェハキャリア C からウェハ U を 1 枚ずつ取り出して、ウェハ処理装置 E に移載すると共

に、前記ウェハ処理装置 E によって処理されたウェハ U を、再びウェハキャリア C に移載するためのウェハ移載ロボット R が配設されている。装置本体 1 の内側上部には、ウェハキャリア C から取り出されたウェハ U に清浄空気 K を供給するための清浄空気供給装置 4 が設けられていて、装置本体 1 の底面部 1 c には、ほぼ全面に亘って排気ファン 5 が設けられている。また、装置本体 1 の背面壁 1 b には、ウェハキャリア C から取り出されたウェハ U を、ウェハ移載ロボット R からウェハ処理装置 E のウェハ処理部 3 に移載するための第 1 移載窓 6 と、ウェハ処理装置 E によって処理されたウェハ U を再びウェハ移載ロボット R に移載するための第 2 移載窓 7 が設けられている。

【 0 0 1 4 】

装置本体 1 における正面壁 1 a の内側で、装置本体 1 の長手方向の両端部及びほぼ中央部には、それぞれ支柱 8 が立設されている。そして、各支柱に、平板状の固定ベース 9 が取付けられている。この固定ベース 9 は、その長手方向を装置本体 1 の長手方向に沿わせ、しかも、側面視におけるその幅方向を、装置本体 1 の高さ方向に沿わせた形態（換言すれば、側面視において縦方向に配置された形態）で取付けられている。前記固定ベース 9 における高さ方向のほぼ中央部には、リニアモータ M の二次側 1 1 が取付けられている。この二次側 1 1 は平板状であり、その長さは、装置本体 1 の長手方向の長さよりも僅かに短い。そして、前記固定ベース 9 の背面側（支柱 8 の反対側）に、側面視における二次側 1 1 の幅方向を、装置本体 1 の高さ方向に沿わせた形態（前記固定ベース 9 と同様に、側面視において縦方向に配置された形態）で取付けられている。これに対応して、リニアモータ M の一次側 1 2 も縦方向に配置されている。

【 0 0 1 5 】

前記固定ベース 9 の背面側で、前記リニアモータ M の二次側 1 1 の上下には、一対のガイドレール 1 3 が、装置本体 1 の長手方向に沿って固着されている。一対のガイドレール 1 3 には、それぞれガイド体 1 4 が装着されていて、各ガイド体 1 4 及び前記一次側 1 2 の背面側には、可動ベース 1 5 が取付けられている。この可動ベース 1 5 の背面側には、ウェハ移載ロボット R（後述）が取付けられる。このため、リニアモータ M を作動させることにより、ウェハ移載ロボット R を装置本体 1 の長手方向に沿って直線往復移動させることができる。

【 0 0 1 6 】

次に、ウェハ移載ロボット R について説明する。図 4 及び図 5 に示されるように、このウェハ移載ロボット R は、上記した可動ベース 1 5 に取付けられるロボット本体部 1 6 と、該ロボット本体部 1 6 の上部に設けられ、ウェハキャリア C 内に入り込んでウェハ U を取り出すためのウェハ取出部 1 7 とから成る。前記ウェハ取出部 1 7 には、ウェハ U を載置するための二股状のウェハ載置用フォーク 1 8 が取付けられている。このウェハ載置用フォーク 1 8 は、複数本のリンク部材 1 9 から構成されるリンク機構により、進退可能である。また、前記ウェハ取出部 1 7 は、ロボット本体部 1 6 の軸心 C L を中心に、所定角度内で旋回可能である。

【 0 0 1 7 】

上記した可動ベース 1 5 と、ロボット本体部 1 6 とは、ベース板 2 1 を介して取付けられている。そして、このベース板 2 1 には、高さ方向に沿ってボールねじ 2 2、ガイドレール（図示せず）及び制御モータ 2 3 が配設されている。該制御モータ 2 3 を作動させて、前記ボールねじ 2 2 を所定方向に回転させることにより、ロボット本体部 1 6 を昇降させることができる。なお、図 3 において、2 4、2 5 は、前記制御モータ 2 3 に給電するための電線を収納するための電線収納部材である。

【 0 0 1 8 】

次に、ウェハ移載装置 A に設けられたブレーキ装置 B について説明する。図 6 及び図 7 に示されるように、可動ベース 1 5 の下部には、可動体装着部 2 6 が延設されていて、同じく固定ベース 9 の下部には、前記可動体装着部 2 6 と相対向するブレーキ板 2 7 が延設されている。このブレーキ板 2 7 は、固定ベース 9 の、ほぼ全長に亘って延設されている。前記可動体装着部 2 6 には、可動体 2 8 が装着されている。この可動体 2 8 の背面側の

上下には、２本のコイル２９が配設されていると共に、同じくほぼ中央部には、圧縮ばね３１が弾装されている。２本のコイル２９に給電すると、磁気吸引力が生じ、該磁気吸引力によって可動体２８が吸着される。この磁気吸引力は、前記圧縮ばね３１の弾性復元力と反対方向に作用し、しかも前記弾性復元力よりも大きい。そのため、２本のコイル２９に給電されている場合、前記可動体２８は圧縮ばね３１の弾性復元力に抗して２本のコイル２９に吸着される。このとき、ブレーキ板２７と可動体２８との間には、僅かな隙間εが形成されているため、ウェハ移載ロボットＲは支障なく直線移動される。

【００１９】

そして、前記２本のコイル２９への給電が遮断された場合、各コイル２９の磁気吸引力が消滅する。可動体２８は、圧縮ばね３１の弾性復元力によってブレーキ板２７に向かって押し出され、該ブレーキ板２７を圧接する。この結果、ブレーキ板２７と可動体２８との間に摩擦力が生じ、ウェハ移載ロボットＲの走行が停止される。上記した圧接は、２本のコイル２９への給電の遮断と殆ど同時に行われるため、ウェハ移載ロボットＲの走行は、瞬時に停止される。

【００２０】

次に、本発明に係るウェハ移載装置Ａの作用について説明する。図１ないし図３に示されるように、装置本体１の正面壁１ａにロードポート装置Ｌが装着される。続いて、ロードポート装置Ｌに設けられた蓋体着脱装置Ｆにより、ウェハキャリアＣの蓋体（図示せず）が取り外される。ウェハ移載ロボットＲが、装置本体１の長手方向に沿って直線移動すると共に所定の高さに昇降し、前記ウェハキャリアＣと相対向される。複数のリンク部材１９から成るリンク機構により、ウェハ載置用フォーク１８が前進され、該フォーク１８がウェハキャリアＣ内に入り込む。その状態を、図５に二点鎖線で示す。前記ウェハ載置用フォーク１８に、ウェハＵが載置され、該ウェハ載置用フォーク１８がそのまま後退することによって、ウェハＵが１枚だけ取り出される。

【００２１】

このとき、装置本体１内に設けられた清浄空気供給装置４からは、下方に向けて常に清浄空気Ｋが供給されている。このため、ウェハ載置用フォーク１８によってウェハキャリアＣから取り出されたウェハＵには、常に清浄空気Ｋが供給されるため、該ウェハＵに塵埃が付着することはない。しかも、装置本体１内に浮遊している塵埃は、前記清浄空気Ｋの気流に従って落下する。装置本体１の底面部１ｃには、排気ファン５が設けられているため、前記塵埃は、そのまま排気ファン５に吸引されて排気される。本発明のウェハ移載装置Ａにおける固定ベース９及びリニアモータＭの二次側１１は、縦方向に取付けられている。そのため、前記塵埃が、固定ベース９及びリニアモータＭの二次側１１の上面に堆積する量は、極めて僅かである。しかも、清浄空気供給装置から供給される清浄空気Ｋの気流が、前記固定ベース９及び前記二次側１１の上面に及ぶことは殆どない。この結果、装置本体１内で塵埃が舞い上がることもなく、ウェハＵは常に清浄な状態に保持される。

【００２２】

そして、ウェハ載置用フォーク１８にウェハＵを載置させたまま、ウェハ移載ロボットＲのウェハ取出部１７が、ロボット本体部１６の軸心ＣＬを中心にして旋回し、オリエンタＤと相対向される。オリエンタＤにより、ウェハＵの結晶の配列方向が定められる。続いて、前記ウェハ移載ロボットＲが、ウェハ載置用フォーク１８にウェハＵを載置したまま、再び装置本体１の長手方向に沿って直線移動すると共に、所定高さまで昇降し、第１移載窓６と相対向される。該ウェハＵが、ウェハ処理装置Ｅにおけるウェハ処理部３に移載され、所定の処理が施される。処理が施されたウェハＵは、予め、第２移載窓７と相対向する位置に移動されたウェハ移載ロボットＲのウェハ載置用フォーク１８に載置される。ウェハ移載ロボットＲが直線移動して、処理が施されたウェハＵをウェハキャリアＣの所定位置に収納する。上記した作用が繰り返されることにより、ウェハキャリアＣに収納された全てのウェハＵに処理が施される。

【００２３】

次に、ブレーキ装置Ｂの作用について説明する。図６ないし図７に示されるように、走

10

20

30

40

50

行するウェハ移載ロボットRが所定位置（例えば、ウェハUを取り出すためにウェハキャリアCと相対向する位置）に停止する場合、即ち、通常停止の場合、該ウェハ移載ロボットRは制御回路に設けられた回生制動が作動することによって停止する。ここで、停電等が発生し、ウェハ移載装置Aへの給電が遮断された場合について説明する。本実施例のウェハ移載装置Aの場合、制御回路（図示せず）に無停電電源装置が組み込まれている。このため、ウェハ移載装置Aへの給電が遮断されるのとほぼ同時に、前記無停電電源装置が作動するため、その設定時間（例えば1秒）だけウェハ移載装置Aへの給電が継続される。この設定時間内に回生制動を作動させ、ウェハ移載ロボットRを停止させる。もし、何らかの原因により、前記設定時間内にウェハ移載ロボットRが停止せず、そのまま走行（惰走）しようとする場合であっても、無停電電源装置の設定時間を超えると、ウェハ移載装置Aへの給電が遮断される。同時に、各コイル29への給電も遮断されるため、可動ベース15に延設された可動体装着部26に装着された可動体28を、固定ベース9に延設されたブレーキ板27から離隔させている磁気吸引力が解放される。前記可動体28は、圧縮ばね31の弾性復元力によってブレーキ板27に向かって押し出され、前記ブレーキ板27を圧接する。このとき、ブレーキ板27と可動体28との間に摩擦力が生じるため、ウェハ移載ロボットRの走行が停止される。このようにして、停電等の際に、ウェハ移載ロボットRが惰走することが防止されるため、ウェハ移載装置Aを損傷することがない。

【0024】

上記した可動体28のブレーキ板27への圧接は、各コイル29への給電が遮断された際に必ず行われる。このため、非常の際に、上記したブレーキ装置Bを作動させるように構成することもできる。即ち、装置本体1の所定位置（例えば、操作盤）に非常停止スイッチ（図示せず）を設け、この非常停止スイッチを作動させることによって各コイル29への給電が、無停電電源装置を作動させることなく遮断されるように構成する。非常時において、作業者が前記非常停止スイッチを作動させて、各コイル29への給電を遮断させるだけで、可動体28がブレーキ板27を圧接する。このようにして、非常の際に、ウェハ移載ロボットRの走行を瞬時に、しかも、確実に停止させることができる。この結果、ウェハ移載装置Aの保守点検作業を的確に行うことができる。そして、該ブレーキ装置Bの構成は、極めて簡単であると共に、その制御も極めて簡単である。

【0025】

本実施例では、リニアモータMの二次側11が、装置本体1の正面壁1aの内側に取付けられ、一次側12が可動する場合について説明した。しかし、リニアモータMの構造上、逆に取付けられる場合、即ち、一次側12が装置本体1の正面壁1aの内側に取付けられ、二次側11が可動する場合であっても構わない。また、本実施例では、リニアモータMが、装置本体1の正面壁1aの側に取付けられている場合について説明した。しかし、該リニアモータMが、装置本体1の背面壁1bの側に取付けられていても構わない。

【0026】

【発明の効果】

本発明によれば、このため、停電等が発生し、ウェハ移載装置への給電が遮断された際には、前記無停電電源装置の作動後において設定時間内において前記ウェハ移載装置に給電して、回生制動により当該ウェハ移載装置を停止させる。また、前記無停電電源装置の作動後において設定時間を経過すると、前記ブレーキ装置のコイルへの給電が遮断されて、前記圧縮ばねの付勢力により前記可動体が前記ブレーキ板に圧接してブレーキ力が発生する。これにより、停電等の非常事態が発生した場合でも、回生制動と給電停止により作動するブレーキ装置との併用によりウェハ移載ロボットの走行が瞬時に停止されるので、惰性走行が防止されて、衝突回避ができて、安全性が高められる。

【0027】

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のウェハ移載装置Aの側面断面図である。

【図2】 一部を破断したウェハ移載装置Aの平面図である。

【図 3】 一部を破断したウェハ移載装置 A の背面図である。

【図 4】 ウェハ移載ロボット R の側面図である。

【図 5】 ウェハ載置用フォーク 18 がウェハキャリア C に入り込む状態の作用説明図である。

【図 6】 ブレーキ装置 B の拡大側面図である。

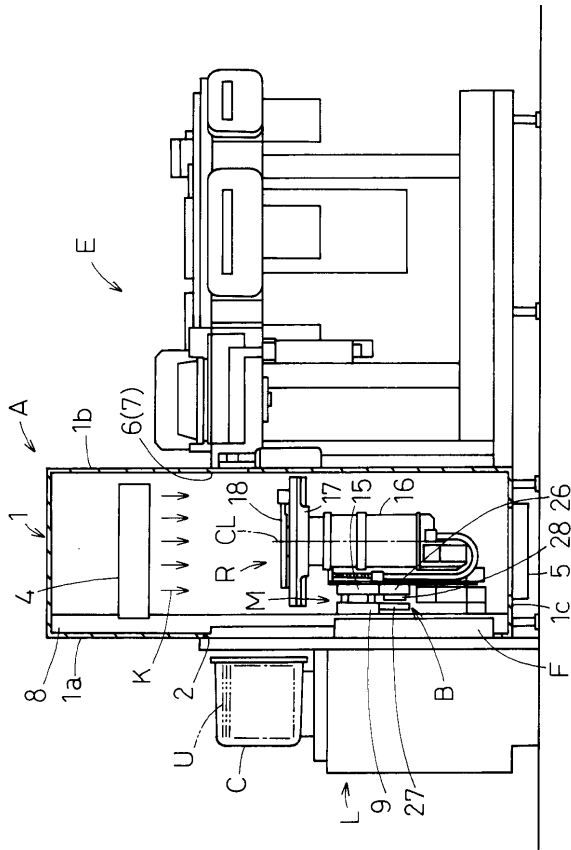
【図 7】 ブレーキ装置 B の作用説明図である。

【図 8】 従来のウェハ移載装置 A' の側面断面図である。

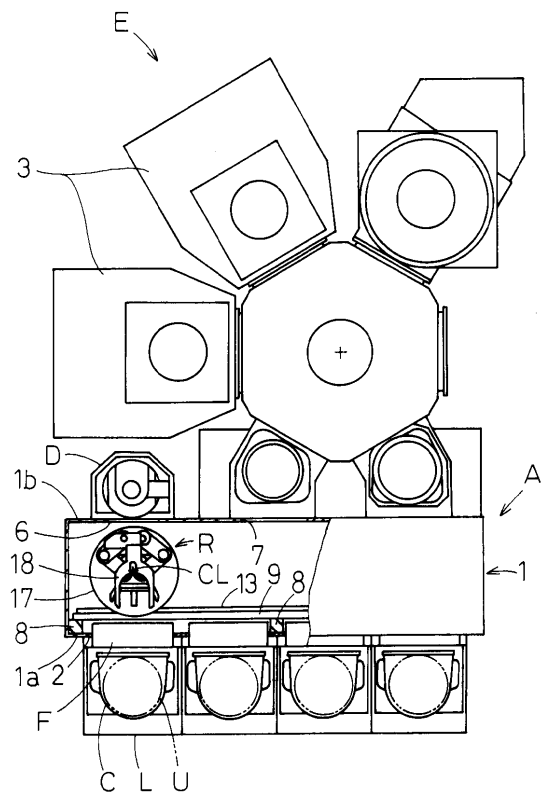
【符号の説明】

A : ウェハ移載装置	
B : ブレーキ装置	10
C : ウェハキャリア	
E : ウェハ処理装置	
K : 清浄空気	
L : ロードポート装置	
M : リニアモータ	
R : ウェハ移載ロボット	
U : ウェハ	
1 : 装置本体	
1 a : 正面壁	
4 : 清浄空気供給装置	20
11 : 二次側	
12 : 一次側	
27 : ブレーキ板	
28 : 可動体	
29 : コイル	
31 : 圧縮ばね	

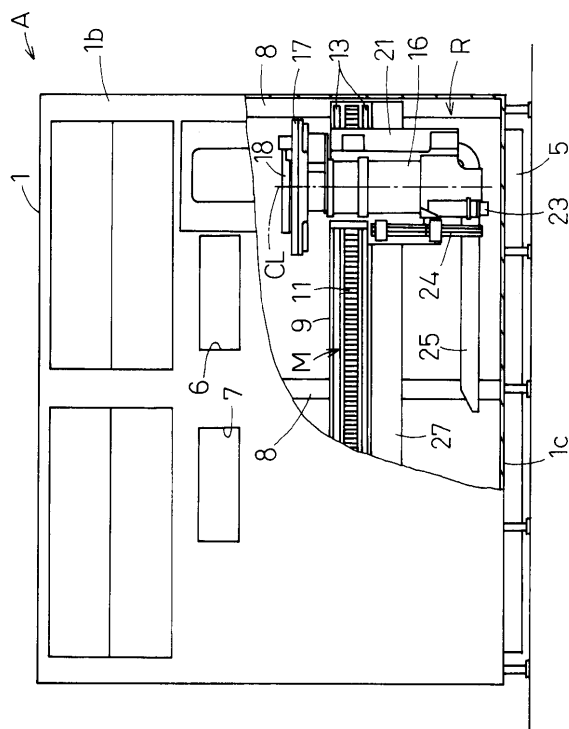
【 図 1 】



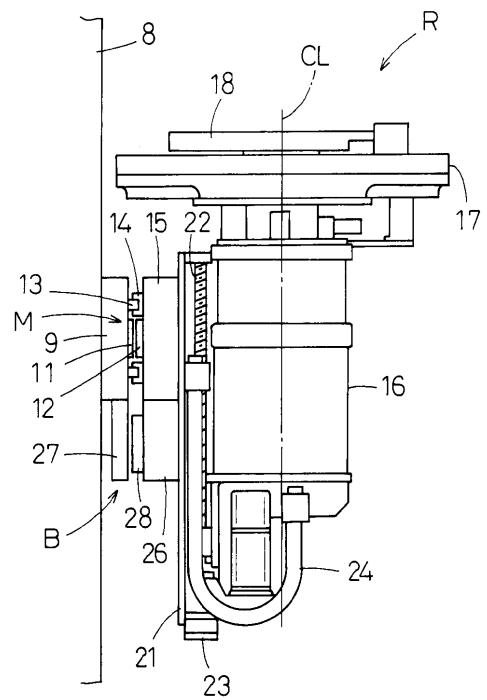
【 図 2 】



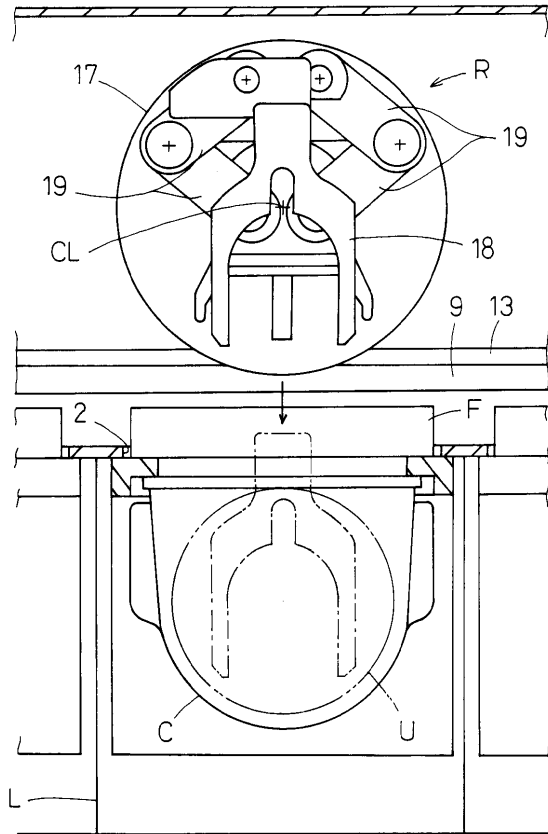
【 図 3 】



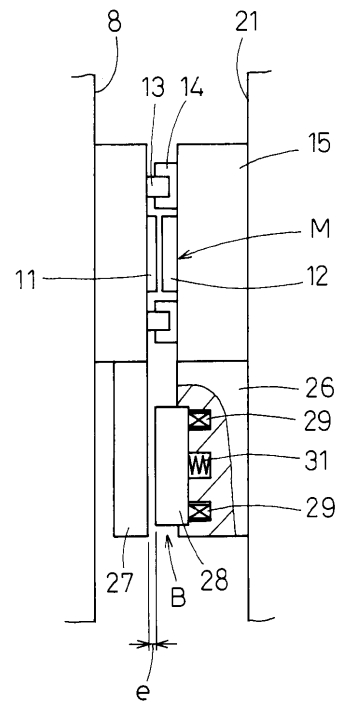
【 図 4 】



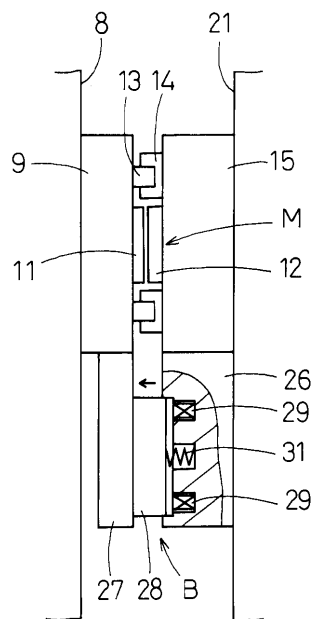
【図 5】



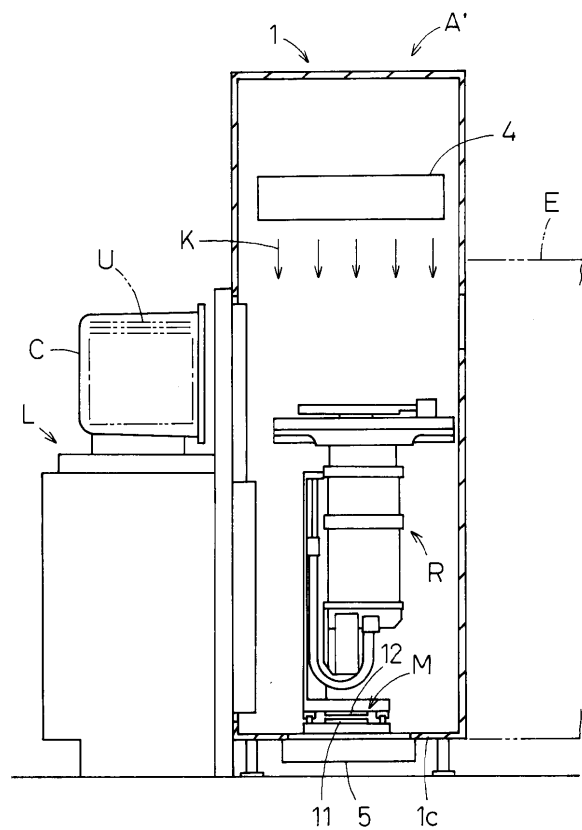
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (72)発明者 大沢 哲
神奈川県津久井郡城山町町屋 1 丁目 2 番 4 1 号 東京エレクトロン東北株式会社相模事業所内
- (72)発明者 谷山 育志
愛知県豊橋市三弥町字元屋敷 1 5 0 番地 神鋼電機株式会社豊橋事業所内
- (72)発明者 萩原 修士
愛知県豊橋市三弥町字元屋敷 1 5 0 番地 神鋼電機株式会社豊橋事業所内

審査官 佐藤 彰洋

- (56)参考文献 特開平 1 0 - 2 5 6 3 4 6 (J P , A)
国際公開第 9 9 / 0 0 2 4 3 6 (W O , A 1)
特開平 0 6 - 2 5 2 0 3 4 (J P , A)
特開平 1 1 - 0 6 7 8 6 7 (J P , A)
特開平 1 0 - 3 1 2 9 4 2 (J P , A)
特開平 1 1 - 1 3 0 2 1 0 (J P , A)
特開平 0 9 - 0 2 3 6 7 9 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H01L 21/67-21/687
B25J 19/00