

(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.CI.

H O 1 L 21/677 (2006.01)

F 1

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。

**【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するために、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、作業者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】**

10

20

30

40

50

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。

### 【0007】

#### 【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りニアモータと、前記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。

10

### 【0008】

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、衝突回避ができる、安全性が高められる。

20

30

### 【0009】

### 【0010】

### 【0011】

### 【0012】

#### 【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1a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1b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。

40

### 【0013】

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

50

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1c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1b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。

#### 【0014】

装置本体1における正面壁1a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11が取付けられている。この二次側11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11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12も縦方向に配置されている。

10

#### 【0015】

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11の上下には、一対のガイドレール13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13には、それぞれガイド体14が装着されていて、各ガイド体14及び前記一次側12の背面側には、可動ベース15が取付けられている。この可動ベース15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。

20

#### 【0016】

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15に取付けられるロボット本体部16と、該ロボット本体部16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17とから成る。前記ウェハ取出部17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18が取付けられている。このウェハ載置用フォーク18は、複数本のリンク部材19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17は、ロボット本体部16の軸心CLを中心に、所定角度内で旋回可能である。

30

#### 【0017】

上記した可動ベース15と、ロボット本体部16とは、ベース板21を介して取付けられている。そして、このベース板21には、高さ方向に沿ってボールねじ22、ガイドレール（図示せず）及び制御モータ23が配設されている。該制御モータ23を作動させて、前記ボールねじ22を所定方向に回転させることにより、ロボット本体部16を昇降させることができる。なお、図3において、24, 25は、前記制御モータ23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。

40

#### 【0018】

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15の下部には、可動体装着部26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26と相対向するブレーキ板27が延設されている。このブレーキ板27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26には、可動体28が装着されている。この可動体28の背面側の

50

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の弹性復元力と反対方向に作用し、しかも前記弹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の弹性復元力に抗して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e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の弹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、衝突回避ができる、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。

10

20

30

40

50

【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

10

B : ブレーキ装置

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

1a : 正面壁

4 : 清浄空気供給装置

20

11 : 二次側

12 : 一次側

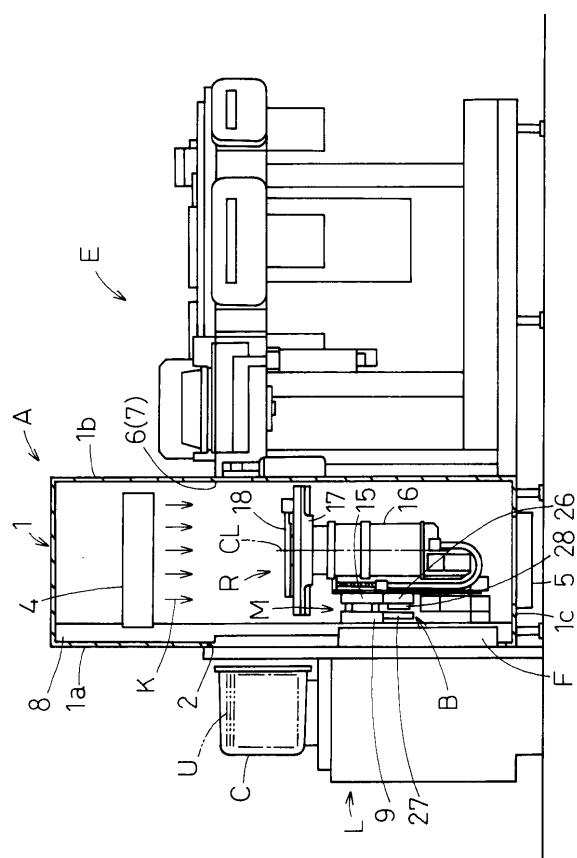
27 : ブレーキ板

28 : 可動体

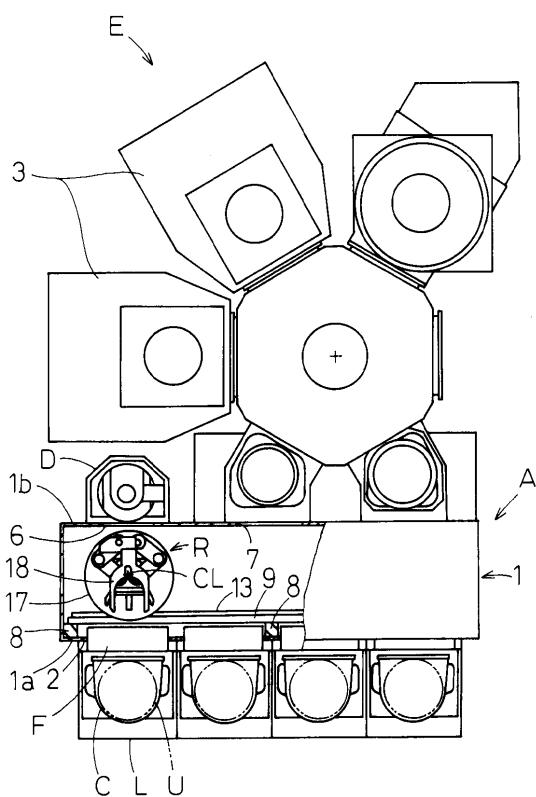
29 : コイル

31 : 圧縮ばね

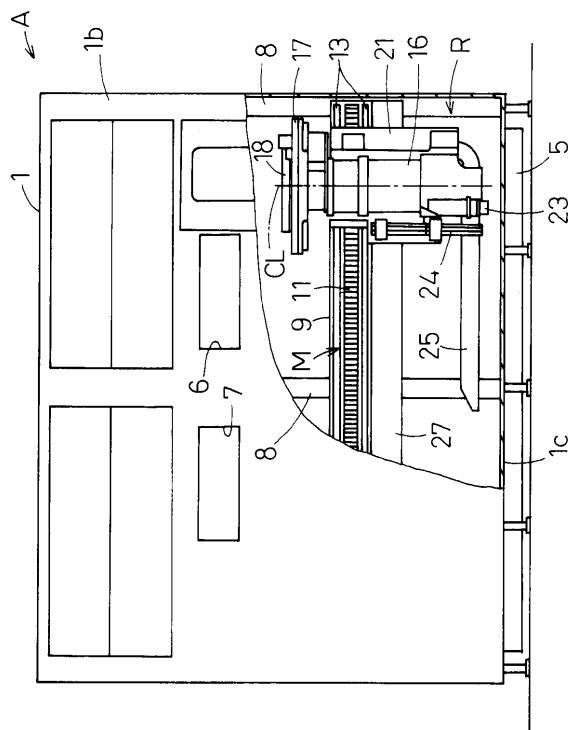
【図1】



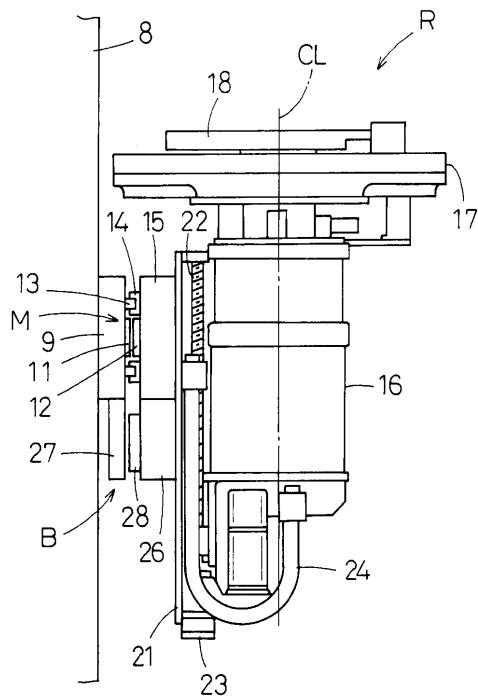
【図2】



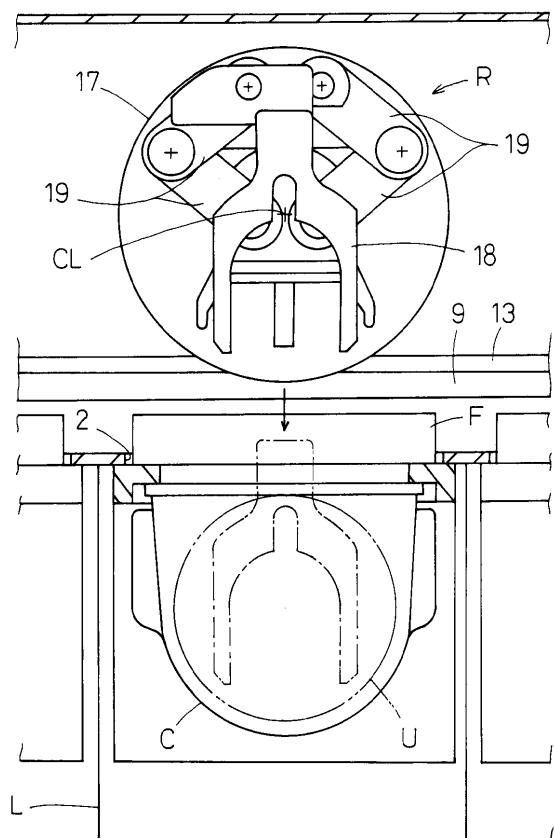
【図3】



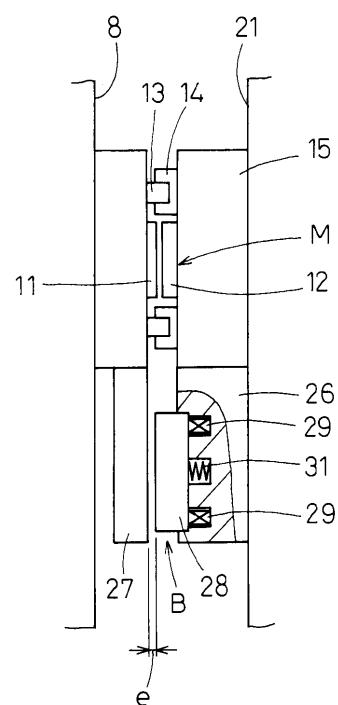
【図4】



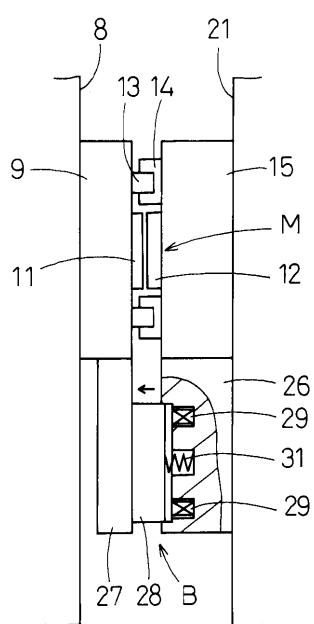
【図5】



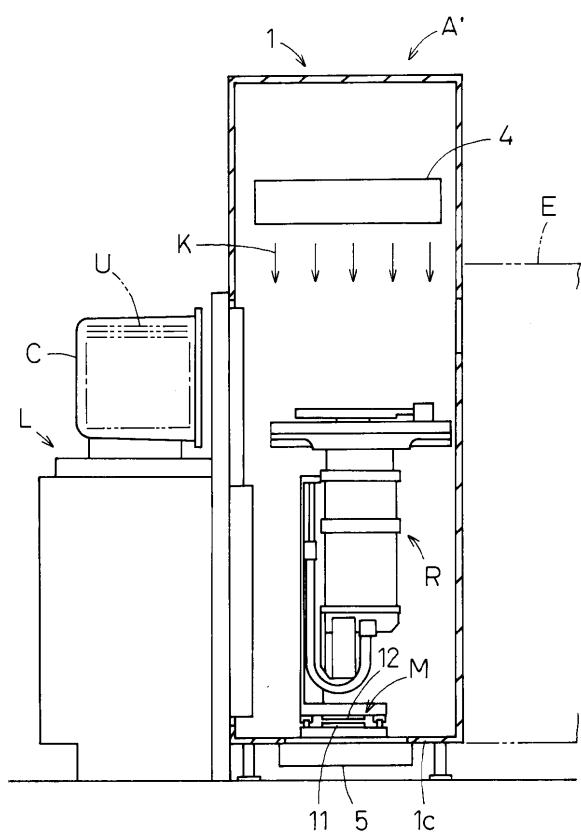
【図6】



【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41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150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150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10-256346(JP,A)

国際公開第99/002436(WO,A1)

特開平06-252034(JP,A)

特開平11-067867(JP,A)

特開平10-312942(JP,A)

特開平11-130210(JP,A)

特開平09-023679(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/67-21/687

B25J 19/00