

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3884201号

(P3884201)

(45) 発行日 平成19年2月21日(2007.2.21)

(24) 登録日 平成18年11月24日(2006.11.24)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 L 21/324 (2006.01)	HO 1 L 21/324 S
HO 1 L 21/677 (2006.01)	HO 1 L 21/68 A

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平11-338193	(73) 特許権者	000001199
(22) 出願日	平成11年11月29日(1999.11.29)		株式会社神戸製鋼所
(65) 公開番号	特開2001-156075(P2001-156075A)		兵庫県神戸市中央区脇浜町二丁目10番2
(43) 公開日	平成13年6月8日(2001.6.8)		6号
審査請求日	平成14年9月20日(2002.9.20)	(74) 代理人	100061745
			弁理士 安田 敏雄
		(72) 発明者	増田 恒治
			兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目3番1号
			株式会社神戸製鋼所 高砂製作所内
		(72) 発明者	石井 孝彦
			兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目3番1号
			株式会社神戸製鋼所 高砂製作所内
		(72) 発明者	成川 裕
			兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目3番1号
			株式会社神戸製鋼所 高砂製作所内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高温高圧処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被処理物を圧力容器の内部に配置し、この圧力容器の内部を高温高圧ガス雰囲気にして上記被処理物を高温高圧処理する高温高圧処理装置であって、

上記被処理物を圧力容器の内部に搬入・搬出する被処理物搬送モジュールと、蓋材にて密閉状態にされた上記圧力容器内で上記被処理物を高温高圧処理時に当該圧力容器を容器軸方向に把持するプレスフレームモジュールと、を備え、上記被処理物搬送モジュールと上記プレスフレームモジュールとを接続固定して両モジュールが一体的に往復動可能となるように構成されていることを特徴とする高温高圧処理装置。

【請求項2】

上記圧力容器を挟む位置に互いに平行として水平面上で延伸したレール部材を備え、上記被処理物搬送モジュールと上記プレスフレームモジュールが上記レール部材の長手方向に沿って一体的に往復動可能となるように構成されていることを特徴とする請求項1に記載の高温高圧処理装置。

【請求項3】

上記被処理物搬送モジュールと上記プレスフレームモジュールとの接続固定部分は台車部分であることを特徴とする請求項1又は2に記載の高温高圧処理装置。

【請求項4】

上記被処理物搬送モジュールには、被処理物を圧力容器の容器軸方向に往復動させる搬送手段が備えられていることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の高温高圧処理装

10

20

置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、Siウェーハに代表されるLSI半導体（物品、特に薄板物品）等の被処理物を圧力容器内の高温高压ガスの雰囲気下にてアニール処理する機能を有し、且つ上記被処理物を連続的にアニール処理するために、上記被処理物を順次、上記圧力容器に搬入、あるいは搬出する機能を有する高温高压処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

LSI半導体（物品、特に薄板物品）等の被処理物を圧力容器内にて高温高压ガスの雰囲気下でアニール処理し、また上記被処理物を順次、上記圧力容器に搬入、あるいは搬出する機能を有する高温高压処理装置として従来より図5乃至8に示すようなものが知られていた。図5は従来の高温高压処理装置の全体構成をあらわす上面図（平面図）であり、また図6は図5におけるA矢視図、図7は図5におけるB矢視図、図8は図5におけるC矢視図である。なお、図6においてはプレスフレーム他、プレスフレームモジュールの図示を割愛し、図8においては下蓋昇降架台他、被処理物搬送モジュールの図示を割愛している。

【0003】

図5乃至8に示す高温高压処理装置は、アニール処理に直接的に関与する圧力容器3、上蓋2、下蓋4、プレスフレーム1等を備えている。上記圧力容器3の内部に被処理物を配置し、上記上蓋2、下蓋4を閉止し、図示しない高压ガス発生手段にて上記圧力容器3の内部をアルゴン等の不活性ガスを主とする高压ガス雰囲気に保ったうえ、圧力容器3の内部に配設された加熱装置15にて該圧力容器3の内部を加熱する。こうして被処理物を高温高压ガス雰囲気に曝すことにより、被処理物上の配線膜等に形成されていたコンタクトホールや、ビアホール、溝の充填や、密着性の向上を為すことができる。

【0004】

ウェーハ状の被処理物は、通常、カセット16に収納のうえ複数枚にて積層された状態で、1ロットとしてハンドリングされる。ロットごとの複数の被処理物を連続的にアニール処理するために、図5乃至8に示す高温高压処理装置は、被処理物（カセット）16を順次、圧力容器3の内部に搬入、あるいは搬出する機能を有している。そのため、具体的には下蓋移動架台11、下蓋昇降架台12、下蓋昇降装置13、下蓋移動装置17が備えられている。

被処理物を圧力容器3の内部に搬入、あるいは内部から搬出する場合、まずは台車8に連結して立設された上記プレスフレーム1を台車移動装置9の制御に基づき、ベースフレーム7上のレール部材10に沿って水平方向に移動させ、圧力容器3の下方に十分な空間を確保する。次いで、下蓋移動装置17により、下蓋移動架台11を同じくベースフレーム7上のレール部材10に沿って水平方向に移動させ、下蓋昇降架台12が上記の空間の位置、すなわち、圧力容器3の下方の位置となるようにする。そこで、下蓋昇降装置13にて下蓋昇降架台12を昇降させ、被処理物を圧力容器3の内部へ搬入、あるいは内部から搬出する。更に再度、下蓋移動装置17により、下蓋移動架台11を水平方向、且つ圧力容器3とは逆側に移動させ、下蓋昇降装置13にて下蓋昇降架台12を上昇させ、カセットをウェーハハンドリングユニット14の近傍にまで移動させ、このハンドリングユニット（ロボット）14によって、カセットに被処理物を供給、あるいはカセットから被処理物を取り出すようにする。また、プレスフレーム1は再び、圧力容器3側に戻す。このような制御を反復することのできる装置構成を有することにより、ロットごとの複数の被処理物を連続的にアニール処理することが可能となっている。なお、図5、図7において、符号32は一時預けステーションを示し、容器架台6上においてロボット14と相対して備えられている。

【0005】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

被処理物として想定されるLSI半導体等の場合、処理過程において、粉塵等が付着すると電気回路としての正常な動作が保証されない。よって、理想的には全くの無塵の環境下にて処理が為されることが望まれることから、高温高圧処理装置の多くはクリーンルームに設置される。限られた容積のクリーンルーム内で単一の装置が大きな空間を占有することは望ましくなく、装置の小型化の要請は極めて高い。

他方、上記のような高温高圧処理装置の場合、圧力容器3の位置する部位から、プレスフレーム1他が移動する分の領域、逆方向に下蓋昇降架台12他が移動する分の領域が装置構成上、必要となり、設置のため、いささか大きな空間が必要となってしまうという課題があった。

10

【0006】

また、図5～図8に示した従来の技術では、プレスフレーム1の移動（往復動）と下蓋移動架台11の移動（往復動）とはそれぞれ独立していたため、当該移動による粉塵の発生機会も多くなって無塵の環境下での処理がやや低下するという課題と独立（個別）移動による時間のロスもあって生産性の面での課題もあった。

そこで本発明は、LSI半導体のウェーハ等の被処理物を安定した姿勢で移送可能としながら、装置全体のコンパクト化の為された上記被処理物の高温高圧処理装置を提供することが目的である。

【0007】**【課題を解決するための手段】**

20

本発明は、Siウェーハに代表されるLSI半導体（物品、特に薄板物品）等の被処理物を圧力容器内の高温高圧ガスの雰囲気にてアニール処理する機能を有し、且つ上記被処理物を連続的にアニール処理するために、上記被処理物を順次、上記圧力容器に搬入、あるいは搬出する機能を有する高温高圧処理装置において、前述の目的を達成するために、次の技術的手段を講じている。すなわち、本発明に係る高温高圧処理装置は、上記被処理物を圧力容器の内部に搬入・搬出する被処理物搬送モジュールと、蓋材にて密閉状態にされた上記圧力容器内で上記被処理物を高温高圧処理時に当該圧力容器を容器軸方向に把持するプレスフレームモジュールと、を備え、上記被処理物搬送モジュールと上記プレスフレームモジュールとを接続固定して両モジュールが一体的に往復動可能となるように構成されていることを特徴とするものである（請求項1）。

30

【0008】

このように構成することにより、従来技術における、被処理物搬送モジュールの駆動源、下蓋移動装置17に該当するもの、またそれを制御する制御装置が不要となるため、装置全体のコンパクト化が達成でき、また、被処理物搬送モジュールとプレスフレームモジュールとが一体的に往復動可能（同行移動）となって、移動による粉塵の発生が抑制されるだけでなく、移動時間の無駄もなくなったのである。

また、本発明に係る高温高圧処理装置は、上記の構成に加え、上記圧力容器を挟む位置に互いに平行として水平面上で延伸したレール部材を備え、上記被処理物搬送モジュールと上記プレスフレームモジュールが上記レール部材の長手方向に沿って一体的に往復動可能となるように構成されていることを特徴とするものである（請求項2）。

40

【0009】

このように構成することにより、従来技術における、片持機構による、搬送時の被処理物が非安定的であり、ぶれやずれが生じる不具合を解消することができるとともにレール部材の共用化ができて、これによってコンパクト化が可能となった。

更に、本発明に係る高温高圧処理装置は、上記の構成において、上記被処理物搬送モジュールと上記プレスフレームモジュールとの接続固定部分は台車部分であることを特徴とするものである（請求項3）。

【0010】

両モジュールの接続固定部分をこのように台車部分とすることによって接続固定が容易確実になるとともに、搬送時（移動時）の安定性が向上したのである。

50

また、本発明においては、上記被処理物搬送モジュールには、被処理物を圧力容器の容器軸方向に往復動させる搬送手段が備えられていることが推奨される（請求項4）。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、図を参照して本発明に係る高温高圧処理装置について説明するが、既述の従来例と共通する部分は共通符号で示している。

図1乃至3は本発明の高温高圧処理装置の一実施例であり、本発明を限定する性格のものではない。図1は本発明の高温高圧処理装置の全体構成をあらわす上面図（平面図）であり、また図2は図1におけるA矢視図、図3は図1におけるB矢視図である。

【0012】

図1乃至3に示す高温高圧処理装置は、圧力容器3、上蓋2、下蓋4、プレスフレーム1等を備えており、このアニール処理に関与する構成、加圧処理モジュール18については従来のもとの構成を同一にしている。この加圧処理モジュール18を構成する圧力容器3は、容器軸方向の両端に蓋材（上蓋2、下蓋4）を嵌合することによってその内部に加圧処理室が画成されており、該加圧処理室内にヒータ等の加熱要素15を備えている加圧炉を構成しており、該加圧処理室に装入された被処理物を加熱しつつ、アルゴン、窒素等の不活性ガスによる等方圧で加圧処理可能とされている。

【0013】

圧力容器3は容器架台6にその容器軸心を上下方向（鉛直）として接続、固定されている。容器架台6は装置全体の下方に敷設されるベースフレーム7に接続、固定されており、上記圧力容器3はこのベースフレーム7、上記容器架台6にて片持ち状態で容器軸方向を縦向（鉛直）として支持されている。また圧力容器3は、円筒形状に構成されており、その下方に下蓋4、またその上方に上蓋2が配される。

ベースフレーム7にはその上面に台車等が滑走又は転動できうるレール構造が設けられなる。そして、台車8がそのベースフレーム7上に配置され、台車8はベースフレームの長尺方向に沿って移動可能となっている。

【0014】

上記台車8にはその上部にプレスフレーム1が積載（立設）されて、この台車8とプレスフレーム1とでプレスフレームモジュール20を構成している。プレスフレーム1は図2にて示されているとおり、内部の略直方形の空間部分1Aが設けられている。その空間部分は圧力容器3が、上蓋2、下蓋4によって密閉状態で且つその内部が高圧に保持されていない場合、その上下方向に若干の間隙が形成される程度の大きさにて形成されており、圧力容器3が上記の状態にある際にプレスフレーム1の積載されている台車8を移動させても、圧力容器3、あるいはその上蓋2、下蓋4がプレスフレーム1と干渉することなく、プレスフレーム1は平易に係脱自在な構成となっている。

【0015】

被処理物を高温高圧処理する前にプレスフレーム1は圧力容器3をその空間部分に収納する位置に移動される。圧力容器3の内部は20MPa以上の極めて高圧のガス雰囲気満たされる。すると、圧力容器3の上下に配された上蓋2、下蓋4はともに開放する方向（容器軸方向）に向かって大きな力が作用し、わずかにその方向に向かって移動するが、上蓋2、下蓋4と圧力容器3との嵌め合い部分に設けられた、シール部材にてシールを保ち、また、プレスフレーム1が上下方向（容器軸方向）で把持（担持）し、上蓋2、下蓋4が開放状態となるのを防ぐため、圧力容器3の内部の密閉状態は維持される。

【0016】

ウェーハ状の被処理物は、従来技術と同様、カセット16に収納のうえ複数枚にて積層された状態で、1ロットとしてハンドリングされる。ULSIの場合、標準的には200mm（8インチ）のウェーハにて構成され、この実施例ではそのウェーハを25枚程度カセットに積層させた形で、その25枚を1ロットとして取り扱う。このロットごとの複数の被処理物を搬送するため、被処理物搬送モジュール21として下蓋昇降架台12、下蓋昇降装置13、下蓋移動架台11が備えられていて、下蓋昇降装置13は、被処理物を圧力容

10

20

30

40

50

器の容器軸方向に往復動させる搬送手段とされている。

【0017】

上記被処理物搬送モジュール21は上記プレスフレーム1の積載されている台車8に接続、固定されてなり、該台車の移動に伴い、上記被処理物搬送モジュール21とプレスフレーム1とは一体的に移動することとなる。詳細には台車8に対し鉛直方向に伸びる方向に下蓋移動架台11がボルト・ナット等の着脱自在な連結具又は、溶接等によって接続されてなり、符号8Aがその接続固定部分であり、その下蓋移動架台11にモータ等のアクチュエータ13Aとベルト等の巻掛伝動体13Bおよびボールスクリュウ等の昇降体13C等からなる下蓋昇降装置13を介して、下蓋昇降架台12が接続されてなり、被処理物搬送モジュール21を構成している。

10

【0018】

被処理物を圧力容器3の内部に搬入、あるいは内部から搬出する場合、まずは台車8に連結（立設）された上記プレスフレーム1を電動モータ、流体シリンダ等の台車移動装置9の制御に基づき、水平方向に直線的に移動させ、圧力容器3の下方に十分な空間を確保する（図3の仮想線参照）。次いで、下蓋昇降架台12が上記の空間の位置、すなわち、圧力容器3の下方の位置となるようにする。そこで、下蓋昇降装置13にて下蓋昇降架台12を昇降させ、被処理物を圧力容器3の内部へ搬入、あるいは内部から搬出する。更に再度、台車8により、被処理物搬送モジュール21全体を上記プレスフレーム1とともに水平方向、且つ圧力容器3とは逆側に移動させ、下蓋昇降装置13にて下蓋昇降架台12を上昇させ、カセットをウエハハンドリングユニット（ハンドリングロボット）14の近傍にまで移動させ、該ロボット14によってカセットに被処理物を供給、あるいはカセットから被処理物を取り出すようにする。また、プレスフレーム1は再び、圧力容器3側に戻す。このような制御を反復することのできる装置構成を有することにより、ロットごとの複数の被処理物を連続的にアニール処理することが可能となっている。

20

【0019】

上記のとおり、被処理物搬送モジュール21とプレスフレーム1とは共通の部材、つまりともに台車8に接続、固定され、一体的に往復動可能（同行移動自在）なように構成されている。このような構成により、まず、被処理物搬送モジュール21とプレスフレーム1とを両者とも同一の駆動源により、駆動することが可能となる。従来であれば、被処理物搬送モジュール21とプレスフレーム1とがそれぞれ別個に移動する構造となっていたが故に、その移動のための駆動源は従来技術の図5でいえば、下蓋移動装置17がその被処理物搬送モジュールの側方の長尺方向に沿って設けられていたが、本発明の高温高圧処理装置ではこれが不要となる。図1乃至図3でいえば、被処理物搬送モジュール21とプレスフレーム1は、その下方にそれぞれ接続、固定された台車8に駆動源、台車移動装置9でもって、力を作用することにて、レール部材10上でリニア22を介してレール長手方向に直線的に往復移動することができる。なお、駆動源の台車移動装置9は電動機のように、なるべく粉塵等の発生することのない、清浄な環境下でも適用可能なもので構成されることが望ましく、また、レール部材10上を滑走又は転動するリニア22についてもニードルベアリング等を有して粉塵が発生しないものが望ましい。

30

【0020】

よって、上記のとおり、従来技術における、被処理物搬送モジュールの駆動源、下蓋移動装置17に該当するものが不要となるため、当然ながらその構成が従来占有していた領域分の装置全体のコンパクト化が達成できる。駆動源が単一となったことで、それを制御する、図示しない制御装置も単一化でき、装置構成が平易となり、ここでもまたコンパクト化が達成できる。なお、図4は同縮尺による本発明に係る高温高圧処理装置の例と従来技術の高温高圧処理装置の例との比較平面図である。

40

【0021】

またベースフレーム7の上面には互いに平行で水平方向に延伸した2本のレール部材10が含まれ、上記被処理物搬送モジュール、上記プレスフレーム1が上記圧力容器3とともにそのレール部材に挟まれる形で配されている。つまり、上記被処理物搬送モジュールと

50

上記プレスフレーム 1 が一体的に上記レール部材に沿って、且つそのレール部材に挟まれるような形で往復動可能なように構成されている。従来技術においては、図 3 に示されるように被処理物搬送モジュールは下蓋昇降架台 1 2 が片持ち支持されており、そのような構成では搬送時に被処理物が安定的にならない場合があったが、本発明においては、そのような懸念は解消され、下蓋昇降架台 1 2 を台車部分を介して 2 本のレール部材 1 0 を介して両持ち支持（跨橋支持）にて構成でき、搬送時の被処理物を安定的にせしめることができるとともにレール部材 1 0 は両モジュール 2 0、2 1 について共用化できてこれにより装置全体のコンパクト化に寄与するのであり、更に、両モジュール 2 0、2 1 が個別（独立）に移動するのではなく一体的（同行自在）に往復動することによって移動に起因する摩擦等による粉塵の発生が抑制できるだけでなく、移動の無駄もなくなって生産性を向上できるのである。

10

【0022】

なお、図 1 ~ 図 8 において、符号 5 は耐圧板、5 A は下蓋保持具、2 2 はレール部材 1 0、1 0 A 上に支持されて移動するリニア（滑走体、転動体）をそれぞれ示している。本発明の実施の形態は以上の通りであるが、次のような設計変更は可能である。

1 : 圧力容器については、これを横向（容器軸方向を水平方向）に設置すること。

2 : 圧力容器については、その蓋材を被処理物の装入・取出（搬入・搬出）側を圧力容器に対して嵌脱自在として他の蓋材は容器と一体、すなわち有底の圧力容器とすること。

3 : プレスフレームモジュールと被処理物の搬送モジュールとの接続固定部分は、台車部分以外で行うこと。但し、台車部分で接合固定することによって両者の接続が容易・確実であるとともに該部分のメンテナンスも良くなるだけでなく、往復移動時の安定性も向上する。

20

【0023】

【発明の効果】

以上詳述したように本発明によれば、被処理物を連続的にアニール処理することが可能でありながら、装置全体のコンパクトな据付けができ、これにより、クリーンルームでの粉塵抑制が達成できるとともに生産性も向上できた。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る高温高圧処理装置の実施形態を示す全体構成上面図である。

30

【図 2】図 1 における A 矢視図である。（本発明に係る高温高圧処理装置の第 1 の側面図である。）

【図 3】図 1 における B 矢視図である。（本発明に係る高温高圧処理装置の第 2 の側面図である。）

【図 4】本発明に係る高温高圧処理装置と従来技術の高温高圧処理装置との比較平面図である。

【図 5】従来技術の高温高圧処理装置を示す全体構成上面図である。

【図 6】図 5 における A 矢視図である。（従来技術の高温高圧処理装置の第 1 の側面図である。）

【図 7】図 5 における B 矢視図である。（従来技術の高温高圧処理装置の第 2 の側面図である。）

40

【図 8】図 5 における C 矢視図である。（従来技術の高温高圧処理装置の第 3 の側面図である。）

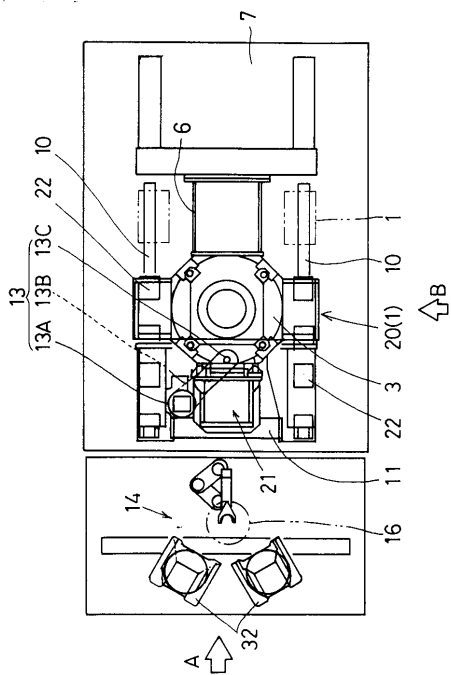
【符号の説明】

- 1 プレスフレーム
- 2 上蓋
- 3 圧力容器
- 4 下蓋
- 6 容器架台
- 7 ベースフレーム

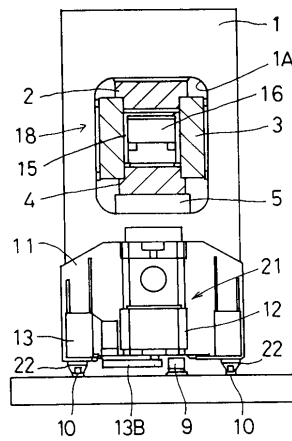
50

- 8 台車
- 8 A 接続固定部分
- 9 台車移動装置
- 10 レール部材
- 11 下蓋移動架台
- 12 下蓋昇降架台
- 13 下蓋昇降装置
- 14 ウエハハンドリングユニット(ロボット)
- 15 加熱装置
- 16 被処理物
- 17 下蓋移動装置
- 18 加圧処理モジュール
- 20 プレスフレームモジュール
- 21 被処理物搬送モジュール

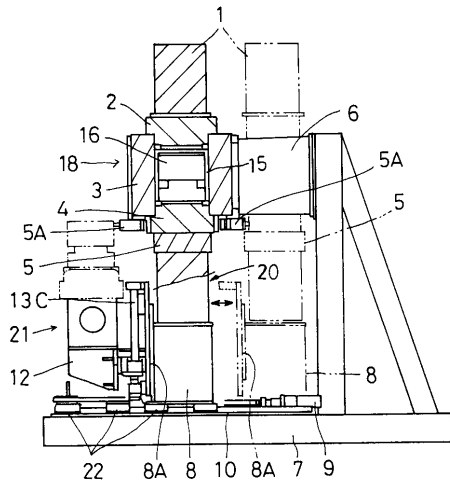
【図1】



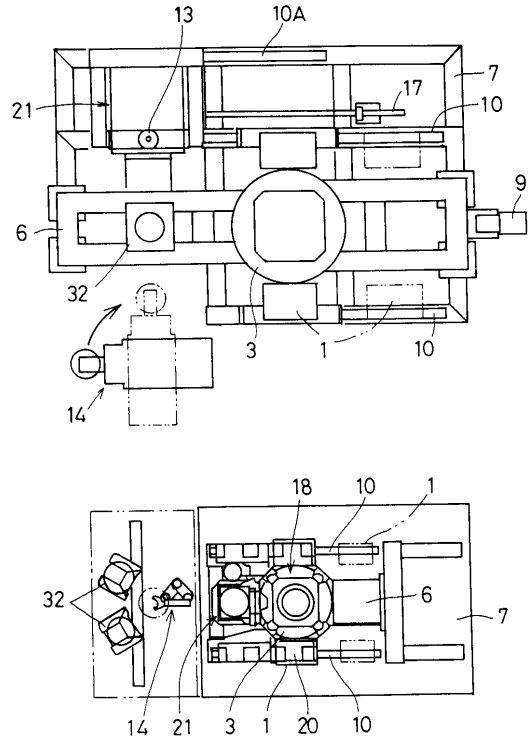
【図2】



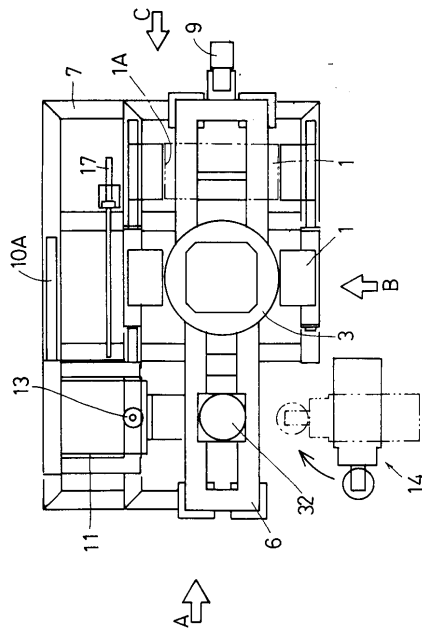
【 図 3 】



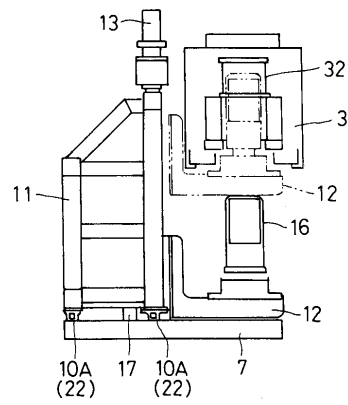
【 図 4 】



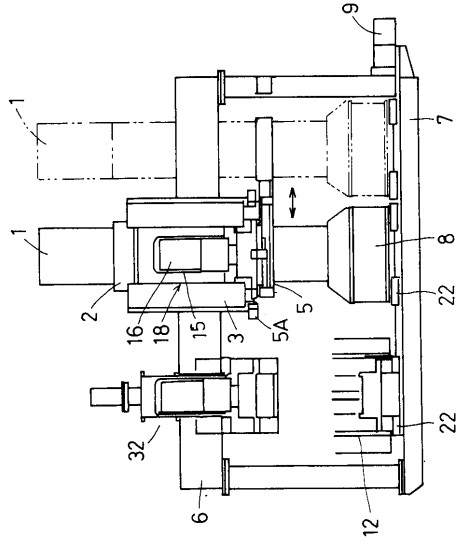
【 図 5 】



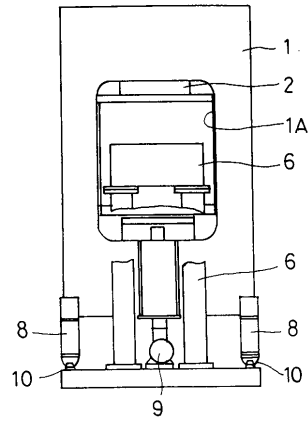
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

審査官 和瀬田 芳正

(56)参考文献 特開平10-270452(JP,A)
特開平4-234119(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/31
H01L 21/3205
H01L 21/324
H01L 21/677