

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-299990
(P2005-299990A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
F 2 7 B 5/02	F 2 7 B 5/02	4 K O 5 5
F 2 7 D 3/12	F 2 7 D 3/12	4 K O 6 1
		Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2004-115233 (P2004-115233)	(71) 出願人	594075204 株式会社第一機電 東京都調布市下石原 1 丁目 5 4 番地 1
(22) 出願日	平成16年4月9日(2004.4.9)	(74) 代理人	100069257 弁理士 大塚 学
		(72) 発明者	伊藤 春正 東京都調布市下石原 1 - 5 4 - 1 株式会 社第一機電内
		Fターム(参考)	4K055 AA05 AA06 HA01 HA18 4K061 AA01 BA11 CA21 DA05 EA10 FA07 FA13 GA02 GA06 HA09

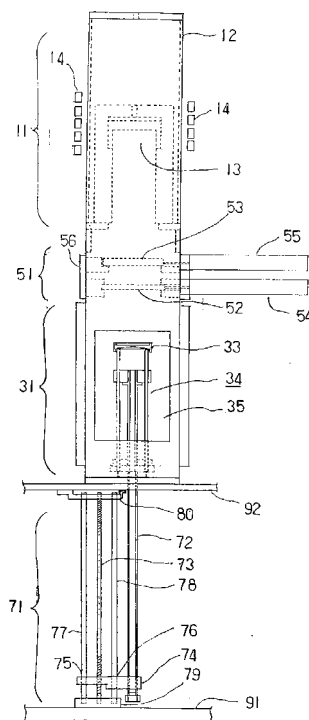
(54) 【発明の名称】 高温加熱装置

(57) 【要約】

【課題】 反応室に配置されるウェーハ基板のような被加熱処理物を高温にて加熱処理するための高温加熱装置に関する。

【解決手段】 基板台 3 3 に載置した被加熱処理物を高温で加熱処理する気密状態の反応室 1 3 が形成される加熱部 1 1 を有する高温加熱装置において、加熱部 1 1 の被加熱処理物挿入側に気密状態にすることのできる冷却部 3 1 が設けられると共に、冷却部 3 1 と加熱部 1 1 との間に冷却部 3 1 と加熱部 1 1 とを気密状態に仕切る気密用シャッター 5 2 と断熱用シャッター 5 3 とを設け、反応室 1 3 で被加熱処理物を加熱処理するときは両シャッター 5 2 , 5 3 を開いて基板台 3 3 を反応室に移動せしめ、加熱処理後に反応室 1 3 から被加熱処理物を冷却部 3 1 に移動させて両シャッター 5 2 , 5 3 を閉じ、冷却部 3 1 内の被加熱処理物を冷却するようにして、加熱部の反応室の温度を略一定の高温に維持させるものである。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板台に載置した被加熱処理物を高温で加熱処理する気密状態の反応室が形成される加熱部を有する高温加熱装置において、

前記加熱部の前記被加熱処理物挿入側に気密状態にすることのできる冷却部が設けられると共に、該冷却部と前記加熱部との間に前記冷却部と加熱部とを気密状態に仕切る気密用シャッターと前記反応室の輻射熱から該気密用シャッターを保護するための断熱用シャッターとを設け、前記反応室で前記被加熱処理物を加熱処理するときは前記両シャッターを開いて前記基板台を反応室に移動せしめ、当該加熱処理後に前記反応室から前記被加熱処理物を前記冷却部に移動させた後前記両シャッターを閉じ、前記冷却部内で前記被加熱処理物を冷却するようにして、前記加熱部の前記反応室の温度を略一定の高温に維持するように構成したことを特徴とする高温加熱装置。

10

【請求項 2】

前記反応室に前記基板台が配置された状態において、基板台の上部及び下部に前記被加熱部材と同等の部材が配置されて、前記反応室の温度を一定に保つように構成した請求項 1 に記載の高温加熱装置。

【請求項 3】

前記基板台の厚さを裏面の周辺から中心に向かって薄くなるように傾斜をつけて形成した請求項 1 又は 2 に記載の高温加熱装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、高周波誘導加熱方法又は抵抗加熱方法により反応室に配置されるウェーハ基板のような被加熱処理物を高温にて加熱処理するための高温加熱装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の高周波誘導加熱方法による高温加熱装置は、石英管の内部に黒鉛フェルト製の保温材により反応室を形成すると共に、石英管の外側に螺旋状のコイルを配置し、反応室に黒鉛による基板台（サセプタ）にウェーハ基板のような被加熱処理物を載置して駆動装置により反応室に下方から挿入配置して、前記コイルに高周波電流を通電することにより基板台を高温に加熱して被加熱処理物を処理するものである。

30

【0003】

この場合の加熱処理工程は、反応室に被加熱処理物を配置し、反応室を含む加熱部を密閉した後、当該加熱部を真空状態にし、例えばアルゴンガスなどの不活性ガスをその反応室を含む加熱部に供給し、前述のコイルへの通電による高周波誘導加熱方法によって、ウェーハ基板などの被加熱処理物を加熱処理し、その後被加熱処理物を駆動装置により下降せしめて取り出すものである。

従って、従来 of 加熱処理工程は、(1) 反応室内に被加熱処理物を配置する工程と、(2) 加熱部を真空にした後、不活性ガスを供給する工程と、(3) 加熱用コイルに高周波電流を通電して反応室内を高温にする工程、(4) 被加熱処理物を加熱する工程、(5) 被加熱処理物の加熱処理後に冷却する工程などを要するため、1 回の加熱処理工程に可成りの時間が掛かることになり、加熱処理の時間短縮による作業効率の改善が求められていた。

40

【0004】

このようなことから、前述の加熱処理工程における被加熱処理物を複数にして、1 回の加熱処理数量を多くすることにより、効率化を図る高温加熱装置も提案されている。(例えば特許文献 1)

なお、高温加熱手段として抵抗加熱方法を用いて行う電気炉も提案されている。(例えば特許文献 2)

50

【特許文献1】特開2003-100643号公報

【特許文献2】特許第3484387号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、被加熱処理物を1個(枚)単位で加熱処理を行った場合は、加熱処理品質は一定のレベルに維持できるが、加熱部を高温になるまでの加熱時間、被加熱処理物を加熱処理する時間、加熱部を冷却部に変えて被加熱処理物を冷却する時間など、加熱処理に長時間を要するという問題がある。また、前述したように被加熱処理物を一度に複数個をまとめて加熱処理を行う場合は、被加熱処理物1個当りの処理時間の短縮は可能であるが、加熱処理の配置位置に広がりがあるため、加熱処理品質を均一にすることが困難であるという問題がある。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明による高温加熱装置は、基板台に載置した被加熱処理物を高温で加熱処理する気密状態の反応室が形成される加熱部を有する高温加熱装置において、前記加熱部の前記被加熱処理物挿入側に気密状態にすることができる冷却部が設けられると共に、該冷却部と前記加熱部との間に前記冷却部と加熱部とを気密状態に仕切る気密用シャッターと前記反応室の輻射熱から該気密用シャッターを保護するための断熱用シャッターとを設け、前記反応室で前記被加熱処理物を加熱処理するときは前記両シャッターを開いて前記基板台を反応室に移動せしめ、当該加熱処理後に前記反応室から前記被加熱処理物を前記冷却部に移動させた後前記両シャッターを閉じ、前記冷却部内で前記被加熱処理物を冷却するようにして、前記加熱部の前記反応室の温度を略一定の高温に維持するように構成したことを特徴とするものである。

20

【発明の効果】

【0007】

本発明は、前述した構成を採ることによって、次のような作用効果を奏するものである。(1)被加熱処理物を1個単位での加熱処理を行うことにより加熱処理品質を一定レベル以上に維持することを可能にしながら、被加熱処理物の実質的な加熱時間と冷却時間とを大幅に短縮することによって、加熱処理を効率的に行い得るようにしたものである。(2)加熱処理を行う反応室の温度を継続的に維持するようにしているため、加熱用コイルへの高周波電流の供給電力量(消費量)を格段に減少せしめることができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

図1は本発明による高温加熱装置の要部の構成を示す正面図であり、被加熱処理物を載置する基板台は、冷却部に位置している状態を示している。図1において、11は加熱部であり、円筒状の石英管12の内部にカーボン等により囲まれた反応室13が形成され、この反応室13に対応する石英管12の外周部には、加熱用コイル14が螺旋状に巻回されている。なお、加熱用コイル14に高周波電流を供給する電源と、加熱用コイル14の上下方向への移動を制御する制御機構は、図示を省略してある。

40

31は冷却部であり、例えば円筒状の二重に形成されたステンレス管32内に、ウェーハ基板のような被加熱処理物を載置する基板台33が支持部組立34によって支持されている。この冷却部31の正面には、被加熱処理物の出し入れ作業を行うための扉を有する開口部35が設けられている。なお、図1は扉を除去した状態を示している。

【0009】

51は加熱部11と冷却部31との間に設けられたシャッター部であり、加熱部11と冷却部31の両者間を気密状態で仕切るための気密用シャッター52と、加熱部11に設けられた反応室13の輻射熱を遮断して、気密用シャッター52に悪影響を及ぼさないようにするための断熱用シャッター53が設けられている。なお、54は気密用シャッター52の駆動部であり、55は断熱用シャッター53の駆動部である。この気密用シャッター

50

ー 5 2 及び断熱用シャッター 5 3 は、円筒状連結部材 5 6 に固定されているものである。

【 0 0 1 0 】

7 1 は基板台 3 3 を支持する支持部組立 3 4 を昇降せしめる駆動部であり、支持部組立 3 4 を支持する支持パイプ 7 2 と、この支持パイプ 7 2 を昇降動作せしめる外周面に螺旋状溝（雄ねじ）が形成された駆動軸 7 3 と、一端は支持パイプ 7 2 に固定され他端には駆動軸 7 3 の螺旋状溝（雄ねじ）に螺合する雌ねじが形成された連結部材 7 4 と、この連結部材 7 4 が駆動軸 7 3 の回転に伴ってスムーズに昇降動作を行い得るように、連結部材 7 4 に設けられたガイド孔 7 5 , 7 6 に係合する 2 本のガイド軸 7 7 , 7 8 とが設けられている。従って、駆動軸 7 3 を図示していないモータにより正回転又は逆回転させることにより、連結部材 7 4 を介して支持パイプ 7 2 を昇降動作させることができる。 10

【 0 0 1 1 】

なお、駆動軸 7 3、ガイド軸 7 7 , 7 8 は、下部フレーム 9 1 に設けられた下部軸受台 7 9、及び冷却部 3 1 などを支持固定する上部フレーム 9 2 に設けられた上部軸受部 8 0 により保持されている。また、加熱部 1 1 の上方に反応室 1 3 の上部の加熱温度を検出する放射温度計が設置されるものであり、更に支持パイプ 7 2 の中空部を通して基板台 3 3 の下部の加熱温度を検出する放射温度計が配置されるものであるが、その上下に配置される放射温度計の図示をそれぞれ省略してある。

【 0 0 1 2 】

次に、本発明の高温加熱装置の要部を示した図 1 における、加熱部 1 1 , 冷却部 3 1 の構造の詳細を図 2 及び図 3 にもとづき説明する。図 2 は、被加熱処理物を載置する基板台 3 3 と、この基板台 3 3 を支持する支持部組立 3 4 が冷却部に位置しており、加熱部 1 1 と冷却部との間を気密用シャッター 5 2 と断熱用シャッター 5 3 とにより閉じて、遮断してある状態を示している。図 3 は基板台 3 3 が支持部組立 3 4 と共に反応室 1 3 内に位置するように支持パイプ 7 2 を上昇させた状態を示しており、気密用シャッター 5 2 と断熱用シャッター 5 3 を開いて両者間を開放している状態を示している。 20

【 0 0 1 3 】

加熱部 1 1 は、石英管 1 2 の内部にカーボンフェルトなどによる円筒状の断熱材 1 5 が設けられ、その上部に中央に観測孔 1 6 を有する円盤状の断熱材 1 7 が設けられている。この断熱材 1 5 , 1 7 の内側には、カーボンにより形成された天板を有する円筒状の加熱部材 1 8 が装着され、その内側が反応室 1 3 として形成される。前述の断熱材 1 5 は、石英管 1 2 の下部に連結されるフランジ 1 9 を有する連結管 2 0 の上面に固定されている。なお、この連結管 2 0 は、ステンレスによる二重管として形成され、その二重管内部に冷却用の水を流すための注入部 2 1 と注出部 2 2 とが設けられている。 30

【 0 0 1 4 】

冷却部 3 1 は、二重管に形成された円筒状のステンレス管 3 2 により形成され、二重管内部に冷却用の水を流すための注入部 4 4 と注出部 4 5 とが設けられている。また、冷却部 3 1 の被加熱処理物の出し入れ作業を行うための開口部 3 5 の扉は、図 4 に示す冷却部 3 1 の扉部分の側面断面図から明らかなように、ステンレス管 3 2 の前面を若干突出させて、その部分に気密性を保持できるように扉 4 6 が設けられる。なお、この扉 4 6 は、内部が見えるように部分的に又は全面が透明板にしてあると都合がよい。なお、図 4 は基板台 3 3 及び支持部組立 3 4 が、支持パイプ 7 2 によって加熱部 1 1 に上昇させている状態を示している。 40

【 0 0 1 5 】

ステンレス管 3 2 の内部には、被加熱処理物を載置する基板台 3 3 と、これを支持する支持部組立 3 4 が、支持パイプ 7 2 の上端に結合されている。支持部組立 3 4 は、4 本の支持体 3 5 と、鉤部 3 6 を有するカーボンからなる円筒状の上部台柱 3 7 と、この上部台柱 3 7 の鉤部 3 6 に固着され各支持体 3 5 の上部の適宜箇所を保持する円盤状のカーボンフェルトからなる下部断熱材 3 8 と、上端部が上部台柱 3 7 の下部内孔部に嵌入され、下端にフランジ部 3 9 を有するアルミナからなる円筒状の下部台柱 4 0 とから構成されてい 50

る。この下部台柱40のフランジ部39は、4本の支持体35の下部を保持すると共に、支持パイプ72の上端部に固定された台座41に結合されている。また、台座41には、4本の支持体35の下端部を保持・固定している。

【0016】

前述した4本の支持体35は、それぞれアルミ管42にカーボンのチューブ43を被せて形成してある。この4本の支持体35の上に載置してある基板台33は図5(a)(b)(c)の上面斜視図、底面斜視図、側面断面図に示すように、上面及び下面共に周縁部が凸状の縁取りが成されており、上面にウェーハ基板などの被加熱処理物が載置し易いようにしてあり、基板台33が4本の支持体35から外れないで載置できるようにしてある。また、基板台33の下面は、周縁部の縁取部から中心部に対して傾斜を設け、中心部を薄くなるように形成してある。これは、基板台33に載置される被加熱処理物に対する加熱が均一にするための形状として極めて有効である。

10

【0017】

冷却部31の底面を構成する駆動部71の上部フレーム92には、支持パイプ72を通す挿通孔93が設けられているが、冷却部31の気密性を確保するために、挿通孔93の支持パイプ72との接触部には、テフロン(登録商標)などのパッキン部材94やリング95などが設けられている。

前述した加熱部11と冷却部31は、それぞれ密閉構造に形成されているものであり、内部を真空状態にするための真空装置の接続部と、不活性ガスの供給部と、それらの排気部とが加熱部11及び冷却部31にそれぞれ設けられている。

20

【0018】

加熱部11と冷却部31との間に設けられた気密用シャッター52は、加熱部11と冷却部31との気密状態を必要に応じて個別に行い得るようになるためのものである。即ち、反応室13を高温に加熱する場合は、通常、気密用シャッター52を閉じて、加熱部13を真空状態にして不活性ガスを供給した後、加熱用コイル14に電流を流して加熱する。この気密用シャッター52が閉じられている状態では、冷却部31の扉46を開けて、下降している基板台33に被加熱処理物を載置又は取り出す作業を行うことができる。また、基板台33を反応室13に上昇移動させる場合は、冷却部31を密閉状態にした後、真空状態にして不活性ガスを供給した状態、即ち、加熱部11内とほぼ同じ状態にした後気密用シャッター52を開いて基板台33を支持部組立34と共に上昇させる。

30

【0019】

加熱部11の反応室13は、例えば2700の高温に加熱した後は、この温度を維持するように加熱用コイル14に高周波電流を通電する。被加熱処理物の加熱処理を終了して、基板台33を支持部組立34と共に冷却部31に下降させた後に、気密用シャッター52を閉じて、冷却部31に例えば冷却用ガスを供給し被加熱処理物を冷却する。冷却後に冷却用ガスを排気した後被加熱処理物を取り出す。ここで使用されている気密用シャッター52は、従来から使用されているステンレスなどによる円盤状のものであって、その開閉の移動動作は、シリンダーなどの駆動部(機構)54により行う。気密用シャッター52閉じた状態では、その周縁部が図示していないパッキンを有する溝部に気密状態を保持するように挿入されるものである。

40

【0020】

気密用シャッター52の上方に設けられている断熱用シャッター53は、気密用シャッター52が閉じている状態において、その構成部品の、例えばリングなどを反応室13から放射される輻射熱から防護するためのものである。この防護は、反応室13の温度を常に高温状態に維持しておくために、必要とするものである。

断熱用シャッター53の一例を図6(a)(b)(c)の上面図、側面図、一部部品図に示す。図6において57は中央部に開口部58を有するシャッターケース、59はカーボンフェルトなどの断熱材であり、ステンレスなどの保持板60の上に固着されてシャッター板を形成している。61はU字状に形成された水冷用の通水管であり、そのU字状形成部に保持板60がろう付けなどにより固定されており、水冷シャッターとして機能する

50

ものである。

【0021】

62はシャッターケース57を連結部材56に固定する固定部材、63は断熱材59などを通水管61と共に移動動作せしめるシリンダー組立、64は通水管61が固定された駆動ブロック、65は固定ブロック64とシリンダー組立63とを連結する連結バーであり、シリンダーの駆動動作に連動して水冷シャッターを駆動するものである。66はシャッターケース57のシャッター駆動側の開口部を塞ぐケース蓋、67は通水管61への注入部、68は通水管61の注出部である。なお、断熱用シャッター53に設けてある断熱材59にカーボンフェルトを例示してあるが、反応室13の温度が低い場合は、ステンレス板などを用いるようにしてもよい。また、通水管61は前述した通り、管状体をU字状に形成して設けてあるが、保持板60の下面に半円状或いは円形状の冷却ブロック（例えば冷却水を流すもの）として形成するようにしてもよい。

10

【0022】

次に、本発明の高温加熱装置における加熱と冷却の動作について図1及び図2により説明する。先ず、図1に示すように気密用シャッター52と断熱用シャッター53とにより加熱部11と冷却部31との間を密閉状態で仕切り、加熱部11を真空状態とした後不活性ガスを供給し、加熱用コイル14に高周波電流を供給して加熱部11の反応室13を高温に加熱する。この動作と平行して、又は別個に冷却部31に位置している基板台33上に被加熱処理物を載置し、扉46を閉めて密閉状態とする。その後冷却部31内を真空状態とし、その内部に不活性ガスを供給する。

20

【0023】

加熱部11の反応室13の温度が所定の温度、例えば2700に上昇したことを確認されたら、気密用シャッター52と断熱用シャッター53とを同時に又は気密用シャッター52を断熱用シャッター53より若干早く開き、被過熱処理物の加熱の準備をする。

この状態で、基板台33の駆動部71を動作させ、被過熱処理物が載置されている基板台33を支持部組立34と共に上昇せしめ、基板台33を反応室13内に位置させ被過熱処理物の過熱処理を行う。所定の加熱処理時間の経過後、基板台33を支持部組立34と共に下降せしめ、所定の位置に下降した状態で、気密用シャッター52と断熱用シャッター53とを同時に又は気密用シャッター52を断熱用シャッター53より若干遅く閉じる。

30

【0024】

前述の両シャッター52、53を閉じた後、必要に応じ冷却部31に冷却用ガスを供給して被過熱処理物を冷却し、冷却後に冷却用ガスを排気する。その後、冷却部31の扉46を開けて被過熱処理物を取り出す。基板台33には次に加熱処理を行う被過熱処理物を載置して、扉46を閉めて密閉状態にした後真空状態にして不活性ガスを供給する。この状態で気密用シャッター52と断熱用シャッター53とを開き、前述したと同様に基板台33を支持部組立34と共に上昇させ、被過熱処理物の過熱処理する一連の操作を繰り返す。この間、加熱部13の加熱用コイル14には高周波電流を流して、反応室13内の温度を所定の温度に維持する。そのため、高周波電流の電力供給量を大幅に減少させることができる。

40

【0025】

前述の実施例は、高周波誘導加熱による高温加熱装置について説明したが、被過熱処理物を抵抗加熱電源により行う高温加熱装置にも適用することができる。また、この実施例は、加熱部と冷却部との位置関係を縦方向に設けてあるが、加熱部と冷却部とを横方向（水平方向）に設けるように構成することもできる。

【産業上の利用可能性】

【0026】

本発明は、ウェーハ基板のような被加熱処理物のほか、高温で加熱処理を行う様々な被加熱処理物の高温加熱装置に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 2 7 】

【 図 1 】 本 発 明 に 係 る 高 温 加 熱 装 置 の 主 要 な 部 分 の 構 成 を 模 式 図 と し て 示 す 正 面 図 で あ る 。

【 図 2 】 本 発 明 に 係 る 高 温 加 熱 装 置 の 主 要 部 分 で あ っ て 、 被 加 熱 処 理 物 へ の 加 熱 準 備 状 態 を 示 す 正 面 断 面 図 で あ る 。

【 図 3 】 本 発 明 に 係 る 高 温 加 熱 装 置 の 主 要 部 分 で あ っ て 、 被 加 熱 処 理 物 へ の 加 熱 状 態 を 示 す 正 面 断 面 図 で あ る 。

【 図 4 】 本 発 明 に 係 る 高 温 加 熱 装 置 の 冷 却 部 の 蓋 の 設 置 状 態 を 示 す 部 分 側 面 図 で あ る 。

【 図 5 】 本 発 明 に 係 る 高 温 加 熱 装 置 に 用 い る 基 板 台 の 一 例 を 説 明 す る 上 面 斜 視 図 、 下 面 斜 視 図 及 び 側 面 断 面 図 で あ る 。

10

【 図 6 】 本 発 明 に 係 る 高 温 加 熱 装 置 に 用 い る 断 熱 用 シ ャ ッ タ ー を 説 明 す る た め の 上 面 図 及 び 側 面 図 で あ る 。

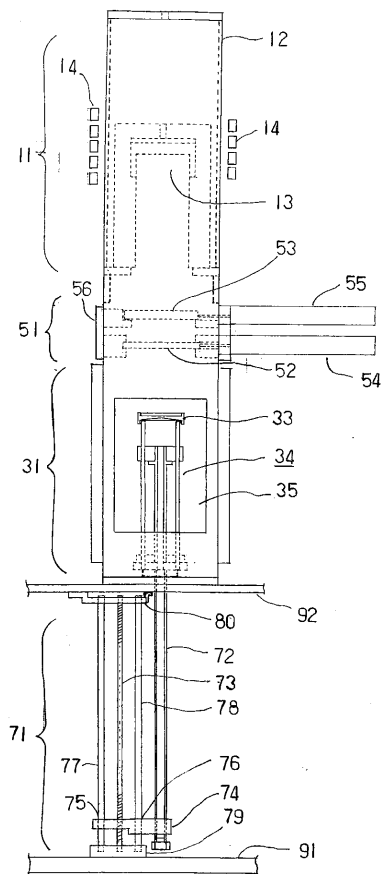
【 符 号 の 説 明 】

【 0 0 2 8 】

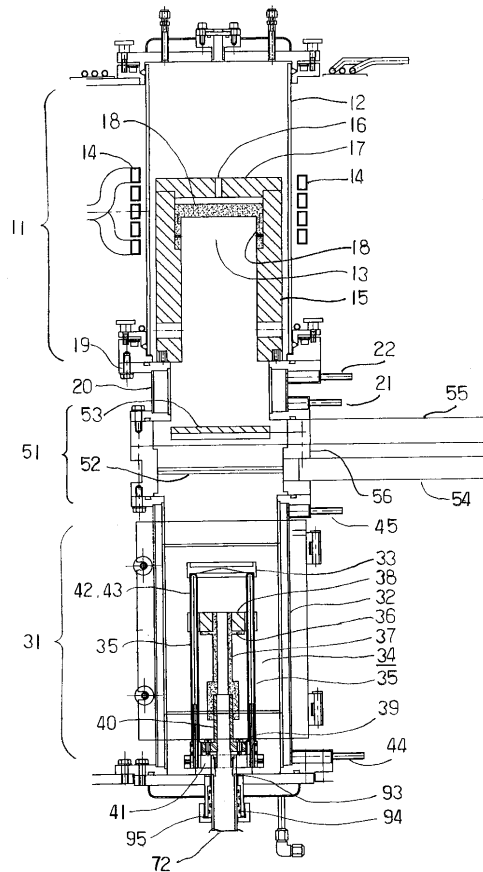
- | | | |
|-----------------|-------------------|----|
| 1 1 | 加 熱 部 | |
| 1 2 | 石 英 管 | |
| 1 3 | 反 応 室 | |
| 1 4 | 加 熱 用 コ イ ル | |
| 1 5 , 1 7 , 5 9 | 断 熱 材 | |
| 1 6 | 観 測 孔 | 20 |
| 1 8 | 加 熱 部 材 | |
| 1 9 | 連 結 管 の フ ラ ン ジ | |
| 2 0 | 連 結 管 | |
| 2 1 , 4 4 , 6 7 | 冷 却 水 の 注 入 部 | |
| 2 2 , 4 5 , 6 8 | 冷 却 水 の 注 出 部 | |
| 3 1 | 冷 却 部 | |
| 3 2 | ス テ ン レ ス 管 | |
| 3 3 | 基 板 台 | |
| 3 4 | 支 持 部 組 立 | |
| 3 5 | 支 持 体 | 30 |
| 3 6 | 鐳 部 | |
| 3 7 | 上 部 台 柱 | |
| 3 8 | 下 部 断 熱 材 | |
| 3 9 | フ ラ ン ジ 部 | |
| 4 0 | 下 部 台 柱 | |
| 4 1 | 台 座 | |
| 4 2 | ア ル ミ ナ 管 | |
| 4 3 | カ ー ボ ン の チ ュ ー ブ | |
| 4 6 | 扉 | |
| 5 1 | シ ャ ッ タ ー 部 | 40 |
| 5 2 | 気 密 用 シ ャ ッ タ ー | |
| 5 3 | 断 熱 用 シ ャ ッ タ ー | |
| 5 4 , 5 5 | シ リ ン ダ ー の 駆 動 部 | |
| 5 6 | 連 結 | |
| 5 7 | シ ャ ッ タ ー ケ ー ス | |
| 5 8 | 開 口 部 | |
| 6 0 | 保 持 板 | |
| 6 1 | 通 水 管 | |
| 6 2 | 固 定 部 材 | |
| 6 3 | シ リ ン ダ ー 組 立 | 50 |

- 6 4 駆動ブロック
- 6 5 連結バー
- 6 6 ケース蓋
- 7 1 基板盤台の駆動部
- 7 2 支持パイプ
- 7 3 駆動軸
- 7 4 連結部材
- 7 5 , 7 6 ガイド孔
- 7 7 , 7 8 ガイド軸
- 7 9 下部軸受台
- 8 0 上部軸受台
- 9 1 下部フレーム
- 9 2 上部フレーム

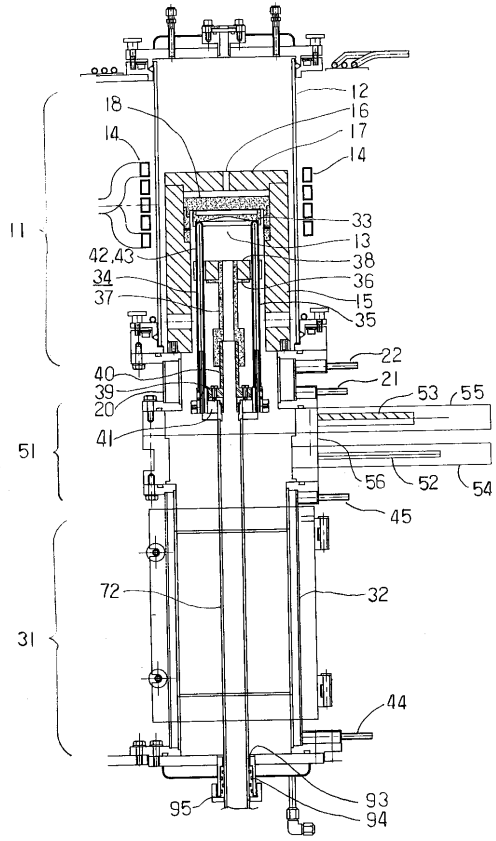
【図 1】



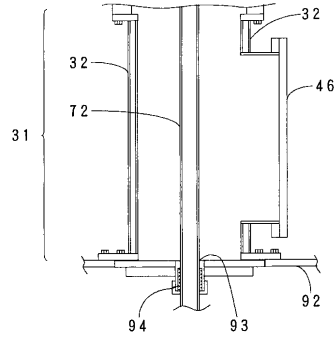
【図 2】



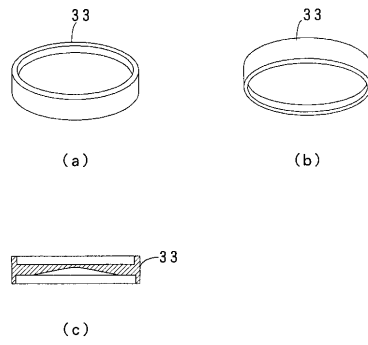
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

