

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4687534号  
(P4687534)

(45) 発行日 平成23年5月25日(2011.5.25)

(24) 登録日 平成23年2月25日(2011.2.25)

(51) Int.Cl.

F 1

H01L 21/683 (2006.01)  
H01L 21/205 (2006.01)  
H01L 21/3065 (2006.01)  
C23C 16/458 (2006.01)H01L 21/68  
H01L 21/205  
H01L 21/302 101G  
C23C 16/458

請求項の数 9 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2006-95167 (P2006-95167)  
 (22) 出願日 平成18年3月30日 (2006.3.30)  
 (65) 公開番号 特開2007-123810 (P2007-123810A)  
 (43) 公開日 平成19年5月17日 (2007.5.17)  
 審査請求日 平成21年1月8日 (2009.1.8)  
 (31) 優先権主張番号 特願2005-288295 (P2005-288295)  
 (32) 優先日 平成17年9月30日 (2005.9.30)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(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  
 (74) 代理人 100091513  
 弁理士 井上 俊夫  
 (72) 発明者 島村 明典  
 東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター 東京エレクトロン株式会社内  
 (72) 発明者 朝倉 賢太郎  
 東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター 東京エレクトロン株式会社内  
 審査官 柿崎 拓

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】基板の載置機構及び基板処理装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

処理ガスによる処理雰囲気を形成する処理容器内に設けられ、被処理基板を載置する載置台と、この載置台に設けられたピン挿通孔に夫々挿入され、出没動作により載置台に対する基板の受け渡しを行うための複数のリフタピンと、これらのリフタピンを支持する昇降体と、を備え、昇降機構により昇降体を介してリフタピンを昇降させる基板載置機構において、

前記ピン挿通孔の下端の開口部に内側に環状に突出して形成された環状突出部と、

前記リフタピンに形成され、当該リフタピンが下降したときに環状突出部に支持されて前記開口部を塞ぐ第1の拡径部と、

この第1の拡径部よりも上方側であってかつリフタピンが基板を受け取る上昇位置にあるときにリフタピンにおけるピン挿通孔の中に位置する部分に設けられた第2の拡径部と、を備えたことを特徴とする基板載置機構。

## 【請求項2】

処理ガスによる処理雰囲気を形成する処理容器内に被処理基板を載置するため設けられ、貫通孔を有する載置台と、ピン挿通孔を有し、前記載置台の貫通孔内から当該載置台の下方に突出するように設けられたスリーブと、前記ピン挿通孔に挿入され、出没動作により載置台に対する基板の受け渡しを行うためのリフタピンと、前記リフタピンを支持する昇降体と、前記昇降体を介して前記リフタピンを昇降させる昇降機構と、を備えた基板載置機構において、

前記ピン挿通孔の下端の開口部に内側に環状に突出して形成された環状突出部と、前記リフタピンに形成され、当該リフタピンが下降したときに環状突出部に支持されて前記開口部を塞ぎ、前記スリーブの内径よりも上下方向の長さ寸法が大きい拡径部と、を備え、

前記拡径部の下面側は、内側下方に向かって傾斜し、また前記環状突出部の上面側は、拡径部を案内してリフタピンをピン挿通孔の中央に位置させるために内側下方に向かって傾斜し、

前記リフタピンにおいて、基板を支持するときに突出する部分は拡径部よりも小径に形成され、

前記リフタピンは昇降体とは分離されて設けられており、リフタピンの自重により拡径部が環状突出部に支持され、

前記スリーブ内でリフタピンを傾けたときに拡径部とスリーブとが接触することで、リフタピンの小径部がスリーブに接触しないようにするために、前記拡径部の長さ寸法が設定されていることを特徴とする基板載置機構。

#### 【請求項 3】

前記環状突出部の上面側は、拡径部を案内してリフタピンをピン挿通孔の中央に位置させるために内側下方に向かって傾斜していることを特徴とする請求項1記載の基板載置機構。

#### 【請求項 4】

前記拡径部の下面側は、内側下方に向かって傾斜していることを特徴とする請求項3記載の基板載置機構。

#### 【請求項 5】

前記リフタピンにおいて、基板を支持するときに突出する部分は拡径部よりも小径に形成されていることを特徴とする請求項1、3または4に記載の基板載置機構。

#### 【請求項 6】

前記拡径部を第1の拡径部とすると、この拡径部よりも上方側であってかつリフタピンが基板を受け取る上昇位置にあるときにピン挿通孔の中に位置する部分に第2の拡径部が設けられていることを特徴とする請求項2に記載の基板載置機構。

#### 【請求項 7】

前記リフタピンは昇降体とは分離されて設けられており、リフタピンの自重により拡径部が環状突出部に支持されていることを特徴とする請求項1、3、4または5に記載の基板載置機構。

#### 【請求項 8】

前記スリーブの上端にはフランジ部が形成され、このフランジ部が前記貫通孔の上部側の拡径領域に嵌入されることによりスリーブが載置台内に埋め込まれ、

前記スリーブの下部の外周にはねじが切られ、ナットをスリーブに螺合させて載置台の下面側に締め付けることによって、スリーブが載置台に固着され、スリーブの下端はナットの下方へ突出していることを特徴とする請求項1ないし7のいずれか一項に記載の基板載置機構。

#### 【請求項 9】

処理容器と、処理容器内に設けられた請求項1ないし8のいずれか一つに記載の基板載置機構と、被処理基板に対して処理を行う処理ガスを処理容器内に供給する処理ガス供給部と、を備えたことを特徴とする基板処理装置。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本発明は、被処理基板を載置する載置台を備え、昇降機構を介して昇降するリフタピンにより被処理基板を昇降させる基板の載置機構及びこの載置機構を備えた基板処理装置に関する。

#### 【背景技術】

10

20

30

40

50

## 【0002】

一般に被処理基板例えば半導体ウエハ（以下ウエハとする）にCVD（Chemical Vapor Deposition）による成膜処理やエッティング処理などの各種の処理を行う装置は、内部にウエハに対して処理を行う処理ガスが供給される処理容器を備えており、また処理容器の内部には処理が行われるウエハを載置するための載置台を備えた載置機構が設けられる。この載置機構は載置台と、ウエハを処理容器内に搬送する搬送機構（不図示）との間でウエハの受け渡しを行う役割を有している。

## 【0003】

この従来のウエハの載置機構1について図9を用いて説明する。図中11は載置台であり、12はその載置台11におけるウエハWの載置面である。例えばその載置台11にはその周方向に沿って、間隔をおくように3つの貫通孔が鉛直方向に向かって穿孔されている。各貫通孔にはスリーブ13が嵌合、固定されている。スリーブ13内にはリフタピン15が挿入されていると共に、リフタピン15の下方にはピンベース16が設けられており、ピンベース16はリフタアーム17を介して不図示の駆動部に接続されている。リフタピン15がウエハWの受け渡しを行っていないときには、図9(a)に示すようにリフタピン15の上端は載置台11の載置面12の下方に位置しており、この位置をホームポジションと呼ぶことになると、この載置機構1が搬送機構からウエハWを受け取る際にはリフタアーム17の上昇によりピンベース16が、ホームポジションにある各リフタピン15を鉛直方向に押し上げることで、図9(b)に示すようにリフタピン15が載置台11上に突出する。そしてこの突出したリフタピン15が搬送機構により処理容器内に搬入されたウエハWの裏面を支持し、その後ピンベース16が下降し、そのピンベース16の下降に従ってリフタピン15がウエハWを支持したまま下降して前記ホームポジションに戻り、これによりウエハWが載置台11上に載置されるようになっている。なおスリーブ13内をリフタピン15がスムーズに昇降するためにスリーブ13の内壁とリフタピン15との間にはある程度の大きさの隙間が設けられており、このリフタピン15は、その一部をスリーブ13の内壁に接触させながらスリーブ内を昇降するようになっている。

## 【0004】

しかし既述の従来の載置機構には以下に説明するような問題がある。例えばCVDによって導電膜であるTi（チタン）膜をウエハWに形成するための成膜装置において、ウエハWをこの成膜装置の処理容器内に搬送し、載置台11に載置した後に成膜ガスであるTiC14ガスを処理容器内に供給した場合、そのTiC14ガスの一部は載置台11の下面に回り込む。TiC14ガスは固体間の隙間に流入し、その隙間に於いてデポ物（堆積物）を形成しやすいという特徴があるため、このTiC14ガスは、図10(a)に矢印で示すように載置台11の下部から前記リフタピン15とスリーブ13との隙間に進入し、図10(b)に示すようにこの隙間を塞ぐようにデポ物（堆積物）19が形成される場合がある。このようにデポ物19が形成され、蓄積するとリフタピン15がスリーブ13内をスムーズに動くことができなくてホームポジションまで降りなくなり、あるいはスリーブ13に固着され、そしてこの状態でピンベース16により無理に持ち上げられると、リフタピン15が折れてしまうおそれがある。

またCVDによる成膜装置はプラズマを利用する場合があるが、リフタピン15とスリーブ13との隙間に前記TiC14などのガスから生成した導電性のデポ物19が付着すると、処理容器内にプラズマが発生した場合にリフタピン15の電位と載置台11の電位との間に差が生じることによってリフタピン15の周囲に異常放電が起り、リフタピン15が劣化することによりその破損が助長される懸念もある。

## 【0005】

ところで既述のように成膜ガスから生成したデポ物19がリフタピン15とスリーブ13との隙間を塞ぐ現象は上述のプロセスに限られるものではないし、またエッティング装置の載置機構についても例えばエッティングによる反応生成物の粒子が前記隙間に詰まり、同様の不具合を発生させる場合がある。

## 【0006】

10

20

30

40

50

このような成膜装置やエッティング装置に設けられた載置機構におけるリフタピン15の破損を防ぐためには、短期間で当該リフタピン15及びスリープ13の煩雑な交換作業やこれらの部品のクリーニングを強いられ、メンテナンス作業の負担が大きくなる要因の一つとなっていた。

【0007】

なお特許文献1にはピン挿入孔に固定されるスリープの下端を載置台の下方に突出させることにより処理ガスが前記隙間に侵入することが抑えられた載置機構について記載されているが、上記の問題を解決するには不充分であった。

【0008】

また他の問題としてCVDを行う成膜装置においては、処理容器内をクリーニングした後ウエハを搬入する前にこの処理容器内の雰囲気を成膜処理時に近付けて各ウエハ毎に均一な処理を行うため例えば前記TiC14ガスなどの成膜ガスを処理容器内に供給して載置面12をプリコートする場合がある。その場合、図11(a)に矢印で示すように載置台11の上部からスリープ13内にTiC14ガスが進入し、図11(b)に示すようにホームポジションに位置するリフタピン15の先端部付近にデポ物19が形成されることがある。そしてリフタピン15が、処理容器内に搬入されたウエハWを受け取るために上昇すると図11(c)に示すようにデポ物19がスリープ13及びリフタピン15から剥がれ、スリープ13の内壁に沿って押し上げられて載置面12上に乗るおそれがあり、このときリフタピン15がウエハWを保持した状態で下降するとデポ物19がパーティクルとして前記ウエハの裏面に付着することによってパーティクル汚染の要因になる。

【0009】

【特許文献1】特開2004-343032号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は、これらの問題を解決するためになされたものであり、基板の載置機構における載置台に設けられたピン挿通孔とこのピン挿通孔内を昇降することにより載置台に対して基板の受け渡しを行うリフタピンとの隙間に、処理ガスの供給に伴う反応生成物が蓄積することを抑えることができる基板の載置機構を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の基板載置機構は処理ガスによる処理雰囲気を形成する処理容器内に設けられ、被処理基板を載置する載置台と、この載置台に設けられたピン挿通孔に夫々挿入され、出没動作により載置台に対する基板の受け渡しを行うための複数のリフタピンと、これらのリフタピンを支持する昇降体と、を備え、昇降機構により昇降体を介してリフタピンを昇降させる基板載置機構において、

前記ピン挿通孔の下端の開口部に内側に環状に突出して形成された環状突出部と、

前記リフタピンに形成され、当該リフタピンが下降したときに環状突出部に支持されて前記開口部を塞ぐ第1の拡径部と、

この第1の拡径部よりも上方側であってかつリフタピンが基板を受け取る上昇位置にあるときにピン挿通孔の中に位置するように前記リフタピンに形成された第2の拡径部と、を備えたことを特徴とする。

また、本発明の他の基板載置機構は、処理ガスによる処理雰囲気を形成する処理容器内に被処理基板を載置するために設けられ、貫通孔を有する載置台と、ピン挿通孔を有し、前記載置台の貫通孔内から当該載置台の下方に突出するように設けられたスリープと、前記ピン挿通孔に挿入され、出没動作により載置台に対する基板の受け渡しを行うためのリフタピンと、前記リフタピンを支持する昇降体と、前記昇降体を介して前記リフタピンを昇降させる昇降機構と、を備えた基板載置機構において、

前記ピン挿通孔の下端の開口部に内側に環状に突出して形成された環状突出部と、

前記リフタピンに形成され、当該リフタピンが下降したときに環状突出部に支持されて

10

20

30

40

50

前記開口部を塞ぎ、前記スリーブの内径よりも上下方向の長さ寸法が大きい拡径部と、を備え、

前記拡径部の下面側は、内側下方に向かって傾斜し、また前記環状突出部の上面側は、  
拡径部を案内してリフタピンをピン挿通孔の中央に位置させるために内側下方に向かって  
傾斜し、

前記リフタピンにおいて、基板を支持するときに突出する部分は拡径部よりも小径に形  
成され、

前記リフタピンは昇降体とは分離されて設けられており、リフタピンの自重により拡径  
部が環状突出部に支持され、

前記スリーブ内でリフタピンを傾けたときに拡径部とスリーブとが接触することで、小  
径部がスリーブに接触しないようにするために、前記拡径部の長さ寸法が設定されている  
ことを特徴とする。 10

#### 【0012】

前記環状突出部の上面側は、例えば拡径部を案内してリフタピンをピン挿通孔の中央に  
位置させるために内側下方に向かって傾斜していており、また前記拡径部の下面側は、例  
えば内側下方に向かって傾斜している。さらに前記リフタピンにおいて、基板を支持する  
ときに突出する部分は拡径部よりも小径に形成される。この小径部はリフタピンがピン挿  
通孔内にて傾いたときにも拡径部により傾きが抑えられることによりピン挿通孔の内周面  
に接触しないように構成されていてもよい。

#### 【0013】

また例えば前記拡径部を第1の拡径部とすると、この拡径部よりも上方側であってかつ  
リフタピンが基板を受け取る上昇位置にあるときにピン挿通孔の中に位置する部分に第2  
の拡径部が設けられている。前記リフタピンは昇降体とは分離されて設けられており、リ  
フタピンの自重により拡径部が環状突出部に支持されている。 20

#### 【0014】

本発明の基板処理装置は処理容器と、処理容器内に設けられた既述の基板載置機構と、  
被処理基板に対して処理を行う処理ガスを処理容器内に供給する処理ガス供給部と、を備  
えたことを特徴とする。

#### 【発明の効果】

#### 【0015】

本発明の基板の載置機構は、載置台に形成されたピン挿通孔の下端の開口部に環状突出  
部を形成し、リフタピンが下降したときにこれに形成された拡径部が環状突出部に支持さ  
れて前記開口部を塞ぐようにしている。従って基板が載置された載置台の下方側に回り込  
んだ処理ガスは、ピン挿通孔の下端から侵入しにくくなり、反応生成物がリフタピンとピ  
ン挿通孔との間の隙間に堆積することが抑えられる。従ってリフタピンの昇降が阻害され  
ることが抑えられ、その結果としてリフタピンの正常な動作を確保するための、リフタピン  
及びピン挿通孔を構成する部品のクリーニングや交換等のメンテナンス作業を行う頻度  
を減らすことができる。 30

#### 【0016】

またリフタピンの拡径部よりも上部側を細くし、リフタピンの垂直姿勢の維持を拡径部  
に任せるようにすれば、上部側の小径部においてはリフタピンとピン挿通孔とが擦れない  
かあるいは擦れの程度が小さくなるのでピン挿通孔に付着した反応生成物を載置台の載置  
面上に押し上げ、この反応生成物がパーティクルとなり基板を汚染することが抑えられる  
。 40

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0017】

本発明の基板の載置機構を、プラズマCVDにより成膜を行うための成膜装置2に組み  
込んだ実施の形態について説明する。この成膜装置2は、上側が大径の円筒部20aでその  
下側に小径の円筒部20bが連接された処理容器20を備えており、この処理容器20  
は例えばアルミニウムからなる真空チャンバとして構成され、その内壁を加熱するための  
50

図示しない加熱機構が設けられている。処理容器 20 の底部には排気管 21 の一端が接続されており、この排気管 21 の他端側には真空排気手段である真空ポンプ 22 が接続されている。また処理容器 20 の大径の円筒部 20a における側壁にはゲートバルブ 23 により開閉自在なウエハ W の搬送口 24 が設けられている。

【0018】

処理容器 20 の天井部には開口部 25 が形成され、この開口部 25 を塞ぐようにかつ後述の載置台をなすステージ 41 に対向するようにガスシャワー・ヘッド 3 が設けられている。ガスシャワー・ヘッド 3 は上部電極を兼用しており、また整合器 31 を介して高周波電源部 32 に接続されている。ガスシャワー・ヘッド 3 の下面においては例えばその下面全体に亘るように多数のガス吐出口 33A, 33B が夫々間隔をおいてマトリックス状に開口している。またガスシャワー・ヘッド 3 の内部には各々区画されたガス流路 34A 及び 34B が設けられており、ガス流路 34A はガス吐出口 33A に、ガス流路 34B はガス吐出口 33B に夫々連通している。

【0019】

またガスシャワー・ヘッド 3 にはガス供給管 35A, 35B が接続されており、ガス供給管 35A の一端は前記ガス流路 34A に、またガス供給管 35B の一端は前記ガス流路 34B に夫々接続されている。これらガス供給管 35A, 35B の他端は例えばバルブやマスフローコントローラなどが組み込まれたガス供給機器群 36 を介して処理ガスである TiC 14 が貯留されたガス供給源 37A、同じく処理ガスである NH3 (アンモニア) が貯留されたガス供給源 37B に夫々接続されている。そしてステージ 41 にウエハ W が載置されるとガス供給源 37A, 37B からガス供給管 35A, 35B に夫々ガスが供給される。これらのガスはガス供給機器群 36 に含まれるマスフローコントローラにより所定の流量に制御されてガス吐出口 33A, 33B を介してステージ 41 に載置されたウエハ W 上の処理空間 26 に拡散し、この処理空間 26 にて互いに混合されてウエハ W に供給されるようになっている。なおガスシャワー・ヘッド 3 はその外周に設けられた絶縁部材 38 により処理容器 20 に対して絶縁されている。

【0020】

続いて本発明の要部が構成されているステージ (載置台) 41 の周辺の載置機構の構成について図 2 ~ 図 3 をも参照しながら説明する。ステージ 41 は例えば円形に構成され、処理容器 20 の小径の円筒部 20b の底部に支持部材 42 を介して支持されて、処理容器 20 の大径の円筒部 20a の中央部に位置するように設けられており、このステージ 41 の載置面 41a に載置されたウエハ W は水平に保たれるようになっている。図中 43 はステージ 41 に埋めこまれた、ステージ 41 上のウエハ W の温調手段をなすヒータであり、図中 44 は載置面 41a 上のウエハ W を吸着する静電チャックである。このステージ 41 は接地されており、ウエハ W を載置する載置台の役割の他に下部電極としての役割を有している。なお図 1 では配線図は略解的に記載してあるが実際にはステージ 41 は処理容器 20 に電気的に接続されている。

【0021】

ステージ 41 の例えば周方向には夫々間隔をおいて 3 つの貫通孔 40 が鉛直方向に形成されており、この貫通孔 40 内には例えばアルミナ等の材質により構成された円筒状のスリープ 51 が設けられている。なお図中 52 はこのスリープ 51 の孔であるピン挿通孔であり、図中 53 はスリープ 51 の下端側の開口部である。スリープ 51 の上端にはフランジ部 51a が形成されており、このフランジ部 51a が前記貫通孔 40 の上部側の拡径領域 (凹部) に嵌入されることにより、スリープ 51 がステージ 41 内に埋め込まれ、フランジ部 51a の上面がステージ 41 の載置面 41a と略同じ高さに位置している。

【0022】

スリープ 51 の下部の外周にはねじが切られ、2 つのナット 54、54 をスリープ 51 に螺合させてステージ 41 の下面側に締め付けることによって、スリープ 51 がステージ 41 に固着されている。このスリープ 51 の長さはこの例ではステージ 41 の厚さよりも大きく形成され、スリープ 51 の下端はステージ 41 の下方へと突出している。スリープ

10

20

30

40

50

5 1をこのような構成とすることでステージ4 1の下方に回りこんだ処理ガスが開口部5 3からピン挿通孔5 2内に侵入した場合その進入した処理ガスがピン挿通孔5 2内の上部側に達することが抑えられるため、このピン挿通孔5 2の上部側及び後述するリフタピン6 1の先端側に処理ガスによるデポ物が付着しにくくなる。

【0023】

スリープ5 1の下端側の開口部5 3においては内側に向かうように環状に突出して形成された環状突出部5 6が設けられている。この環状突出部5 6の上側の面はリフタピン6 1が下降した場合に当該リフタピン6 1に当接してこれを支持する支持面5 7をなし、内側下方に向かって傾斜するように形成されている。

【0024】

続いてリフタピン6 1について説明する。図3に示すようにリフタピン6 1は各スリープ5 1の上部側からスリープ5 1のピン挿通孔5 2内に挿入され、後述するように当該ピン挿通孔5 2内を昇降できるようになっている。このリフタピン6 1は例えばアルミナなどの材質により構成される。リフタピン6 1の中央には拡径部6 2が設けられており、この拡径部6 2における下端部即ち拡径部6 2から小径部分に移行する段差面6 3は例えば下方に向かうに従って徐々に縮径しており、言い換えれば内側下方に向かって傾斜している。この傾斜した段差面6 3はリフタピン6 1からピンベース6 4が離れているときに、支持面5 7に面接觸し、これによりスリープ5 1の下端側の開口部5 3が塞がれてこの開口部5 3からスリープ5 1のピン挿通孔5 2内への気体の流入が抑えられるようになっている。なお以下の説明ではこのときのリフタピン6 1の位置をホームポジション（下降位置）と呼ぶ。

【0025】

またこのリフタピン6 1における拡径部6 2よりも上方側部分は、拡径部6 2よりも小径な小径部6 0として形成されている。拡径部6 2の軸方向の長さについては、リフタピン6 1がステージ4 1の載置面4 1 aよりも突出してウエハWに対する受け渡し位置にあるときには、載置面4 1 aよりも突出しないような寸法に設定されている。これはリフタピン6 1の拡径部6 2がスリープ5 1の内壁をこすり、内壁に付着した成膜ガスによるデポ物を載置面4 1 a上に押し上げ、このデポ物がパーティクルとして載置面4 1 aに載置されたウエハWに付着することを防ぐためである。

【0026】

また拡径部6 2の外周面とスリープ5 1の内周面との隙間は、リフタピン6 1がスムーズに昇降できる大きさであることが必要であるが、あまり大きいとリフタピン6 1の昇降動作が不安定になって次に述べるようにリフタピン6 1の傾きが大きくなつて小径部6 0がスリープ5 1の内周面に接觸してしまうし、更にまた成膜ガスが下方から侵入したときに上側まで容易に入り込んでしまうことから、これらの兼ね合いで決定される。

【0027】

拡径部6 2は、このように成膜ガスの上方側への侵入を抑える役割を果たすだけでなく、この例では、拡径部6 2とスリープ5 1との隙間が小さいのでリフタピン6 1が傾いたときに、拡径部6 2自身がスリープ5 1の内周面に接觸してその傾きを抑え、これによりその上方の小径部6 0がスリープ5 1の内周面に接觸しないようにする役割も持つている。即ち、拡径部6 2とスリープ5 1との隙間が小さいのでリフタピン6 1が傾いたときに、リフタピン6 1とスリープ5 1との接觸点が拡径部6 2の外周面となり、その上の小径部6 0は接觸しないようになっている。従つて小径部6 0がスリープ5 1の内壁を擦つてデポ物（付着物）を載置面上4 1 aに押し上げるおそれがない。

【0028】

ここで各部位の寸法の一例を挙げておくと、図4に示すようにスリープ5 1の口径dは4 mm、拡径部6 2の長さL及び外径R 1は、夫々20 mm及び3.6 mm、小径部6 0の外径r 1は、2 mmである。

【0029】

ホームポジションにあるリフタピンの下方側には例えばリフタピン6 1と間隔をおいて

10

20

30

40

50

リフタピン 6 1 を押し上げるためのピンベース 6 4 が設けられており、各ピンベース 6 4 の下部にはこららピンベース 6 4 を支持するリフタアーム 6 5 が接続されている。この例ではピンベース 6 4 およびリフタアーム 6 5 により昇降体が構成される。図中 6 6 は駆動ロッドであり、その一端は前記リフタアーム 6 5 に接続されており、その他端は例えば円筒部 2 0 a の底面にて図示しない軸受け部を介して処理容器 2 0 の外へ伸長して昇降機構 6 7 に接続されている。図中 6 8 は駆動ロッド 6 6 と処理容器 2 0 との気密性を確保するためのベローズである。昇降機構 6 7 は駆動ロッド 6 6 を介してリフタアーム 6 5 を上昇させ、このリフタアーム 6 5 の上昇によりピンベース 6 4 が鉛直方向に上昇する。上昇したピンベース 6 4 はホームポジションに位置するリフタピン 6 1 の下端に当接し、さらにリフタピン 6 1 を鉛直方向に押し上げることでリフタピン 6 1 は上昇してその先端部が載置面 4 1 a 上に突出するようになっている。

#### 【 0 0 3 0 】

続いてこの成膜装置 2 により行われる一連の動作について説明する。先ずゲートバルブ 2 3 が開き、被処理基板であるウエハ W が図示しない搬送機構により搬送口 2 4 を介して処理容器 2 0 内に搬入される。ウエハ W がステージ 4 1 の中央部上に搬送されると昇降機構 6 7 により駆動ロッド 6 6 及びリフタアーム 6 5 を介してピンベース 6 4 が上昇する。図 5 ( a ) はホームポジションに位置するリフタピン 6 1 を示しており、ピンベース 6 4 が上昇するとリフタピン 6 1 下端に当接し、リフタピン 6 1 は鉛直方向に押し上げられて載置面 4 1 a 上に突出する。図 5 ( b ) に示すようにリフタピン 6 1 の先端がウエハ W の裏面を支持するとピンベース 6 4 の上昇が停止することによって、リフタピン 6 1 の上昇も停止する。上方向への付勢を失ったリフタピン 6 1 は傾き、同図に示すようにスリープ 5 1 の内壁に拡径部 6 2 の上端が接する。なおリフタピン 6 1 と搬送機構とは平面的に干渉しないようになっている。

#### 【 0 0 3 1 】

その後、ピンベース 6 4 が下降するとリフタピン 6 1 がウエハ W を保持した状態で下降し、スリープ 5 1 内に没入すると、ウエハ W が載置面 4 1 a 上に載置される。さらにピンベース 6 4 の下降に伴いリフタピン 6 1 が下降すると拡径部 6 2 の下端の段差面 6 3 がスリープの環状突起部 5 6 の支持面 5 7 に当接し、リフタピン 6 1 の自重により拡径部 6 2 側の段差面 6 3 が、支持面 5 7 に案内されながら滑り落ちて支持面 5 7 で囲まれるいわばすり鉢部に嵌合されて支持され、リフタピン 6 1 の軸 P 1 とスリープ 5 1 の軸 Q 1 とが一致した状態 ( リフタピン 6 1 上昇前の図 5 ( a ) 参照 ) つまりリフタピン 6 1 がスリープ 5 1 の中心に位置合わせされた状態でリフタピン 6 1 がスリープ 5 1 の環状突出部 5 6 に支持されることになる。このときピンベース 6 4 はリフタピン 6 1 よりも下方に位置する。

#### 【 0 0 3 2 】

一方、搬送機構が処理容器 2 0 内から退避し、ゲートバルブが閉じられると次にガス吐出口 3 3 A 、 3 3 B から処理空間 2 6 に処理ガスが吐出される。このようなガス供給が行われる一方で真空ポンプ 2 2 により処理容器 2 0 内が真空排気されて所定の圧力に設定され、またヒータ 4 3 及び処理容器 2 0 の内壁が夫々設定温度に加熱される。続いて高周波電源部 3 2 から上部電極であるガスシャワーヘッド 3 と下部電極であるステージ 4 1 との間に高周波電力を供給することによって、 TiC 14 ガス及び NH 3 ガスがプラズマ化されてウエハ W 上に TiN が堆積されて薄膜が形成される。

#### 【 0 0 3 3 】

所定時間プロセスが行われると、高周波電力の供給及び各ガスの供給が停止され、その後リフタピン 6 1 及び搬送機構による搬送動作が既述の搬入動作と逆の手順で行われてウエハ W が処理容器 2 0 内から搬出される。

#### 【 0 0 3 4 】

本実施形態のウエハ W の載置機構 2 は、ステージ 4 1 に形成された貫通孔に設けられたスリープ 5 1 の下端の開口部 5 3 に環状突出部 5 6 を形成し、リフタピン 6 1 が下降したときにこれに形成された拡径部 6 2 が環状突出部 5 6 に支持されて前記開口部 5 3 を塞ぐ

10

20

30

40

50

ようにしている。従ってウエハWが載置されたステージ41の下方側に回り込んだ処理ガスは、スリープ51の下端から侵入しにくくなり、処理ガスから生成したデポ物がリフタピン61とスリープ51との間の隙間に蓄積することが抑えられる。従ってリフタピン61の昇降が阻害されることが抑えられ、その結果としてリフタピン61の正常な動作を確保するための、リフタピン61及びスリープ51のクリーニングや交換等のメンテナンス作業を行う頻度を減らすことができる。

【0035】

またリフタピン61がホームポジションに戻るときには拡径部62が環状突出部56の傾斜面に案内されることでリフタピン61の姿勢が垂直状態に規制され、リフタピン61とスリープ51との各中心軸が一致した状態になる。この例では、ホームポジションにあるリフタピン61を傾けたときに拡径部62とスリープ51との接触により小径部がスリープ51に接触しないようになっているので、リフタピン61の上昇時にはその上部側の小径部60がスリープ51に接触することはないが、このような寸法設定をしなくともリフタピン61は垂直姿勢で押し上げられ、しかも拡径部62よりも上部側は小径部となっているので、上昇する際にリフタピン61の上部側がスリープ51に接触しなくなり、加えて拡径部62についてもスリープ51の内壁と接触しにくくなる。従ってスリープ51の内壁に付着したデポ物がこのリフタピン61により剥離されて押し上げられ、載置面41aに乗ることが抑えられる。その結果としてこのデポ物がパーティクルとなりウエハWを汚染することが抑えられる。

【0036】

なお既述の実施形態においてはリフタピン61とピンベース64とは離れているが、リフタピン61がホームポジションに位置する際に前記開口部53を塞ぐことができれば本発明の効果が得られるため、例えばリフタピン61とピンベース64とが接続されるとともに、ピンベース64によりリフタピン61が垂直に支持されているような構成も本発明の権利範囲に含まれる。

【0037】

またリフタピンは既述の実施形態のような形状とすることに限らず図6に示すような形狀としてもよい。この図6に示すリフタピン71はその中央部に間隔をおいて第1の拡径部72、第2の拡径部73が先端側に向かってこの順に設けられている。このリフタピン71において第2の拡径部73の上側、及び第1の拡径部72と第2の拡径部73との間は、夫々各拡径部よりも小径な小径部70a, 70bとして形成されている。第1の拡径部72の下端には既述のリフタピン61の拡径部62の下端と同様に傾斜した段差面74が形成され、図6(a)に示すようにリフタピン71がホームポジションに位置するときはスリープ51の環状突出部56にこの段差面74が支持されて、既述の例と同様にリフタピン71が垂直姿勢でスリープ51の開口部53を塞ぐようになっている。

【0038】

そして図6(b)に示すように、リフタピン71がホームポジションにあるときに傾いたとしても第2の拡径部73がスリープ51の内壁に接触することで、それよりも上の小径部70aがスリープ51の内壁に接触しないように各寸法が設定されている。また図6(c)に示すようにリフタピン71がピンベース64により持ち上げられ、リフタピン71の先端部が載置面41a上に突出した際には第2の拡径部73はスリープ51内に留まるように構成されている。

【0039】

このリフタピン71の各部の大きさの一例を示すと、図7に11で示す第1の拡径部72の長さは6mmであり、12で示す第2の拡径部73の長さは6mmである。また13で示す拡径部72と拡径部73とにより挟まれる小径部70bの長さは7.4mmである。前記小径部70a、70bの径の大きさr2は2mmであり、各拡径部の径の大きさR2は3.6mmである。なおスリープ51の内径は先の例と同じである。

【0040】

通常デポ物を生成するガスが固体と固体との隙間に入り込むとそのガスのデポ物はその

10

20

30

40

50

隙間のある部位に集中的に付着する傾向があるが、このようにリフタピン71を構成した場合、このリフタピン71がホームポジションに位置するときに開口部53からピン挿通孔52内へ前記TIC14等の処理ガスが漏れて流入しても、その処理ガスは拡径部72とスリープ51との隙間から拡径部72と拡径部73との間の広いスペースに拡散される。その結果として前記処理ガスから生成したデポ物が、拡径部72とスリープ51との隙間に集中的に付着して、リフタピン71の昇降が阻害されることを抑えることができるためリフタピン71及びスリープ51の交換頻度が短くなることを抑えることができる。

【0041】

さらに図8に示すようにステージ(載置台)41に形成された貫通孔40に、直接リフタピンを挿入した構成であってもよい。具体的には、ステージ41の貫通孔40の下端側の開口部80に、内側に向かうように環状に突出して形成された環状突出部81が設けられている。この環状突出部81の上側の面は後述するリフタピン8が下降したときに当該リフタピン8に当接してこれを支持する支持面82をなし、内側方向に向かって傾斜するように形成されている。

【0042】

この貫通孔40内に挿入されるリフタピン8は、図8に示すように図6に示した実施例と同様の拡径部8aが中央部分に1個設けられている。即ち、この拡径部8aの上側は当該各径部8aよりも小径な小径部8bとして形成されている。また拡径部8aの下端には既述のリフタピン61の拡径部61の下端と同様に傾斜した段差面83が形成され、図8(a)に示すようにリフタピン8がホームポジションに位置するときにはステージ41の環状突出部81にこの段差面83が支持されて、既述の例と同様にリフタピン8が垂直姿勢でステージ41の開口部80を塞ぐようになっている。

【0043】

また図8(b)に示すように、リフタピン8がピンベース64により持ち上げられ、リフタピン8の先端部が載置面41a上に突出した際には前記拡径部8aはステージ41内に留まるように構成されている。

【0044】

上述の例では、ステージ41の貫通孔40内に直接リフタピン8を挿入しているので、既述のようにスリープ51を設けた場合に比べて、リフタピンを挿入する孔の全長が短くなる。そのため成膜装置2内にクリーニングガスを供給し、当該成膜装置2内をクリーニングする処理において、クリーニングガスがステージ41の貫通孔40の下方側まで到達し易くなり、貫通孔40の下方側に付着したデポ物(堆積物)を取り除き易くなる利点がある。

【0045】

また載置機構を構成する部品点数が少ないことから、部品を組み付ける作業時間を短縮することができ、コストの低減化も図れる。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】本発明に係る載置機構が設けられた成膜装置の全体構成を示す構成図である。

【図2】本発明に係る載置機構を示した断面図である。

【図3】前記スリープ及びリフタピンの斜視図である。

【図4】前記スリープ及びリフタピンにおける各部の寸法を示すための説明図である。

【図5】前記リフタピンがウエハを受け取る様子を示した工程図である。

【図6】リフタピンの他の構成を示した説明図である。

【図7】前記リフタピンの各部の寸法を示すための説明図である。

【図8】本発明に係る他の載置機構を示した断面図である。

【図9】従来の基板の載置機構に基板が受け渡される様子を示した説明図である。

【図10】従来の基板の載置機構のスリープとリフタピンとの隙間にデポ物が形成される様子を示した説明図である。

【図11】前記リフタピンが上昇する際に載置機構の載置台上にデポ物が乗る様子を示し

10

20

30

40

50

た説明図である。

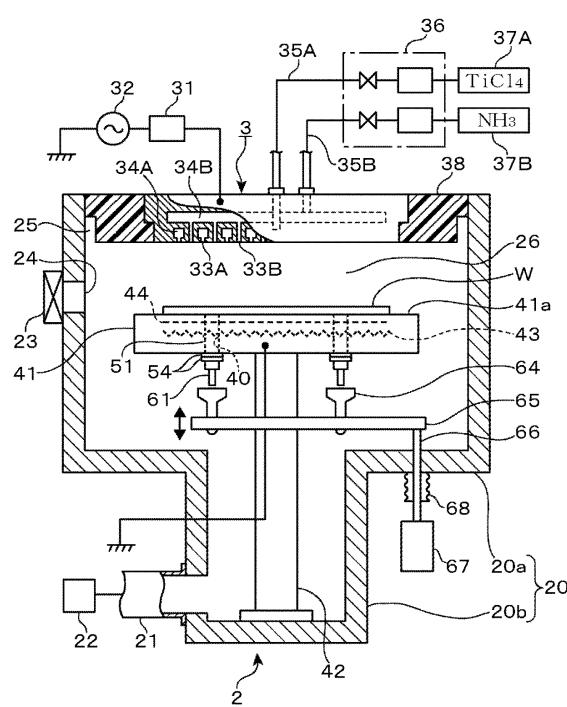
## 【符号の説明】

【 0 0 4 7 】

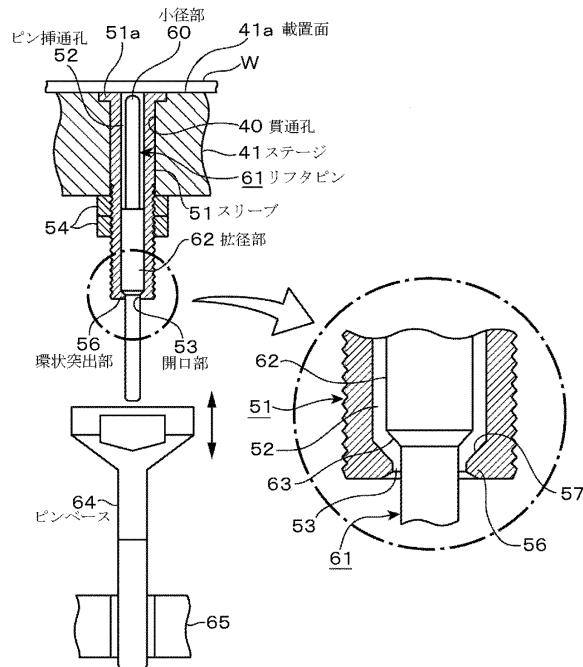
- |       |       |
|-------|-------|
| 2     | 成膜装置  |
| 4 1   | ステージ  |
| 4 1 a | 載置面   |
| 5 1   | スリーブ  |
| 5 2   | ピン挿通孔 |
| 5 3   | 開口部   |
| 5 6   | 環状突出部 |
| 6 1   | リフタピン |
| 6 2   | 拡径部   |
| 6 4   | ピンベース |

10

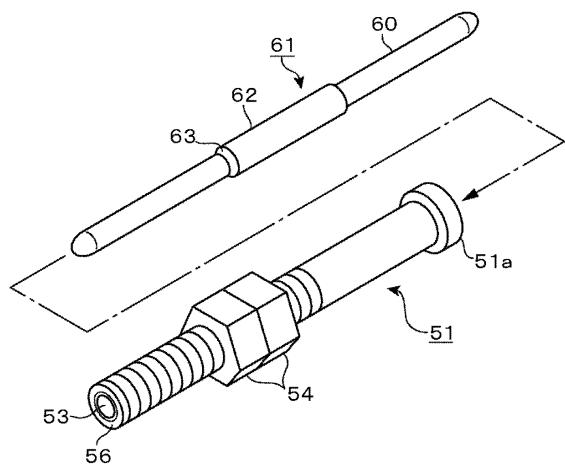
【 図 1 】



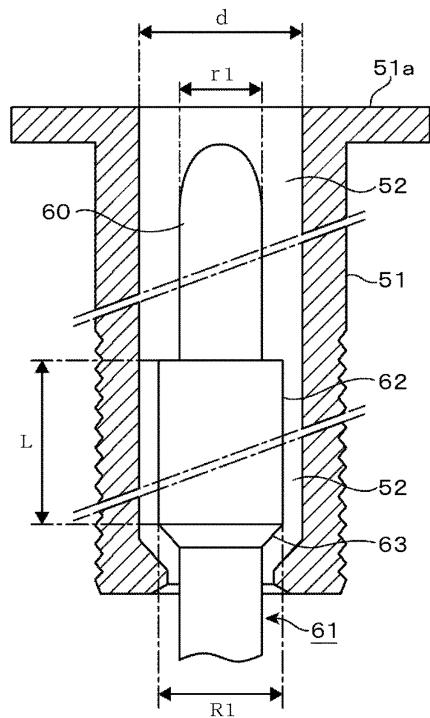
【 図 2 】



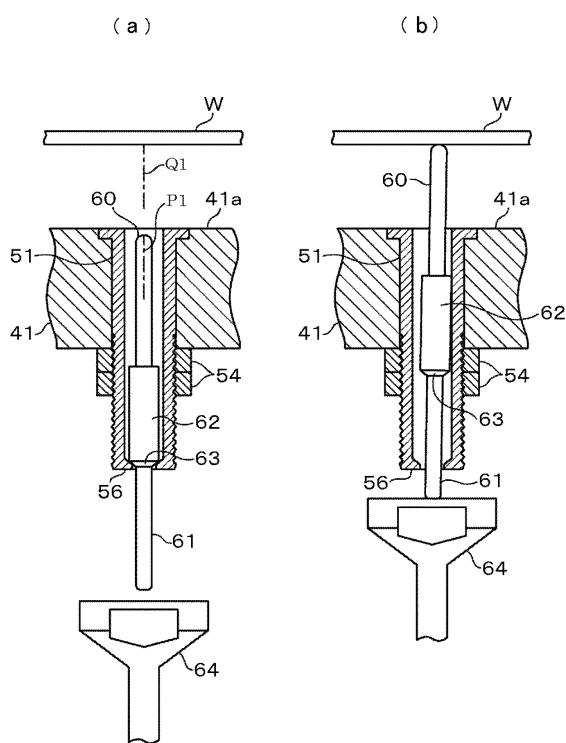
【図3】



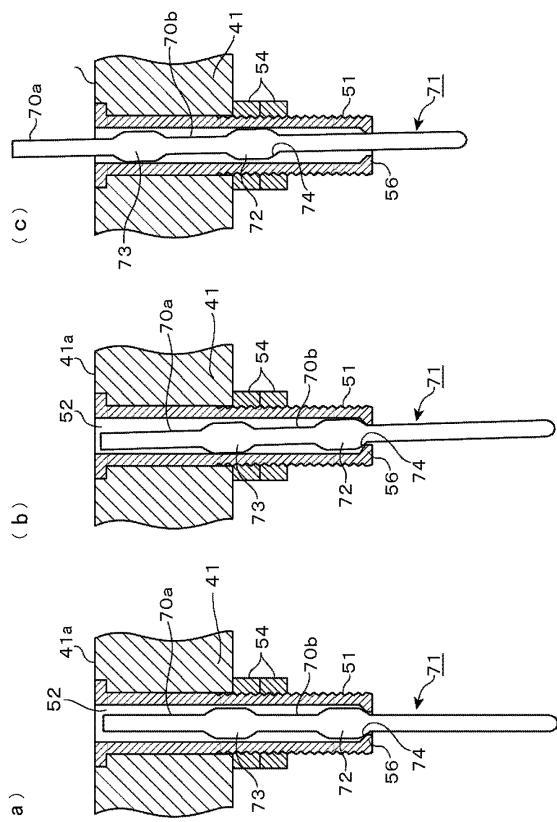
【図4】



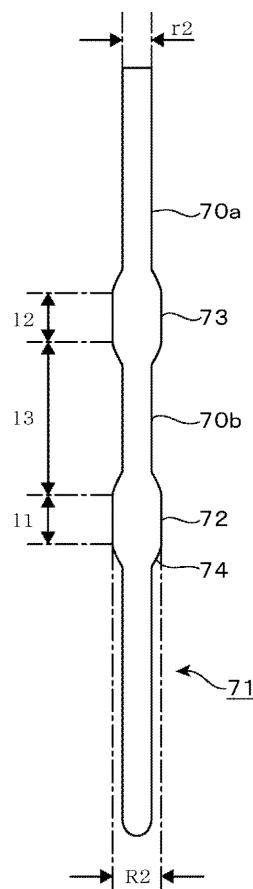
【図5】



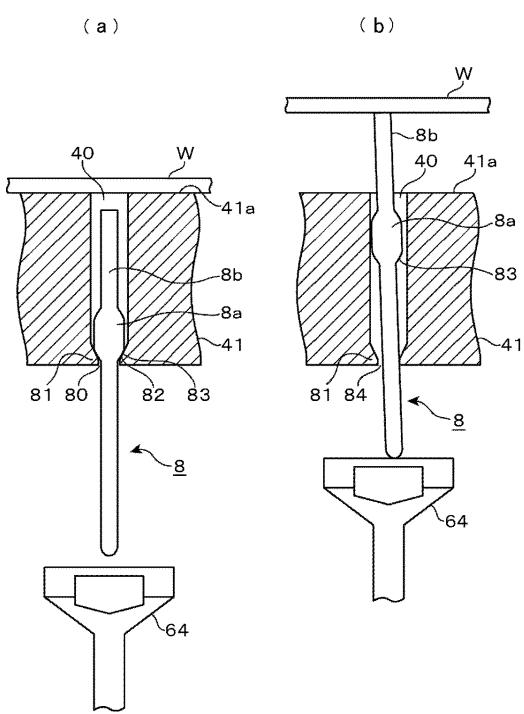
【図6】



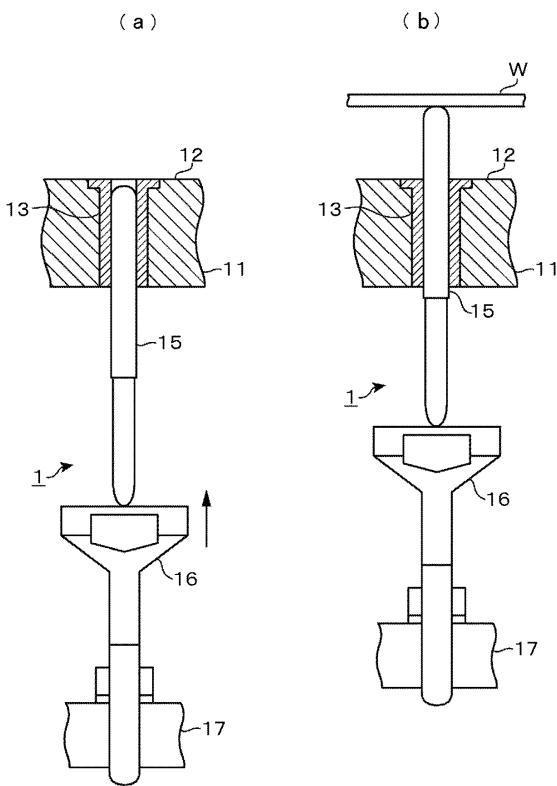
【図7】



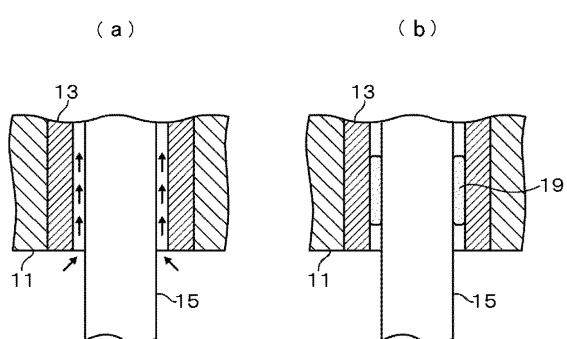
【図8】



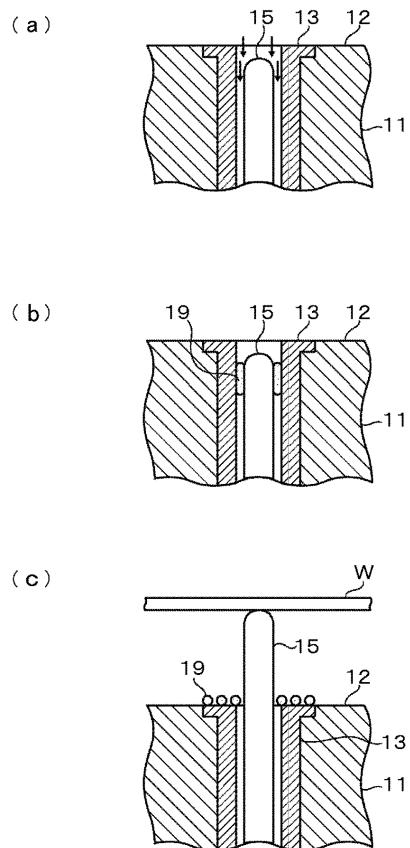
【図9】



【図10】



【図 1 1】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭63-001044(JP,A)  
特開2004-214312(JP,A)  
特開2003-197719(JP,A)  
特開2002-231794(JP,A)  
特開2004-349516(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/67 - 21/687