

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5031960号
(P5031960)

(45) 発行日 平成24年9月26日(2012.9.26)

(24) 登録日 平成24年7月6日(2012.7.6)

| | | | | | |
|---------------|-----------|---------------|--|---------|---|
| (51) Int.Cl. | | F I | | | |
| HO 1 L 21/31 | (2006.01) | HO 1 L 21/31 | | | B |
| C 2 3 C 16/44 | (2006.01) | C 2 3 C 16/44 | | | F |
| HO 1 L 21/22 | (2006.01) | HO 1 L 21/22 | | 5 1 1 B | |
| HO 1 L 21/677 | (2006.01) | HO 1 L 21/68 | | | A |

請求項の数 3 (全 11 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2001-296392 (P2001-296392) | (73) 特許権者 | 000001122 株式会社日立国際電気 東京都千代田区外神田四丁目14番1号 |
| (22) 出願日 | 平成13年9月27日(2001.9.27) | (74) 代理人 | 100085637 弁理士 梶原 辰也 |
| (65) 公開番号 | 特開2003-100730 (P2003-100730A) | (72) 発明者 | 竹下 光徳 東京都中野区東中野三丁目14番20号 株式会社日立国際電気内 |
| (43) 公開日 | 平成15年4月4日(2003.4.4) | | |
| 審査請求日 | 平成20年9月10日(2008.9.10) | 審査官 | 川崎 良平 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板処理装置および半導体装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板をポートによって支持した状態で処理するプロセスチューブに対して前記ポートが搬入搬出される処理ステージと、

この処理ステージから離間した位置に設定された待機ステージと、

この待機ステージの前記ポートに対して前記基板を装填および脱装する基板移載装置と

、前記ポートに着脱自在に当接されるポート載置板と、

前記ポート載置板に載置された前記ポートを前記ポート載置板を介して支持しつつ、水平面内で往復回動するアームによって前記処理ステージと前記待機ステージとの間で搬送するポート搬送装置と、

__を備えていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】

前記ポート載置板には、前記ポート載置板に載置された前記ポートを前記処理ステージ若しくは前記待機ステージに載置する際に、前記処理ステージ若しくは前記待機ステージ載置に対する前記ポート載置板の載置位置を合わせする位置合わせ部が形成されていることを特徴とする請求項1に記載の基板処理装置。

【請求項3】

処理ステージから離間した位置に設定された待機ステージでポートに着脱自在に当接されるポート載置板に載置されたポートに対して基板移載装置が基板を装填する工程と、

ポート搬送装置が前記ポート載置板に載置された状態の前記ポートを前記ポート載置板を介して支持しつつ、水平面内で往復回動するアームによって前記待機ステージから前記処理ステージに搬送する工程と、

前記処理ステージで前記ポート載置板に載置された前記ポートによって支持した状態で基板を処理室へ搬入し、該処理室で前記基板を処理する工程と、

を有する半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基板処理装置に関し、特に、二台以上のポートが使用される基板処理装置に係り、例えば、半導体装置の製造方法において半導体素子を含む半導体集積回路が作り込まれる基板としての半導体ウエハ（以下、ウエハという。）にアニール処理や酸化膜形成処理、拡散処理および成膜処理等の熱処理を施すのに利用して有効なものに関する。

10

【0002】

【従来の技術】

半導体装置の製造方法においてウエハにアニール処理や酸化膜形成処理、拡散処理および成膜処理等の熱処理を施すのにバッチ式縦形ホットウォール形熱処理装置（furnace。以下、熱処理装置という。）が、広く使用されている。

【0003】

従来のこの種の熱処理装置として、特許第2681055号公報に記載されているものがある。この熱処理装置においては、ウエハ移載装置とプロセスチューブの真下空間との間にポート交換装置が配置されており、ポート交換装置の回転テーブルの上に対（二台）のポートが載置され、回転テーブルを中心として対のポートが180度ずつ回転することにより、未処理のポートと処理済みのポートとが交換されるようになっている。すなわち、この熱処理装置においては、ウエハ群を保持した一方のポート（第一ポート）がプロセスチューブの処理室で処理されている間に、他方のポート（第二ポート）に新規のウエハをウエハ移載装置によって移載されるようになっている。

20

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記した熱処理装置においては、ポートの交換に際して、ポートと回転テーブルおよびポートエレベータのシールキャップとの間で位置合わせされるため、次のような問題点がある。石英や炭化シリコン（SiC）によって成形されたポートの底面に位置合わせのための位置決め部が一体成形されるために、高価なポートがより一層高価になってしまう。

30

【0005】

また、位置合わせ時には、ポート側の位置合わせ部と回転テーブルおよびシールキャップ側の位置合わせ部とが擦れ合うために、位置合わせ部同士が摩耗したり損傷したりする危険がある。ポート側の位置決め部が摩耗または損傷すると、ポート全体を更新する必要があるため、基板処理装置のランニングコストの増加を招いてしまう。

【0006】

本発明の目的は、製造コストやランニングコストを低減することができる基板処理装置を提供することにある。

40

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る基板処理装置は、基板をポートによって支持した状態で処理するプロセスチューブに対して前記ポートが搬入搬出される処理ステージと、この処理ステージから離間した位置に設定された待機ステージと、この待機ステージの前記ポートに対して前記基板を装填および脱装する基板移載装置と、前記ポートを前記処理ステージと前記待機ステージとの間で搬送するポート搬送装置とを備えている基板処理装置において、

前記ポートはポート載置板に載置された状態で前記ポート搬送装置によって搬送されるこ

50

とを特徴とする。

【0008】

前記した手段によれば、ポートと別体になったポート載置板に位置合わせ部を形成することにより、ポートに位置合わせ部を一体的に形成する場合に比べて製造コストを大幅に低減することができる。また、ポート載置板に位置合わせ部を形成することにより、万一、位置合わせ部が摩耗したり損傷したりしてもポート全体を更新せずにポート載置板を更新すれば済むため、基板処理装置のランニングコストの増加を防止することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施の形態を図面に即して説明する。

10

【0010】

本実施の形態において、本発明に係る基板処理装置は、バッチ式縦形ホットウォール形拡散・CVD装置(以下、CVD装置という。)として構成されており、ウエハにアニール処理や酸化膜形成処理、拡散処理および成膜処理等の拡散・CVD処理を施すのに使用される。なお、以下の説明において、前後左右は図1を基準とする。すなわち、ポッドステージ8側を前側、その反対側を後側、クリーンユニット3側を左側、その反対側を右側とする。

【0011】

図1に示されているように、本実施の形態に係るCVD方法が実施されるCVD装置1は、平面視が長方形の直方体の箱形状に形成された筐体2を備えている。筐体2の左側側壁にはクリーンユニット3が設置されており、クリーンユニット3は筐体2の内部にクリーンエアを供給するようになっている。筐体2の内部における後部の略中央には熱処理ステージ4が設定され、熱処理ステージ4の左脇の前後には空のポートを仮置きして待機させる待機ステージ(以下、待機ステージという。)5および処理済みポートを仮置きして冷却するステージ(以下、冷却ステージという。)6が設定されている。筐体2の内部における前部の略中央にはウエハ移載ステージ7が設定されており、その手前にはポッドステージ8が設定されている。ウエハ移載ステージ7の左脇にはノッチ合わせ装置9が設置されている。以下、各ステージの構成を順に説明する。

20

【0012】

図2に示されているように、熱処理ステージ4の上部にはプロセスチューブ11が、中心線が垂直になるように縦に配されている。図3に示されているように、プロセスチューブ11は互いに同心円に配置されたアウトチューブ12とインナチューブ13とを備えており、アウトチューブ12は石英ガラスが使用されて上端が閉塞し下端が開口した円筒形状に一体成形されており、インナチューブ13は石英ガラスまたは炭化シリコンが使用されて上下両端が開口された円筒形状に形成されている。インナチューブ13の筒中空部はポートによって同心的に整列した状態に保持された複数枚のウエハが搬入される処理室14を形成しており、インナチューブ13の下端開口は被処理基板としてのウエハを出し入れするための炉口を構成している。

30

【0013】

プロセスチューブ11の下端にはマニホールド15が配設されており、マニホールド15が筐体2に支持されることにより、プロセスチューブ11は垂直に支持された状態になっている。マニホールド15の側壁の一部には排気管16が処理室14に連通するように接続されており、排気管16の他端は処理室14を所定の真空度に真空排気するための真空排気装置(図示せず)に接続されている。マニホールド15の側壁の他の部分にはガス導入管17が処理室14に連通するように接続されており、ガス導入管17の他端は原料ガスや窒素ガス等のガスを供給するためのガス供給装置(図示せず)に接続されている。

40

【0014】

プロセスチューブ11の外部にはヒータユニット18がプロセスチューブ11を包囲するように同心円に設備されており、ヒータユニット18は筐体2に支持されることにより垂直に据え付けられた状態になっている。ヒータユニット18はプロセスチューブ11の内

50

部を全体にわたって均一に加熱するように構成されている。

【 0 0 1 5 】

熱処理ステージ 4 におけるプロセスチューブ 1 1 の真下には、プロセスチューブ 1 1 の外径と略等しい円盤形状に形成されたシールキャップ 2 0 が同心的に配置されており、シールキャップ 2 0 は送りねじ機構によって構成されたポートエレベータ 1 9 により垂直方向に昇降されるようになっている。シールキャップ 2 0 の中心線上には回転軸 2 1 が垂直方向に挿通されて軸受装置 2 2 によって回転自在に支承されているとともに、メカニカルシール 2 3 によって気密封止されている。回転軸 2 1 はシールキャップ 2 0 の下面に据え付けられたロータリーアクチュエータ 2 4 によって回転駆動されるように構成されている。回転軸 2 1 の上端にはポート 3 0 を垂直に立脚して支持する受け台 2 5 が水平に固定されて

10

【 0 0 1 6 】

図 4 および図 5 に示されているように、受け台 2 5 の上面には断面が逆台形の細長い溝形状に形成された位置合わせ溝 2 6 が三条、受け台 2 5 の上面の中心点を中心にして放射状（略 Y 形状）に配置されて没設されており、各位置合わせ溝 2 6 は後記するポート載置板 3 5 の下面に突設された三個の位置合わせピン 3 7 をそれぞれ嵌入し得るように形成されている。受け台 2 5 の上面には円形で一定深さの逃げ穴 2 7 が同心円に没設されており、逃げ穴 2 7 の底面には受け台 2 5 の上にポート 3 0 が有るかを検出するポート有無検出部（以下、有無検出部という。）2 8 と、受け台 2 5 の上に乗ったポート 3 0 を識別するためのポート識別用検出部（以下、識別用検出部という。）2 9 とが装備されている。有無検出部 2 8 および識別用検出部 2 9 は後記するポート載置板 3 5 の下面に突設された被検出子をリミットスイッチ等によって検出するように構成されており、その検出結果を C V D 装置 1 のコントローラ（図示せず）に送信するようになっている。

20

【 0 0 1 7 】

本実施の形態において、ポート 3 0 は二台が交互にシールキャップ 2 0 に乗せられて支持され、プロセスチューブ 1 1 に搬入搬出されるようになっている。二台のポート 3 0、3 0 は設計的には同一に構成されているが、例えば、加工誤差や組立誤差およびエッチング処理による洗浄等による個体差を備えている。但し、二台のポート 3 0、3 0 は設計的には同一に構成されているので、二台のポートを区別して説明する必要がある場合を除いて、一方を代表として説明する。

30

【 0 0 1 8 】

図 2 ~ 図 5 に示されているように、ポート 3 0 は上下で一对の端板 3 1 および 3 2 と、両端板 3 1、3 2 間に垂直に配設された複数本（本実施の形態では三本）の保持部材 3 3 とを備えており、各保持部材 3 3 には複数条の保持溝 3 4 が長手方向に等間隔に配されて互いに同一平面内において開口するようにそれぞれ刻設されている。そして、ウエハ W は複数条の保持溝 3 4 間に外周辺部が挿入されることにより、水平にかつ互いに中心を揃えた状態に整列されてポート 3 0 に保持されるようになっている。

【 0 0 1 9 】

図 4 および図 5 に詳示されているように、ポート 3 0 の下側端板 3 2 の下面にはポート載置板 3 5 が着脱自在に当接されている。ポート載置板 3 5 はセラミックや樹脂等の非金属材料が使用されて、下側端板 3 2 の外径と等しい外径の円板形状に形成されている。ポート載置板 3 5 の下面には円形リング形状の当接部 3 6 が突設されており、当接部 3 6 の外径はシールキャップ 2 0 の受け台 2 5 の外径と等しく設定され、その内径は受け台 2 5 の逃げ穴 2 7 の内径と等しく設定されている。ポート載置板 3 5 の下面における当接部 3 6 の外側には後記するポート搬送装置 4 0 のアームが挿入されるスペースが形成されており、当接部 3 6 の外周面によってアームを係合するための係合部が構成されている。

40

【 0 0 2 0 】

ポート載置板 3 5 の下面には三本の位置合わせピン 3 7 がポート載置板 3 5 の下面の中心点を中心にした同心円上で周方向に等間隔に配置されて垂直方向下向きに突設されており、各位置合わせピン 3 7 は受け台 2 5 の上面に没設された三条の位置合わせ溝 2 6 にそれ

50

ぞれ嵌入し得るように形成されている。すなわち、三個の位置合わせピン 37 は位置合わせ溝 26 の逆台形に対応した錐面を有する台形円錐形状にそれぞれ形成されており、ポート 30 の下面の中心点を中心にした同心円上において三条の位置合わせ溝 26 に嵌入するように周方向に等間隔である 120 度置きにそれぞれ配置されている。ポート載置板 35 の当接部 36 の内径内の底面には受け台 25 の有無検出部 28 に対応した有無被検出子 38 と、識別用検出部 29 に対応した識別用被検出子 39 とが垂直方向下向きに突設されている。なお、本実施の形態において、有無被検出子 38 および識別用被検出子 39 はボルトによって構成されている。

【0021】

図 1 に示されているように、待機ステージ 5 と冷却ステージ 6 との間にはポート 30 を熱処理ステージ 4 と待機ステージ 5 および冷却ステージ 6 との間で移送するポート搬送装置 40 が設備されている。図 6 に示されているように、ポート搬送装置 40 はスカラ形ロボット (selective compliance assembly robot arm。SCARA) によって構成されており、水平面内で約 90 度ずつ往復回転する一対の第一アーム 41 および第二アーム 42 を備えている。第一アーム 41 および第二アーム 42 はいずれも円弧形状に形成されており、ポート 30 の下面に当接されたポート載置板 35 の当接部 36 の外側に挿入された状態で当接部 36 の外周面に係合することにより、ポート載置板 35 を介してポート 30 全体を垂直に支持し得るように構成されている。

【0022】

図 1 および図 6 に示されているように、待機ステージ 5 にはポート 30 を垂直に支持する待機台 43 が設置されており、ポート搬送装置 40 の第一アーム 41 はポート 30 を待機台 43 と熱処理ステージ 4 のシールキャップ 20 との間で搬送するように構成されている。冷却ステージ 6 には冷却台 44 が設置されており、第二アーム 42 はポート 30 を冷却台 44 と熱処理ステージ 4 のシールキャップ 20 との間で搬送するように構成されている。待機台 43、冷却台 44 の上面には位置合わせ溝 45、45 がシールキャップ 20 の受け台 25 の位置合わせ溝 26 と同様の構成に没設されているとともに、有無検出部 46、46 および識別用検出部 47、47 がそれぞれ装備されている。

【0023】

図 1 および図 2 に示されているように、ウエハ移載ステージ 7 にはウエハ移載装置 50 が設置されており、ウエハ移載装置 50 はウエハ W をポッドステージ 8 とノッチ合わせ装置 9 と待機ステージ 5 との間で搬送して、ポッド 60 とノッチ合わせ装置 9 とポート 30 との間で着脱するように構成されている。すなわち、ウエハ移載装置 50 はベース 51 を備えており、ベース 51 の上にはロータリーアクチュエータ 52 が水平に設置されている。ロータリーアクチュエータ 52 の上には第一リニアアクチュエータ 53 が水平に設置されており、ロータリーアクチュエータ 52 は第一リニアアクチュエータ 53 を水平面内で回転させるように構成されている。第一リニアアクチュエータ 53 の上には第二リニアアクチュエータ 54 が水平に設置されており、第一リニアアクチュエータ 53 は第二リニアアクチュエータ 54 を往復移動させるように構成されている。第二リニアアクチュエータ 54 の上には取付台 55 が水平に設置されており、第二リニアアクチュエータ 54 は取付台 55 を往復移動させるように構成されている。取付台 55 の一側面にはウエハ W を下から支持するツイーザ 56 が複数枚 (本実施の形態においては五枚)、上下方向に等間隔に配置されて水平に取り付けられている。ウエハ移載装置 50 のベース 51 は送りねじ機構によって構成されたエレベータ 57 によって昇降されるようになっている。

【0024】

ポッドステージ 8 にはウエハ W を搬送するためのキャリア (収納容器) としての F O U P (front opening unified pod。以下、ポッドという。) 60 が一台ずつ載置されるようになっている。ポッド 60 は一つの面が開口した略立方体の箱形状に形成されており、開口部にはドア 61 が着脱自在に装着されている。ウエハのキャリアとしてポッドが使用される場合には、ウエハが密閉された状態で搬送されることになるため、周囲の雰囲気パーティクル等が存在していたとしてもウエハの清浄度は維持することができる。したがっ

10

20

30

40

50

て、CVD装置が設置されるクリーンルーム内の清浄度をあまり高く設定する必要がなくなるため、クリーンルームに要するコストを低減することができる。そのため、本実施の形態に係るCVD装置1においては、ウエハのキャリアとしてポッド60が使用されている。なお、ポッドステージ8にはポッド60のドア61を着脱することによってポッド60を開閉するポッドオープナ62が設置されている。

【0025】

以下、前記構成に係るCVD装置におけるポートの運用方法を説明する。

【0026】

ポート載置板35に載置された状態で、一方のポート(以下、第一ポート30Aとする。)が待機ステージ5の待機台43にポート搬送装置40によって搬送されて載置される。待機台43に載せられた第一ポート30Aにはポッドステージ8のポッド60に収納されたウエハWがウエハ移載装置50によって装填(チャージング)される。すなわち、図1および図2に示されているように、第一ポート30Aが待機ステージ5の待機台43にポート搬送装置40によって搬送されて載置される。他方、図1に示されているように、複数枚のウエハWが収納されたポッド60はポッドステージ8に供給され、図2に示されているように、ポッド60はドア61をポッドオープナ62によって外されて開放される。

10

【0027】

ここで、第一ポート30Aが待機台43にポート載置板35を介して載置されると、ポート載置板35に突設された三個の位置合わせピン37が待機台43に放射状に没設された三条の位置合わせ溝45にそれぞれ嵌入するため、第一ポート30Aは待機台43に正確に軸心合わせされるとともに、向きが予め指定された方向を向いた状態になる。すなわち、第一ポート30Aの三本の保持部材33が規定するウエハ挿入方向の向きはウエハ移載装置50のツイーザ56の進退方向と正確に一致した状態になる。したがって、ウエハ移載装置50による装填作業は適正に実行されることになる。

20

【0028】

また、待機台43においては有無検出部46および識別用検出部47がポート載置板35の有無被検出子38および識別用被検出子39を検出した状態になるため、コントローラは第一ポート30Aが待機台43の上に有ると判断する。そして、コントローラは第一ポート30Aに対応した制御条件をもってウエハ移載装置50を制御する。第一ポート30Aに対応した制御条件としては、例えば、ウエハWを保持するための保持溝34のピッチや三方向の保持溝34が規定する中心点がある。

30

【0029】

待機ステージ5にて指定の枚数のウエハWが第一ポート30Aに装填されると、第一ポート30Aは待機台43からポート搬送装置40の第一アーム41によってポート載置板35を介してピックアップされる。すなわち、第一アーム41は第一ポート30Aのポート載置板35の当接部36の外側に挿入してポート載置板35の下面に下から係合することによって第一ポート30Aを垂直に支持した状態となる。第一ポート30Aをピックアップした第一アーム41は約90度回転することによって、第一ポート30Aを待機ステージ5から熱処理ステージ4へ搬送し、シールキャップ20の受け台25の上に受け渡す。

40

【0030】

シールキャップ20の受け台25にも位置合わせ溝26、有無検出部28および識別用検出部29が待機台43と同様に配設されているため、ポート載置板35を介して受け台25に載置された第一ポート30Aは正確に位置合わせされ、有無を確認されるとともに識別されることになる。そして、コントローラは第一ポート30Aに対応した制御条件を温度制御サブコントローラ、圧力制御サブコントローラおよびガス制御サブコントローラ等に指令する。

【0031】

シールキャップ20の受け台25に垂直に支持された第一ポート30Aはポートエレベータ19によって上昇されて、図3に示されているように、プロセスチューブ11の処理室14に搬入される。第一ポート30Aが上限に達すると、シールキャップ20の上面の外

50

周辺部がマニホールド 15 の下面に着座した状態になってマニホールド 15 の下端開口をシール状態に閉塞するため、処理室 14 は気密に閉じられた状態になる。

【 0 0 3 2 】

処理室 14 がシールキャップ 20 によって気密に閉じられると、処理室 14 が所定の真空度に排気管 16 によって真空排気され、ヒータユニット 18 によって所定の処理温度（例えば、800～1000）をもって全体にわたって均一に加熱される。処理室 14 の温度が安定すると、処理ガスが処理室 14 にガス導入管 17 を通じて所定の流量供給される。これらによって、所定の CVD 膜がウエハ W に形成される。

【 0 0 3 3 】

この第一ポート 30 A に対する成膜処理の間に、ポート載置板 35 に載置された状態で、他方のポート（以下、第二ポート 30 B とする。）が待機ステージ 5 の待機台 43 の上にポート搬送装置 40 によって移載され、ポッド 60 のウエハ W が第二ポート 30 B にウエハ移載装置 50 によって装填される。この際も、第二ポート 30 B のポート載置板 35 に突設された三個の位置合わせピン 37 が待機台 43 に放射状に没設された三条の位置合わせ溝 45 にそれぞれ嵌入するため、第二ポート 30 B は待機台 43 に正確に軸心合わせされるとともに、向きが予め指定された方向を向いた状態になる。つまり、ウエハ移載装置 50 によるウエハ W の第二ポート 30 B への装填作業は適正に実行される。

【 0 0 3 4 】

ここで、第二ポート 30 B のポート載置板 35 には識別用検出部 47 に対応した識別用被検出子 39 が取り付けられていないため、待機台 43 の有無検出部 46 は有無被検出子 38 を検出するが、識別用検出部 47 は識別用被検出子 39 を検出ししない。その結果、コントローラは第二ポート 30 B が待機台 43 の上に有ると判断する。そして、コントローラは第二ポート 30 B に対応した制御条件をもってウエハ移載装置 50 を制御する。

【 0 0 3 5 】

翻って、第一ポート 30 A に対するプロセスチューブ 11 での所定の処理時間が経過すると、第一ポート 30 A を支持したシールキャップ 20 がポートエレベータ 19 によって下降されて、第一ポート 30 A がプロセスチューブ 11 の処理室 14 から搬出される。プロセスチューブ 11 の処理室 14 から搬出された第一ポート 30 A（保持されたウエハ W 群を含む）は高温の状態になっている。

【 0 0 3 6 】

続いて、処理室 14 から搬出された高温状態の処理済みの第一ポート 30 A はポート載置板 35 に載置された状態で、プロセスチューブ 11 の軸線上の熱処理ステージ 4 から冷却ステージ 6 へ、ポート搬送装置 40 の第二アーム 42 によって直ちに移送されて載置される。この際、第二アーム 42 は処理済みの第一ポート 30 A のポート載置板 35 の当接部 36 の外側に挿入して下から垂直に支持し、第一ポート 30 A をポート載置板 35 を介して約 90 度回転することにより、第一ポート 30 A を熱処理ステージ 4 のシールキャップ 20 の受け台 25 の上から冷却ステージ 6 の冷却台 44 の上へ搬送し受け渡す。

【 0 0 3 7 】

ここで、冷却台 44 にも位置合わせ溝 45、有無検出部 46 および識別用検出部 47 が待機台 43 と同様に配設されているため、冷却台 44 に移載された第一ポート 30 A は正確に位置合わせされ、有無を確認されるとともに識別されることになる。

【 0 0 3 8 】

そして、冷却ステージ 6 はクリーンユニット 3 のクリーンエア吹出口の近傍に設定されているため、冷却ステージ 6 の冷却台 44 に移載された高温状態の第一ポート 30 A はクリーンユニット 3 の吹出口から吹き出すクリーンエアによってきわめて効果的に冷却される。

【 0 0 3 9 】

冷却台 44 において例えば 150 以下に冷却された第一ポート 30 A は、ポート搬送装置 40 によって熱処理ステージ 4 を経由して待機ステージ 5 に移送される。待機台 43 に移載されると、第一ポート 30 A の三本の保持部材 33 はウエハ移載装置 50 側が開放し

10

20

30

40

50

た状態になる。

【0040】

第一ポート30Aが待機台43に戻されると、ウエハ移載装置50は待機台43の第一ポート30Aから処理済みのウエハWを受け取って（ディスチャージして）、ポッドステージ8のポッド60に収納して行く。この際も、第一ポート30Aのポート載置板35に突設された三個の位置合わせピン37が待機台43に放射状に没設された三条の位置合わせ溝45にそれぞれ嵌入するため、第一ポート30Aは待機台43に正確に軸心合わせされるとともに、向きが予め指定された方向を向いた状態になる。したがって、ウエハ移載装置50による第一ポート30Aからポッド60へのウエハのディスチャージ作業は適正に実行されることになる。また、有無検出部46および識別用検出部47がポート載置板35の有無被検出子38および識別用被検出子39を検出するため、コントローラは第一ポート30Aに対応した制御条件をもってウエハ移載装置50を制御する。

10

【0041】

全ての処理済みウエハWがポッド60に戻されると、待機台43の上の第一ポート30Aには、次に処理すべき新規のウエハWがウエハ移載装置50によって装填されて行く。

【0042】

以降、前述した作用が第一ポート30Aと第二ポート30Bとの間で交互に繰り返されることにより、多数枚のウエハWがCVD装置1によってバッチ処理されて行く。

【0043】

前記実施の形態によれば、次の効果が得られる。

20

【0044】

1) ポートと別体になったポート載置板に位置合わせピンを突設することにより、ポートに位置合わせピンを一体的に形成する場合に比べてポートひいてはCVD装置の製造コストを大幅に低減することができる。

【0045】

2) ポート載置板に位置合わせピンを形成することにより、万一、位置合わせピンが摩擦したり損傷したりしてもポート全体を更新せずにポート載置板を更新すれば済むため、CVD装置のランニングコストの増加を防止することができる。

【0046】

なお、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々に変更が可能であることはいうまでもない。

30

【0047】

例えば、ポート載置板側に位置合わせピンを配設するに限らず、位置合わせ溝を配設してもよい。また、位置合わせ部としては溝とピンとの組み合わせを使用するに限らない。

【0048】

ポート識別用検出部は、待機ステージ、冷却ステージおよび熱処理ステージにそれぞれ配設するに限らず、ウエハ移載作業が実施されるステージ（前記実施の形態においては待機ステージ）に少なくとも配設すればよい。また、ポート識別用検出部をポート搬送装置のアームにも配設することにより、ポート搬送途中においてもポートの所在場所を認識することができる。

40

【0049】

本発明はCVD装置に限らず、アニール装置や酸化膜形成装置、拡散装置および成膜装置等の基板処理装置全般に適用することができる。

【0050】

前記実施の形態ではウエハに処理が施される場合について説明したが、被処理基板はホトマスクやプリント配線基板、液晶パネル、コンパクトディスクおよび磁気ディスク等であってもよい。

【0051】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、基板処理装置の製造コストやランニングコストを

50

低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態であるCVD装置を示す平面断面図である。

【図2】その斜視図である。

【図3】熱処理ステージの処理中を示す一部省略縦断面図である。

【図4】シールキャップのポート支持状態を示す部分断面図である。

【図5】その分解斜視図である。

【図6】ポート搬送装置を示す斜視図である。

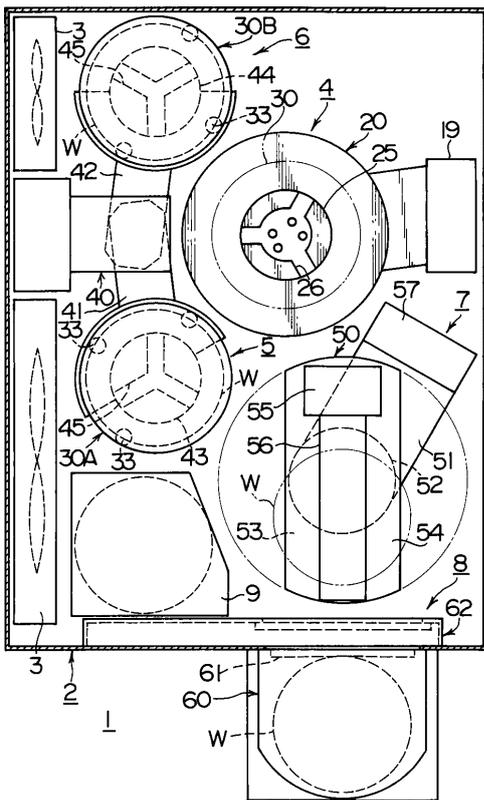
【符号の説明】

W...ウエハ(基板)、1...CVD装置(基板処理装置)、2...筐体、3...クリーンユニット、4...熱処理ステージ、5...待機ステージ、6...冷却ステージ、7...ウエハ移載ステージ、8...ポッドステージ、9...ノッチ合わせ装置、11...プロセスチューブ、12...アウトチューブ、13...インナチューブ、14 処理室、15...マニホールド、16...排気管、17...ガス導入管、18...ヒータユニット、19...ポートエレベータ、20...シールキャップ、21...回転軸、22...軸受装置、23...メカニカルシール、24...ロータリーアクチュエータ、25...受け台、26...位置合わせ溝、27...逃げ穴、28...ポート有無検出部、29...ポート識別用検出部、30...ポート、30A...第一ポート、30B...第二ポート、31...上側端板、32...下側端板、33...保持部材、34...保持溝、35...ポート載置板、36...当接部、37...位置合わせピン、38...有無被検出子、39...識別用被検出子、40...ポート搬送装置、41...第一アーム、42...第二アーム、43...待機台、44...冷却台、45...位置合わせ溝、46...有無検出部、47...識別用検出部、50...ウエハ移載装置、51...ベース、52...ロータリーアクチュエータ、53...第一リニアアクチュエータ、54...第二リニアアクチュエータ、55...取付台、56...ツイーザ、57...エレベータ、60...ポッド、61...ドア、62...ポッドオープナ。

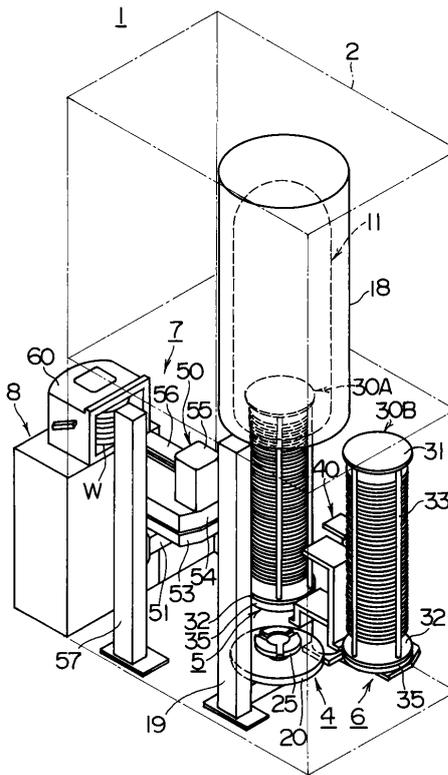
10

20

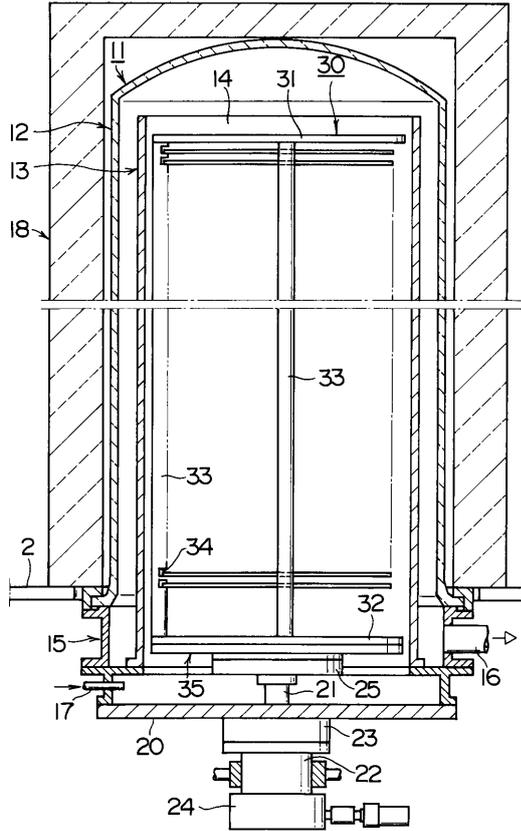
【図1】



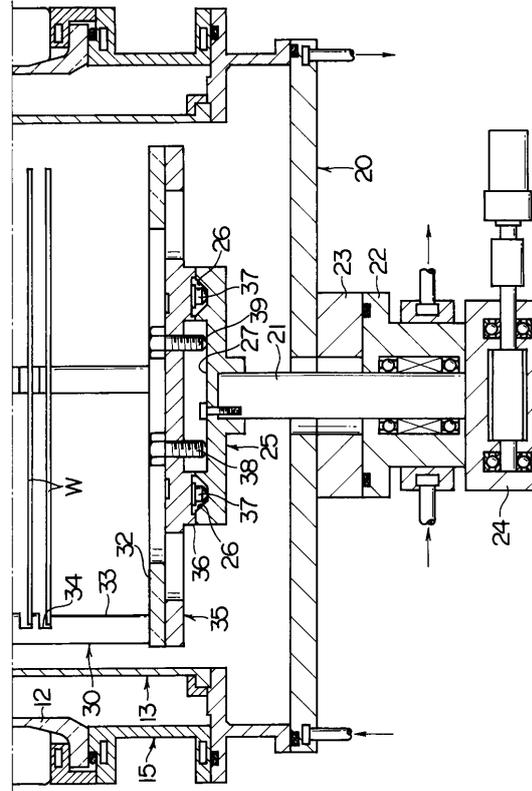
【図2】



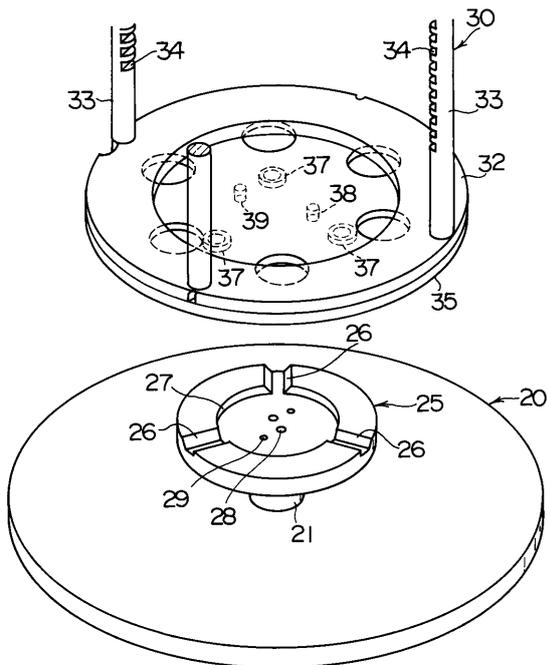
【図3】



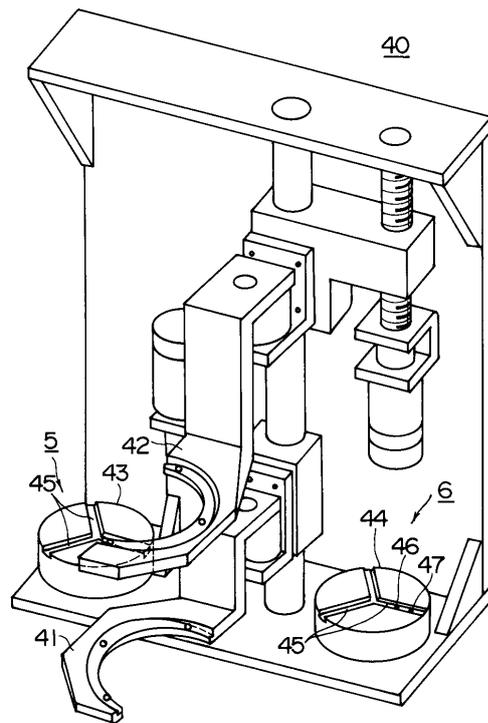
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平03 - 227018 (JP, A)
特開平11 - 163095 (JP, A)
特開平07 - 130727 (JP, A)
特開平07 - 297257 (JP, A)
特開2000 - 150400 (JP, A)
特開平11 - 329988 (JP, A)
特開2000 - 286326 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C23C 16/44

H01L 21/22,21/31、21/316,21/68