

(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2007-73879

(P2007-73879A)

(43) 公開日 平成19年3月22日(2007.3.22)

|                             |              |             |
|-----------------------------|--------------|-------------|
| (51) Int. Cl.               | F I          | テーマコード (参考) |
| <b>H01L 21/31 (2006.01)</b> | H01L 21/31 C | 4K030       |
| <b>C23C 16/44 (2006.01)</b> | C23C 16/44 J | 5F045       |

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2005-262121 (P2005-262121)  
 (22) 出願日 平成17年9月9日(2005.9.9)

(71) 出願人 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

(74) 代理人 100083563  
 弁理士 三好 祥二

(72) 発明者 堀井 貞義  
 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

Fターム(参考) 4K030 AA11 AA14 BA42 CA04 CA12  
 FA01 FA10 GA06 KA45 LA15  
 5F045 AA04 AB31 AC07 AC11 AC15  
 AC16 AC17 DP03 EC01 EH18  
 EM03

(54) 【発明の名称】 基板処理装置

(57) 【要約】

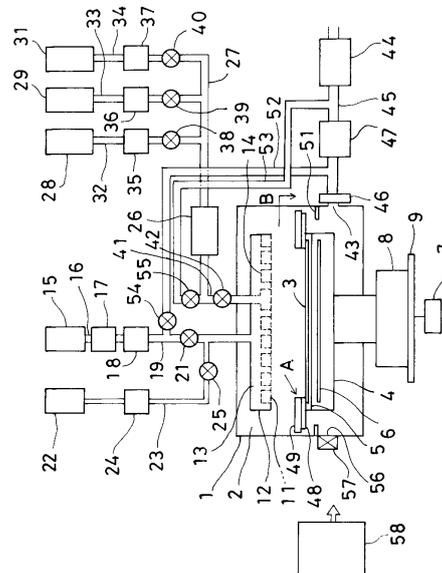
【課題】

基板の成膜工程に於いて、カバー部材によって基板周縁部を覆い周縁部に原料ガスが接触するのを防止すると共にカバー部材の熱変形を防止し、基板周縁部での成膜を確実に防止する。

【解決手段】

基板を処理する処理室2と、該処理室内で基板3を支持する支持台4と、基板を加熱する加熱手段6と、前記支持台に載置された基板の周縁部を覆う第1カバー部材48と、該第1カバー部材上に載置される第2カバー部材49とを具備する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基板を処理する処理室と、該処理室内で基板を支持する支持台と、基板を加熱する加熱手段と、前記支持台上に載置された基板の周縁部を覆う第 1 カバー部材と、該第 1 カバー部材上に載置される第 2 カバー部材とを具備する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、シリコンウェーハ等の基板に酸化膜、CVD膜等を生成して半導体装置を製造する基板処理装置に係るものである。

10

## 【背景技術】

## 【0002】

シリコンウェーハ等の基板から半導体装置を製造する工程の 1 つに、基板表面に薄膜を生成する工程があり、又薄膜を生成する方法として化学気相成膜法(CVD法)がある。

## 【0003】

CVD法では、気密な処理室内に基板を収納し、基板を加熱し、所定の処理圧に維持した状態で処理室内に原料ガスを流し、加熱された基板に原料ガスを接触させることで、基板表面に膜を生成するものである。

## 【0004】

膜処理の後工程で、基板が運搬される場合には基板の周縁部がハンドリングに利用される。又、基板の裏面は基板を保持する場合に保持部材と物理的に接触する。基板の周縁部は、露出していると原料が接触するので膜が生成し、基板裏面も原料ガスが回込むことがあり、この場合やはり膜が生成する。

20

## 【0005】

基板の周縁部、裏面、特に周縁部に膜が生成されると、ハンドリング時、或は基板を支持台上に載置した場合等で、物理的に衝撃が加わった場合、或は次工程で熱的に衝撃が加わった場合に、膜が剥がれる可能性があり、膜が剥がれると微細な粉塵(パーティクル)となって処理室内、或は装置内を浮遊し、基板に付着して汚染することがある。

## 【0006】

この為、成膜後基板の周縁部を洗浄する洗浄装置が提供されている。然し乍ら、洗浄装置を設備することは設備費の増大を招くと共に工程数が増え、スループットが低下するという問題が生じる。

30

## 【0007】

洗浄工程を省略する為基板の周縁部を覆い、周縁部が原料ガスに接触しない様にする成膜方法が提案され、又実施されている。該成膜方法では基板の周縁部をリング形状のカバーで覆い、該カバーを周縁部に密着させ、周縁部に原料ガスが回込まない様にしたものである。カバーが確実に基板の周縁部に密着することで、周縁部の成膜が防止される。

## 【0008】

ところが、カバーは基板と同様に加熱手段によって加熱されることから、熱変形を生じることがあり、熱変形によってカバーの平面度が損われると、カバーと基板間に隙が生じ、この隙に原料ガスが回込み膜が生成されることがあった。

40

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0009】

本発明は斯かる実情に鑑み、カバーによって基板周縁部を覆い周縁部に原料ガスが接触するのを防止すると共にカバーの熱変形を防止し、基板周縁部での成膜を確実に防止するものである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0010】

本発明は、基板を処理する処理室と、該処理室内で基板を支持する支持台と、基板を加

50

熱する加熱手段と、前記支持台に載置された基板の周縁部を覆う第1カバー部材と、該第1カバー部材上に載置される第2カバー部材とを具備する基板処理装置に係るものである。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、基板を処理する処理室と、該処理室内で基板を支持する支持台と、基板を加熱する加熱手段と、前記支持台に載置された基板の周縁部を覆う第1カバー部材と、該第1カバー部材上に載置される第2カバー部材とを具備するので、該第2カバー部材の重量によって前記第1カバー部材の平面度が矯正され、該第1カバー部材が基板の周縁部に密着し、原料ガスが基板周縁部に接触することを防止し、基板周縁部に膜が生成することが防止されるという優れた効果を発揮する。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、図面を参照しつつ本発明を実施する為の最良の形態を説明する。

【0013】

先ず図1に於いて、本発明が実施される基板処理装置の一例を説明する。

【0014】

図1は本発明の実施の形態に係る基板処理装置であるリモートプラズマユニットが組込まれた枚葉式処理装置の処理炉の一例を示す概略図である。

【0015】

20

図1に示す様に、処理容器1により画成される処理室2には、シリコンウェーハ、ガラス基板等の基板3を支持する支持台4が設けられる。該支持台4の上部には支持体の一部を構成し、基板が載置される載置板としてのサセプタ5が設けられる。前記支持台4の内部には加熱手段としてのヒータ6が設けられ、該ヒータ6によって前記サセプタ5上に載置される基板3を加熱する様になっている。前記ヒータ6は基板3の温度が所定の温度となる様に温度コントローラ7により制御される。

【0016】

前記処理室2の外部には、基板回転機構としての基板回転ユニット8が設けられ、該基板回転ユニット8によって前記支持台4を回転して、前記サセプタ5を介して基板3を回転する様になっている。該基板3を回転させることで、後述する基板への処理が基板面内に於いて素早く均一に行われる。前記処理室2の外部には昇降機構9が設けられ、該昇降機構9によって、前記支持台4が前記処理室2で昇降可能となっている。

30

【0017】

該処理室2の上部にはガス噴出手段として多数の孔11を有するシャワーヘッド12が前記サセプタ5と対向する様に設けられる。前記シャワーヘッド12は、2つの室、即ち原料ガス供給部13と活性化ガス供給部14とに分割され、分割された前記原料ガス供給部13、前記活性化ガス供給部14から、後述する原料ガス、活性化ガスを、それぞれ別々に基板3に対してシャワー状に噴出できる様になっている。前記原料ガス供給部13と前記活性化ガス供給部14とで基板3に対して原料ガスと活性化ガスをそれぞれ供給する別々の供給口が構成される。尚、原料ガスと活性化ガスは前記シャワーヘッド12内で混ざることはない。

40

【0018】

前記処理室2の外部には、液体原料である第1原料を供給する第1原料供給ユニット15が設けられ、該第1原料供給ユニット15には液体原料供給管16が接続されている。該液体原料供給管16は、第1原料の液体供給流量を制御する流量コントローラとしての液体流量制御装置17を介して、第1原料を気化する気化器18に接続されている。該気化器18には原料ガス供給管19が接続されており、該原料ガス供給管19はバルブ21を介して前記原料ガス供給部13に接続されている。第1原料としては、例えば、常温で液体の有機金属材料、即ち有機金属液体原料を用いる。

【0019】

50

前記処理室 2 の外部には、非反応性ガスとしての不活性ガスを供給する不活性ガス供給ユニット 2 2 が設けられ、該不活性ガス供給ユニット 2 2 には不活性ガス供給管 2 3 が接続されている。該不活性ガス供給管 2 3 は、不活性ガスの供給流量を制御する流量コントローラとしてのガス流量制御装置 2 4、バルブ 2 5 を介して前記原料ガス供給管 1 9 に接続されている。不活性ガスとしては、例えば、Ar、He、N<sub>2</sub> 等が用いられる。

**【0020】**

前記気化器 1 8 で気化した第 1 原料、即ち原料ガスを前記原料ガス供給管 1 9 から、前記原料ガス供給部 1 3 に供給しない場合は、前記バルブ 2 1 を閉じ、バルブ 5 4 を開き、原料ガスバイパス管 5 2 に原料ガスを流す。この時前記バルブ 2 5 を開き、前記不活性ガス供給管 2 3 から不活性ガスを供給することにより、前記原料ガス供給管 1 9 のバルブ 2 1 から原料ガス供給部 1 3 までの配管、前記シャワーヘッド 1 2 内部に吸着している原料ガスを取除くことが可能になる。

10

**【0021】**

又、前記処理室 2 の外部には、ガスをプラズマにより活性化させる活性化機構としてのリモートプラズマユニット 2 6 が設けられる。該リモートプラズマユニット 2 6 の上流側には、ガス供給管 2 7 が設けられる。該ガス供給管 2 7 には、第 2 原料を供給する第 2 原料供給ユニット 2 8、プラズマを発生させる為のガスを供給するプラズマ着火用ガス供給ユニット 2 9、クリーニングガスを供給するクリーニングガス供給ユニット 3 1 がそれぞれ供給管 3 2, 3 3, 3 4 を介して接続され、それぞれのガスを前記リモートプラズマユニット 2 6 に対して供給する様になっている。前記供給管 3 2, 3 3, 3 4 には、それぞれのガスの供給流量を制御するガス流量制御装置 3 5, 3 6, 3 7 と、バルブ 3 8, 3 9, 4 0 がそれぞれ設けられている。

20

**【0022】**

前記供給管 3 2, 3 3, 3 4 にそれぞれ設けられた前記バルブ 3 8, 3 9, 4 0 を開閉することにより、それぞれのガスの供給を制御することが可能となっている。第 2 原料としては、例えば、酸素原子 (O) を含むガス、水素原子 (H) を含むガス、窒素原子 (N) を含むガスを用いる。プラズマ着火用ガスとしては、例えばアルゴン (Ar) ガスを用いる。クリーニングガスとしては、例えば、フッ素原子 (F) を含むガス、塩素原子 (Cl) を含むガスを用いる。

**【0023】**

前記リモートプラズマユニット 2 6 の下流側には、活性化ガス供給管 4 1 が設けられる。該活性化ガス供給管 4 1 はバルブ 4 2 を介して前記活性化ガス供給部 1 4 に接続され、該活性化ガス供給部 1 4 に前記リモートプラズマユニット 2 6 で活性化した第 2 原料を含むガス、即ち活性化ガスを供給する様になっている。前記活性化ガス供給管 4 1 に設けられた前記バルブ 4 2 を開閉することにより、活性化ガスの供給を制御することが可能となっている。

30

**【0024】**

前記処理容器 1 の側壁下部には排気口 4 3 が設けられ、該排気口 4 3 には排気装置としての真空ポンプ 4 4、除害装置 (図示せず) に連通する排気管 4 5 が接続されている。該排気管 4 5 には、前記処理室 2 の圧力を制御する圧力コントローラ 4 6 と、原料を回収する為の原料回収トラップ 4 7 が設けられる。前記排気口 4 3 及び前記排気管 4 5 で排気系が構成される。

40

**【0025】**

前記支持台 4 上には、前記基板 3 の周縁部を覆う第 1 カバープレート 4 8 が設けられ、該第 1 カバープレート 4 8 上には該第 1 カバープレート 4 8 を前記基板 3 に密着させる為の第 2 カバープレート 4 9 が載置されている。

**【0026】**

前記第 1 カバープレート 4 8、前記第 2 カバープレート 4 9 はそれぞれ円環 (リング) 形状のプレートであり、該第 2 カバープレート 4 9 の内径は前記第 1 カバープレート 4 8 の内径と等しいか、それ以上となっている。

50

## 【0027】

前記第1カバープレート48は、前記基板3に密着する様、剛性の低いものが好ましく、又熱変形し難い材質が選択され、更に残留歪みが生じない様な加工方法、熱処理によって製作される。前記第2カバープレート49は前記第1カバープレート48を前記基板3に押付ける様、或る程度の重量を有しており、例えば前記第1カバープレート48に対して高密度の材質が使用されるか、板厚を厚くする形状が採用される。又、前記第1カバープレート48を前記基板3の表面に倣わせる為、前記第2カバープレート49は高剛性にされ、例えばヤング率の大きい材質が選択されるか、板厚を厚く断面二次モーメントを大きくする形状が選択される。

## 【0028】

又、前記第2カバープレート49の下面には突部62(後述)が形成され、該突部62を介して前記第1カバープレート48に載置される様にする。前記突部62の数は少なくとも3以上、好ましくは3とされ、円周等分した位置に形成される。又、前記第2カバープレート49が前記第1カバープレート48に前記突部62を介して載置される場合は、前記第2カバープレート49は前記第1カバープレート48を前記基板3に密着させる所要の重量があればよく、前記第2カバープレート49の剛性は必ずしも必要とされない。

## 【0029】

前記第1カバープレート48、前記第2カバープレート49は、整流板としても機能し、前記シャワーヘッド12から供給されたガスの流れを調整する。

## 【0030】

前記シャワーヘッド12から基板3に供給されたガスは基板3の径方向に向かって流れ、前記第2カバープレート49上を通り、該第2カバープレート49と前記処理容器1の側壁との間を通り、前記排気口43より排気される。

## 【0031】

尚、前記昇降機構9により前記支持台4が降下されると、前記第1カバープレート48、前記第2カバープレート49は前記処理容器1の内壁に設けられた棚部51に支持され、前記基板3から前記第1カバープレート48、前記第2カバープレート49が離反する様になっており、後述する様に基板3の搬入搬出が可能となる。

## 【0032】

前記原料ガス供給管19は前記原料回収トラップ47の前方に、前記活性化ガス供給管41は前記原料回収トラップ47の後方になる様、排気管45を原料ガスバイパス管52及び活性化ガスバイパス管53によってそれぞれ接続し、前記原料ガスバイパス管52、前記活性化ガスバイパス管53は、それぞれバルブ54, 55が設けられる。

## 【0033】

前記処理容器1の前記排気口43と反対側の側壁には基板搬入搬出口56が設けられ、該基板搬入搬出口56は仕切弁としてのゲートバルブ57によって開閉され、前記基板搬入搬出口56から基板3を前記処理室2に搬入搬出し得る様に構成されている。

## 【0034】

前記バルブ25, 21, 54, 55, 42, 38, 39, 40、前記流量制御装置24, 17, 35, 36, 37、前記温度コントローラ7、前記圧力コントローラ46、前記気化器18、前記リモートプラズマユニット26、前記基板回転ユニット8、前記昇降機構9等の基板処理装置を構成する各部の動作の制御は、メインコントローラ58により行う。

## 【0035】

次に、半導体装置製造の一工程として基板上に薄膜を堆積する方法について説明する。

## 【0036】

以下、常温で液体である有機金属液体原料を用いて、CVD(Chemical Vapor Deposition)法、特にMOCVD(Metal Organic Chemical Vapor Deposition)法、又はALD(Atomic Layer Deposition)法により基板上に金属膜や金属酸化膜等の薄膜を形

10

20

30

40

50

成する場合を説明する。尚、以下の説明に於いて、基板処理装置を構成する各部の動作はメインコントローラ 58 により制御される。

【0037】

前記支持台 4 が基板搬送位置迄下降した状態で、前記ゲートバルブ 57 が開かれ、前記基板搬入搬出口 56 が開放されると、図示しない基板移載機により基板 3 が前記処理室 2 に搬入される（基板搬入工程）。基板 3 が前記処理室 2 に搬入された後、前記ゲートバルブ 57 が閉じられる。前記支持台 4 が基板搬送位置からそれよりも上方の基板処理位置迄上昇する。その間に基板 3 は前記サセプタ 5 上に載置される（基板載置工程）。

【0038】

前記支持台 4 が基板処理位置に到達すると、基板 3 は前記基板回転ユニット 8 により回転される。又、前記ヒータ 6 に電力が供給され基板 3 は所定の処理温度となる様に均一に加熱される（基板昇温工程）。同時に、前記処理室 2 は前記真空ポンプ 44 により真空排气され、所定の処理圧力となる様に制御される（圧力調整工程）。尚、基板 3 の搬送時や基板加熱時や圧力調整時に於いては、前記不活性ガス供給管 23 に設けられた前記バルブ 25 は開いた状態とされ、前記不活性ガス供給ユニット 22 より前記処理室 2 に不活性ガスが常に流される。これにより、パーティクルや金属汚染物の基板 3 への付着を防ぐことができる。

10

【0039】

基板 3 の温度、前記処理室 2 の圧力が、それぞれ所定の処理温度、所定の処理圧力に到達して安定すると、前記処理室 2 に原料ガスが供給される。即ち、前記第 1 原料供給ユニット 15 から供給された第 1 原料としての有機金属液体原料が、前記液体流量制御装置 17 で流量制御され、前記気化器 18 へ供給されて気化される。前記原料ガス供給管 19 に設けられた前記バルブ 21 が開かれ、気化された第 1 原料、即ち原料ガスが、前記原料ガス供給部 13 を介して基板 3 上へ供給される。この時前記バルブ 25 は閉じた状態でもよいが、前記不活性ガス供給ユニット 22 から不活性ガスを希釈ガスとして常に流す為に前記バルブ 25 を開いたままの状態を用いる場合について述べる。原料ガスと不活性ガスとは前記原料ガス供給管 19 で混合され、混合ガスとして前記原料ガス供給部 13 に導びかれ、多数の孔 11 を経由して、前記サセプタ 5 上の基板 3 上へシャワー状に供給される（原料ガス供給工程）。尚、原料ガスは不活性ガスで希釈されることにより拡散し易くなる。

20

30

【0040】

原料ガスの供給が所定時間行われた後、前記バルブ 21 が閉じられ、原料ガスの基板 3 への供給が停止される。この時、前記バルブ 25 は開いたままの状態なので、前記不活性ガス供給ユニット 22 から前記処理室 2 への不活性ガスの供給は維持される。これにより、前記処理室 2 が不活性ガスによりパージされ、前記処理室 2 の残留ガスが除去される（パージ工程）。

【0041】

尚、この際、前記原料ガスバイパス管 52 に設けられた前記バルブ 54 を開き、原料ガスを前記原料ガスバイパス管 52 より前記処理室 2 をバイパスする様に排气し、前記気化器 18 からの原料ガスの供給を停止しない様にするのが好ましい。液体原料を気化して、気化した原料ガスを安定供給する迄には時間がかかるので、前記気化器 18 からの原料ガスの供給を停止することなく、前記処理室 2 をバイパスする様に流しておくこと、次の原料ガス供給工程では、流れを切換えるだけで、直ちに原料ガスを基板 3 へ供給できる。

40

【0042】

前記処理室 2 のパージが所定時間行われた後、該処理室 2 に活性化ガスが供給される。即ち、前記バルブ 39 が開かれ、前記プラズマ着火用ガス供給ユニット 29 から供給されたプラズマ着火用ガスとしての Ar ガスが前記ガス流量制御装置 36 で流量制御されて、前記リモートプラズマユニット 26 へ供給され、Ar プラズマが生成される。Ar プラズマが生成された後、前記バルブ 38 が開かれ、前記第 2 原料供給ユニット 28 から供給された第 2 原料がガス流量制御装置 35 で流量制御され、Ar プラズマが生成されている前

50

記リモートプラズマユニット 26 へ供給され、第 2 原料がプラズマにより活性化される。これによりラジカル（活性種）等の反応種が生成される。前記バルブ 42 が開かれ、前記リモートプラズマユニット 26 から第 2 原料をプラズマにより活性化したガス、即ち活性化ガスが前記シャワーヘッド 12 に送給され、前記活性化ガス供給部 14 より基板 3 上へ供給される（活性化ガス供給工程）。尚、この時も、前記バルブ 25 は開いたままの状態とされ、前記処理室 2 には前記不活性ガス供給ユニット 22 から不活性ガスが常に供給される。

**【0043】**

活性化ガスの供給が所定時間行われた後、前記バルブ 42 が閉じられ、活性化ガスの基板 3 への供給が停止される。この時も、前記バルブ 25 は開いたままの状態なので、前記不活性ガス供給ユニット 22 から前記処理室 2 への不活性ガスの供給は維持される。これにより、前記処理室 2 が不活性ガスによりパージされ、該処理室 2 の残留ガスが除去される（パージ工程）。

10

**【0044】**

尚、この際、前記バルブ 55 を開き、活性化ガスを前記活性化ガスバイパス管 53 より前記処理室 2 をバイパスする様に排気し、前記リモートプラズマユニット 26 からの活性化ガスの供給を停止しない様にするのが好ましい。Ar プラズマ、更には Ar プラズマにより活性化された活性化ガスを安定供給する迄には時間がかかるので、前記リモートプラズマユニット 26 からの活性化ガスの供給を停止することなく、前記処理室 2 をバイパスする様に流しておく、次の活性化ガス供給工程では、流れを切換えるだけで、直ちに活性化ガスを基板 3 へ供給できる。

20

**【0045】**

前記処理室 2 のパージが所定時間行われた後、前記バルブ 54 が閉じられ、再び、前記バルブ 21 が開かれ、気化した第 1 原料、即ち原料ガスが、不活性ガスと共に前記シャワーヘッド 12 の前記原料ガス供給部 13 を介して基板 3 上へ供給され、原料ガス供給工程が行われる。

**【0046】**

以上の様な、原料ガス供給工程、パージ工程、活性化ガス供給工程、パージ工程を、1 サイクルとして、このサイクルを複数回繰返すサイクル処理により、基板 3 上に所定膜厚の薄膜を形成することができる（薄膜形成工程）。

30

**【0047】**

基板 3 への薄膜形成処理終了後、前記基板回転ユニット 8 による基板 3 の回転が停止され、処理済基板 3 は基板搬入工程と逆の手順で前記処理室 2 外へ搬出される（基板搬出工程）。

**【0048】**

尚、薄膜形成工程を CVD 法により行う場合には、基板温度を原料ガスが自己分解する程度の温度帯となる様に制御する。この場合、原料ガス供給工程に於いては、原料ガスが熱分解し、基板 3 上に数～数 10（数～数 10 原子層）程度の薄膜が形成される。この間、基板 3 は回転しながら前記ヒータ 6 により所定温度に保たれているので、基板面内に亘り均一な膜を形成できる。活性化ガス供給工程に於いては、活性化ガスにより基板 3 上に形成された数～数 10（数～数 10 原子層）程度の薄膜より炭素原子（C）、水素原子（H）等の不純物が除去される。この間も、基板 3 は回転しながら前記ヒータ 6 により所定温度に保たれているので、薄膜より不純物を素早く均一に除去できる。

40

**【0049】**

又、薄膜形成工程を ALD 法により行う場合には、基板温度を原料ガスが自己分解しない程度の温度帯となる様に制御する。この場合、原料ガス供給工程に於いては、原料ガスは熱分解することなく基板 3 上に吸着する。この間、基板 3 は回転しながら前記ヒータ 6 により所定温度に保たれているので、基板面内にわたり均一に原料を吸着させることができる。活性化ガス供給工程に於いては、基板 3 上に吸着した原料と活性化ガスとが反応することにより基板 3 上に 1 以下（1/2～1/3 原子層）程度の薄膜が形成される。こ

50

の間も、基板 3 は回転しながら前記ヒータ 6 により所定温度に保たれているので、基板面内にわたり均一な膜を形成できる。尚、この時、活性化ガスに含まれるラジカル成分により薄膜中に混入する炭素原子 (C)、水素原子 (H) 等の不純物を脱離することができる。

【0050】

尚、本発明の実施の形態の処理炉にて、CVD法により、基板を処理する際の処理条件としては、例えばHfO<sub>2</sub>膜を成膜する場合、処理温度350 ~ 500、処理圧力50 Pa ~ 200 Pa、第1原料Hf - (MMP)4 (テトラキス(1-メトキシ-2-メチル-2-プロポキシ)-ハフニウム：Hf(OC(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OCH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>)、供給流量0.01 sccm ~ 0.1 sccm、第2原料O<sub>2</sub>、供給流量500 sccm ~ 1500 sccmが例示される。

10

【0051】

又、本発明の実施の形態の処理炉にて、ALD法により、基板を処理する際の処理条件としては、例えばRu膜を成膜する場合、処理温度200 ~ 300、処理圧力20 Pa ~ 200 Pa、第1原料DER(2,4ジメチルペンタジエニルエチルシクロペンタジエニルルテニウム：Ru(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>C<sub>5</sub>H<sub>4</sub>)(C(CH<sub>3</sub>)C<sub>5</sub>H<sub>5</sub>))、供給流量0.01 sccm ~ 0.1 sccm、第2原料O<sub>2</sub>、供給流量500 sccm ~ 1500 sccmが例示される。

【0052】

次に、図2 ~ 図6に於いて、前記基板3と前記第1カバープレート48、前記第2カバープレート49との関係について説明する。

20

【0053】

図2は図1のA部を拡大したものであり、前記第1カバープレート48の下面には、図3に示す様に円形状の突条61が全周連続して形成されており、該突条61が前記基板3の周縁部に密着している。前記突条61が前記基板3の周縁部に密着することで、原料ガスの流れが遮ぎられ、原料ガスが周縁部に回込むことが防止される。又、前記第2カバープレート49の下面には、図4に示す様に突部62が円周上に所要数、例えば3以上好ましくは3形成される。又、該突部62は円周等分した位置に配置され、該突部62が形成される円周は、前記突条61と同心、同径となっており、前記第1カバープレート48に前記第2カバープレート49が載置された状態で、前記突部62は前記突条61に重なる様になっている(図4参照)。

30

【0054】

上記した様に、前記第2カバープレート49の重量は、前記突条61を基板3の表面に倣い密着させる様に設定されており、又前記第1カバープレート48は、前記第2カバープレート49の重量で変形する様に、前記第1カバープレート48の剛性は低く設定されている。

【0055】

該第1カバープレート48は変形し易い性状のもの、例えば材質としてはヤング率の小さい石英とし、断面形状としては断面二次モーメントを小さくする為に板厚を薄くする等である。前記第2カバープレート49は、重量を大きくする為密度、比重の大きい材質が用いられ、例えばステンレス鋼が用いられる。又、前記第2カバープレート49は、前記第1カバープレート48に比べ剛性が大きい方がよく、該第1カバープレート48に対して大きいヤング率の材質が選択され、或は断面形状としては断面二次モーメントを大きくする為に板厚が厚くされる等である。

40

【0056】

前記第2カバープレート49の重量は前記突部62を介して前記第1カバープレート48に伝達され、前記突部62の数が3であると、該突部62から均等に、又確実に重量が前記第1カバープレート48に伝達される。更に、前記突部62は前記突条61上にあるので、前記第2カバープレート49の重量は前記突条61に集中して伝達される。

【0057】

50

而して、前記基板 3 が加熱により変形（図 6 では基板 3 が加熱により中心部が盛上がる様に湾曲した例を示している）しても、前記第 1 カバープレート 4 8 が加熱により変形しても、前記第 2 カバープレート 4 9 の重量で前記突条 6 1 が前記基板 3 の周縁部に密着される。

【0058】

前記第 2 カバープレート 4 9 の作用について、図 7 に示す従来例との比較に於いて説明する。従来は、前記基板 3 に第 1 カバープレート 4 8 が載置されただけとなっている。

【0059】

図 7 に於いて、基板 3 がサセプタ 5 により加熱されると、第 1 カバープレート 4 8 も同時に加熱される。前記基板 3、前記第 1 カバープレート 4 8 が加熱されることで、前記基板 3、前記第 1 カバープレート 4 8 が熱変形をするが、不規則な変形である場合は、基板 3 と突条 6 1 との間に間隙 6 3 が生じ、該間隙 6 3 から原料ガスが基板 3 の周縁部に浸入して周縁部に不要な膜が生成される。

10

【0060】

図 6 は本発明の場合を示しており、前記基板 3、前記第 1 カバープレート 4 8 が熱変形をした場合も、前記第 2 カバープレート 4 9 が前記第 1 カバープレート 4 8 を前記基板 3 に押付ける。該第 1 カバープレート 4 8 は変形し易く構成されているので、該第 1 カバープレート 4 8 が前記基板 3 の形状に倣って、前記突条 6 1 が前記基板 3 に密着する。従って、前記突条 6 1 と基板 3 との密着により、中心部から周辺部に向うガスの流れが遮られ、基板 3 の周辺部に膜が生成されるのを防止する。

20

【0061】

（付記）

又、本発明は以下の実施の態様を含む。

【0062】

（付記 1）基板を処理する処理室と、該処理室内で基板を支持する支持台と、基板を加熱する加熱手段と、前記支持台上に載置された基板の周縁部を覆う第 1 カバー部材と、該第 1 カバー部材上に載置される第 2 カバー部材とを具備することを特徴とする基板処理装置。

【0063】

（付記 2）基板を処理室内に搬入する工程と、第 1 カバー部材を基板上面外周部に接触させて基板外周部を覆う様設置すると共に、前記第 1 カバー部材上に第 2 カバー部材を設置した状態で、基板を加熱して処理する工程と、処理済基板を前記処理室より搬出する工程とを有することを特徴とする基板処理方法及び半導体装置の製造方法。

30

【0064】

（付記 3）（付記 1）（付記 2）に於いて、前記第 1 カバー部材を、前記第 2 カバー部材よりもヤング率の小さい材料にて構成する。

【0065】

（付記 4）（付記 1）（付記 2）に於いて、前記第 1 カバー部材を、前記第 2 カバー部材よりも変形し易い材料にて構成する。

【0066】

（付記 5）（付記 1）（付記 2）に於いて、前記第 2 カバー部材を、前記第 1 カバー部材よりも密度の大きい材料にて構成する。

40

【0067】

（付記 6）（付記 1）（付記 2）に於いて、前記第 2 カバー部材の重量を、前記第 1 カバー部材よりも大きくする。

【0068】

（付記 7）（付記 1）（付記 2）に於いて、前記第 2 カバー部材の裏面には複数の突起が設けられる。

【0069】

（付記 8）（付記 7）に於いて、前記複数の突起は、第 1 カバー部材と基板との接触部

50

分に対応する部分に配置される。

【0070】

(付記9)(付記1)(付記2)に於いて、前記第2カバー部材は前記第1カバー部材を基板表面に倣わせる重量となっている。

【図面の簡単な説明】

【0071】

【図1】本発明の実施の形態を示す概略構成図である。

【図2】図1のA部拡大図である。

【図3】本発明の実施の形態に於ける第1カバープレートの裏面図である。

【図4】本発明の実施の形態に於ける第2カバープレートの裏面図である。

10

【図5】図1のB矢視図である。

【図6】図5のC-C矢視図である。

【図7】従来例の説明図である。

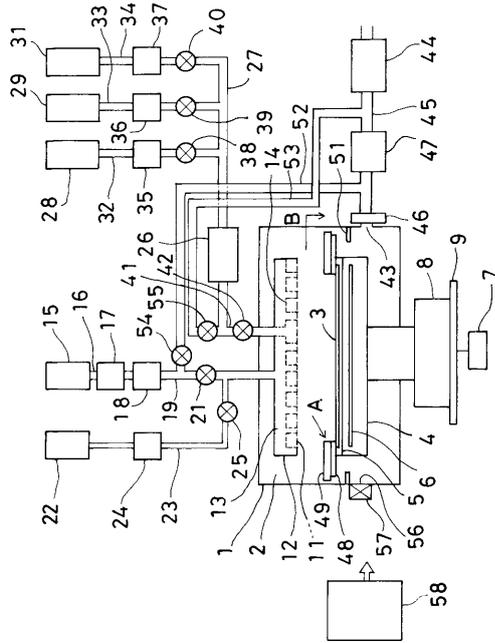
【符号の説明】

【0072】

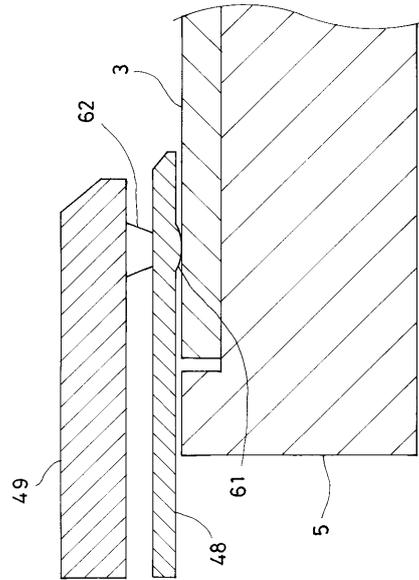
|    |           |
|----|-----------|
| 1  | 処理容器      |
| 2  | 処理室       |
| 3  | 基板        |
| 4  | 支持台       |
| 5  | サセプタ      |
| 6  | ヒータ       |
| 12 | シャワーヘッド   |
| 48 | 第1カバープレート |
| 49 | 第2カバープレート |
| 61 | 突条        |
| 62 | 突部        |
| 63 | 間隙        |

20

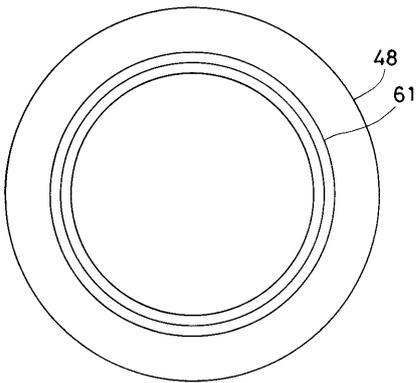
【 図 1 】



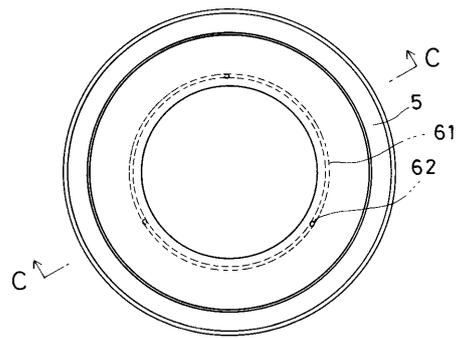
【 図 2 】



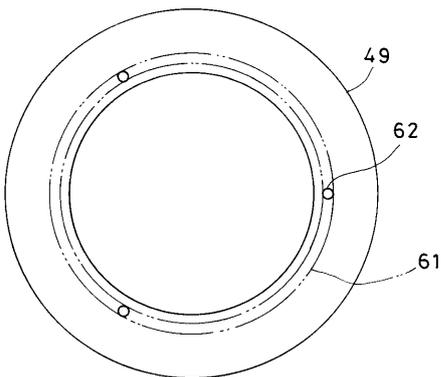
【 図 3 】



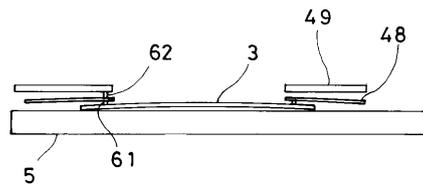
【 図 5 】



【 図 4 】



【 図 6 】



【 図 7 】

