

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4073657号
(P4073657)

(45) 発行日 平成20年4月9日(2008.4.9)

(24) 登録日 平成20年2月1日(2008.2.1)

(51) Int. Cl. F I
H O 1 L 21/683 (2006.01) H O 1 L 21/68 R
C 2 3 C 14/34 (2006.01) C 2 3 C 14/34 J

請求項の数 6 (全 14 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2001-356028 (P2001-356028)</p> <p>(22) 出願日 平成13年11月21日(2001.11.21)</p> <p>(65) 公開番号 特開2003-158175 (P2003-158175A)</p> <p>(43) 公開日 平成15年5月30日(2003.5.30)</p> <p>審査請求日 平成16年5月6日(2004.5.6)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 000231464 株式会社アルバック 神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地</p> <p>(74) 代理人 100102875 弁理士 石島 茂男</p> <p>(74) 代理人 100106666 弁理士 阿部 英樹</p> <p>(72) 発明者 市橋 素子 神奈川県茅ヶ崎市萩園2500 株式会社 アルバック内</p> <p>(72) 発明者 前平 謙 神奈川県茅ヶ崎市萩園2500 株式会社 アルバック内</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

絶縁体に電極が設けられて構成された静電チャックプレート表面に基板を配置し、前記電極に電圧を印加して前記基板を静電吸着した状態で前記基板を真空雰囲気中で真空処理し、前記基板の静電吸着を解除し、前記真空処理が終了した第1の基板を前記静電チャックプレート表面から脱離させた後、前記真空処理をすべき第2の基板を前記静電チャックプレート表面に載置する処理方法であって、

前記第1の基板を前記静電チャックプレート表面から脱離させたときから、前記第2の基板を前記静電チャックプレート表面に載置するまでの間に、前記第1、第2の基板と異なる基板である第3の基板を前記静電チャックプレート表面に載置し、静電吸着せずに、該第3の基板を前記静電チャックプレート表面から脱離させる残留電荷低減工程を有する処理方法。

【請求項2】

前記第3の基板を前記静電チャックプレート表面に載置し、該第3の基板を前記静電チャックプレート表面から脱離させることを複数回繰り返す請求項1記載の処理方法。

【請求項3】

前記第1、第2の基板を前記静電チャックプレートに対して移動させる搬送機構と異なる移動機構を用いて、前記第3の基板を前記静電チャックプレートに対して移動させる請求項1又は2のいずれか1項記載の処理方法。

【請求項4】

前記第 1、第 2 の基板を真空槽内に配置し、前記静電チャックプレート表面に静電吸着しながら前記真空処理をしている間には、前記第 3 の基板を、前記真空槽内であって、前記静電チャックプレートとは異なる位置に配置しておく請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項記載の処理方法。

【請求項 5】

前記第 3 の基板を前記静電チャックプレート表面に静電吸着し、前記真空槽内にクリーニングガスを導入して前記真空槽の内壁をクリーニングする真空槽クリーニング工程を有する請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項記載の処理方法。

【請求項 6】

前記真空処理は、前記真空槽内に配置されたターゲットをスパッタリングし、前記第 1、第 2 の基板表面に薄膜を形成するスパッタリング工程である請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項記載の処理方法であって、

前記第 3 の基板を前記静電チャックプレート表面に静電吸着し、前記ターゲットをスパッタリングして前記ターゲット表面をクリーニングするターゲットクリーニング工程を有する処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基板を静電チャックプレート上に固定(チャック)する技術にかかり、特に静電吸着解除後、静電チャックプレート表面から基板を脱離させる技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、薄膜形成やプラズマエッチング等を行う真空処理装置では、その真空槽内に静電チャックプレートを配置し、静電チャックプレート表面に基板を静電吸着し、静電チャックプレート内のヒータや冷却装置で基板の温度制御を行いながら真空雰囲気内で処理している。

図 10(a)の符号 102 は模式的に示した静電チャックプレートであり、その表面には、ガラス基板や半導体ウェハ等から成る基板 103 が配置されている。

【0003】

静電チャックプレート 102 内にはリフトピン 104 が挿通されており、基板 103 を真空雰囲気に置き、静電チャックプレート 2 内の電極に電圧を印加し、静電吸着力によって静電チャックプレート 102 表面に基板を密着させながらプロセス処理を行い、次いで、静電吸着を解除した後、リフトピン 104 を上方に移動させ、基板 103 を静電チャックプレート 102 上から脱離させるようになっている。

【0004】

図 10(b)の符号 113 は、リフトピン 104 上に正常に乗せられた基板を示しており、その状態で、リフトピン 104 間に基板搬送口ポットのアームを挿入し、リフトピン 104 を降下させると、基板 113 をアーム上に移し替えることができる。

このような静電チャックプレート 102 を用いれば、真空雰囲気内で基板を静電吸着できるので、複雑な基板保持機構や密着機構が不要となっている。

【0005】

しかしながら、電極への電圧印加を停止し、静電吸着を解除しても、静電チャックプレート 102 と基板 103 の間に蓄積された電荷は完全には消滅せず、電荷が残留してしまう。その残留電荷により、基板 103 と静電チャックプレート 102 間に静電吸着力が残留し、基板 103 を静電チャックプレート 102 上から脱離させる際に、基板が振動したり、基板が位置ずれを起こす等の問題がある。

【0006】

図 10(c)の符号 123 は、リフトピン 104 で静電チャックプレート 102 上から持ち上げられる際に、残留吸着力の影響で跳ね上がり、リフトピン 104 上から脱落してしまった基板を示している。また、図 10(d)の符号 133 は、残留吸着力によってリフトピ

10

20

30

40

50

ン 104 上で振動し、位置ずれを起こした基板を示している。

【 0007 】

かかる残留電荷の低減方法としては、基板の吸着を解除する際、吸着動作中に電極に印加した電圧と逆極性の電圧を電極に印加し、発生した残留電荷と逆極性の電荷を生じさせて残留電荷を消去する方法が知られている(特開平11-40661)。しかしながらこの方法では、出力極性を反転する回路を電源に追加する必要があり、その分コストが高くなる。また、逆極性の電圧の電圧値と印加時間を正しく制御しないと、逆に電荷を注入してしまうことになる。

【 0008 】

【 発明が解決しようとする課題 】

本発明は、上記課題を解決するために創作されたものであり、静電チャックプレートと基板との間に残留する残留電荷を低減して、基板を静電チャックプレートからスムーズに脱離させることができる技術を提供することにある。

【 0009 】

【 課題を解決するための手段 】

本発明の発明者等は、静電チャックプレート表面の残留電荷を低減するため、調査研究を重ねた結果、残留電荷が生じた後、静電チャックプレート表面に基板を載置した後に脱離することを繰り返すと、残留電荷が低減することを発見した。

【 0010 】

本発明の発明者等は、双極型の静電チャックプレートの一対の電極に $\pm 5 \text{ kV}$ の電圧を印加して 60 秒ガラス基板を吸着した後に、リフトピンを上下させて基板を静電チャックプレート表面に載置し又は表面から脱離させることを繰り返した場合の残留電荷量の変化を測定した。図 8 のグラフに、その測定結果を示す。図 8 の横軸はリフトピンの上昇/下降の回数を示し、縦軸は残留電荷量を示している。図 8 の曲線(X)はリフトピンの下降、すなわち基板をチャックプレート表面に載置する際の残留電荷量の変化を示しており、曲線(Y)はリフトピンの上昇すなわち基板をチャックプレート表面から脱離する際の残留電荷量の変化を示している。

【 0011 】

曲線(X)、(Y)に示すように、リフトピンの上昇/下降の回数が多くなり、基板の脱離/載置の回数が多くなると、残留電荷量が低減することがわかる。上昇/下降を 10 回繰り返すと、残留電荷量は一回目の上昇/下降の $1/3$ 以下にまで低減した。残留電荷量が低減する原因としては、二回目以降のリフトピンの上昇時には、基板が静電チャックプレートから脱離する際に剥離帯電が起こり、発生した電荷と残留電荷が打ち消し合うことや、あるいは基板の裏面と静電チャックプレート表面上に残留する正負極性の異なる電荷に対し、脱離/載置を繰り返すことで、両者の再結合が促進されること等により、残留電荷量が減少したのではないかと考えられる。

【 0012 】

図 9 の曲線(A)に、静電チャックプレートの一対の電極への電圧印加を停止して基板を脱離させた後、放置した状態における残留電荷量の変化を示し、曲線(B)に、リフトピンの上昇/下降を 6 回繰り返した場合での残留電荷量の変化を示す。図 9 の横軸は電圧印加を停止してから経過した時間を示し、縦軸は残留電荷量を示している。実際には、測定は基板を脱離させた時刻から 10 秒ごとに行われており、図 9 の符号 $81_1 \sim 81_6$ は、基板を脱離させた後に放置した状態での測定時刻及び残留電荷量を示し、符号 $83_1 \sim 83_6$ は基板を上昇/下降させたときの状態での測定時刻及び残留電荷量を示している。

【 0013 】

曲線(A)に示すように、放置した状態では残留電荷量の変化は、印加電圧停止後 60 秒経過した時点でもほとんど変わっていないが、リフトピンの上昇/下降を繰り返すと、曲線(B)に示すように、残留電荷量は印加電圧の停止直後の $1/3$ 以下に低下している。このように、基板の脱離/載置を繰り返すことにより、基板を脱離した後に放置した場合に比して残留電荷の電荷量が確実に低減することが確認できた。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 4 】

本発明は、上記知見に基づいて創作されたものであり、請求項 1 記載の発明は、絶縁体に電極が設けられて構成された静電チャックプレート表面に基板を配置し、前記電極に電圧を印加して前記基板を静電吸着した状態で前記基板を真空雰囲気中で真空処理し、前記基板の静電吸着を解除し、前記真空処理が終了した第 1 の基板を前記静電チャックプレート表面から脱離させた後、前記真空処理をすべき第 2 の基板を前記静電チャックプレート表面に載置する処理方法であって、前記第 1 の基板を前記静電チャックプレート表面から脱離させたときから、前記第 2 の基板を前記静電チャックプレート表面に載置するまでの間に、前記第 1、第 2 の基板と異なる基板である第 3 の基板を前記静電チャックプレート表面に載置し、静電吸着せずに、該第 3 の基板を前記静電チャックプレート表面から脱離させる残留電荷低減工程を有する。

10

請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の処理方法であって、前記第 3 の基板を前記静電チャックプレート表面に載置し、該第 3 の基板を前記静電チャックプレート表面から脱離させることを複数回繰り返す。

請求項 3 記載の発明は、請求項 1 又は 2 のいずれか 1 項記載の処理方法であって、前記第 1、第 2 の基板を前記静電チャックプレートに対して移動させる搬送機構と異なる移動機構を用いて、前記第 3 の基板を前記静電チャックプレートに対して移動させる。

請求項 4 記載の発明は、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項記載の処理方法であって、前記第 1、第 2 の基板を真空槽内に配置し、前記静電チャックプレート表面に静電吸着しながら前記真空処理をしている間には、前記第 3 の基板を、前記真空槽内であって、前記静電チャックプレートとは異なる位置に配置しておく。

20

請求項 5 記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項記載の処理方法であって、前記第 3 の基板を前記静電チャックプレート表面に静電吸着し、前記真空槽内にクリーニングガスを導入して前記真空槽の内壁をクリーニングする真空槽クリーニング工程を有する。

請求項 6 記載の発明は、前記真空処理は、前記真空槽内に配置されたターゲットをスパッタリングし、前記第 1、第 2 の基板表面に薄膜を形成するスパッタリング工程である請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項記載の処理方法であって、前記第 3 の基板を前記静電チャックプレート表面に静電吸着し、前記ターゲットをスパッタリングして前記ターゲット表面をクリーニングするターゲットクリーニング工程を有する。

30

【 0 0 1 5 】

連続して一枚ずつ基板を真空処理し、各基板の真空処理が終了する毎に残留電荷を低減させるような場合に、残留電荷を低減するための時間を用意すると、残留電荷を低減するために要する時間が長くなり、全部の基板の処理が終了するまでの時間が長くなってしまふ。

【 0 0 1 6 】

しかしながら本発明では、第 1 の基板を静電チャックプレート上から脱離させた後、第 2 の基板が静電チャックプレートの上に載置されるまでの間に、静電チャックプレート上が空いていることを利用し、この間に第 3 の基板を静電チャックプレート上に載置し、又は脱離させて残留電荷を低減させている。このように、かつて無駄に使われていた時間を利用して残留電荷を低減させているため、残留電荷を低減するための時間を特別にとる必要がないので、全部の基板の処理が終了するまでの時間が長くないようにすることができる。

40

【 0 0 1 7 】

また、本発明において、第 1、第 2 の基板を真空雰囲気中に搬入又は搬出する搬送機構と異なる移動機構を用いて、第 3 の基板を静電チャックプレートに対して移動させるように構成してもよい。このように構成すると、搬送機構を用いて第 1、第 2 の基板を搬送している間でも、この搬送機構とは別の移動機構を用い、第 3 の基板を静電チャックプレートに対して移動させることができるので、第 1 の基板を静電チャックプレート上から脱離させた後、第 2 の基板が静電チャックプレートの上に載置されるまでの間に、第 3 の基板を

50

静電チャックプレート上に移動させることができる。

【0018】

なお、本発明の真空処理装置では、ダミー基板を保持し静電チャックにダミー基板を搬送する第2の基板搬送手段を有しており、ダミー基板を静電チャックに搬送し、載置又は脱離をすることにより、静電チャック内の残留電荷を低減させており、基板がリフトピンから滑落することで欠けたり割れたりすることを防止できる。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下で図面を参照し、本発明の実施形態について説明する。

図1の符号50に、本発明の基板の処理方法を実施する装置の一例であるマルチチャンバーを示す。このマルチチャンバー50は、平面が六角形状の搬送室40を有している。搬送室40には、第1～第5の処理室51～55と、搬出入室56とが、それぞれ真空バルブ91～96を介して接続されている。これらの各室には図示しない真空排気系とガス導入系とがそれぞれ接続されており、各真空排気系を起動するとそれぞれの内部を真空排気することができ、また各ガス導入系を起動すると、それぞれの内部に所定のガスを導入することができるように構成されている。

10

【0020】

搬送室40内には、搬送ロボット45が配置されている。この搬送ロボット45は、本発明の搬送機構の一例であり、図示しない駆動機構により動作し、搬送室40の中心で水平方向に回転可能な支持体44と、支持体44に取り付けられ、伸縮可能に構成されたアーム41、42と、アーム41、42の先端に取り付けられ、絶縁体からなるハンド43とを有しており、支持体44を回転させてアーム41、42を伸縮させることにより、その先端のハンド43を各室間で移動させることができる。またハンド43はその上面に基板を載置できるように構成されており、基板をハンド43に乗せた状態で、その基板を各室51～56の間で搬送できるように構成されている。

20

【0021】

以下で、上述した構成の真空マルチチャンバー50を用いて、ガラス等の絶縁性基板の表面に薄膜を成膜する動作について説明する。

まず、全ての真空バルブ91～96を閉じた状態で、搬出入室56以外の各室の内部を真空排気し、所定の真空度にしておく。この状態で、搬出入室56又は前工程の処理室と搬送室との間の真空バルブを開き、成膜対象である複数の基板のうち、本発明の第1の基板の一例であって、最初に処理すべき一枚目の基板を、搬出入室56又は前工程を行った処理室内でハンド43上に水平に載置させる。その後ハンド43を搬送室40内に移動させて、一枚目の基板を搬送室40へと搬送する。

30

【0022】

次に、搬送室40と第1の処理室51との間の真空バルブを開き、一枚目の基板が水平に載置されたハンド43を第1の処理室51内に入れる。

図2(a)に、搬送室40と第1の処理室51との接続部分における平面図を示し、図2(b)にそのA-A線断面図を示す。

【0023】

第1の処理室51の内部底面には、載置台11が配置され、載置台11上には、静電チャックプレート12が配置されている。一枚目の基板が第1の処理室51内に搬入されたら、その基板を静電チャックプレート12上に配置する。その状態の基板を図2(a)、(b)の符号2に示す。この静電チャックプレート12は、絶縁体板16内に一对の電極3a、3bが配置されることで構成され、一对の電極3a、3bは、第1の処理室51の外部に設けられたチャック電源4に接続されており、ハンド43を第1の処理室51から搬出し、第1の処理室51と搬送室40との間のバルブ91を閉じた後に、チャック電源4を起動すると、電極3a、3bに正負の電圧がそれぞれ印加され、一枚目の基板2と静電チャックプレート12との間に静電吸着力が発生し、一枚目の基板2が静電チャックプレート12の表面に密着する。

40

50

こうして基板 2 を静電チャックプレート 1 2 の表面に密着させたら、第 1 の処理室 5 1 内にアルゴンガス等のスパッタリングガスを導入する。

【 0 0 2 4 】

静電チャックプレート 1 2 の上方には、静電チャックプレート 1 2 と対向して金属製のターゲット 1 8 が配置されている。このターゲット 1 8 は接地された第 1 の処理室 5 1 と絶縁され、第 1 の処理室 5 1 の外部に配置されたスパッタ電源 5 と接続されており、アルゴンガス等のスパッタリングガスが導入された状態でスパッタ電源 5 を起動してターゲット 1 8 に負電圧を印加すると、第 1 の処理室 5 1 内にプラズマが発生し、ターゲット 1 8 がスパッタリングされ、スパッタリングされた粒子が一枚目の基板 2 の表面に付着し、一枚目の基板 2 の表面に金属薄膜が成長する。

10

【 0 0 2 5 】

金属薄膜が成長して、所定膜厚の薄膜が一枚目の基板 2 の表面に形成されたら、スパッタ電源 5 を停止させ、プラズマを消滅させる。こうして一枚目の基板 2 の成膜処理が終了したら、チャック電源 4 を停止させ、一对の電極 3 a、3 b への電圧印加を終了させる。

【 0 0 2 6 】

次に、第 1 の処理室 5 1 と搬送室 4 0 との間の真空バルブ 9 1 を開き、静電チャックプレート 1 2 上の基板 2 をハンド 4 3 上に移し替え、そのハンド 4 3 を搬送室 4 0 へと移動させることで一枚目の基板 2 を第 1 の処理室 5 1 から搬送室 4 0 へと搬送する。この状態の平面図を図 3 (a) に示し、図 3 (a) の B - B 線断面図を図 3 (b) に示す。その後搬送室 4 0 に搬送された一枚目の基板 2 は、搬送室 5 6 又は次の処理を行う処理室へと搬送された後、マルチチャンバー 5 0 の外へと出される。

20

【 0 0 2 7 】

静電チャックプレート 1 2 中の誘電層 1 6 は絶縁体で構成され、また基板 2 も絶縁性基板であるため、一枚目の基板 2 の成膜処理が終了すると、静電チャックプレート 1 2 の表面には大量の残留電荷が生じている。第 1 の処理室 5 1 内には、図 3 (a)、(b) に示すように、ダミー基板 7 0 と、そのダミー基板 7 0 を移動させる移動機構 6 0 とが設けられており、本発明では後述するように、これらのダミー基板 7 0 と移動機構 6 0 とを用いて残留電荷の低減を行っている。

【 0 0 2 8 】

ダミー基板 7 0 は、本発明の第 3 の基板の一例であって、金属などの導電性の材料からなる基板である。このダミー基板 7 0 は、後述するクリーニング処理に用いられる基板である。

30

【 0 0 2 9 】

移動機構 6 0 は、図示しない駆動機構で動作し、水平方向に回転可能な回転支持軸 6 3 と、回転支持軸 6 3 に取り付けられ、水平配置された棒状の移動アーム 6 2 と、移動アーム 6 2 の先端に取り付けられた移動ハンド 6 1 とを有しており、回転支持軸 6 3 を回転させ、移動アーム 6 2 を回転支持軸 6 3 を中心にして回転させると、移動アーム 6 2 の先端の移動ハンド 6 1 を回転させ、移動ハンド 6 1 を静電チャックプレート 1 2 の上方に位置させたり、静電チャックプレート 1 2 の上方から退避させることができる。移動ハンド 6 1 は、その上面にダミー基板 7 0 を載置できるように構成されており、ダミー基板 7 0 を移動ハンド 6 1 に載せた状態で、移動ハンド 6 1 が回転支持軸 6 3 を中心にして回転移動すると、ダミー基板 7 0 を静電チャックプレート 1 2 の上方に位置させ、又は静電チャックプレート 1 2 の上方から退避させられるように構成されている。

40

【 0 0 3 0 】

上述したように一枚目の基板 2 が第 1 の処理室 9 1 の外へ搬出されたら、ダミー基板 7 0 を静電チャックプレート 1 2 の上方に位置させる。その状態における平面図を図 4 (a) に示し、図 4 (a) の C - C 線断面図を図 4 (b) に示す。

【 0 0 3 1 】

静電チャックプレート 1 2 には、リフトピン 7 が設けられており、その上端部は、絶縁基板 1 6 に設けられた図示しない貫通孔内に置かれている。リフトピン 7 は図示しない昇降

50

機構により、絶縁体板 16 内部の貫通孔を通して上下動できるように構成されており、上述したように、ダミー基板 70 が静電チャックプレート 12 上に位置した状態でリフトピン 7 を上昇させると、リフトピン 7 の上端部が、移動ハンド 61 上のダミー基板 70 の下端部と当接し、更にリフトピン 7 を上昇させると、リフトピン 7 の上端部にダミー基板 70 が載り、ダミー基板 70 の下端部が移動ハンド 61 上から離れる。その状態における平面図を図 5 (a) に示し、図 5 (a) の D - D 線断面図を図 5 (b) に示す。ダミー基板 70 が移動ハンド 61 上から離れてリフトピン 7 上に載せられたら、移動ハンド 61 を静電チャックプレート 12 上から退避させる。その状態における平面図を図 6 (a) に示し、図 6 (a) の E - E 線断面図を図 6 (b) に示す。

【 0 0 3 2 】

この状態で、リフトピン 7 を下降させると、ダミー基板 70 が下降する。リフトピン 7 が下降するとダミー基板 70 の下端部は静電チャックプレート 12 の表面に当接し、さらにリフトピン 7 が下降して、静電チャックプレート 12 内部に収納されると、ダミー基板 70 は静電チャックプレート 12 の表面に載置される。その状態の平面図を図 7 (a) に示し、図 7 (a) の F - F 線断面図を図 7 (b) に示す。

【 0 0 3 3 】

このようにして、ダミー基板 70 が静電チャックプレート 12 の表面に載置されて所定時間が経過したら、リフトピン 7 を上昇させる。ここでは所定時間を 2 秒としている。すると、リフトピン 7 の上端部がダミー基板 70 の下端部に当接し、さらにリフトピン 7 を上昇させると、ダミー基板 70 はリフトピン 7 の上に載り、静電チャックプレート 12 の表面から脱離する。その後所定距離だけリフトピン 7 を上昇させたらリフトピン 7 を静止させる。その状態を図 6 (a)、(b) に示す。このように、ダミー基板 70 は静電チャックプレート 12 の表面に載置された後にその表面から脱離する。

【 0 0 3 4 】

次いで、リフトピン 7 を再び下降させて、図 7 (a)、(b) に示すようにダミー基板 70 を静電チャックプレート 12 の表面に載置した後、再びリフトピン 7 を上昇させ、図 6 (a)、(b) に示すようにダミー基板 70 を静電チャックプレート 12 の表面から脱離させる。このように、ダミー基板 70 を静電チャックプレート 12 の表面に載置した後、その表面から脱離させる動作を複数回繰り返す。ここではこの動作を 5 回繰り返している。

【 0 0 3 5 】

載置と脱離の動作を複数回繰り返したら、リフトピン 7 を上昇させてダミー基板 70 を静電チャックプレート 12 の表面から脱離させた後、移動ハンド 61 の高さよりも高い位置にダミー基板 70 が位置するまでリフトピン 7 を上昇させ、リフトピン 7 を静止させる。

【 0 0 3 6 】

リフトピン 7 が静止したら、移動ハンド 61 を静電チャックプレート 12 上に位置させる。このときダミー基板 70 は図 5 (a)、(b) に示すように移動ハンド 61 より上方に位置しており、リフトピン 7 を下降させると、ダミー基板 70 の下端部が移動ハンド 61 の上端部に当接し、さらにリフトピン 7 を下降させると、図 4 (a)、(b) に示すように、ダミー基板 70 がリフトピン 7 の上端部から離れ、移動ハンド 61 の上に載る。その後、図 3 (a)、(b) に示すように移動ハンド 61 を静電チャックプレート 12 の上方から退避させる。

【 0 0 3 7 】

ダミー基板 70 を載せた移動ハンド 61 が静電チャックプレート 12 の上方から退避する直前には、図 3 (a)、(b) に示すように、本発明の第 2 の基板の一例であって、次に成膜処理がなされるべき二枚目の基板は、一枚目の基板と同様に、搬出入室 56 又は前工程の処理室から搬送室 40 内へと移動されており、ダミー基板 70 を載せた移動ハンド 61 が、静電チャックプレート 12 の上方から退避した直後、搬送室 40 から二枚目の基板を載せたハンド 43 が第 1 の処理室 51 内に入って、二枚目の基板が第 1 の処理室 51 内に搬入される。

【 0 0 3 8 】

ハンド43が静電チャックプレート12の上方で静止し、リフトピン7が上昇するとハンド43上の二枚目の基板がリフトピン7上に載せ替えられ、ハンド43が搬送室40へと移動してリフトピン7が下降すると、二枚目の基板が静電チャックプレート12上に載せられる。

【0039】

その後は一枚目の基板と同様に、二枚目の基板が静電チャックプレート12に静電吸着された後、二枚目の基板表面に金属薄膜が成膜される。所定膜厚の薄膜が基板2の表面に形成されたら、第1の処理室51と搬送室40との間の真空バルブ91を開き、静電チャックプレート12上の二枚目の基板2をハンド43に移し替え、図3(a)、(b)に示すように、ハンド43を搬送室40へと移動させて基板2を第1の処理室51から搬送室40へと搬送する。その後二枚目の基板2は、搬送室56へと搬送された後、マルチチャンバ

10

ー50の外へ出される。

【0040】

このようにして、二枚目の基板の成膜処理が終了し、第1の処理室91から搬出されたら、一枚目の基板が搬出された後と同様に、静電チャックプレート12の表面に、ダミー基板70を載置し、又は脱離させる動作を複数回繰り返す。

【0041】

以上の動作を繰り返し、成膜対象となる複数の基板に一枚ずつ成膜処理をする。そして、一枚の基板の成膜処理が終了して静電チャックプレート12の表面から脱離した後、次に成膜処理すべき基板が静電チャックプレート12の表面に載置されるまでの間に、ダミー

20

【0042】

基板70を静電チャックプレート12の表面に載置してから脱離させる動作を繰り返すことで、静電チャックプレート12の表面に生じる残留電荷の電荷量が低減される。

【0043】

また、ダミー基板70として、上述したように、クリーニング処理に用いられる基板を用いた。クリーニング処理には、真空槽の内部壁面のクリーニングと、ターゲット表面のク

30

【0044】

れら二種類のクリーニングは、いずれも成膜対象となる基板の成膜処理が全部終了したかあるいは成膜処理を開始する前に行われ、真空槽内部に成膜対象となる基板が配置されない状態で行われる。

【0045】

このうち、真空槽の内部壁面のクリーニングをする際には、移動機構60を用いて静電チャックプレート12の上方にダミー基板70を移動させ、リフトピン7上にダミー基板70を載せて下降させ、静電チャックプレート12の表面に載置し、その後ダミー基板70を静電吸着して静電チャックプレート12表面に密着させておく。この状態で真空槽内部にフッ素系ガス等のクリーニングガスを導入すると、真空槽の内部壁面等に付着したター

40

【0046】

ゲットの構成物質等の薄膜がエッチングされ、真空槽の内部壁面が清浄になる。

クリーニングガスが導入されている間は、静電チャックプレート12の表面にはダミー基板70が密着しているため、静電チャックプレート12の表面はクリーニングガスに曝されることはなく、クリーニングガスにより腐食することはない。

【0047】

他方、ターゲット表面のクリーニングをする際には、真空槽の内部壁面のクリーニングと同様に、予めダミー基板70を静電吸着して静電チャックプレート12表面に密着させておく。この状態で真空槽内部にアルゴン等のスパッタガスを導入し、ターゲット18に直流電圧を印加すると、ターゲットがスパッタリングされ、ターゲット18表面に付着した

50

塵埃やパーティクル等がはじき飛ばされ、ターゲットの表面が清浄になる。

【0048】

ターゲット18がスパッタリングされている間は、スパッタリングされたターゲットの構成粒子は静電チャックプレート12の表面方向へも飛散するが、静電チャックプレート12の表面にはダミー基板70が密着しているため、静電チャックプレート12の表面にはスパッタリングされたターゲット18の構成粒子が到達することはなく、その構成粒子が静電チャックプレート12の表面に付着して不要な薄膜が成膜されることはない。

【0049】

以上説明したように、ダミー基板70は、真空槽のクリーニングとターゲットのクリーニングとのいずれにおいても静電チャックプレート12の表面に密着して、静電チャックプレート12の表面を保護している。

10

【0050】

また、処理済みの基板(一枚目の基板)を静電チャックプレート12上から脱離させた後、次に処理される基板(二枚目の基板)が静電チャックプレート12の上に載置されるまでの間に静電チャックプレート上が空いていることを利用し、この間にダミー基板70を静電チャックプレート12上に載置し、又は脱離させることで残留電荷を低減させている。このように、処理対象となる基板を入れ替える間の時間を利用して残留電荷を低減させているため、残留電荷を低減するための時間を特別にとる必要がなく、複数の基板の処理をする場合でも、全部の基板の処理が終了するまでの時間が長くないようにすることができる。

20

【0051】

なお、上述した実施形態では、本発明の真空処理としてスパッタ法による金属薄膜の成膜処理を説明したが、本発明の真空処理はこれに限られるものではなく、静電吸着しながら処理する方法であればいかなる処理にも適用可能であり、例えば蒸着法やCVD法等により、絶縁膜を成膜する処理にも適用可能であるし、また成膜処理に限られるものではなく、例えばエッチング等の真空処理にも適用可能である。

【0052】

また、上述した実施形態ではダミー基板として、クリーニング用の基板を用いたが、本発明はこれに限られるものではなく、成膜対象の基板をそのまま静電チャックプレート上に載置し、又は脱離させてもよい。

30

【0053】

また、上述した実施形態ではダミー基板70は、成膜処理を行う第1の処理室91内に配置されたものとしたが、本発明はこれに限られるものではなく、第1の処理室91の外にダミー基板70を配置しておき、成膜処理済みの基板が第1の処理室91外に搬出された後、ダミー基板70を第1の処理室91内に搬入して脱離又は載置をするように構成してもよい。

【0054】

また、上述した実施形態では処理対象の基板としてガラス等の絶縁性基板を用いたが、本発明の処理方法に用いられる基板はこれに限られるものではなく、シリコン基板等の導電性基板を用いてもよい。

40

【0055】

また、上述した実施形態ではダミー基板を載置又は脱離する際に、リフトピンを用いているが、本発明でダミー基板を載置又は脱離する治具はこれに限られるものではなく、基板の載置又は脱離が可能な治具であれば、いかなる治具を用いてもよい。

【0056】

また、上述した実施形態ではリフトピンを用いて基板を上下動させているので、基板裏面と静電チャックプレート表面は、載置又は脱離の際に常に同じ位置で接触しているが、例えば載置又は脱離をするごとに、基板を水平面内で回転させ、基板裏面と静電チャックプレート表面とが毎回異なる位置で接触するように構成してもよい。このように構成すると、基板裏面と静電チャックプレートの表面の正負異なる電荷が結合すると考えられるので

50

、残留電荷を更に低減することができる。

【0057】

また、上述した実施形態では1枚の基板の成膜処理が終了するごとに、ダミー基板を静電チャックプレートの表面に載置し又はその表面から脱離させているが、本発明の載置又は脱離はこれに限らず、複数の基板の処理が終了するごとに載置又は脱離をしてもよく、例えば五枚の基板の処理が終了した後に載置又は脱離をするように構成してもよいし、あるいは全部の基板の成膜処理が終了した後に、ダミー基板を載置又は脱離してもよい。

【0058】

また、上述した実施形態では、真空処理が終了した基板が搬出されてから次に真空処理されるべき基板が搬入されるまでの間にダミー基板70を静電チャックプレート12の表面から6回載置又は脱離させているが、本発明はこれに限らず、少なくとも1回以上載置又は脱離させれば、残留電荷を低減することは可能である。

10

【0059】

また、成膜対象である基板を搬送する搬送ロボットとは異なる移動機構60を用いてダミー基板70を静電チャックプレート12上に移動させているが、本発明はこれに限られるものではなく、搬送ロボット45を用いてダミー基板を搬送するように構成してもよい。

【0060】

また、ダミー基板を結線等を介してアース電位に保つことで、ダミー基板自身の帯電を防ぐことができる。その場合は、多数枚の基板に対して、残留電荷の低減量のばらつきをなくすることができる。

20

【0061】

【発明の効果】

本発明によれば、残留電荷が容易に低減されるので、基板の跳ね上がりや脱落がなくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の処理方法を適用できるマルチチャンバーを説明する図

【図2】(a)：本発明の処理方法に用いられる処理装置を説明する第1の平面図

(b)：本発明の処理方法に用いられる処理装置を説明する第1の断面図

【図3】(a)：本発明の処理方法に用いられる処理装置を説明する第2の平面図

(b)：本発明の処理方法に用いられる処理装置を説明する第2の断面図

30

【図4】(a)：本発明の処理方法に用いられる処理装置を説明する第3の平面図

(b)：本発明の処理方法に用いられる処理装置を説明する第3の断面図

【図5】(a)：本発明の処理方法に用いられる処理装置を説明する第4の平面図

(b)：本発明の処理方法に用いられる処理装置を説明する第4の断面図

【図6】(a)：本発明の処理方法に用いられる処理装置を説明する第5の平面図

(b)：本発明の処理方法に用いられる処理装置を説明する第5の断面図

【図7】(a)：本発明の処理方法に用いられる処理装置を説明する第6の平面図

(b)：本発明の処理方法に用いられる処理装置を説明する第6の断面図

【図8】基板の脱離/載置の回数と残留電荷量との関係を説明するグラフ

【図9】チャックオフ後の経過時間と残留電荷量との関係を示すグラフ

40

【図10】(a)：従来の基板の静電吸着動作を説明する第1の図

(b)：従来の基板の静電吸着動作を説明する第2の図

(c)：リフトピン上から脱落した状態の基板を示す図

(d)：リフトピン上で位置ズレを起こした基板を示す図

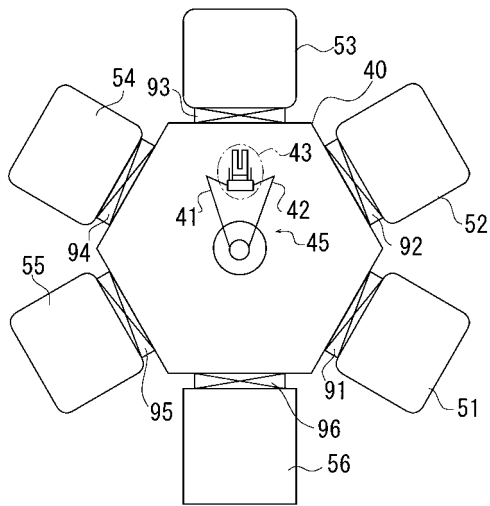
【符号の説明】

2 …… 基板 3 a、3 b …… 電極 1 2 …… 静電チャックプレート

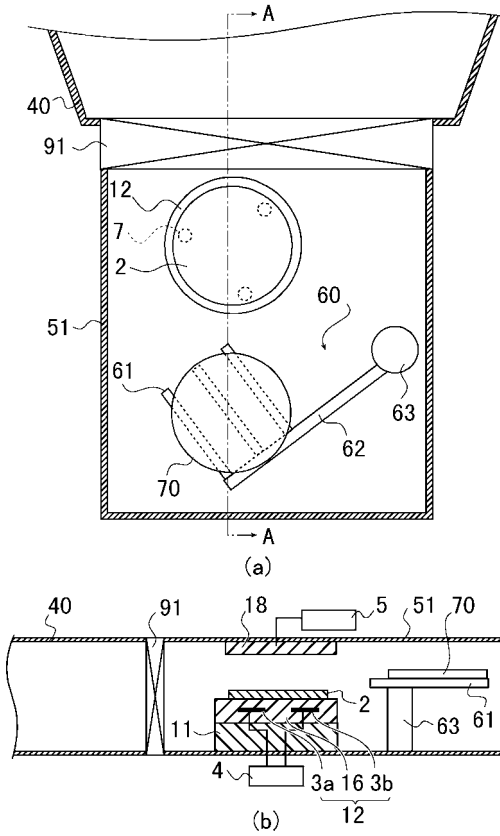
1 6 …… 絶縁体 7 0 …… ダミー基板

【図1】

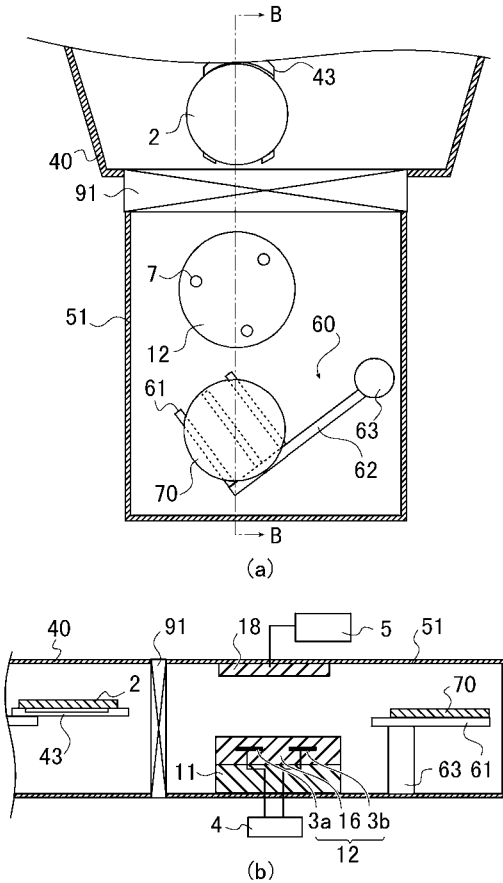
50



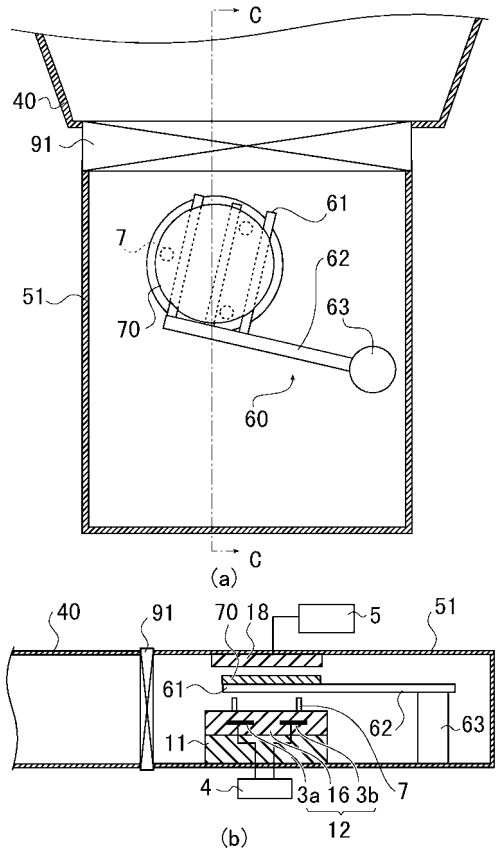
【図2】



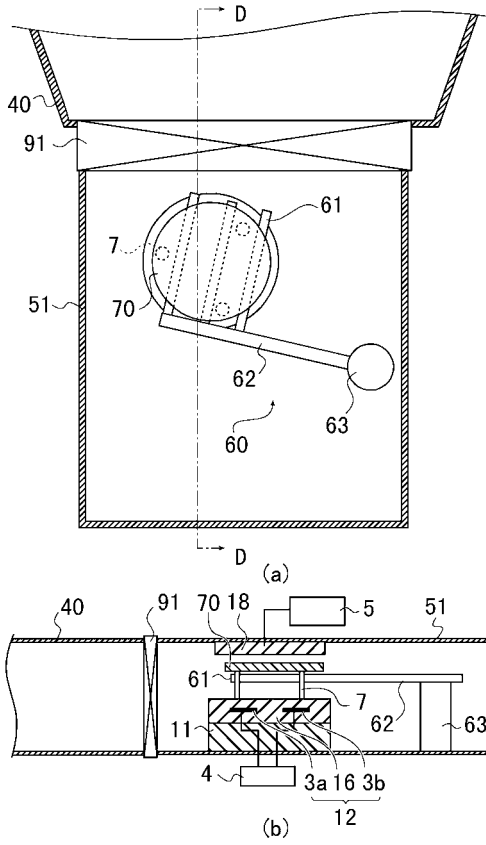
【図3】



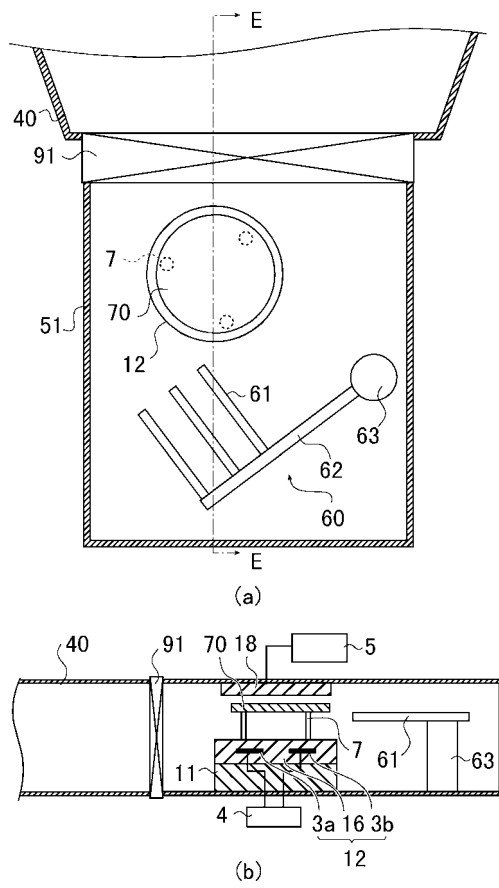
【図4】



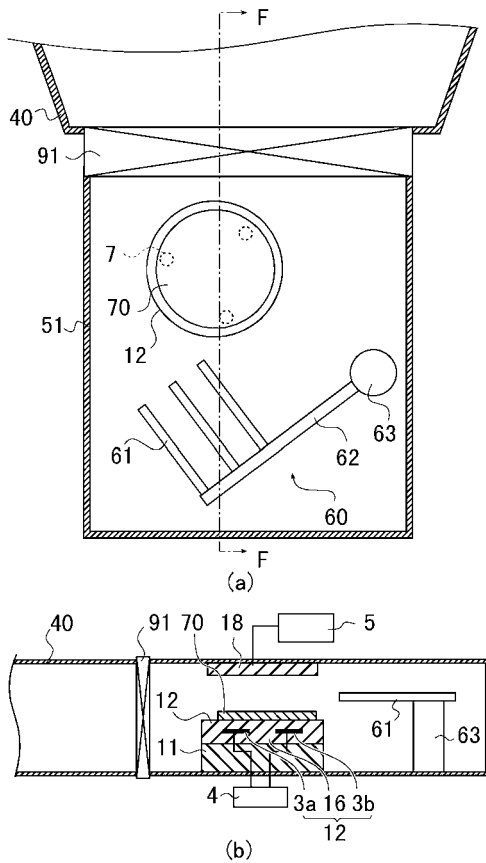
【図5】



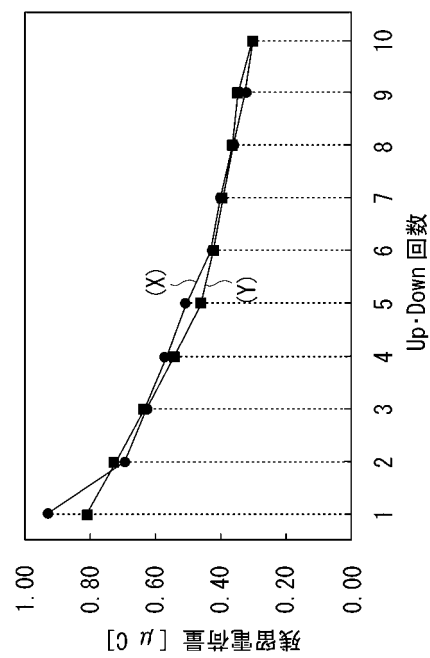
【図6】



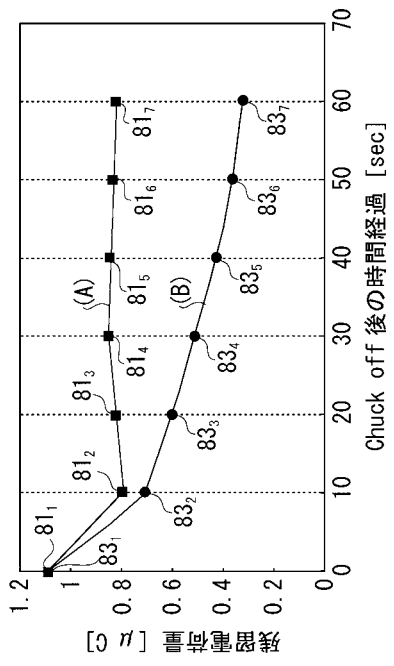
【図7】



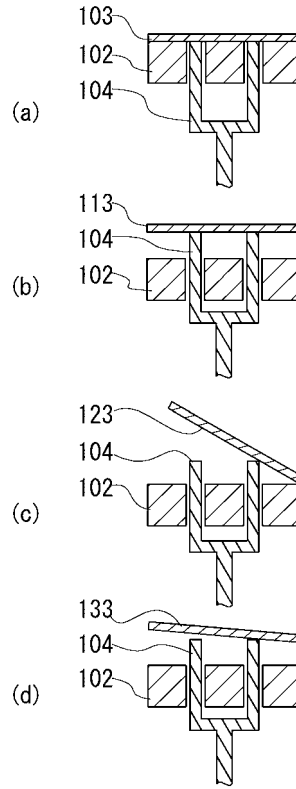
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 不破 耕
神奈川県茅ヶ崎市萩園2500 株式会社アルバック内

審査官 岡澤 洋

(56)参考文献 特開平05-259122(JP,A)
実開昭63-127125(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 21/683
C23C 14/34