

(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2012-201919

(P2012-201919A)

(43) 公開日 平成24年10月22日(2012. 10. 22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C 2 3 C 14/35 (2006.01)	C 2 3 C 14/35 B	4 K 0 2 9
H 0 1 L 21/285 (2006.01)	H 0 1 L 21/285 S	4 M 1 0 4

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2011-66668 (P2011-66668)	(71) 出願人 000003078 株式会社東芝
(22) 出願日 平成23年3月24日 (2011. 3. 24)	東京都港区芝浦一丁目1番1号
	(74) 代理人 100089118 弁理士 酒井 宏明
	(72) 発明者 加藤 賢 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社 東芝内
	Fターム(参考) 4K029 AA24 DC45 DC46 JA02 4M104 DD37 DD39 HH20

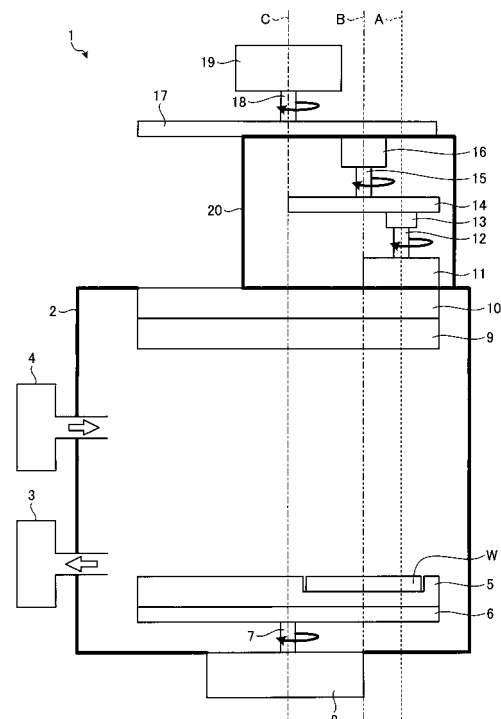
(54) 【発明の名称】 スパッタ装置およびスパッタ方法

(57) 【要約】

【課題】 ターゲットの利用効率を向上させることができるスパッタ装置およびスパッタ方法を提供すること。

【解決手段】 実施形態のスパッタ装置は、底面がウェハ基板と対向配置可能なターゲットと、ターゲットの上面に対向配置され、磁界を形成する磁石を含んだ磁界形成部と、ターゲットと磁界形成部との間隔を維持させつつ、磁界形成部にターゲットのウェハ基板と対向する面における中心点の周りを周回させながら、当該中心点から磁界形成部における所定の基準点までの距離を変化させる機構と、ウェハ基板を所定の位置に配置可能なウェハ保持部とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

底面がウェハ基板と対向配置可能なターゲットと、
前記ターゲットの上面に対向配置され、磁界を形成する磁石を含んだ磁界形成部と、
前記ターゲットと前記磁界形成部との間隔を維持させつつ、前記磁界形成部に前記ターゲットの前記ウェハ基板と対向する面における中心点の周りを周回させながら、当該中心点から前記磁界形成部における所定の基準点までの距離を変化させる機構と、
前記ウェハ基板を所定の位置に配置可能なウェハ保持部と
を備えたことを特徴とするスパッタ装置。

【請求項 2】

前記機構は、
第 1 軸を回転軸として前記磁界形成部を前記ターゲットの上面に沿って回転させる第 1 回転機構と、
第 2 軸を回転軸として前記第 1 軸を前記ターゲットの上面に沿って回転させる第 2 回転機構と、
前記中心点を通り前記第 2 軸に対して平行な第 3 軸を回転軸として前記第 2 軸を前記ターゲットの上面に沿って回転する第 3 回転機構と
を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載のスパッタ装置。

【請求項 3】

前記機構は、
第 1 軸を回転軸として前記磁界形成部を前記ターゲットの上面に沿って回転させる第 1 回転機構と、
第 2 軸を回転軸として前記第 1 軸を前記ターゲットの上面に沿って回転させる第 2 回転機構と
前記中心点を通り前記第 2 軸に対して平行な第 3 軸を回転軸として前記ターゲットを回転する第 3 回転機構と
を備えたことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のスパッタ装置。

【請求項 4】

前記ウェハ保持部は、
前記ウェハ基板の中心と前記第 2 軸とが一致するように、前記ウェハ基板を配置可能とする
ことを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載のスパッタ装置。

【請求項 5】

ターゲットの底面をウェハ基板に対向配置する工程と、
磁界を形成する磁石を含んだ磁界形成部を前記ターゲットの上面に対向配置する工程と
、
前記ターゲットと前記磁界形成部との間隔を維持させつつ、前記磁界形成部に前記ターゲットの前記ウェハ基板と対向する面における中心点の周りを周回させながら、当該中心点から前記磁界形成部における所定の基準点までの距離を変化させ成膜処理を行う工程と
を含んだことを特徴とするスパッタ方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、スパッタ装置およびスパッタ方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ウェハ基板の表面に薄膜を形成する装置として、スパッタ装置が知られている。かかるスパッタ装置では、装置内において不活性ガスのイオンを薄膜の材料となるターゲットへ衝突させ、衝突のエネルギーによりターゲットから放出される材料の原子をウェハ基板の表面へ堆積させることにより薄膜を形成する。

【0003】

また、スパッタ装置の一種として、ターゲットを介してウェハ基板と対向する位置に磁石を設け、かかる磁石によってターゲットへのイオンの衝突を促進させることにより成膜速度を高めたマグネトロン方式のスパッタ装置がある。

【0004】

かかるマグネトロン方式のスパッタ装置では、磁石によって形成される磁界の強度にむらがあるため、イオンの衝突によって浸食されるターゲットの浸食速度は、ターゲットの部位によって異なる。

【0005】

そして、ターゲットは、局所的に浸食された部位の浸食量が一定量に達した場合、利用可能な部位が残っている状態であっても交換が必要になる。このことから、マグネトロン方式のスパッタ装置では、ターゲットの利用効率を向上させる必要がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2000-144409号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明が解決しようとする課題は、ターゲットの利用効率を向上させることができるスパッタ装置およびスパッタ方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

実施形態によれば、スパッタ装置が提供される。スパッタ装置は、底面がウェハ基板と対向配置可能なターゲットと、前記ターゲットの上面に対向配置され、磁界を形成する磁石を含んだ磁界形成部と、前記ターゲットと前記磁界形成部との間隔を維持させつつ、前記磁界形成部に前記ターゲットの前記ウェハ基板と対向する面における中心点の周りを周回させながら、当該中心点から前記磁界形成部における所定の基準点までの距離を変化させる機構と、前記ウェハ基板を所定の位置に配置可能なウェハ保持部とを備える。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】第1の実施形態にかかるスパッタ装置を示す模式図。

【図2】第1の実施形態にかかるスパッタ装置の各駆動ユニットによって駆動される部材の形状、配置および動作を示す図。

【図3】第1の実施形態にかかるターゲットの底面に対するマグネット部の移動範囲を示す図。

【図4】第2の実施形態にかかるスパッタ装置を示す模式図。

【図5】第2の実施形態にかかるスパッタ装置の各駆動ユニットによって駆動される部材の動作を示す図。

【図6】第3の実施形態にかかるマグネット部の移動軌跡を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下に、添付図面を参照して、第1～3の実施形態にかかるスパッタ装置およびスパッタ方法を詳細に説明する。なお、これらの実施形態によって本発明が限定されるものではない。図1は、第1の実施形態にかかるスパッタ装置1を示す模式図である。

【0011】

(第1の実施形態)

図1に示すように、スパッタ装置1は、処理チャンバ2と、真空制御部3と、ガス供給部4とを備えている。処理チャンバ2は、たとえば、シリコンウェハなどのウェハ基板Wに対してスパッタリング処理を行う処理室である。

【0012】

真空制御部 3 は、処理チャンバ 2 の内部から空気を吸引することによって処理チャンバ 2 内を減圧する真空ポンプである。ガス供給部 4 は、プラズマ発生用の不活性ガス（たとえば、アルゴンガス）を処理チャンバ 2 の内部へ導入する処理部である。

【0013】

また、スパッタ装置 1 は、処理チャンバ 2 の内部に処理対象のウェハ基板 W を保持するウェハ保持部（以下、「ペDESTアル 6」と記載する）を備える。ペDESTアル 6 は、ウェハ基板 W が所定位置にセットされたシールド 5 を保持する。また、スパッタ装置 1 は、基板駆動ユニット 8 を備える。基板駆動ユニット 8 は、回転シャフト 7 を、回転軸 C を中心に回転させることでペDESTアル 6 を回転させる。

10

【0014】

また、スパッタ装置 1 は、ウェハ基板 W の上面に対して底面を平行に対向配置可能なターゲット 9 と、ターゲット 9 を処理チャンバ 2 内部で保持するバックプレート 10 とを備える。

【0015】

ターゲット 9 は、円盤状であり、ウェハ基板 W の表面に成膜する薄膜の材料となる部材である。また、バックプレート 10 は、ターゲット 9 と径が同じ円盤状の部材である。なお、かかるターゲット 9 およびバックプレート 10 の径や形状はこれに限るものではない。

【0016】

ここで、かかるスパッタ装置 1 による薄膜の成膜手順について簡単に説明する。スパッタ装置 1 は、まず、真空制御部 3 によって処理チャンバ 2 の内部を所定の気圧まで減圧させる。続いて、スパッタ装置 1 は、ガス供給部 4 によって処理チャンバ 2 内へ不活性ガスを導入させる。

20

【0017】

続いて、スパッタ装置 1 は、ターゲット 9 とペDESTアル 6 との間に所定の電圧を印加することによって不活性ガスをプラズマ化させ、プラズマ化したイオンをターゲット 9 の底面へ衝突させる。かかるイオンの衝突によってターゲット 9 の原子がターゲット 9 から弾き出される。そして、スパッタ装置 1 は、ターゲット 9 から弾き出された原子をウェハ基板 W の表面へ堆積させることによってウェハ基板 W の表面にターゲット 9 の原子からなる薄膜を成膜する。

30

【0018】

また、スパッタ装置 1 は、バックプレート 10 を介してターゲット 9 と対向する位置にマグネトロン装置 20 を備える。かかるマグネトロン装置 20 は、ターゲット 9 の底面に磁界を形成する装置である。そして、スパッタ装置 1 では、マグネトロン装置 20 によって磁界を形成することでターゲット 9 へ衝突するイオンの密度を高めることにより成膜速度を高めている。

【0019】

かかるマグネトロン装置 20 は、1 個以上の磁石が固定された磁界形成部（以下、「マグネット部 11」と記載する）と、マグネット駆動ユニット 13 と、ユニット支持板 14 と、支持板駆動ユニット 16 とを備える。

40

【0020】

マグネット部 11 は、円盤状の部材であり、バックプレート 10 を介してターゲット 9 と対向する位置に配置され、ターゲット 9 の底面に磁界を形成する。かかるマグネット部 11 は、上面の中心に立設された回転シャフト 12 によってマグネット駆動ユニット 13 に連結される。なお、かかるマグネット部 11 の径や形状はこれに限るものではない。

【0021】

マグネット駆動ユニット 13 は、第 1 軸である軸 A を中心に回転シャフト 12 を回転させることにより、マグネット部 11 の底面とターゲット 9 の底面とを平行に保ちつつ、軸 A を回転軸としてマグネット部 11 を自転させる。かかるマグネット駆動ユニット 13 は

50

、ユニット支持板 14 によって支持される。

【0022】

ユニット支持板 14 は、円盤状の支持部材であり、下面の所定位置に取り付けられるマグネット駆動ユニット 13 を支持する。かかるユニット支持板 14 は、上面の中心に立設された回転シャフト 15 によって支持板駆動ユニット 16 に連結される。

【0023】

支持板駆動ユニット 16 は、第 2 軸である軸 B を中心に回転シャフト 15 を回転させることにより、ユニット支持板 14 の底面とターゲット 9 の底面とを平行に保ちつつ、軸 B を回転軸としてユニット支持板 14 を自転させる。

【0024】

また、スパッタ装置 1 は、マグネトロン装置 20 を支持する装置支持板 17 と、装置支持板 17 を駆動する装置駆動ユニット 19 とを備える。装置支持板 17 は、円盤状の支持部材であり、下面の所定位置に取り付けられる支持板駆動ユニット 16 を支持する。かかる装置支持板 17 は、上面の中心に立設された回転シャフト 18 によって装置駆動ユニット 19 に連結される。

【0025】

装置駆動ユニット 19 は、第 3 軸である軸 C を中心に回転シャフト 18 を回転させることにより、装置支持板 17 の底面とターゲット 9 の底面とを平行に保ちつつ、軸 C を回転軸として装置支持板 17 を自転させる。

【0026】

次に、図 2 を用いてスパッタ装置 1 の各駆動ユニットによって駆動される部材の形状、配置および動作について説明する。図 2 は、第 1 の実施形態にかかるスパッタ装置 1 の各駆動ユニットによって駆動される部材の形状、配置および動作を示す図である。なお、図 2 では、各駆動ユニットの図示を省略している。

【0027】

図 2 に示すように、スパッタ装置 1 では、ペDESTAL 6、シールド 5、ターゲット 9、バックプレート 10 および装置支持板 17 は、いずれも径が等しい。なお、かかる径は一例に過ぎず、各部の径は変更できる。

【0028】

また、スパッタ装置 1 では、ペDESTAL 6、シールド 5、ターゲット 9、バックプレート 10 および装置支持板 17 は、軸 C 上に各上下面の中心が位置するように配置される。さらに、ペDESTAL 6 を回転する回転シャフト 7 および装置支持板 17 を回転する回転シャフト 18 は、軸 C を回転軸として回転するように配置される。

【0029】

シールド 5 は、上面の中心と外周との間に、円盤状のウェハ基板 W を嵌合可能な嵌合穴を備え、かかる嵌合穴内でウェハ基板 W を保持する。

【0030】

ユニット支持板 14 は、直径がターゲット 9 の半径と等しくなるように形成される。なお、かかる径は一例に過ぎない。そして、ユニット支持板 14 は、ターゲット 9 における底面の中心とターゲット 9 の外周との中点を通り、軸 C に平行な軸 B を回転軸として回転する位置に配置される。

【0031】

マグネット部 11 は、直径がユニット支持板 14 の半径と等しい。なお、かかる径は一例に過ぎない。そして、マグネット部 11 は、ユニット支持板 14 における底面の中心とユニット支持板 14 の外周との中点を通り、軸 B に平行な軸 A を回転軸として回転する位置に配置される。

【0032】

そして、スパッタ装置 1 では、マグネット部 11、ユニット支持板 14、装置支持板 17、およびペDESTAL 6 を同時に回転させる。このとき、スパッタ装置 1 では、マグネット部 11 の回転速度よりも遅い回転速度でユニット支持板 14 を回転させ、ユニット支持

10

20

30

40

50

板 1 4 の回転速度よりも遅い回転速度で装置支持板 1 7 を回転させる。

【0033】

すなわち、スパッタ装置 1 では、マグネット部 1 1、ユニット支持板 1 4、装置支持板 1 7、およびペDESTAL 6 を同時に回転させることで、マグネット部 1 1 が、ターゲット 9 との距離を維持しつつ軸 A を回転軸として自転しながら軸 B の周りを公転し、さらに、軸 C の周りを公転する。

【0034】

このように、スパッタ装置 1 では、マグネット部 1 1 に連動連結される回転シャフト 1 2、マグネット駆動ユニット 1 3、ユニット支持板 1 4、回転シャフト 1 5、支持板駆動ユニット 1 6、装置支持板 1 7、回転シャフト 1 8 および装置駆動ユニット 1 9 を含む機

10

【0035】

これにより、スパッタ装置 1 では、ターゲット 9 とマグネット部 1 1 との間隔を維持させつつ、ターゲット 9 のウェハ基板 W と対向する面における中心点からマグネット部 1 1 における所定の基準点（たとえば、マグネット部 1 1 における下面の中心点）までの距離を変化させることができる。したがって、スパッタ装置 1 は、ターゲット 9 との距離を維持させつつ、バックプレート 1 0 の上面と面する全領域を網羅するようにマグネット部 1 1 を移動させることができる。

【0036】

ここで、図 3 を用いてターゲット 9 の底面に対するマグネット部 1 1 の移動範囲について説明する。図 3 は、第 1 の実施形態にかかるターゲット 9 の底面に対するマグネット部 1 1 の移動範囲を示す図である。

20

【0037】

なお、図 3 (a) には、支持板駆動ユニット 1 6 によって移動するマグネット部 1 1 の移動範囲を示しており、図 3 (b) には、装置駆動ユニット 1 9 によって移動するマグネット部 1 1 の移動範囲を示している。また、図 3 (a) では、説明を簡略化する観点から軸 B を固定した場合におけるマグネット部 1 1 の移動範囲を示している。

【0038】

図 3 (a) に示すように、スパッタ装置 1 では、軸 A を回転軸としてマグネット部 1 1 を自転させながら（図 3 (a) における点線矢印参照）、支持板駆動ユニット 1 6 により

30

【0039】

その結果、マグネット部 1 1 は、位置 1 1-1、1 1-2、1 1-3、1 1-4、1 1-5、1 1-6、1 1-7、1 1-8 の順に移動しながら軸 B の周りを公転して位置 1 1-1 へ戻る。

【0040】

これにより、スパッタ装置 1 では、ターゲット 9 の底面におけるユニット支持板 1 4 と重なり合う全領域を網羅するようにターゲット 9 の上方でマグネット部 1 1 を移動させることができる。

【0041】

さらに、スパッタ装置 1 では、図 3 (b) に示すように、軸 B を回転軸としてユニット支持板 1 4 を自転させながら（図 3 (b) における一点鎖線矢印参照）、装置駆動ユニット 1 9 によって軸 C を回転軸として装置支持板 1 7 を自転させる。

40

【0042】

その結果、ユニット支持板 1 4 は、位置 1 4-1、1 4-2、1 4-3、1 4-4、1 4-5、1 4-6、1 4-7、1 4-8 の順に移動しながら軸 C の周りを公転して位置 1 4-1 へ戻る。

【0043】

このように、スパッタ装置 1 では、ターゲット 9 における底面の全領域を網羅するようにターゲット 9 の上方でユニット支持板 1 4 を移動させる。そして、前述したように、マ

50

マグネット部 11 は、ターゲット 9 の底面におけるユニット支持板 14 と重なり合う全領域を網羅するようにターゲット 9 の上方を移動する。

【0044】

したがって、スパッタ装置 1 では、ターゲット 9 の底面全体を網羅するようにターゲット 9 の上方でマグネット部 11 を移動させることが可能となり、イオンが高密度に衝突する領域をターゲット 9 の底面における全領域にわたって移動させることができる。

【0045】

これにより、スパッタ装置 1 は、ターゲット 9 の底面全体に対して均一にイオンを衝突させて底面全体を均一に浸食させることによりターゲット 9 の利用効率を向上させることができる。

10

【0046】

さらに、スパッタ装置 1 では、ターゲット 9 から放出された原子がターゲット 9 の底面へ再付着した場合であっても、原子が再付着した部位へ高密度にイオンが衝突する期間が一定周期で訪れる。これにより、スパッタ装置 1 では、ターゲット 9 の底面に再付着した原子を定期的に除去されるので、成膜する薄膜上にパーティクルが生じることを防止することができる。

【0047】

図 2 の説明に戻り、各駆動ユニットによって駆動される部材の配置および動作の説明を続ける。スパッタ装置 1 では、ペDESTAL 6 は、ウェハ基板 W の中心と第 2 軸である軸 B とが一致するように、ウェハ基板 W を配置可能に構成される。

20

【0048】

具体的には、スパッタ装置 1 は、基板駆動ユニット 8 によるペDESTAL 6 の回転速度と、装置駆動ユニット 19 による装置支持板 17 の回転速度とが等しくなるようにペDESTAL 6 および装置支持板 17 の回転を制御する。

【0049】

さらに、スパッタ装置 1 は、ユニット支持板 14 を回転する回転シャフト 15 の回転軸となる軸 B の延長線上にウェハ基板 W 表面の中心点が常に位置するようペDESTAL 6 および装置支持板 17 の回転を制御する。

【0050】

すなわち、スパッタ装置 1 は、平面視における面積の等しいウェハ基板 W およびユニット支持板 14 が常に対向した状態を維持させる。そして、前述したように、スパッタ装置 1 は、ターゲット 9 の底面におけるユニット支持板 14 と重なり合う全領域を網羅するようにターゲット 9 の上方でマグネット部 11 を移動させる。

30

【0051】

これにより、スパッタ装置 1 では、ターゲット 9 の底面におけるウェハ基板 W と面する領域からウェハ基板 W の表面へターゲット 9 の原子を均等に堆積させることが可能となり、均等な膜厚の薄膜を成膜することができる。

【0052】

上述したように、第 1 の実施形態にかかるスパッタ装置 1 は、底面がウェハ基板 W の上面に対向配置されたターゲット 9 と、ターゲット 9 の上面に対向配置され、磁界を形成する磁石を含んだマグネット部 11 と、ターゲット 9 とマグネット部 11 との間隔を維持させつつ、ターゲット 9 のウェハ基板 W と対向する面における中心点からマグネット部 11 における所定の基準点までの距離を変化させる機構とを備える。

40

【0053】

かかる構成により、スパッタ装置 1 は、ターゲット 9 の底面全体を網羅するようにターゲット 9 の上方でマグネット部 11 を移動させることができる。これにより、スパッタ装置 1 は、ターゲット 9 の底面全体に対して均一にイオンを衝突させて、ターゲット 9 の底面全体を均一に浸食させることによりターゲット 9 の利用効率を向上させることができる。

【0054】

50

また、スパッタ装置 1 は、マグネット部 11 にターゲット 9 のウェハ基板 W と対向する面における中心点の周りを周回させながら、ターゲット 9 のウェハ基板 W と対向する面における中心点からマグネット部 11 における所定の基準点までの距離を変化させる。

【0055】

これにより、スパッタ装置 1 は、ターゲット 9 における底面の各部位へ周期的に高密度なイオンを衝突させることができるため、ターゲット 9 の底面へ再付着した原子を周期的に除去することで成膜する薄膜にパーティクルが生じることを防止することができる。

【0056】

また、スパッタ装置 1 は、第 1 軸となる A 軸を回転軸としてマグネット部 11 をターゲット 9 の上面に沿って回転させる第 1 回転機構（マグネット駆動ユニット 13）と、第 2 軸となる B 軸を回転軸として第 1 軸をターゲット 9 の上面に沿って回転させる第 2 回転機構（支持板駆動ユニット 16）とを備える。

【0057】

さらに、スパッタ装置 1 は、ターゲット 9 のウェハ基板 W と対向する面における中心点を通り第 2 軸に対して平行な第 3 軸となる C 軸を回転軸として第 2 軸をターゲット 9 の上面に沿って回転する第 3 回転機構（装置駆動ユニット 19）とを備える。

【0058】

かかる構成により、スパッタ装置 1 は、マグネット部 11 の自転および公転の組み合わせによってターゲット 9 の底面と対向する任意の位置へマグネット部 11 を移動させることができる。

【0059】

したがって、スパッタ装置 1 によれば、ターゲット 9 の底面から定常的にイオンの衝突頻度が低い領域を排除することができるため、ターゲット 9 の底面全体を均一に浸食させることによりターゲット 9 の利用効率を向上させることができる。

【0060】

（第 2 の実施形態）

次に、図 4 を用いて第 2 の実施形態にかかるスパッタ装置 1 a について説明する。図 4 は、第 2 の実施形態にかかるスパッタ装置 1 a を示す模式図である。なお、図 4 では、図 1 に示すスパッタ装置 1 と同様の構成要素に対して同一の符号を付している。

【0061】

図 4 に示すように、スパッタ装置 1 a は、マグネトロン装置 20 を固定した点、ターゲット駆動ユニット 101 を設けた点およびペDESTAL 60 を固定した点が図 1 に示すスパッタ装置 1 と異なる。

【0062】

すなわち、スパッタ装置 1 a におけるウェハ基板 W、ターゲット 9、バックプレート 10、マグネット部 11、回転シャフト 12、マグネット駆動ユニット 13、ユニット支持板 14、回転シャフト 15 および支持板駆動ユニット 16 の形状および配置は、図 1 に示すものと同一である。また、図 4 に示す軸 A、B および C の相対位置も図 1 に示すものと同一である。

【0063】

かかるスパッタ装置 1 a のターゲット駆動ユニット 101 は、バックプレート 10 の上面の中心に立設された回転シャフト 100 を駆動することにより、軸 C を回転軸としてバックプレート 10 およびターゲット 9 を回転させる。

【0064】

ここで、図 5 を用いてスパッタ装置 1 a の各駆動ユニットによって駆動される部材の動作について説明する。図 5 は、第 2 の実施形態にかかるスパッタ装置 1 a の各駆動ユニットによって駆動される部材の動作を示す図である。

【0065】

図 5 に示すように、スパッタ装置 1 a では、マグネット部 11 は、軸 A を回転軸として自転しながら、ウェハ基板 W 表面の中心点を通る軸 B の周りを公転する。これにより、マ

10

20

30

40

50

グネット部 11 は、ターゲット 9 の底面におけるユニット支持板 14 と重なり合う全領域を網羅するようにターゲット 9 の上方を移動する。

【0066】

そして、ターゲット 9 は、ターゲット駆動ユニット 101 によって回転シャフト 100 が回転駆動されると、ユニット支持板 14 と重なり合う領域をずらしながら軸 C を回転軸として自転する。

【0067】

かかる動作によっても、スパッタ装置 1a は、ターゲット 9 とマグネット部 11 との間隔を維持させつつ、ターゲット 9 のウェハ基板 W と対向する面における中心点からマグネット部 11 における所定の基準点までの距離を変化させることができる。

10

【0068】

このように、第 2 の実施形態にかかるスパッタ装置 1a は、第 1 軸となる A 軸を回転軸としてマグネット部 11 をターゲット 9 の上面に沿って回転させる第 1 回転機構（マグネット駆動ユニット 13）と、第 2 軸となる B 軸を回転軸として第 1 軸をターゲット 9 の上面に沿って回転させる第 2 回転機構（支持板駆動ユニット 16）とを備える。

【0069】

さらに、スパッタ装置 1a は、ターゲット 9 のウェハ基板 W と対向する面における中心点を通り第 2 軸に対して平行な第 3 軸となる C 軸を回転軸としてターゲット 9 を回転する第 3 回転機構（ターゲット駆動ユニット 101）を備える。

【0070】

20

かかる構成により、スパッタ装置 1a は、マグネット部 11 の自転、公転およびターゲット 9 の自転の組み合わせによって、ターゲット 9 の底面の全領域を網羅するようにマグネット部 11 を移動させることができる。

【0071】

したがって、スパッタ装置 1a は、図 1 に示したスパッタ装置 1 と同様に、ターゲット 9 の底面全体を均一に浸食させることでターゲット 9 の利用効率を向上させることができる。また、スパッタ装置 1a は、図 1 に示したスパッタ装置 1 と同様に、ターゲット 9 の底面に再付着した原子を周期的に除去することができる。

【0072】

なお、上記した実施形態では、マグネット部 11 の移動領域の面積と、ターゲット 9 の底面積とが等しい場合について説明したが、マグネット部 11 の移動領域の面積をターゲット 9 の底面積よりも広くしてもよい。

30

【0073】

かかる場合、マグネット部 11 の上面に立設された回転シャフト 12 がユニット支持板 14 の底面における中心よりも外周に近い位置となるようにマグネット駆動ユニット 13 を取り付けるとよい。

【0074】

また、第 1 の実施形態のスパッタ装置 1 の場合には、ユニット支持板 14 の上面に立設された回転シャフト 15 が装置支持板 17 の底面における中心よりも外周に近い位置となるように、支持板駆動ユニット 16 を取り付けてもよい。

40

【0075】

これにより、スパッタ装置 1 および 1a では、ターゲット 9 の底面における周縁部までを確実に網羅するようにマグネット部 11 をターゲット 9 の上方で移動させることができる。

【0076】

なお、上述した実施形態では、マグネット部 11 の自転および公転の軌道が全て円軌道の場合について説明したが、マグネット部 11 の自転および公転の軌道は楕円軌道など、円軌道以外の任意の軌道としてもよい。

【0077】

また、上述した実施形態では、マグネット部 11 がターゲット 9 のウェハ基板 W と対向

50

する面における中心点の周りを周回移動する場合について説明したが、マグネット部 11 をターゲット 9 の上方で往復移動させてもよい。

【0078】

(第3の実施形態)

次に、図6を用いてマグネット部 11 をターゲット 9 の上方で往復移動させる第3の実施形態のスパッタ装置について説明する。図6は、第3の実施形態にかかるスパッタ装置によって移動させるマグネット部 11 の移動軌跡を示す図である。

【0079】

図6に示すように、第3の実施形態に係るスパッタ装置は、軸Aを回転軸としてマグネット部 11 を自転させつつ、ターゲット 9 の底面とマグネット部 11 との距離を一定に保ちながらターゲット 9 の上方を走査するように蛇行させてマグネット部 11 を往復移動させる。

【0080】

この場合、スパッタ装置は、ターゲット 9 の底面に対して平行に第1の方向へマグネット部 11 を移動させる機構と、ターゲット 9 の底面に対して平行に第1の方向と直交する第2の方向へマグネット部 11 を移動させる機構とを備える。

【0081】

かかる構成によっても、スパッタ装置は、ターゲット 9 の底面と対向する任意の位置へマグネット部 11 を移動させることが可能なため、ターゲット 9 の底面全体を均一に浸食させることでターゲット 9 の利用効率を向上させることができる。

【0082】

なお、上記した第1～第3の実施形態では、薄膜の成膜中にターゲット 9 とユニット支持板 14 との相対位置を常時変化させる場合について説明したが、ターゲット 9 とユニット支持板 14 との相対位置を所定期間固定とし、周期的に変化させてもよい。

【0083】

たとえば、所定の成膜工程を行っている間、ターゲット 9 とユニット支持板 14 との相対位置を所定期間固定とし、工程が切り替わった場合に、ターゲット 9 とユニット支持板 14 との相対位置を変化させてもよい。

【0084】

また、予め定めた所定時間が経過するまでターゲット 9 とユニット支持板 14 との相対位置を固定とし、所定時間が経過した場合に、ターゲット 9 とユニット支持板 14 との相対位置を変化させてもよい。かかる構成によっても、ターゲット 9 とユニット支持板 14 との相対位置の変化を繰り返すことで、ターゲット 9 の底面全体を均一に浸食させることができる。

【0085】

また、第1～第3の実施形態では、マグネット部 11 を自転させる場合について説明したが、マグネット部 11 を自転させずに、ターゲット 9 とユニット支持板 14 との相対位置を変化させても、ターゲット 9 の底面全体を均一に浸食させることが可能である。

【0086】

また、第1の実施形態に記載した技術と、第2の実施形態に記載した技術とを組み合わせ、軸Cを自転軸としてターゲット 9 を自転させつつ、軸Cを公転軸としてユニット支持板 14 を公転させるようにスパッタ装置を構成してもよい。かかる構成によっても、ターゲット 9 の底面全体を均一に浸食させることができる。

【0087】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

10

20

30

40

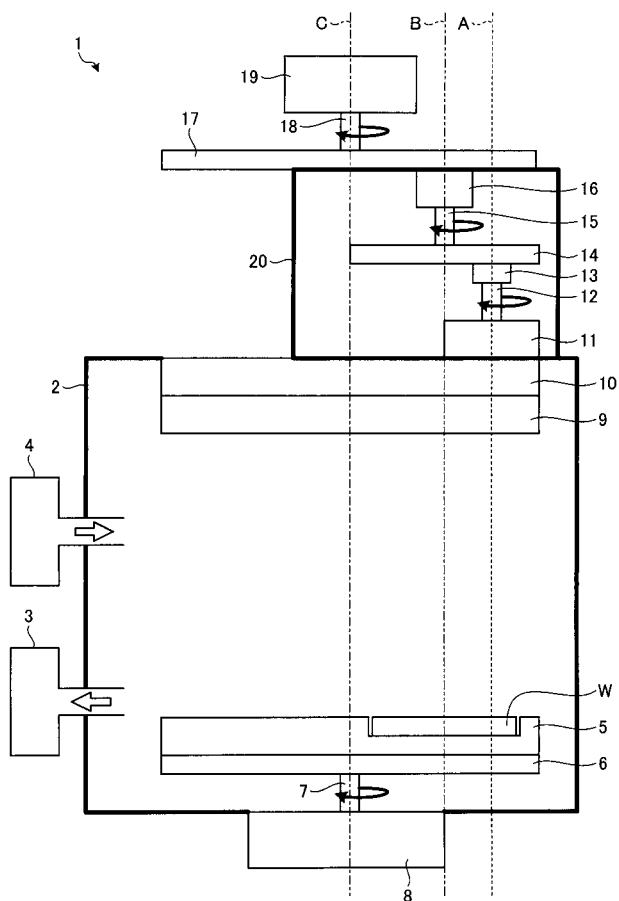
50

【符号の説明】

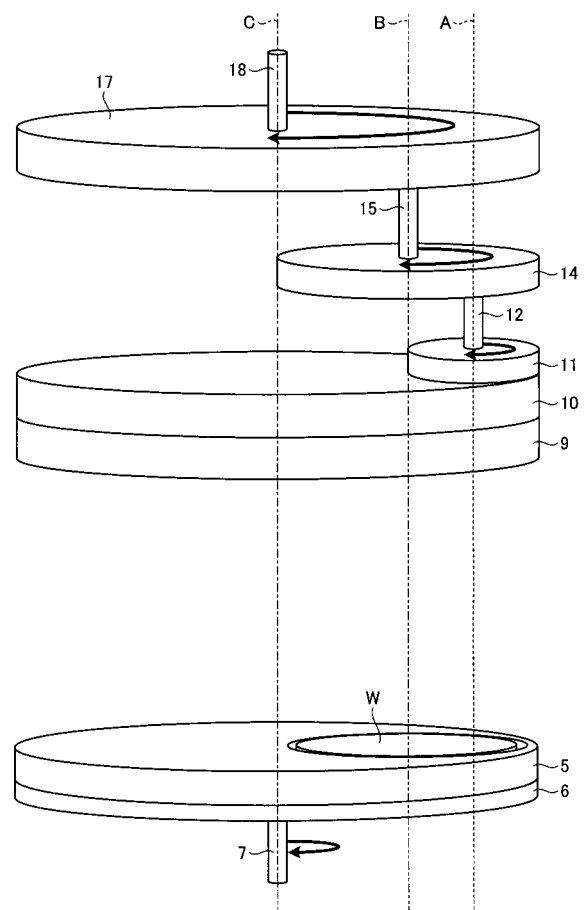
【0088】

1、1 a スパッタ装置、2 処理チャンバ、3 真空制御部、4 ガス供給部、5 シールド、6 ペDESTAL、8 基板駆動ユニット、9 ターゲット、10 バックプレート、11 マグネット部、13 マグネット駆動ユニット、14 ユニット支持板、16 支持板駆動ユニット、17 装置支持板、19 装置駆動ユニット、20 マグネトロン装置、101 ターゲット駆動ユニット、7、12、15、18、100 回転シャフト

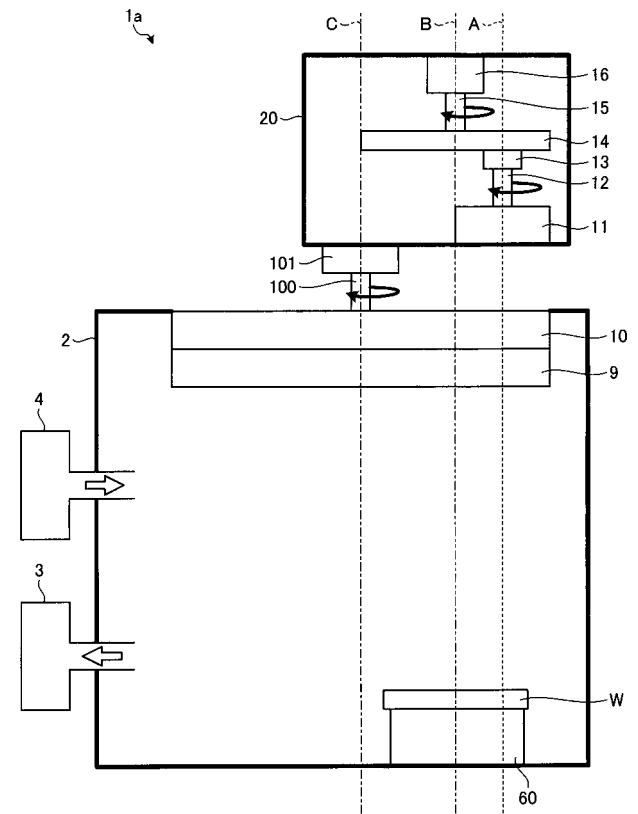
【図1】



【図2】



【図 4】



【 図 6 】

