

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 3 部門第 4 区分

【発行日】平成23年2月3日 (2011.2.3)

【公開番号】特開2008-190046(P2008-190046A)

【公開日】平成20年8月21日 (2008.8.21)

【年通号数】公開・登録公報2008-033

【出願番号】特願2008-89537(P2008-89537)

【国際特許分類】

C 2 3 C 16/44 (2006.01)

H 0 1 L 21/31 (2006.01)

H 0 1 L 21/316 (2006.01)

H 0 1 L 21/318 (2006.01)

【F I】

C 2 3 C 16/44 J

H 0 1 L 21/31 B

H 0 1 L 21/316 X

H 0 1 L 21/318 B

H 0 1 L 21/318 C

【手続補正書】

【提出日】平成22年12月10日 (2010.12.10)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板を収容するチャンバーと、

前記チャンバー内で複数の基板を平面的に円周状に配置された状態で支持する基板支持部材と、

前記チャンバー内に前記基板支持部材に対向させた状態で設けられた第 1 の処理ガスを吐出する第 1 の処理ガス吐出部と、

前記チャンバー内の前記第 1 の処理ガス吐出部とは異なる位置に前記基板支持部材に対向させた状態で設けられた第 2 の処理ガスを吐出する第 2 の処理ガス吐出部と、

前記第 1 の処理ガス吐出部と前記第 2 の処理ガス吐出部との間に位置し、パージガスを吐出するパージガス吐出部と、

前記第 1 の処理ガス、前記第 2 の処理ガス、前記パージガスを前記各ガス吐出部に供給するガス供給機構と、

前記支持部材を回転させる回転機構と、

前記基板を加熱する加熱手段と、

前記チャンバー内を排気する排気手段と、
を具備し、

前記排気手段は、前記チャンバー内の不要なガスを速やかに排出可能なように、前記第 1 の処理ガス吐出部に対応する第 1 の排気口と、前記第 2 の処理ガス吐出部に対応する第 2 の排気口とを備え、

前記基板支持部材を回転させながら、基板上に、前記第 1 の処理ガスおよび前記第 2 の処理ガスを交互に吸着させることを特徴とする成膜装置。

【請求項 2】

前記第 1 の排気口および前記第 2 の排気口は、それぞれ前記第 1 の処理ガス吐出部および前記第 2 の処理ガス吐出部の直下に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の成膜装置。

【請求項 3】

前記パージガス吐出部は、前記基板支持部材の径方向に対応する長さが円周方向に対応する長さよりも長いことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の成膜装置。

【請求項 4】

前記パージガス吐出部は、内部に設けられた多数のパージガス吐出孔を有することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の成膜装置。

【請求項 5】

前記パージガス吐出部は、前記パージガスを吐出する吐出口の下方に延びるように設けられた、吐出された前記パージガスの流れが拡散することを防止するスカート部を有することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の成膜装置。

【請求項 6】

前記第 1 の処理ガスは、Al、Zr、Ti、Ta、Si、W および Ru のうちいずれか 1 種を含み、前記第 2 の処理ガスは N または O を含むことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の成膜装置。

【請求項 7】

Al₂O₃、ZrO₂、TiN、Ta₂N、SiO₂、SiN、SiON、SiOF、WN、WSi および RuO₂ のうちいずれか 1 種を成膜することを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の成膜装置。

【請求項 8】

前記第 1 の処理ガス吐出部および前記第 2 の処理ガス吐出部は、クリーニングガスを吐出することを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の成膜装置。

【請求項 9】

前記クリーニングガスは C₂F₄ であることを特徴とする請求項 8 に記載の成膜装置。

【請求項 10】

チャンバー内で複数の基板を基板支持部材に平面的に配置された状態で支持させ、
前記チャンバー内に第 1 の処理ガスを吐出する第 1 の処理ガス吐出部と第 2 の処理ガスを吐出する第 2 の処理ガス吐出部とを前記基板支持部材に対向させた状態で配置し、
前記第 1 の処理ガス吐出部と前記第 2 の処理ガス吐出部との間にパージガスを吐出するパージガス吐出部を配置し、

前記第 1 の処理ガス吐出部および前記第 2 の処理ガス吐出部に対応する位置に、それぞれ第 1 の排気口および第 2 の排気口を設け、

前記基板支持部材を回転させながら、前記第 1 の処理ガス吐出部および前記第 2 の処理ガス吐出部から前記第 1 の処理ガスおよび前記第 2 の処理ガスを吐出し、前記パージガス吐出部から前記パージガスを吐出して前記第 1 の処理ガスおよび前記第 2 の処理ガスを分離しつつ、基板上に前記第 1 の処理ガスおよび前記第 2 の処理ガスを交互に吸着させ、

その際に、前記第 1 の排気口および前記第 2 の排気口から前記チャンバー内の不要なガスを速やかに排出することを特徴とする成膜方法。

【請求項 11】

前記第 1 の処理ガスは、Al、Zr、Ti、Ta、Si、W および Ru のうちいずれか 1 種を含み、前記第 2 の処理ガスは N または O を含むことを特徴とする請求項 10 に記載の成膜方法。

【請求項 12】

Al₂O₃、ZrO₂、TiN、Ta₂N、SiO₂、SiN、SiON、SiOF、WN、WSi および RuO₂ のうちいずれか 1 種を成膜することを特徴とする請求項 10 または請求項 11 に記載の成膜方法。

【請求項 13】

前記第 1 の処理ガス吐出部および前記第 2 の処理ガス吐出部からクリーニングガスを吐

出し、チャンバー内をクリーニングすることを特徴とする請求項 10 から請求項 12 のいずれか 1 項に記載の成膜方法。

【請求項 14】

前記クリーニングガスは C_1F_3 であることを特徴とする請求項 13 に記載の成膜方法

。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

しかしながら、ALD法を利用して金属化合物薄膜を形成する際には、供給するガスの切り替えを高速で行わなければならない、そのために高速スイッチングバルブを用いるが、このような高速スイッチングバルブは寿命が短いという問題点がある。また、このように単原子層を積層する際には、一方のガスを供給してから他方のガスを供給する間にパージガスを供給して前のガスをパージする必要があるため、成膜に時間がかかり生産性が悪いという問題点もある。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであって、高速スイッチングバルブを用いずにかつ高い生産性で、ALD法を利用することができる成膜装置および成膜方法を提供することを目的とする。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

上記課題を解決するため、本発明の第 1 の観点では、基板を収容するチャンバーと、前記チャンバー内で複数の基板を平面的に円周状に配置された状態で支持する基板支持部材と、

前記チャンバー内に前記基板支持部材に対向させた状態で設けられた第 1 の処理ガスを吐出する第 1 の処理ガス吐出部と、

前記チャンバー内の前記第 1 の処理ガス吐出部とは異なる位置に前記基板支持部材に対向させた状態で設けられた第 2 の処理ガスを吐出する第 2 の処理ガス吐出部と、

前記第 1 の処理ガス吐出部と前記第 2 の処理ガス吐出部との間に位置し、パージガスを吐出するパージガス吐出部と、

前記第 1 の処理ガス、前記第 2 の処理ガス、前記パージガスを前記各ガス吐出部に供給するガス供給機構と、

前記支持部材を回転させる回転機構と、

前記基板を加熱する加熱手段と、

前記チャンバー内を排気する排気手段と、

を具備し、

前記排気手段は、前記チャンバー内の不要なガスを速やかに排出可能なように、前記第 1 の処理ガス吐出部に対応する第 1 の排気口と、前記第 2 の処理ガス吐出部に対応する第 2 の排気口とを備え、

前記基板支持部材を回転させながら、基板上に、前記第 1 の処理ガスおよび前記第 2 の処理ガスを交互に吸着させることを特徴とする成膜装置を提供する。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

上記本発明の第 1 の観点において、前記第 1 の排気口および前記第 2 の排気口は、それぞれ前記第 1 の処理ガス吐出部および前記第 2 の処理ガス吐出部の直下に設けられていることが好ましい。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

また、上記第 1 の観点において、前記パージガス吐出部は、前記基板支持部材の径方向に対応する長さが円周方向に対応する長さよりも長い形状とすることができる。また、前記パージガス吐出部は、内部に設けられた多数のパージガス吐出孔を有する構成とすることができる。また、前記パージガス吐出部は、パージガスを吐出する吐出口の下方に延びるように設けられた、吐出されたパージガスの流れが拡散することを防止するスカート部を有することが好ましい。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

本発明の第 2 の観点では、チャンバー内で複数の基板を基板支持部材に平面的に配置された状態で支持させ、

前記チャンバー内に第 1 の処理ガスを吐出する第 1 の処理ガス吐出部と第 2 の処理ガスを吐出する第 2 の処理ガス吐出部とを前記基板支持部材に対向させた状態で配置し、

前記第 1 の処理ガス吐出部と前記第 2 の処理ガス吐出部との間にパージガスを吐出するパージガス吐出部を配置し、

前記第 1 の処理ガス吐出部および前記第 2 の処理ガス吐出部に対応する位置に、それぞれ第 1 の排気口および第 2 の排気口を設け、

前記基板支持部材を回転させながら、前記第 1 の処理ガス吐出部および前記第 2 の処理ガス吐出部から前記第 1 の処理ガスおよび前記第 2 の処理ガスを吐出し、前記パージガス吐出部からパージガスを吐出して前記第 1 の処理ガスおよび前記第 2 の処理ガスを分離しつつ、基板上に前記第 1 の処理ガスおよび前記第 2 の処理ガスを交互に吸着させ、

その際に、前記第 1 の排気口および前記第 2 の排気口から前記チャンバー内の不要なガスを速やかに排出することを特徴とする成膜方法を提供する。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0013

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0013】

上記第1および第2の観点において、前記第1の処理ガスとして、Al、Zr、Ti、Ta、Si、WおよびRuのうちいずれか1種を含むものを用いることができ、前記第2の処理ガスとしてNまたはOを含むものを用いることができる。

【手続補正10】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0014

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0014】

また、 Al_2O_3 、 ZrO_2 、 TiN 、 TaN 、 SiO_2 、 SiN 、 $SiON$ 、 $SiOF$ 、 WN 、 WSi および RuO_2 のうちいずれか1種を成膜するようにすることができる。また、記第1の処理ガス吐出部および前記第2の処理ガス吐出部は、クリーニングガスを吐出してチャンバー内をクリーニングするようにすることができる。この場合に、前記クリーニングガスとして ClF_3 を用いることができる。

【手続補正11】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0015

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0015】

本発明によれば、ALD法を利用した成膜を行うにあたり、第1の処理ガス吐出部および第2の処理ガスを吐出する第2の処理ガス吐出部を互いに異なる位置に基板支持部材に対向させた状態で設け、第1の処理ガス吐出部と第2の処理ガス吐出部との間にパージガスを吐出するパージガス吐出部を設け、回転機構により基板支持部材を回転させながら、基板上に第1の処理ガスおよび第2の処理ガスを供給してこれらを交互に吸着させ、その際に、前記第1の処理ガス吐出部に対応する第1の排気口と、第2の処理ガス吐出部に対応する第2の排気口とからチャンバー内の不要なガスを速やかに排出するので、高速スイッチングバルブを用いることなく、基板上に第1の処理ガスと第2の処理ガスとを交互に供給して吸着させ、第1の処理ガスによる単原子層と、第2の処理ガスによる単原子層とを交互に形成することができる。また、基板支持部材に複数の基板を支持した状態で処理を行うので、一度に複数枚数の基板の成膜処理を行うことができ、生産性を高めることができる。