

【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2008-240154(P2008-240154A)

【公開日】平成20年10月9日 (2008.10.9)

【年通号数】公開・登録公報2008-040

【出願番号】特願2008-89536(P2008-89536)

【国際特許分類】

C 2 3 C 16/455 (2006.01)

H 0 1 L 21/31 (2006.01)

H 0 1 L 21/318 (2006.01)

H 0 1 L 21/316 (2006.01)

【F I】

C 2 3 C 16/455

H 0 1 L 21/31 B

H 0 1 L 21/318 B

H 0 1 L 21/316 X

【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、

前記チャンバーの底部に設けられた排気口と、
を具備し、

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て、前記第 1 の処理ガスによる単原子層および前記第 2 の処理ガスによる単原子層とを交互に形成し、

前記パージガス吐出部は、吐出された前記パージガスが、前記第 1 の処理ガス吐出部から吐出された前記第 1 の処理ガスにより形成された雰囲気と、前記第 2 の処理ガス吐出部から吐出された前記第 2 の処理ガスにより形成された雰囲気とを分離可能なエアカーテンとして機能する流れを形成するように、そのパージガス吐出口とその下方に位置する前記

基板保持部材に保持された基板との間の距離が $0.1 \sim 50 \text{ mm}$ になるように設定され、吐出される前記パージガスの流量が $100 \sim 1000 \text{ sccm}$ ($0.1 \sim 1 \text{ L/min}$) になるように設定されることを特徴とする成膜装置。

【請求項 2】

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 に記載の成膜装置。

【請求項 3】

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 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、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 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の吐出口の高さ位置が、前記第 1 の処理ガス吐出部における吐出口の高さ位置および前記第 2 の処理ガス吐出部における吐出口の高さ位置よりも高い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】

前記回転機構は、前記第 1 の処理ガスおよび前記第 2 の処理ガスの吸着速度に応じて前記支持部材を回転させる回転速度が可変である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】

前記回転機構は、前記基板支持部材に支持された基板が前記第 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を通過するように前記基板支持部材を回転させ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 7 のいずれか 1 項に記載の成膜装置。

【請求項 9】

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 種を成膜することを特徴とする請求項 1 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載の成膜装置。

【請求項 10】

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 9 のいずれか 1 項に記載の成膜装置。

【請求項 11】

前記クリーニングガスは ClF_3 であることを特徴とする請求項 10 に記載の成膜装置。

。

【請求項 12】

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、

前記チャンバーの底部に設けられた排気口と、

を具備する成膜装置を用い、

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て、前記第1の処理ガスによる単原子層および前記第2の処理ガスによる単原子層とを交互に形成し、

その際に、前記パージガス吐出部から吐出された前記パージガスが、前記第1の処理ガス吐出部から吐出された前記第1の処理ガスにより形成された雰囲気と、前記第2の処理ガス吐出部から吐出された前記第2の処理ガスにより形成された雰囲気とを分離可能なエアカーテンとして機能する流れを形成するように、前記パージガス吐出部のパージガス吐出口とその下方に位置する前記基板保持部材に保持された基板との間の距離を0.1～50mmとし、吐出される前記パージガスの流量を100～1000sccm(0.1～1L/min)とすることを特徴とする成膜方法。

【請求項13】

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12に記載の成膜方法。

【請求項14】

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12または請求項13に記載の成膜方法。

【請求項15】

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12から請求項14のいずれか1項に記載の成膜方法。

【請求項16】

前記クリーニングガスはClF₃であることを特徴とする請求項15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】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

上記課題を解決するために、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、

前記チャンバーの底部に設けられた排気口と、

を具備し、

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て、前記第1の処理ガスによる単原子層および前記第2の処理ガスによる単原子層とを交互に形成し、

前記パージガス吐出部は、吐出された前記パージガスが、前記第1の処理ガス吐出部から吐出された前記第1の処理ガスにより形成された雰囲気と、前記第2の処理ガス吐出部から吐出された前記第2の処理ガスにより形成された雰囲気とを分離可能なエアカーテンとして機能する流れを形成するように、そのパージガス吐出口とその下方に位置する前記基板保持部材に保持された基板との間の距離が0.1～50mmになるように設定され、吐出される前記パージガスの流量が100～1000sccm(0.1～1L/min)になるように設定されることを特徴とする成膜装置を提供する。

【手続補正3】

【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。さらに、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く、前記パージガス吐出部の吐出口の高さ位置が、前記第1の処理ガス吐出部における吐出口の高さ位置および前記第2の処理ガス吐出部における吐出口の高さ位置よりも高いことが好ましい。

【手続補正4】

【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、前記回転機構は、前記第1の処理ガスおよび前記第2の処理ガスの吸着速度に応じて前記支持部材を回転させる回転速度が可変であることが好ましい。

【手続補正5】

【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】

さらに、前記回転機構は、前記基板支持部材に支持された基板が前記第1の処理ガス吐出部および第2の処理ガス吐出部の直下を通過するように前記基板支持部材を回転させるようにすることができる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

本発明の第2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、

前記チャンバーの底部に設けられた排気口と、
を具備する成膜装置を用い、

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て、前記第1の処理ガスによる単原子層および前記第2の処理ガスによる単原子層とを交互に形成し、

その際に、前記パージガス吐出部から吐出された前記パージガスが、前記第1の処理ガス吐出部から吐出された前記第1の処理ガスにより形成された雰囲気と、前記第2の処理ガス吐出部から吐出された前記第2の処理ガスにより形成された雰囲気とを分離可能なエアカーテンとして機能する流れを形成するように、前記パージガス吐出部のパージガス出口とその下方に位置する前記基板保持部材に保持された基板との間の距離を0.1～50 mmとし、吐出される前記パージガスの流量を100～1000 sccm (0.1～1 L/min) とすることを特徴とする成膜方法を提供する。

【手続補正7】

【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、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8】

【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の処理ガス吐出部と第2の処理ガス吐出部とを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の処理ガスを交互に吸着させる際に、パージガス吐出部から吐出されたパージガスが、第1の処理ガス吐出部から吐出された第1の処理ガスにより形成された雰囲気と、第2の処理ガス吐出部から吐出された第2の処理ガスにより形成された雰囲気とを分離可能なエアカーテンとして機能する流れを形成するので、高速スイッチングバルブを用いることなく、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。