

【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30年12月13日(2018.12.13)

【公開番号】特開2017-101295(P2017-101295A)

【公開日】平成29年6月8日(2017.6.8)

【年通号数】公開・登録公報2017-021

【出願番号】特願2015-235846(P2015-235846)

【国際特許分類】

C 23 C 16/455 (2006.01)

C 23 C 16/448 (2006.01)

C 23 C 16/52 (2006.01)

【F I】

C 23 C 16/455

C 23 C 16/448

C 23 C 16/52

【手続補正書】

【提出日】平成30年9月21日(2018.9.21)

【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】

原料容器内の固体または液体である原料を気化させて、キャリアガスと共に原料ガスとして原料ガス供給路を介して基板を成膜処理する成膜処理部に供給する原料ガス供給装置において、

前記原料容器にキャリアガスを供給するためのキャリアガス供給路と、

前記キャリアガス供給路から分岐し、前記原料容器を迂回して原料ガス供給路に接続されたバイパス流路と、

前記原料ガス供給路における前記バイパス流路の接続部位よりも下流側に接続され、希釈ガスを原料ガスに合流させるための希釈ガス供給路と、

前記キャリアガス供給路及び前記希釈ガス供給路に夫々接続された第1のマスフローコントローラ及び第2のマスフローコントローラと、

前記原料ガス供給路における希釈ガス供給路の合流部位の下流側に設けられたマスフローメータと、

前記キャリアガス供給路から原料ガス供給路に至るキャリアガス流路を、前記原料容器内とバイパス流路との間で切り替える切替え機構と、

前記キャリアガス流路を前記原料容器内に切り替えた状態で、原料ガスをキャリアガス及び希釈ガスと共に前記成膜処理部内の基板に供給する原料供給ステップと、新品の原料容器内の原料の充填量から、前記原料供給ステップ時における原料ガスの実流量に基づいて計算される原料の消費量を含む累積消費量を差し引いて原料容器の残量を求める残量算出ステップと、を実行する制御部とを備え、

前記原料ガスの実流量は、前記第1のマスフローコントローラ、第2のマスフローコントローラ及びマスフローメータの流量の各測定値を夫々m1、m2及びm3とすると、前記キャリアガス流路をバイパス流路側に切り替えた状態で、キャリアガス及び希釈ガスを流して{m3 - (m1 + m2)}の演算値であるオフセット値を求める第1のステップと、前記キャリアガス流路を原料容器側に切り替えた状態で、キャリアガス及び希釈ガスを

流して {  $m_3 - (m_1 + m_2)$  } の演算値を求め、この演算値から前記オフセット値を差し引いて原料の流量の実測値を求める第2のステップと、により求められることを特徴とする原料ガス供給装置。

#### 【請求項2】

前記制御部は、ロットの先頭の基板の成膜処理の前に前記キャリアガス流路を原料容器側に切り替えた状態で、キャリアガス及び希釈ガスを成膜処理部に供給するダミー供給ステップを実行し、

前記残量算出ステップにおける累積消費量は、ダミー供給ステップにおける原料ガスの実流量に基づいて計算される原料の消費量を含むことを特徴とする請求項1に記載の原料ガス供給装置。

#### 【請求項3】

前記制御部は、基板の成膜処理の前に前記キャリアガス流路を原料容器側に切り替えた状態で、キャリアガス及び希釈ガスを成膜処理部に供給し、成膜処理部の内面に原料ガス及び反応ガスを反応させた反応生成物の層を形成するプリコートステップを実行し、

前記残量算出ステップにおける累積消費量は、プリコートステップにおける原料ガスの実流量に基づいて計算される原料の消費量を含むことを特徴とする請求項1または2に記載の原料ガス供給装置。

#### 【請求項4】

前記成膜処理部にて行う成膜処理は、基板に対して、原料ガス及び原料ガスと反応する反応ガスを交互に供給し、原料ガスの供給と反応ガスの供給との間に置換用のガスを供給して行う成膜処理であり、

前記第2のステップにおける測定値  $m_1$ 、 $m_2$  及び  $m_3$  は、原料ガスの供給、休止の周期を  $T$  とすると、 $n$  ( $n$  は 1 以上の整数) 周期における流量の積分値を周期  $T$  で除算した値であることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか一項に記載の原料ガス供給装置。

#### 【請求項5】

前記制御部は、基板のロットの先頭の基板を処理する前に、当該ロットの処理レシピから原料ガスの供給、休止の周期  $T$  を読み出し、

前記第1のステップにおける測定値  $m_1$ 、 $m_2$  及び  $m_3$  は、 $n$  周期における流量の積分値を周期  $T$  で除算した値であることを特徴とする請求項4に記載の原料ガス供給装置。

#### 【請求項6】

原料容器内の固体または液体である原料を気化させて、キャリアガスと共に原料ガスとして原料ガス供給路を介して基板を成膜処理する成膜処理部に供給する原料ガス供給方法において、

前記原料容器にキャリアガスを供給するためのキャリアガス供給路と、前記キャリアガス供給路から分岐し、前記原料容器を迂回して原料ガス供給路に接続されたバイパス流路と、前記原料ガス供給路における前記バイパス流路の接続部位よりも下流側に接続され、希釈ガスを原料ガスに合流させるための希釈ガス供給路と、前記キャリアガス供給路及び前記希釈ガス供給路に夫々接続された第1のマスフローコントローラ及び第2のマスフローコントローラと、前記原料ガス供給路における希釈ガス供給路の合流部位の下流側に設けられたマスフローメータと、前記キャリアガス供給路から原料ガス供給路に至るキャリアガス流路を、前記原料容器内とバイパス流路との間で切り替える切替え機構と、を備えた原料ガス供給装置を用い、

前記キャリアガス流路を原料容器側に切り替えた状態で、原料ガスをキャリアガス及び希釈ガスと共に前記成膜処理部内の基板に供給する工程と、

新品の原料容器内の原料の充填量から、原料を成膜処理部内の基板に供給したときの原料の実流量に基づいて計算される原料の消費量を含む累積消費量を差し引いて、原料容器の残量を求める工程と、を含み、

前記実流量は、前記第1のマスフローコントローラ、第2のマスフローコントローラ及びマスフローメータの流量の各測定値を夫々  $m_1$ 、 $m_2$  及び  $m_3$  とすると、前記キャリアガス流路をバイパス流路側に切り替えた状態で、キャリアガス及び希釈ガスを流して {  $m$

$\{m_3 - (m_1 + m_2)\}$  の演算値であるオフセット値を求める工程と、前記キャリアガス流路を原料容器側に切り替えた状態で、キャリアガス及び希釈ガスを流して  $\{m_3 - (m_1 + m_2)\}$  の演算値を求め、この演算値から前記オフセット値を差し引いて原料の流量の実測値を求める工程と、により求められることを特徴とする原料ガス供給方法。

#### 【請求項 7】

前記成膜処理部にて行う成膜処理は、基板に対して、原料ガス及び原料ガスと反応する反応ガスを交互に供給し、原料ガスの供給と反応ガスの供給との間に置換用のガスを供給して行う成膜処理であり、

前記キャリアガス流路を原料容器側に切り替えた状態で、キャリアガス及び希釈ガスを流して  $\{m_3 - (m_1 + m_2)\}$  の演算値を求める工程における測定値  $m_1$ 、 $m_2$  及び  $m_3$  は、原料ガスの供給、休止の周期を  $T$  とすると、 $n$  ( $n$  は 1 以上の整数) 周期における流量の積分値を周期  $T$  で除算した値であることを特徴とする請求項 6 に記載の原料ガス供給方法。

#### 【請求項 8】

前記キャリアガス流路をバイパス流路側に切り替えた状態で、キャリアガス及び希釈ガスを流して  $\{m_3 - (m_1 + m_2)\}$  の演算値であるオフセット値を求める工程における測定値  $m_1$ 、 $m_2$  及び  $m_3$  は、 $n$  周期における流量の積分値を周期  $T$  で除算した値であることを特徴とする請求項 7 に記載の原料ガス供給方法。

#### 【請求項 9】

原料容器内の固体または液体である原料を気化させて、キャリアガスと共に原料ガスとして原料ガス供給路を介して基板を成膜処理する成膜処理部に供給する原料ガス供給装置に用いられるコンピュータプログラムを記憶した記憶媒体であって、

前記コンピュータプログラムは、請求項 6 ないし 8 のいずれか一項に記載の原料ガス供給方法を実行するようにステップ群が組まれていることを特徴とする記憶媒体。

#### 【手続補正 2】

【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】

本発明の原料ガス供給装置は、原料容器内の固体または液体である原料を気化させて、キャリアガスと共に原料ガスとして原料ガス供給路を介して基板を成膜処理する成膜処理部に供給する原料ガス供給装置において、

前記原料容器にキャリアガスを供給するためのキャリアガス供給路と、

前記キャリアガス供給路から分岐し、前記原料容器を迂回して原料ガス供給路に接続されたバイパス流路と、

前記原料ガス供給路における前記バイパス流路の接続部位よりも下流側に接続され、希釈ガスを原料ガスに合流させるための希釈ガス供給路と、

前記キャリアガス供給路及び前記希釈ガス供給路に夫々接続された第 1 のマスフローコントローラ及び第 2 のマスフローコントローラと、

前記原料ガス供給路における希釈ガス供給路の合流部位の下流側に設けられたマスフローメータと、

前記キャリアガス供給路から原料ガス供給路に至るキャリアガス流路を、前記原料容器内とバイパス流路との間で切り替える切替え機構と、

前記キャリアガス流路を前記原料容器内に切り替えた状態で、原料ガスをキャリアガス及び希釈ガスと共に前記成膜処理部内の基板に供給する原料供給ステップと、新品の原料容器内の原料の充填量から、前記原料供給ステップ時における原料ガスの実流量に基づいて計算される原料の消費量を含む累積消費量を差し引いて原料容器の残量を求める残量算出ステップと、を実行する制御部とを備え、

前記原料ガスの実流量は、前記第 1 のマスフローコントローラ、第 2 のマスフローコン

トローラ及びマスフローメータの流量の各測定値を夫々m1、m2及びm3とすると、前記キャリアガス流路をバイパス流路側に切り替えた状態で、キャリアガス及び希釈ガスを流して{m3-(m1+m2)}の演算値であるオフセット値を求める第1のステップと、前記キャリアガス流路を原料容器側に切り替えた状態で、キャリアガス及び希釈ガスを流して{m3-(m1+m2)}の演算値を求め、この演算値から前記オフセット値を差し引いて原料の流量の実測値を求める第2のステップと、により求められることを特徴とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0037】

またステップS7にてオフセット値が許容範囲内にあるかを判断しているが、上述のようにオフセット値は、機器間の測定出力の差により生じる誤差を示す。そのためオフセット値があまりにも大きいときには、MFM3と、MFC1及びMFC2との個体誤差以外の要因による誤差が生じている可能性がある。従ってオフセット値を取得したときに、オフセット値が許容範囲内から外れてしまった場合には、ステップS7にて「NO」となり、ステップS15に進みアラーム発生部96により、アラームを鳴らした後、終了しメンテナンスを行う。