

【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 7 部門第 2 区分

【発行日】平成 27 年 7 月 9 日 (2015.7.9)

【公表番号】特表 2014-523636 (P2014-523636A)

【公表日】平成 26 年 9 月 11 日 (2014.9.11)

【年通号数】公開・登録公報 2014-049

【出願番号】特願 2014-513642 (P2014-513642)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/304 (2006.01)

H 0 1 L 21/683 (2006.01)

H 0 1 L 21/306 (2006.01)

F 2 6 B 5/06 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/304 6 5 1 M

H 0 1 L 21/68 R

H 0 1 L 21/306 Z

F 2 6 B 5/06

H 0 1 L 21/304 6 5 1 K

H 0 1 L 21/304 6 4 8 G

H 0 1 L 21/304 6 5 1 B

【手続補正書】

【提出日】平成 27 年 5 月 21 日 (2015.5.21)

【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】

基板を凍結乾燥させるための装置であって、

基板を受け入れるためのチャンバと、

前記チャンバ内で前記基板を支えて静電クランプするための静電チャック (ESC) と

、

前記静電チャックの温度を制御するための温度コントローラと、

濡れた基板を前記チャンバ内へ移送して前記チャンバを密閉するためのウェット移送ス

テーションと、

前記チャンバにつながれた凝縮器と、

前記チャンバと流体接続している真空ポンプと、

を備える、装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の装置であって、更に、

前記静電チャックに埋め込まれた少なくとも 1 つの熱電ユニットであって、前記少なくとも 1 つの熱電ユニットを埋め込まれた前記静電チャックの部分と前記静電チャックの残りの部分との間に温度差を提供するための少なくとも 1 つの熱電ユニットを備える、装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の装置であって、更に、

制御された雰囲気の前記チャンバ内に提供するための雰囲気制御システムを備える、装

置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の装置であって、  
前記温度コントローラは、前記静電チャックと流体接続している冷却器を含む、装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の装置であって、  
前記温度コントローラは、更に、前記静電チャックと流体接続している第 2 の冷却器を含む、装置。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の装置であって、更に、  
前記チャンバ内にプラズマを提供するために前記チャンバにつながれたプラズマ源を備える、装置。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の装置であって、更に、  
前記基板の表面を加熱するための加熱ランプを備える、装置。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の装置であって、更に、  
前記チャンバ内の圧力を測定するために前記チャンバにつながれた圧力計を備える、装置。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の装置であって、更に、  
前記チャンバにつながれた光学終点分光計を備える、装置。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の装置であって、更に、  
前記基板を前記静電チャックにクランプするための電圧を提供するための電圧源を備える、装置。

【請求項 11】

請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の装置であって、  
前記真空ポンプ及び前記凝縮器は、真空を提供して前記チャンバから流体を凝縮させるクライオポンプを構成する、装置。

【請求項 12】

請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載の装置であって、更に、  
前記静電チャックにつながれた裏側加熱・冷却システムを備える、装置。

【請求項 13】

請求項 3、および、請求項 3 を引用する請求項 4 ~ 11 のいずれか一項に記載の装置であって、  
前記雰囲気制御システムは、湿気を含まない窒素雰囲気を提供する、装置。

【請求項 14】

基板から液体を凍結乾燥させるための方法であって、  
前記液体を乾燥化学剤で置き換えることと、  
前記乾燥化学剤を伴う前記基板を、ウェット移送ステーションを通じて乾燥チャンバ内へ移送することと、  
前記基板を前記乾燥チャンバ内で静電チャックの上に置くことと、  
前記基板を前記静電チャックに留め付けることと、  
前記乾燥化学剤を凍結させるために、前記静電チャックを使用して前記基板を前記乾燥化学剤の凍結温度未満に裏側冷却することと、  
前記凍結された乾燥化学剤を除去するために、前記チャンバ内の圧力を引き下げることと、  
前記乾燥化学剤を融解させることなく蒸発させるために、前記基板を加熱することと、  
を備える、方法。

## 【請求項 15】

請求項 14 に記載の方法であって、更に、

前記基板を前記静電チャックの上に置く前に、前記静電チャックを前記乾燥化学剤の凍結温度未満の温度に事前冷却することを備える、方法。

## 【請求項 16】

請求項 14 または 15 に記載の方法であって、更に、

前記チャンバ内に無酸素雰囲気を提供するために、不活性な、すなわち還元性のガスを提供することを備える、方法。

## 【請求項 17】

請求項 14 ~ 16 のいずれか一項に記載の方法であって、

前記静電チャックを使用して前記基板を裏側冷却することは、前記乾燥化学剤の準安定状態を排除しつつ前記乾燥化学剤を凍結させて完全に凝固させる、方法。

## 【請求項 18】

請求項 14 ~ 17 のいずれか一項に記載の方法であって、

前記乾燥化学剤は、水及び第 3 級ブタノールを含む、方法。

## 【請求項 19】

請求項 16、および、請求項 16 を引用する請求項 17、18 のいずれか一項に記載の方法であって、

前記無酸素雰囲気は、湿気を含まない窒素雰囲気である、方法。

## 【請求項 20】

請求項 14 ~ 17、19 のいずれか一項に記載の方法であって、

前記乾燥化学剤は、基本的に、第 3 級ブタノールで構成される、方法。

## 【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0059

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【0059】

本発明は、幾つかの好ましい実施形態の観点から説明されているが、本発明の範囲に含まれるものとして、代替形態、置換形態、及び代わりとなる各種の均等物がある。また、本発明の方法及び装置を実現するものとして、多くの代替手法があることも留意されるべきである。したがって、以下の添付の特許請求の範囲は、本発明の真の趣旨及び範囲に含まれるものとして、このようなあらゆる代替形態、置換形態、及び代わりとなる各種の均等物を含むものと解釈される。

本発明は、以下の態様を含む。

## [ 態様 1 ]

基板を凍結乾燥させるための装置であって、

基板を受け入れるためのチャンバと、

前記チャンバ内で前記基板を支えて静電クランプするための静電チャック (ESC) と

、

前記静電チャックの温度を制御するための温度コントローラと、

前記チャンバにつながれた凝縮器と、

前記チャンバと流体接続している真空ポンプと、

を備える、装置。

## [ 態様 2 ]

態様 1 に記載の装置であって、更に、

前記静電チャックに埋め込まれた少なくとも 1 つの熱電ユニットであって、前記少なくとも 1 つの熱電ユニットを埋め込まれた前記静電チャックの部分と前記静電チャックの残りの部分との間に温度差を提供するための少なくとも 1 つの熱電ユニットを備える、装置

。

[ 態様 3 ]

態様 1 に記載の装置であって、更に、  
制御された雰囲気を前記チャンバ内に提供するための雰囲気制御システムを備える、装置。

[ 態様 4 ]

態様 1 に記載の装置であって、更に、  
濡れた基板を前記チャンバ内へ移送して前記チャンバを密閉するためのウェット移送ステーションを備える、装置。

[ 態様 5 ]

態様 1 に記載の装置であって、  
前記温度コントローラは、前記静電チャックと流体接続している冷却器を含む、装置。

[ 態様 6 ]

態様 5 に記載の装置であって、  
前記温度コントローラは、更に、前記静電チャックと流体接続している第 2 の冷却器を含む、装置。

[ 態様 7 ]

態様 1 に記載の装置であって、更に、  
前記チャンバ内にプラズマを提供するために前記チャンバにつながれたプラズマ源を備える、装置。

[ 態様 8 ]

態様 1 に記載の装置であって、更に、  
前記基板の表面を加熱するための加熱ランプを備える、装置。

[ 態様 9 ]

態様 1 に記載の装置であって、更に、  
前記チャンバ内の圧力を測定するために前記チャンバにつながれた圧力計を備える、装置。

[ 態様 10 ]

態様 1 に記載の装置であって、更に、  
前記チャンバにつながれた光学終点分光計を備える、装置。

[ 態様 11 ]

態様 1 に記載の装置であって、更に、  
前記基板を前記静電チャックにクランプするための電圧を提供するための電圧源を備える、装置。

[ 態様 12 ]

態様 1 に記載の装置であって、  
前記真空ポンプ及び前記凝縮器は、真空を提供して前記チャンバから流体を凝縮させるクライオポンプを含む、装置。

[ 態様 13 ]

態様 1 に記載の装置であって、更に、  
前記静電チャックにつながれた裏側加熱・冷却システムを備える、装置。

[ 態様 14 ]

態様 1 ~ 2 のいずれか一項に記載の装置であって、更に、  
制御された雰囲気を前記チャンバ内に提供するための雰囲気制御システムを備える、装置。

[ 態様 15 ]

態様 1 ~ 2、及び 14 のいずれか一項に記載の装置であって、更に、  
濡れた基板を前記チャンバ内へ移送して前記チャンバを密閉するためのウェット移送ステーションを備える、装置。

[ 態様 16 ]

態様 1 ~ 2 及び 14 ~ 15 のいずれか一項に記載の装置であって、

前記温度コントローラは、前記静電チャックと流体接続している冷却器を含む、装置。

[ 態様 17 ]

態様 1 ~ 2 及び 14 ~ 16 のいずれか一項に記載の装置であって、

前記温度コントローラは、更に、前記静電チャックと流体接続している第2の冷却器を含む、装置。

[ 態様 18 ]

態様 1 ~ 2 及び 14 ~ 17 のいずれか一項に記載の装置であって、更に、

前記チャンバ内にプラズマを提供するために前記チャンバにつながれたプラズマ源を備える、装置。

[ 態様 19 ]

態様 1 ~ 2 及び 14 ~ 18 のいずれか一項に記載の装置であって、更に、

前記基板の表面を加熱するための加熱ランプを備える、装置。

[ 態様 20 ]

態様 1 ~ 2 及び 14 ~ 19 のいずれか一項に記載の装置であって、更に、

前記チャンバ内の圧力を測定するために前記チャンバにつながれた圧力計を備える、装置。

[ 態様 21 ]

態様 1 ~ 2 及び 14 ~ 20 のいずれか一項に記載の装置であって、更に、

前記チャンバにつながれた光学終点分光計を備える、装置。

[ 態様 22 ]

態様 1 ~ 2 及び 14 ~ 21 のいずれか一項に記載の装置であって、更に、

前記基板を前記静電チャックにクランプするための電圧を提供するための電圧源を備える、装置。

[ 態様 23 ]

態様 1 ~ 2 及び 14 ~ 22 のいずれか一項に記載の装置であって、

前記真空ポンプ及び前記凝縮器は、真空を提供して前記チャンバから流体を凝縮させるクライオポンプを含む、装置。

[ 態様 24 ]

態様 1 ~ 2 及び 14 ~ 23 のいずれか一項に記載の装置であって、更に、

前記静電チャックにつながれた裏側加熱・冷却システムを備える、装置。

[ 態様 25 ]

態様 14 ~ 23 のいずれか一項に記載の装置であって、

前記雰囲気制御システムは、湿気を含まない窒素雰囲気を提供する、装置。

[ 態様 26 ]

基板から液体を凍結乾燥させるための方法であって、

前記液体を乾燥化学剤で置き換えることと、

前記基板を乾燥チャンバ内で静電チャックの上に置くことと、

前記基板を前記静電チャックに留め付けることと、

前記乾燥化学剤を凍結させるために、前記静電チャックを使用して前記基板を前記乾燥化学剤の凍結温度未満に裏側冷却することと、

前記凍結された乾燥化学剤を除去するために、前記チャンバ内の圧力を引き下げることと、

前記乾燥化学剤を融解させることなく蒸発させるために、前記基板を加熱することと、を備える、方法。

[ 態様 27 ]

態様 26 に記載の方法であって、更に、

前記基板を前記静電チャックの上に置く前に、前記静電チャックを前記乾燥化学剤の凍結温度未満の温度に事前冷却することを備える、方法。

[ 態様 28 ]

態様 26 に記載の方法であって、更に、

前記チャンバ内に無酸素雰囲気を提供するために、不活性な、すなわち還元性のガスを提供することを備える、方法。

[ 態様 2 9 ]

態様 2 6 に記載の方法であって、

前記静電チャックを使用して前記基板を裏側冷却することは、前記乾燥化学剤の準安定状態を排除しつつ前記乾燥化学剤を凍結させて完全に凝固させる、方法。

[ 態様 3 0 ]

態様 2 6 に記載の方法であって、

前記乾燥化学剤は、水及び第 3 級ブタノールを含む、方法。

[ 態様 3 1 ]

態様 2 6 ~ 2 7 のいずれか一項に記載の方法であって、更に、

前記チャンバ内に無酸素雰囲気を提供するために、不活性な、すなわち還元性のガスを提供することを備える、方法。

[ 態様 3 2 ]

態様 2 6 ~ 2 7、及び 3 1 のいずれか一項に記載の方法であって、

前記静電チャックを使用して前記基板を裏側冷却することは、前記乾燥化学剤の準安定状態を排除しつつ前記乾燥化学剤を凍結させて完全に凝固させる、方法。

[ 態様 3 3 ]

態様 2 6 ~ 2 7 及び 3 1 ~ 3 2 のいずれか一項に記載の方法であって、

前記乾燥化学剤は、水及び第 3 級ブタノールを含む、方法。

[ 態様 3 4 ]

態様 3 1 ~ 3 3 のいずれか一項に記載の方法であって、

前記無酸素雰囲気は、湿気を含まない窒素雰囲気である、方法。

[ 態様 3 5 ]

態様 2 6 ~ 2 7、3 1 ~ 3 2、及び 3 4 のいずれか一項に記載の方法であって、

前記乾燥化学剤は、基本的に、第 3 級ブタノールで構成される、方法。