

【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4月9日(2015.4.9)

【公表番号】特表2014-511575(P2014-511575A)

【公表日】平成26年5月15日(2014.5.15)

【年通号数】公開・登録公報2014-025

【出願番号】特願2013-556826(P2013-556826)

【国際特許分類】

H 01 L 21/677 (2006.01)

H 01 L 21/3065 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/68 A

H 01 L 21/302 101 G

【手続補正書】

【提出日】平成27年2月16日(2015.2.16)

【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】請求項14

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項14】

第2チャンバ容積は、基板搬送用に構成された開口部を通して2つの処理環境に選択的に接続される請求項13記載のロードロックチャンバ。

【手続補正2】

【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】

本発明の一実施形態は、デュアルロードロックチャンバを提供する。デュアルロードロックチャンバは、互いに分離した第1チャンバ容積及び第2チャンバ容積を画定するチャンバ本体を含む。第1及び第2チャンバ容積の各々は、基板搬送用に構成された2つの開口部を介して2つの別々の隣接した環境に選択的に接続可能である。デュアルロードロックチャンバはまた、第2チャンバ容積内に配置された加熱基板支持アセンブリを含む。加熱基板支持アセンブリは、上で基板を支持及び加熱するように構成される。デュアルロードロックチャンバはまた、第2チャンバ容積に反応種を供給するための、第2チャンバ容積に接続されたリモートプラズマソースを含む。

【手続補正3】

【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】

本発明の別の実施形態は、デュアルロードロックチャンバを提供する。デュアルロードロックチャンバは、互いに分離した第2チャンバ容積及び下部ロードロック容積を画定するチャンバ本体と、第1チャンバ容積内に配置された基板を支持するように構成された基板支持アセンブリと、第2チャンバ容積内に配置された基板を支持及び加熱するように構成された加熱基板支持アセンブリを含む。第1及び第2チャンバ容積の各々は、基板搬

送用に構成された 2 つの開口部を介して 2 つの別々の隣接した環境に選択的に接続可能である。デュアルロードロックチャンバはまた、加熱基板支持アセンブリの上方に配置されたシャワー・ヘッドアセンブリを含み、シャワー・ヘッドアセンブリは、1 以上の処理ガスを第 2 チャンバ容積へ分配するように構成される。

【手続補正 4】

【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】

本発明の更に別の一実施形態は、基板からハロゲン含有残留物を除去するための方法を提供する。本方法は、基板処理システムに結合されたダブルロードロックチャンバの入力ロードロックを介して基板処理システムに基板を搬送する工程と、ハロゲンを含む化学物質で基板を基板処理システム内でエッチングする工程を含む。本方法はまた、デュアルロードロックチャンバの出力ロードロック内でエッチングされた基板からハロゲン含有残留物を除去する工程を含み、単一のチャンバ本体内で出力ロードロックは入力ロードロックから分離している。ハロゲン含有残留物を除去する工程は、出力ロードロックの加熱基板支持アセンブリ上で、エッチングされた基板を加熱する工程と、出力ロードロックに処理ガスを流す工程を含む。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

本発明の一実施形態は、本体アセンブリ内に形成された少なくとも 2 つの分離したチャンバ容積を有するロードロックチャンバを提供する。2 つの分離したチャンバ容積は、縦積み又は横並びに配置できる。2 つのチャンバ容積は、スループットを高めるために独立して操作可能である。一実施形態では、第 1 チャンバ容積は、内部に配置された基板を反応種に曝露するように構成され、例えば、基板からハロゲン残留物を除去する又は基板からフォトレジストを除去する。第 2 チャンバ容積は、隣接する環境間（例えば、ファクトリインタフェースと搬送チャンバの環境）で交換するためだけに利用される。本発明の一実施形態は、内部で基板を加熱するための薄型加熱基板支持体と、1 以上の処理ガスをロードロックチャンバに均一に供給するための、薄型加熱基板支持体の上方に配置されたシャワー・ヘッドを含むロードロックチャンバを提供する。一実施形態では、シャワー・ヘッドは、反応種をロードロックチャンバに供給するリモートプラズマソースに接続される。本発明のロードロックチャンバはまた、基板を処理するために利用されるチャンバ容積内に対称的な処理環境を作るためのフープライナーを含むことができる。本発明の一実施形態では、フープライナーは、ロードロックチャンバの外側に配置された基板搬送口ボットによって基板を交換するように構成された1 以上のリフトフィンガーに結合することができる。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0033】

冷却アダプタ 141 は、第 1 チャンバ本体 111 の外側から鉛直チューブ 137 及び第 1 チャンバ本体 111 に結合されている。冷却アダプタ 141 は、内部に形成された冷却チャネル 141a を有する。冷却流体 142 の供給源は、冷却チャネル 141a に接続さ

れ、これによって冷却アダプタ 141 及び鉛直チューブ 137、カンチレバー チューブ 136、及び加熱基板支持アセンブリ 132 の他のコンポーネントに冷却を提供する。冷却アダプタ 141 は、一般に、処理中に冷えたままであり、したがって加熱基板支持アセンブリ 132 とチャンバ本体アセンブリ 103 の間の断熱材として機能する。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0060】

システムコントローラ 944 は、一般的に、中央処理装置（CPU）938、メモリ 939、及びサポート回路 942 を含む。CPU 938 は、工業環境で使用可能な汎用コンピュータプロセッサの任意の形態のいずれであってもよい。サポート回路 942 は、従来のように CPU 938 に結合され、キャッシュ、クロック回路、入力／出力サブシステム、電源等を含むことができる。ソフトウェアルーチン（例えば、図 10 を参照して以下で説明されるハロゲン含有残留物を除去するための方法 1000 及び／又は図 11 を参照して説明されるアッシングのための方法 1100）は、CPU 938 によって実行されたとき、CPU 938 を特定の目的のコンピュータ（コントローラ）944 に変換する。ソフトウェアルーチンは、システム 900 から離れて配置される第 2 のコントローラ（図示せず）によって記憶及び／又は実行することもできる。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0061

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0061】

図 10 は、本発明の一実施形態に係る基板を処理するための方法 1000 を示すフローチャートである。特に、方法 1000 は、基板からハロゲン含有残留物を除去するように構成される。方法 1000 は、図 9 に記載されるように、処理システム 900 内で実行することができる。方法 1000 は、他のメーカー製のものを含む他の適切な処理システム内で実行可能であることが理解される。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0067

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0067】

エッチング工程中、エッチングされた材料は、マスク層の成分、もしもあるならば、エッチング工程の副生成物のみならず、エッチャントの化学物質の成分と結合し、これによってハロゲン含有残留物を形成する可能性がある。一実施形態では、エッチングされる基板上の材料は、フォトレジスト層、ハードマスク層、下部反射防止コーティング（BARC）、ポリシリコン、結晶シリコン、ゲート酸化物、金属ゲート（例えば、窒化チタン（TiN）、高 k 材料（例えば、酸化アルミニウム（Al₂O₃）、ハフニウム含有酸化物）を含むことができる。ハードマスク層の適切な例は、窒化シリコン、TEOS、シリコン酸化物、アモルファスカーボン、炭化ケイ素を含む。ハロゲン含有残留物は、基板の表面に堆積する。ハロゲン含有残留物は、大気圧及び／又は水蒸気にさらされるならば、気体反応物質（例えば、臭素（Br₂）、塩素（Cl₂）、塩化水素（HCl）、臭化水素（HBr）等）を放出（例えば、脱ガス）することができる。そのような反応物質の放出は、基板搬送中に、処理装置及びファクトリーインターフェース（例えば、図 9 に記載されるような真空気密処理プラットフォーム 904 及びファクトリーインターフェース 9

0 2) の腐食及び粒子汚染を引き起こす可能性がある。金属層(例えば、Cu 、 Al 、 W)が基板表面に露出している実施形態では、気体反応物質が後述する本発明の処理によって除去されない場合は、放出された気体反応物質によって金属層は腐食し、これによって基板上に形成されたデバイスの性能を悪化させる可能性がある。