

【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28年12月22日(2016.12.22)

【公表番号】特表2015-537372(P2015-537372A)

【公表日】平成27年12月24日(2015.12.24)

【年通号数】公開・登録公報2015-081

【出願番号】特願2015-535666(P2015-535666)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/304 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/304 6 4 5 D

【誤訳訂正書】

【提出日】平成28年10月31日(2016.10.31)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

清浄化システムにおいて基板を清浄化する方法であって、前記清浄化システムは、前処理システム及び湿式清浄化システムを有し、前記前処理システムは、プロセスチャンバ及びガス供給サブシステムを有し、

当該方法は、

前記前処理システム用の2つ以上の前処理目標を選択する工程と、

前記2つ以上の前処理目標を実現するために最適化される2つ以上の前処理操作変数を選択する工程と、

清浄化される層及びk値を有する下地誘電層を有する基板を提供する工程と、

前記ガス供給サブシステムを用いて、前記プロセスチャンバ内の前記基板の表面に前処理ガスを供給する工程と、

UV装置を用いて前記前処理ガスに照射し、前記基板の前処理のためのラジカルを生成する工程であって、前記照射は前処理の第1プロセス期間中に完了し、前記UV装置は、1つ以上の波長の範囲と紫外(UV)照射量を有する、工程と、

前記前処理システムにおいて取得された2つ以上の度量衡測定値を用いて、前記選択された2つ以上の前処理変数を制御する工程と、

を含む前処理プロセスを有し、

前記前処理ガスは、酸素及びオゾンを含み、前記オゾンは、前記プロセスチャンバに供給される240nm未満の波長を有するUV源によって生成され、他方前記基板には254nmの放射線のみが照射され、

前記2つ以上の前処理操作変数は、前記UV照射量、基板温度、第1プロセス期間、酸素とオゾンの分圧、及び/又は全プロセスガスの圧力の2以上を含み、

前記2つ以上の前処理目標は、100%未満の前処理清浄化割合を含む、方法。

【請求項2】

清浄化システムにおいて基板を清浄化する方法であって、前記清浄化システムは、前処理システム及び湿式清浄化システムを有し、前記前処理システムは、プロセスチャンバ及びガス供給サブシステムを有し、

当該方法は、

前記前処理システム用の2つ以上の前処理目標を選択する工程と、

前記2つ以上の前処理目標を実現するために最適化される2つ以上の前処理操作変数を選択する工程と、

清浄化される層及びk値を有する下地誘電層を有する基板を提供する工程と、

前記ガス供給サブシステムを用いて、前記プロセスチャンバ内の前記基板の表面に前処理ガスを供給する工程と、

UV装置を用いて前記前処理ガスに照射し、前記基板の前処理のためのラジカルを生成する工程であって、前記照射は前処理の第1プロセス期間中に完了し、前記UV装置は、1つ以上の波長の範囲と紫外(UV)照射量を有する、工程と、

前記前処理システムにおいて取得された2つ以上の度量衡測定値を用いて、前記選択された2つ以上の前処理変数を制御する工程と、

を含む前処理プロセスを有し、

前記前処理ガスは、酸素又は酸素及びオゾンを含み、

前記2つ以上の前処理操作変数は、前記UV照射量、基板温度、第1プロセス期間、酸素分圧、酸素とオゾンの分圧、及び/又は全プロセスガスの圧力の2以上を含み、

前記2つ以上の前処理目標は、100%未満の前処理清浄化割合を含み、

前記UV装置は、1つ以上の低圧Hgランプを有し、各低圧Hgランプは、185nmの第1の主要光波長と254nmの第2の主要光波長とを含む、2つの光の波長範囲を有し、前記UV装置は、前記185nmの照射を吸収する拡散板を利用する、方法。

#### **【請求項3】**

清浄化システムにおいて基板を清浄化する方法であって、前記清浄化システムは、前処理システム及び湿式清浄化システムを有し、前記前処理システムは、プロセスチャンバ及びガス供給サブシステムを有し、

当該方法は、

前記前処理システム用の2つ以上の前処理目標を選択する工程と、

前記2つ以上の前処理目標を実現するために最適化される2つ以上の前処理操作変数を選択する工程と、

清浄化される層及びk値を有する下地誘電層を有する基板を提供する工程と、

前記ガス供給サブシステムを用いて、前記プロセスチャンバ内の前記基板の表面に前処理ガスを供給する工程と、

UV装置を用いて前記前処理ガスに照射し、前記基板の前処理のためのラジカルを生成する工程であって、前記照射は前処理の第1プロセス期間中に完了し、前記UV装置は、1つ以上の波長の範囲と紫外(UV)照射量を有する、工程と、

前記前処理システムにおいて取得された2つ以上の度量衡測定値を用いて、前記選択された2つ以上の前処理変数を制御する工程と、

を含む前処理プロセスを有し、

前記前処理ガスは、酸素及びオゾンを含み、

前記2つ以上の前処理操作変数は、前記UV照射量、基板温度、第1プロセス期間、酸素とオゾンの分圧、及び/又は全プロセスガスの圧力の2以上を含み、

前記2つ以上の前処理目標は、100%未満の前処理清浄化割合を含み、

当該方法は、さらに、

前記前処理の第1プロセス期間の完了後に、前記湿式清浄化システムを用いて湿式清浄化プロセスを実行する工程を有し、

前記前処理ガスは、前記プロセスチャンバに供給されここで混合され、

前記オゾンは、前記プロセスチャンバに供給される240nm未満の波長を有するUV源によって生成され、他方前記基板には254nmの放射線のみが照射され、

前記UV源は、拡散板の上方に設けられ、該拡散板は、前記前処理プロセス中に前記基板に照射される185nmの波長の光を阻止し、後続の前記湿式清浄化プロセス中に前記UV源と該UV源に関連する装置を保護するように構成される、方法。

#### **【請求項4】**

前記前処理の第1プロセス期間の完了後に、前記湿式清浄化システムを用いて湿式清浄

化プロセスを実行する工程をさらに有する、請求項1または2に記載の方法。

【請求項5】

前記湿式清浄化プロセスは、単一のウエハシステム上で実行される、請求項3または4に記載の方法。

【請求項6】

前記前処理プロセスは、第1単一ウエハシステムを用いて実行され、および前記湿式清浄化プロセスは、第2単一ウエハシステムを用いて実行され、又は、

前記前処理プロセスと前記湿式清浄化プロセスは、同一の単一ウエハシステムを用いて実行される、請求項3乃至5のいずれか一つに記載の方法。

【請求項7】

前記湿式清浄化プロセスは、処理液体による浸漬清浄化プロセスを利用し、

前記処理液体には、水性、半水性、又は完全溶媒の化学物質が利用される、請求項3乃至6のいずれか一つに記載の方法。

【請求項8】

前記処理液体は、水酸化アンモニウム(NH<sub>4</sub>OH)と過酸化水素(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)、希釈フッ化水素酸(DHF)、脱イオン水(DIW)とオゾン、又はジメチルスルホキシド(DMSO)若しくはモノエチルアミン(MEA)の1以上を含む、請求項7に記載の方法。

【請求項9】

前記処理液体を再循環させる工程をさらに有する、請求項8に記載の方法。

【請求項10】

前記清浄化システムは、フロントエンドの製造クラスタ又はバックエンドの製造クラスタである、請求項3乃至9のいずれか一つに記載の方法。

【請求項11】

前記プロセスチャンバは、前記前処理プロセス中及び前記後続の湿式清浄化プロセス中に、反応チャンバとして機能するように構成される、請求項3乃至10のいずれか一つに記載の方法。

【請求項12】

前記2つ以上の前処理目標は、前記前処理システムと前記湿式清浄化システムの所有の目標合計コスト、又は前記下地誘電層のk値の目標変化を含む、請求項1乃至11のいずれか一つに記載の方法。

【請求項13】

前記前処理清浄化割合が50乃至99%の範囲である、請求項1乃至12のいずれか一つに記載の方法。

【請求項14】

前記第1プロセス期間が120秒未満である、請求項1乃至13のいずれか一つに記載の方法。

【請求項15】

前記前処理清浄化割合が50乃至99%の範囲であり、

前記前処理照射期間が120秒未満である、

請求項1乃至14のいずれか一つに記載の方法。

【請求項16】

前記2つ以上の前処理目標が、前記前処理システムと前記湿式清浄化システムの所有の目標合計コスト、前記第1プロセス期間、及び前記下地誘電層のk値の変化を含む、請求項1乃至15のいずれか一つに記載の方法。

【請求項17】

前記前処理システムと前記湿式清浄化システムの所有の目標合計コストは、湿式清浄化プロセスのみを用いた前記基板の清浄化のコスト未満であり、

前記第1プロセス期間は、120秒未満であり、

前記下地の誘電層のk値の変化は、0.2以下である、

請求項16に記載の方法。

## 【請求項 18】

前記下地誘電層のk値は、2.0乃至2.6の範囲であり、  
前記基板温度は、25乃至150 の範囲である、  
請求項1乃至17のいずれか一つに記載の方法。

## 【請求項 19】

前記全プロセスガスの圧力は、80乃至760Torrの範囲である、  
請求項1乃至18のいずれか一つに記載の方法。

## 【請求項 20】

前記UV照射量は、0.1乃至20.0J/cm<sup>2</sup>の範囲である、請求項1乃至19のいずれか一つに記載の方法。

## 【請求項 21】

単一の基板上の層の清浄化を制御するシステムであって、  
当該システムは、清浄化される層及びk値を有する下地誘電層を有する基板と、  
基板清浄化システムと  
を有し、  
前記基板清浄化システムは、  
前記基板を保持するように構成されるプロセスチャンバと、  
前記プロセスチャンバに結合され、かつ、第1プロセス期間中に1種類以上のプロセスガスを前記基板の表面の一部へ供給するように構成されるプロセスガス供給システムと、  
前記プロセスチャンバに結合され、かつ、前記第1プロセス期間の間、紫外(UV)光を前記基板の表面に照射するように構成されたUV装置であって、1つ以上の波長範囲及びUV照射量を有するUV装置と、  
前記プロセスチャンバに結合され、第2プロセス期間中、前記基板の表面に処理液体を供給するように構成される処理液体供給システムと、  
前記プロセスチャンバに結合され、前記第1プロセス期間中、前記基板に、回転の第1速度を提供し、前記第2プロセス期間中、前記基板に、回転の第2速度を提供するように構成された運動制御システムと、  
前記プロセスチャンバに結合され、前記基板の温度を調節するように構成される、基板温度調節装置と、  
前記基板清浄化システムに結合され、かつ、2つ以上の前処理目標を実現するため、2つ以上の前処理操作変数を最適化するように構成された制御装置と、  
を有し、  
前記1種類以上のプロセスガスは、酸素とオゾンであり、  
前記UV装置は、1つ以上の低圧Hgランプであり、  
前記処理液体は、硫酸と過酸化水素の混合物（SPM）であり、  
前記オゾンは、前記プロセスチャンバに供給される240nm未満の波長を有するUV源によって生成され、他方前記基板には254nmの放射線のみが照射され、  
前記酸素とオゾンは、前記プロセスチャンバに供給されここで混合され、  
前記UV源は拡散板の上方に設けられ、  
前記拡散板は、前記第1プロセス期間中、前記基板に照射される185nmの波長の光を阻止し、前記第2プロセス期間中、前記UV源及び該UV源に関連する装置を保護するように構成される、システム。

## 【請求項 22】

前記2つ以上の前処理目標は、残留物除去の割合及び合計時間を含み、前記合計時間は、前記第1プロセス期間と前記第2プロセス期間の合計である、請求項21に記載のシステム。

## 【請求項 23】

前記プロセスチャンバに結合され、前記処理液体を再循環させるように構成される再循環システムをさらに有する、請求項21または22に記載のシステム。

## 【請求項 24】

前記選択された2つ以上の前処理操作変数は、UV照射量、基板温度、前処理清浄化割合、酸素とオゾンの分圧、第1プロセス期間、又は全プロセスガスの圧力のうちの2つ以上を含む、請求項21乃至23のいずれか一つに記載のシステム。

【請求項 25】

前記下地誘電層のk値は、2.0乃至2.6の範囲であり、  
前記UV照射量は、0.1乃至20.0J/cm<sup>2</sup>の範囲であり、  
前記全プロセスガスの圧力は、80乃至760Torrの範囲であり、  
前記基板温度は、25乃至150 の範囲内である、  
請求項24に記載のシステム。

【誤訳訂正 2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0018

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0018】

操作712では、清浄化される層及びk値を有する下地の誘電層を有する処理用の基板が供される。操作716では、前処理プロセスガスが、ガス供給システムを用いることによって、清浄化システムのプロセスチャンバ内の基板表面に供給される。プロセスガスは、酸素又は特定のオゾン対酸素比の酸素とオゾンを含んで良い。あるいはその代わりに、プロセスガスはフィルタリングされた空気又は清浄乾燥空気(CDA)であって良い。操作720では、プロセスガスがUV装置によって照射されることで、基板の前処理のためのラジカルが生成される。照射は前処理の第1プロセス期間中に完了する。UV装置は、1種類以上の波長とUV照射量を有する。操作724では、選択された2つ以上の前処理変数が、1つ以上の前処理目標を満足するため、前処理システム内での選択された2つ以上の度量衡測定を用いて制御される。操作728では、湿式清浄化プロセスが、湿式清浄化システムを用いることによって基板上で実行される。湿式清浄化システムは、様々な化学物質を用いて良い。前記様々な化学物質には、硫酸と過酸化水素(SPM)、オゾンが添加されたSPM(SPOM)、リン酸と蒸気、水酸化アンモニウムと過酸化水素、希釈フッ化水素酸(DHF)、脱イオン水とオゾン、ジメチルスルホキシドとモノエチルアミン(DMSO/MEA)、又は他の湿式清浄化化学物質が含まれる。