

【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26年1月30日(2014.1.30)

【公表番号】特表2013-513946(P2013-513946A)

【公表日】平成25年4月22日(2013.4.22)

【年通号数】公開・登録公報2013-019

【出願番号】特願2012-543229(P2012-543229)

【国際特許分類】

H 01 L 21/3065 (2006.01)

G 03 F 7/42 (2006.01)

H 05 H 1/46 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/302 104 H

G 03 F 7/42

H 05 H 1/46 L

【手続補正書】

【提出日】平成25年12月9日(2013.12.9)

【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】

反応チャンバにおいてワークピースの表面から材料を除去する方法であって、

水素分子、炭素を含有せずフッ素を含有するガス、および、保護用の化合物を含む処理用混合ガスから第1のプラズマを形成する段階を備え、

前記炭素を含有せずフッ素を含有するガスおよび前記保護用の化合物は、第1の体積流量比で供給され、

前記方法はさらに、

前記ワークピースの表面を前記第1のプラズマに暴露して、前記ワークピースの表面から材料の第1の部分を除去する段階と、

前記炭素を含有せずフッ素を含有するガスおよび前記保護用の化合物の前記第1の体積流量比を変更して、第2のプラズマを形成する段階と、

前記ワークピースの表面を前記第2のプラズマに暴露して、前記ワークピースの表面から材料の第2の部分を除去する段階と

を備える方法。

【請求項2】

前記保護用の化合物は窒素含有化合物である請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記保護用の化合物はフッ化炭素化合物である請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記保護用のフッ化炭素化合物は、CF₄、C₂F₆、CHF₃、CH₂F₂、C₃F₈のうち1つである請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記保護用のフッ化炭素化合物は、CF₄である請求項4に記載の方法。

【請求項6】

前記炭素を含有せずフッ素を含有するガスは、NF₃、F₂、HFまたはSF₆のうち

1つである請求項1から請求項5のうちいずれか一項に記載の方法。

【請求項7】

前記炭素を含有せずフッ素を含有するガスは、N F 3である請求項6に記載の方法。

【請求項8】

前記ワークピースの表面から除去される前記材料は、高ドーズ注入処理されたレジストを含む請求項1から請求項7のうちいずれか一項に記載の方法。

【請求項9】

前記炭素を含有せずフッ素を含有するガスおよび前記保護用の化合物の前記第1の体積流量比は、約1：20-1：5の間であり、

前記第1の体積流量比を変更する段階は、前記第1の体積流量比を約1：4-1：2に変更する段階を有する請求項1から請求項8のうちいずれか一項に記載の方法。

【請求項10】

前記炭素を含有せずフッ素を含有するガスおよび前記保護用の化合物の前記第1の体積流量比は、約1：20-1：5の間である請求項1から請求項8のうちいずれか一項に記載の方法。

【請求項11】

前記炭素を含有せずフッ素を含有するガスおよび前記保護用の化合物の前記第1の体積流量比を変更して、第2のプラズマを形成する段階は、前記保護用の化合物の流入を停止させる段階を有する請求項1から請求項8のうちいずれか一項に記載の方法。

【請求項12】

前記処理用の混合ガスはさらに、二酸化炭素を含む請求項1から請求項11のうちいずれか一項に記載の方法。

【請求項13】

前記ワークピースは、除去後、高ドーズ注入処理されたレジストの残留物が略存在せず、

前記ワークピースのシリコン表面から失われたシリコンは約2オングストローム未満である請求項1から請求項12のうちいずれか一項に記載の方法。

【請求項14】

前記ワークピースは、除去後、高ドーズ注入処理されたレジストの残留物が略存在せず、

前記ワークピースのシリコン表面から失われたシリコンは約1オングストローム未満である請求項13に記載の方法。

【請求項15】

反応チャンバにおいてワークピースの表面から材料を除去する方法であって、

水素分子、炭素を含有せずフッ素を含有するガス、および、保護用の化合物を含む処理用混合ガスから第1のプラズマを形成する段階と、

前記ワークピースの表面を前記第1のプラズマに暴露して、前記ワークピースの表面から材料の第1の部分を除去すると同時に、前記ワークピースのシリコン含有表面上に保護層を形成する段階と
を備える方法。

【請求項16】

前記保護用の化合物は窒素含有化合物である請求項15に記載の方法。

【請求項17】

前記保護用の化合物はフッ化炭素化合物である請求項15に記載の方法。

【請求項18】

前記保護用のフッ化炭素化合物は、C F 4、C 2 F 6、C H F 3、C H 2 F 2、C 3 F 8のうち1つである請求項17に記載の方法。

【請求項19】

前記炭素を含有せずフッ素を含有するガスは、N F 3、F 2、H FまたはS F 6のうち1つである請求項15から請求項18のうちいずれか一項に記載の方法。

【請求項 2 0】

前記保護用の化合物は、C F 4 であり、前記炭素を含有せずフッ素を含有するガスは、N F 3 である請求項 1_5 に記載の方法。

【請求項 2 1】

前記処理用の混合ガスはさらに、二酸化炭素を含む請求項 1_5 から請求項 2_0 のうちいずれか一項に記載の方法。

【請求項 2 2】

前記ワークピースは、除去後、高ドーズ注入処理されたレジストの残留物が略存在せず、

前記ワークピースのシリコン表面から失われたシリコンは約 2 オングストローム未満である請求項 1_5 から請求項 2_1 のうちいずれか一項に記載の方法。

【請求項 2 3】

前記ワークピースは、除去後、前記高ドーズ注入処理されたレジストの残留物が略存在せず、前記ワークピースのシリコン表面から失われたシリコンは約 1 オングストローム未満である請求項 2_2 に記載の方法。

【請求項 2 4】

反応チャンバにおいてワークピースの表面から高ドーズ注入処理されたレジストを除去する方法であって、

材料の第 1 の部分を除去する段階を備え、

前記第 1 の部分を除去する段階は、

水素分子、弱い酸化剤、炭素を含有せずフッ素を含有するガス、および、保護用のガスを含む第 1 のガスをプラズマ源に導入する段階と、

前記プラズマ源に導入された前記第 1 のガスから第 1 のプラズマを生成する段階と、

前記ワークピースを前記第 1 のプラズマに暴露して、前記材料の前記第 1 の部分を除去する段階と

を有し、

前記方法はさらに、前記材料の第 2 の部分を除去する段階を備え、

前記第 2 の部分を除去する段階は、

水素分子、弱い酸化剤、炭素を含有せずフッ素を含有するガスを含み、保護用のガスを実質的に含まない第 2 のガスをプラズマ源に導入する段階と、

前記プラズマ源に導入された前記第 2 のガスから第 2 のプラズマを生成する段階と、

前記ワークピースを前記第 2 のプラズマに暴露して、前記材料の前記第 2 の部分を除去する段階と

を有する方法。

【請求項 2 5】

ワークピースの表面から材料を除去する装置であって、

反応チャンバを備え、

前記反応チャンバは、

プラズマ源と、

前記プラズマ源の下流に配置されているシャワーヘッドと、

前記シャワーヘッドの下流に配置されているワークピース支持部と、

一連の命令を実行するコントローラと

を有し、

前記ワークピース支持部は、前記ワークピース支持部上で支持しているワークピースの温度を制御するための温度制御メカニズムおよびペデスタルを含み、

前記一連の命令は、水素分子、炭素を含有せずフッ素を含有するガス、および、保護用の化合物を含む処理用混合ガスから第 1 のプラズマを形成するための命令を含み、

前記炭素を含有せずフッ素を含有するガスおよび前記保護用の化合物は、第 1 の体積流量比で供給され、

前記一連の命令はさらに、

前記ワークピースの表面を前記第1のプラズマに暴露して、前記ワークピースの表面から材料の第1の部分を除去するための命令と、

前記炭素を含有せずフッ素を含有するガスおよび前記保護用の化合物の前記第1の体積流量比を変更して、第2のプラズマを形成するための命令と、

前記ワークピースの表面を前記第2のプラズマに暴露して、前記ワークピースの表面から材料の第2の部分を除去するための命令とを含む装置。

【請求項26】

半導体デバイスの製造方法であって、請求項1から23のいずれか一項に記載の反応チャンバにおいてワークピースの表面から材料を除去する方法を含む半導体デバイスの製造方法。

【請求項27】

半導体デバイスの製造方法であって、請求項24に記載の反応チャンバにおいてワークピースの表面から高ドーズ注入処理されたレジストを除去する方法を含む半導体デバイスの製造方法。

【手続補正2】

【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】

本発明をいくつかの好ましい実施形態に基づき説明してきたが、本発明は上述した具体的な構成に限定されるものではない。上述した好ましい実施形態は多くの点で変形され得る。このため、本発明は、特許請求の範囲に記載する請求項に基づき広義に解釈されたい。

反応チャンバにおいてワークピースの表面から材料を除去する方法であって、水素分子、炭素を含有せずフッ素を含有するガス、および、保護用のフッ化炭素化合物を含む処理用混合ガスから第1のプラズマを形成する段階を備え、炭素を含有せずフッ素を含有するガスおよび保護用のフッ化炭素化合物は、第1の体積流量比で供給され、方法はさらに、ワークピースの表面を第1のプラズマに暴露して、ワークピースの表面から材料の第1の部分を除去する段階と、炭素を含有せずフッ素を含有するガスおよび保護用のフッ化炭素化合物の第1の体積流量比を変更して、第2のプラズマを形成する段階と、ワークピースの表面を第2のプラズマに暴露して、ワークピースの表面から材料の第2の部分を除去する段階とを備えてよい。

反応チャンバにおいてワークピースの表面から材料を除去する方法であって、水素分子、炭素を含有せずフッ素を含有するガス、および、保護用のフッ化炭素化合物を含む処理用混合ガスから第1のプラズマを形成する段階と、ワークピースの表面を第1のプラズマに暴露して、ワークピースの表面から材料の第1の部分を除去すると同時に、ワークピースのシリコン含有表面上に保護層を形成する段階とを備えてよい。

反応チャンバにおいてワークピースの表面から高ドーズ注入処理されたレジストを除去する方法であって、材料の第1の部分を除去する段階を備え、第1の部分を除去する段階は、水素分子、弱い酸化剤、炭素を含有せずフッ素を含有するガス、および、保護用のフッ化炭素ガスを含む第1のガスをプラズマ源に導入する段階と、プラズマ源に導入された第1のガスから第1のガスを生成する段階と、ワークピースを第1のプラズマに暴露して、材料の第1の部分を除去する段階とを有し、方法はさらに、材料の第2の部分を除去する段階を備え、第2の部分を除去する段階は、水素分子、弱い酸化剤、炭素を含有せずフッ素を含有するガスを含み、保護用のフッ化炭素ガスを実質的に含まない第2のガスをプラズマ源に導入する段階と、プラズマ源に導入された第2のガスから第2のガスを生成する段階と、ワークピースを第2のプラズマに暴露して、材料の第2の部分を除去する段階とを有してよい。

ワークピースの表面から材料を除去する装置であって、反応チャンバを備え、反応チャ

ンバは、プラズマ源と、プラズマ源の下流に配置されているシャワー・ヘッドと、シャワー・ヘッドの下流に配置されているワークピース支持部と、一連の命令を実行するコントローラとを有し、ワークピース支持部は、ワークピース支持部上で支持しているワークピースの温度を制御するための温度制御メカニズムおよびペデスタイルを含み、一連の命令は、水素分子、炭素を含有せずフッ素を含有するガス、および、保護用のフッ化炭素化合物を含む処理用混合ガスから第1のプラズマを形成するための命令を含み、炭素を含有せずフッ素を含有するガスおよび保護用のフッ化炭素化合物は、第1の体積流量比で供給され、一連の命令はさらに、ワークピースの表面を第1のプラズマに暴露して、ワークピースの表面から材料の第1の部分を除去するための命令と、炭素を含有せずフッ素を含有するガスおよび保護用のフッ化炭素化合物の第1の体積流量比を変更して、第2のプラズマを形成するための命令と、ワークピースの表面を第2のプラズマに暴露して、ワークピースの表面から材料の第2の部分を除去するための命令とを含んでよい。