

【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21年1月29日(2009.1.29)

【公表番号】特表2008-526024(P2008-526024A)

【公表日】平成20年7月17日(2008.7.17)

【年通号数】公開・登録公報2008-028

【出願番号】特願2007-548318(P2007-548318)

【国際特許分類】

H 01 L 21/3065 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/302 101 L

【手続補正書】

【提出日】平成20年12月1日(2008.12.1)

【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】

プラズマ処理チャンバの使用された電極の表面から黒色シリコン又は黒色炭化珪素を除去する方法であって、

前記方法は、下部電極及び上部電極を含むプラズマ処理チャンバにフッ素含有ガス組成物を供給する手順を含み、前記上部電極は、(i)シリコンから成り、表面に黒色シリコンを有するプラズマに曝された表面を含むか、又は、(ii)炭化珪素から成り、表面に黒色炭化珪素を有するプラズマに曝された表面を含み、

前記方法は、前記ガス組成物を励起してプラズマを生成する手順を含み、かつ、

前記方法は、前記上部電極の前記プラズマに曝された表面から前記黒色シリコン又は黒色炭化珪素の少なくとも一部をエッティングする手順を含むことを特徴とする方法。

【請求項2】

前記プラズマ処理チャンバは、容量結合の平行平板処理チャンバであり、前記上部電極が、それぞれが単結晶シリコン、多結晶シリコン又は非晶質シリコンから成る、シャワー・ヘッド電極及びセグメント化された外部電極リングを含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記フッ素含有ガスが、CF₄、CHF₃、CH₂F₂、CH₃F、C₂F₆、C₂H₂F₄、C₂F₄、C₃F₆、C₃F₈、C₄F₆、C₄F₈、C₅F₈、NF₃又はこれらの混合物から成るグループから選ばれることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記ガス組成物が、実質的にCF₄及びO₂、又は、NF₃及びO₂から成ることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記ガス組成物が実質的にCF₄及びO₂から成り、O₂の流量に対するCF₄の流量の比が約1:10から約5:1であり、又は、

前記ガス組成物が実質的にNF₃及びO₂から成り、O₂の流量に対するNF₃の流量の比が約1:10から約5:1であることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項6】

O₂の流量に対するCF₄の流量の前記比、又は、O₂の流量に対するNF₃の流量の

前記比が、約 1 : 5 から約 2 : 1 であることを特徴とする請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記ガス組成物の全流量が、約 250 sccm から約 2000 sccm であり、前記プラズマ処理チャンバが、約 20 ミリトルから約 1000 ミリトルの圧力であることを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記上部電極を接地しながら前記下部電極に 2 つの異なるレベルの電力を 2 つの異なる周波数で供給することによって、前記ガス組成物が励起されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記上部電極の前記プラズマに曝された表面が、等方性エッチングされることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記上部電極の温度は、前記エッチング中に約 50 から約 200 であることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

低 k 誘電体層を含む複数の半導体基板を前記プラズマ処理チャンバでプラズマエッチングする手順をさらに含み、前記低 k 誘電体層のプラズマエッチング中に、前記上部電極の前記プラズマに曝された表面に、前記黒色シリコン又は黒色炭化珪素が形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

前記エッチングが、前記上部電極の前記プラズマに曝された表面から約 50 nm から約 500 nm の深さを除去することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

前記プラズマ処理チャンバ中で、前記上部電極に加えて、シリコン部品から黒色シリコンをエッチングし、又は、炭化珪素部品から黒色炭化珪素を除去する手順をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 14】

容量結合プラズマ処理チャンバの使用された電極の表面から黒色シリコンを除去する方法であって、

前記方法は、CF₄ 及びO₂、又は、NF₃ 及びO₂ を含むガス組成物を、約 1 : 1 0 から約 5 : 1 の、(i) O₂ の流量に対する CF₄ の流量の比、又は、(ii) O₂ の流量に対する NF₃ の流量の比で、プラズマ処理チャンバに供給する手順を含み、前記プラズマ処理チャンバは、下部電極と、表面に黒色シリコンの付いたプラズマに曝された表面を有するシリコンから成る上部電極とを含み、

前記方法は、前記ガス組成物を励起してプラズマを生成する手順を含み、かつ、

前記方法は、前記上部電極の前記プラズマに曝された表面から前記黒色シリコンの少なくとも一部を等方性エッチングする手順を含むことを特徴とする方法。

【請求項 15】

前記上部電極の前記プラズマに曝された表面から約 50 nm から約 500 nm の深さを除去する手順を含むことを特徴とする請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

前記上部電極が、それぞれが単結晶シリコン、多結晶シリコン又は非晶質シリコンから成る、シャワーヘッド電極及び外部電極リングを含むことを特徴とする請求項 14 に記載の方法。

【請求項 17】

前記上部電極の温度は、前記エッチング中に約 50 から約 200 であることを特徴とする請求項 14 に記載の方法。

【請求項 18】

O₂ の流量に対する CF₄ の流量の前記比、又は、O₂ の流量に対する NF₃ の流量の

前記比が、約 1 : 5 から約 2 : 1 であることを特徴とする請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 9】

前記ガス組成物の全流量が、約 250 sccm から約 200 sccm であり、前記プラズマ処理チャンバが、約 20 ミリトルから約 100 ミリトルの圧力であることを特徴とする請求項 1 8 に記載の方法。

【請求項 2 0】

前記上部電極を接地しながら前記下部電極に 2 つの異なるレベルの電力を 2 つの異なる周波数で供給することによって、前記ガス組成物が励起されることを特徴とする請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 2 1】

前記上部電極は、単結晶シリコンから成り、黒色シリコンを有しプラズマに曝された下面を含み、かつ、

前記エッティングが、前記上部電極のプラズマに曝された前記底表面から前記黒色シリコンの少なくとも一部をエッティングすることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 2 2】

前記上部電極は、単結晶炭化珪素から成り、黒色炭化珪素を有しプラズマに曝された下面を含み、かつ、

前記エッティングが、前記上部電極のプラズマに曝された前記底表面から前記黒色炭化珪素の少なくとも一部をエッティングすることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。