

【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24年3月8日(2012.3.8)

【公開番号】特開2010-171128(P2010-171128A)

【公開日】平成22年8月5日(2010.8.5)

【年通号数】公開・登録公報2010-031

【出願番号】特願2009-11027(P2009-11027)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/316 (2006.01)

H 0 1 L 21/31 (2006.01)

H 0 1 L 27/115 (2006.01)

H 0 1 L 21/8247 (2006.01)

H 0 1 L 29/788 (2006.01)

H 0 1 L 29/792 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/316 A

H 0 1 L 21/31 E

H 0 1 L 21/316 S

H 0 1 L 27/10 4 3 4

H 0 1 L 29/78 3 7 1

【手続補正書】

【提出日】平成24年1月18日(2012.1.18)

【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】

被処理体の表面に露出したシリコンをプラズマ酸化処理し、酸化珪素膜を形成する第 1 の酸化処理工程と、

前記酸化珪素膜を、さらに熱酸化処理する第 2 の酸化処理工程と、  
を備え、

前記第 2 の酸化処理工程後の酸化珪素膜の目標膜厚が、4 nm 以上 10 nm 以下の範囲内であるとともに、前記第 1 の酸化処理工程では、前記目標膜厚の 70 % 以上 98 % 以下の範囲内の膜厚で前記酸化珪素膜を形成し、前記第 2 の酸化処理工程では、前記目標膜厚に達するまで増膜させることを特徴とする酸化珪素膜の形成方法。

【請求項 2】

前記第 1 の酸化処理工程の処理圧力が、6 . 7 Pa 以上 267 Pa 以下の範囲内であることを特徴とする請求項 1 に記載の酸化珪素膜の形成方法。

【請求項 3】

前記第 1 の酸化処理工程では、希ガスと酸素ガスと水素ガスと含有する処理ガスによりプラズマを生成させ、前記処理ガスの全流量に対して前記酸素ガスの流量比率が 0 . 2 % 以上 10 % 以下の範囲内であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の酸化珪素膜の形成方法。

【請求項 4】

前記第 1 の酸化処理工程における処理温度が、200 以上 600 以下の範囲内であることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の酸化珪素膜の形成方法

。

【請求項 5】

前記第 1 の酸化処理工程は、複数の孔を有する平面アンテナにより処理容器内にマイクロ波を導入して処理ガスのプラズマを生成させるプラズマ処理装置において行うことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の酸化珪素膜の形成方法。

【請求項 6】

前記第 2 の酸化処理工程は、酸化雰囲気において被処理体を 800 以上 1100 以下の範囲内の温度に加熱して行うことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の酸化珪素膜の形成方法。

【請求項 7】

前記第 2 の酸化処理工程では、ウェット熱酸化処理を行うことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の酸化珪素膜の形成方法。

【請求項 8】

前記酸化珪素膜が、半導体メモリ装置のトンネル酸化膜であることを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の酸化珪素膜の形成方法。

【請求項 9】

前記酸化珪素膜が、半導体メモリ装置において、フローティングゲート電極とコントロールゲート電極との間を絶縁するための絶縁膜であることを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の酸化珪素膜の形成方法。

【請求項 10】

前記酸化珪素膜が、半導体装置の素子領域を区画する素子分離膜であることを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の酸化珪素膜の形成方法。

【請求項 11】

シリコン層上に、トンネル酸化膜を介して電荷蓄積層とゲート電極が形成されてなる半導体メモリ装置の製造方法であって、

前記トンネル酸化膜を、請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の酸化珪素膜の形成方法により形成することを特徴とする半導体メモリ装置の製造方法。

【請求項 12】

コンピュータ上で動作する制御プログラムが記憶されたコンピュータ読み取り可能な記憶媒体であって、

前記制御プログラムは、実行時に、被処理体に対して所定の処理を行うための複数の処理チャンバを有する処理システムにおいて、被処理体の表面に露出したシリコンをプラズマ酸化処理し、酸化珪素膜を形成する第 1 のステップと、前記酸化珪素膜を、酸化雰囲気中で熱酸化処理する第 2 のステップと、を含み、前記第 2 のステップ後の酸化珪素膜の目標膜厚が、4 nm 以上 10 nm 以下の範囲内であるとともに、前記第 1 のステップでは、前記目標膜厚の 70 % 以上 98 % 以下の範囲内の膜厚で前記酸化珪素膜を形成し、前記第 2 のステップでは、前記目標膜厚に達するまで増膜させる酸化珪素膜の形成方法が行なわれるように、コンピュータに前記処理システムを制御させるものであることを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。