

【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 17 年 10 月 13 日 (2005.10.13)

【公開番号】特開 2004-47514 (P2004-47514A)

【公開日】平成 16 年 2 月 12 日 (2004.2.12)

【年通号数】公開・登録公報 2004-006

【出願番号】特願 2002-199175 (P2002-199175)

【国際特許分類第 7 版】

H 0 1 L 21/322

H 0 1 L 21/20

H 0 1 L 21/336

H 0 1 L 29/786

【F I】

H 0 1 L 21/322 G

H 0 1 L 21/20

H 0 1 L 29/78 6 2 7 Z

H 0 1 L 29/78 6 2 7 G

H 0 1 L 29/78 6 1 8 Z

H 0 1 L 29/78 6 1 8 G

【手続補正書】

【提出日】平成 17 年 5 月 30 日 (2005.5.30)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 のシリコン膜を  $N_2O$  を含む雰囲気中に曝しプラズマ処理することにより酸化膜を形成し、

前記酸化膜上に第 2 のシリコン膜を形成し、

加熱処理を行うことにより、前記第 1 のシリコン膜中の金属元素を前記第 2 のシリコン膜に移動させることを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 2】

流入される気体中に  $N_2O$  を 10 % 以上の割合で含む雰囲気中に第 1 のシリコン膜を曝しプラズマ処理することにより酸化膜を形成し、

前記酸化膜上に第 2 のシリコン膜を形成し、

加熱処理を行うことにより、前記第 1 のシリコン膜中の金属元素を前記第 2 のシリコン膜に移動させることを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 において、前記酸化膜を大気雰囲気中に曝すことなく、前記酸化膜上に前記第 2 のシリコン膜を形成することを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 4】

請求項 1 または請求項 2 において、同一のプラズマ CVD 装置内にて前記酸化膜及び前記酸化膜上の前記シリコン膜を連続して形成することを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一項において、前記加熱処理の後、前記酸化膜及び前

記酸化膜上の第2のシリコン膜を除去することを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項6】

請求項5において、前記酸化膜上の前記第2のシリコン膜を除去するとき、前記酸化膜はエッチング液から前記第1のシリコン膜を保護していることを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項7】

請求項1乃至請求項6のいずれか一項において、前記第1のシリコン膜を $N_2O$ を含む雰囲気中に曝しプラズマ処理する前に、前記第1のシリコン膜にレーザ光を照射することを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項8】

請求項1乃至請求項7のいずれか一項において、前記酸化膜上の前記第2のシリコン膜はアモルファスシリコン膜であることを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項9】

請求項1乃至請求項8のいずれか一項において、前記酸化膜上の前記第2のシリコン膜には、アルゴン、キセノン、ネオンまたはクリプトンの希ガス元素から選ばれた一種または複数種の元素が含まれていることを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項10】

請求項1乃至請求項8のいずれか一項において、前記酸化膜上の前記第2のシリコン膜には、周期表の15族に属する元素が含まれていることを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項11】

請求項1乃至請求項8のいずれか一項において、前記酸化膜上の前記第2のシリコン膜には、周期表の15族に属する元素および周期表の13族に属する元素が含まれていることを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項12】

アモルファスシリコン膜に金属元素を添加して結晶化させ、結晶性シリコン膜を形成し、  
前記結晶性シリコン膜を $N_2O$ を含む雰囲気中に曝しプラズマ処理して前記結晶性シリコン膜上に酸化膜を形成し、  
前記酸化膜上にシリコン膜を形成し、  
加熱処理を行うことにより、前記結晶性シリコン膜中の金属元素を前記シリコン膜に移動させることを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項13】

アモルファスシリコン膜の一部に選択的に金属元素を添加して結晶化させ、結晶性シリコン膜を形成し、  
前記結晶性シリコン膜を $N_2O$ を含む雰囲気中に曝しプラズマ処理して前記結晶性シリコン膜上に酸化膜を形成し、  
前記酸化膜上にシリコン膜を形成し、  
加熱処理を行うことにより、前記結晶性シリコン膜中の金属元素を前記シリコン膜に移動させることを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項14】

請求項12または請求項13において、前記酸化膜を大気雰囲気中に曝すことなく、前記酸化膜上に前記シリコン膜を形成することを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項15】

請求項12または請求項13において、同一のプラズマCVD装置内にて前記酸化膜及び前記酸化膜上の前記シリコン膜を連続して形成することを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項16】

請求項12乃至請求項15のいずれか一項において、前記加熱処理の後、前記酸化膜及び前記酸化膜上の前記シリコン膜を除去することを特徴とする半導体装置の作製方法。

**【請求項 17】**

請求項 16 において、前記酸化膜上の前記シリコン膜を除去するとき、前記酸化膜はエッチング液から前記結晶性シリコン膜を保護していることを特徴とする半導体装置の作製方法。

**【請求項 18】**

請求項 12 乃至請求項 17 のいずれか一項において、前記結晶性シリコン膜を  $N_2O$  を含む雰囲気中に曝しプラズマ処理する前に、前記結晶性シリコン膜にレーザ光を照射することを特徴とする半導体装置の作製方法。

**【請求項 19】**

請求項 12 乃至請求項 18 のいずれか一項において、前記酸化膜上の前記シリコン膜はアモルファスシリコン膜であることを特徴とする半導体装置の作製方法。

**【請求項 20】**

請求項 12 乃至請求項 19 のいずれか一項において、前記酸化膜上の前記シリコン膜には、アルゴン、キセノン、ネオンまたはクリプトンの希ガス元素から選ばれた一種または複数種の元素が含まれていることを特徴とする半導体装置の作製方法。

**【請求項 21】**

請求項 12 乃至請求項 19 のいずれか一項において、前記酸化膜上の前記シリコン膜には、周期表の 15 族に属する元素が含まれていることを特徴とする半導体装置の作製方法。

**【請求項 22】**

請求項 12 乃至請求項 19 のいずれか一項において、前記酸化膜上の前記シリコン膜には、周期表の 15 族に属する元素および周期表の 13 族に属する元素が含まれていることを特徴とする半導体装置の作製方法。

**【請求項 23】**

請求項 1 乃至請求項 22 のいずれか一項において、前記金属元素は、Ni、Fe、Co、Sn、Pb、Ru、Rh、Pd、Os、Ir、Pt、Cu または Au のいずれか一種または複数種であることを特徴とする半導体装置の作製方法。

**【請求項 24】**

請求項 1 乃至請求項 23 のいずれか一項に記載された作製方法により作製されたことを特徴とする半導体装置。

**【請求項 25】**

半導体層、ゲート絶縁膜およびゲート電極を含む半導体装置であって、  
前記半導体層は濃度分布を有して金属元素を含み、  
前記半導体層の表面側における金属元素の濃度は、前記半導体層のガラス基板側の金属元素の濃度より高く、  
前記半導体層には窒素が含まれていることを特徴とする半導体装置。

**【請求項 26】**

請求項 25 において、前記金属元素は、Ni、Fe、Co、Sn、Pb、Ru、Rh、Pd、Os、Ir、Pt、Cu または Au のいずれか一種または複数種の元素であることを特徴とする半導体装置。

**【請求項 27】**

請求項 25 または請求項 26 において、前記半導体層の表面における平均面粗さ  $R_a$  が  $4.7 \sim 8.3 \text{ nm}$  であることを特徴とする半導体装置。

**【請求項 28】**

2 つ以上の処理室を有する半導体製造装置であって、  
基板上に形成された第 1 のシリコン膜を  $N_2O$  を含む雰囲気中に曝し、プラズマ処理して酸化膜を形成するための処理室と、  
前記酸化膜上に第 2 のシリコン膜を形成するための処理室と、を有し、  
前記基板は、前記酸化膜を形成するための処理室から前記第 2 のシリコン膜を形成するための処理室へ大気中に曝されることなく移送されることを特徴とする半導体製造装置。

## 【請求項 29】

2つ以上の処理チャンバーを有する半導体製造装置であって、  
基板上に形成された第1のシリコン膜を $N_2O$ を含む雰囲気中に曝し、プラズマ処理して酸化膜を形成するための処理室と、  
前記酸化膜上に第2のシリコン膜を形成するための処理室と、を有し、  
前記酸化膜を形成するための処理室と前記第2のシリコン膜を形成するための処理室とは、同一であることを特徴とする半導体製造装置。

## 【請求項 30】

請求項 28 または請求項 29 において、前記酸化膜上に第2のシリコン膜を形成するための処理室は、プラズマCVD法により前記第2のシリコン膜を形成する処理室であることを特徴とする半導体製造装置。

## 【請求項 31】

請求項 28 において、前記酸化膜上に第2のシリコン膜を形成するための処理室は、スパッタ法により前記第2のシリコン膜を形成する処理室であることを特徴とする半導体製造装置。