

【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 9 月 22 日 (2005.9.22)

【公開番号】特開 2003-332342 (P2003-332342A)
 【公開日】平成 15 年 11 月 21 日 (2003.11.21)
 【出願番号】特願 2002-138895 (P2002-138895)
 【国際特許分類第 7 版】

H 0 1 L 21/322
 G 0 2 F 1/1368
 H 0 1 L 21/20
 H 0 1 L 21/205
 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 21/322 P
 G 0 2 F 1/1368
 H 0 1 L 21/20
 H 0 1 L 21/205
 H 0 1 L 29/78 6 2 7 G
 H 0 1 L 29/78 6 2 7 Z

【手続補正書】
 【提出日】平成 17 年 4 月 7 日 (2005.4.7)
 【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】

絶縁表面上に非晶質構造を有する第 1 の半導体膜を形成し、
 前記非晶質構造を有する第 1 の半導体膜に金属元素を添加し、
 前記第 1 の半導体膜を結晶化させて結晶構造を有する第 1 の半導体膜を形成し、
 前記結晶構造を有する第 1 の半導体膜の表面にバリア層を形成し、
 前記バリア層上に、プラズマ CVD 法で成膜室に希ガスとシランを含むガスを導入して
 希ガス元素を含む半導体膜を成膜する処理と、前記希ガス元素を含む半導体膜の表面に対
して前記成膜室から前記シランを含むガスを除去して前記希ガスのみとしてプラズマを
発生させて希ガス元素を添加する処理とを 1 回または 2 回以上交互に行うことによって、表
 面における前記希ガス元素の濃度が下層よりも高い第 2 の半導体膜を形成し、
 加熱処理を行い、前記第 2 の半導体膜に前記金属元素をゲッタリングして前記結晶構造
を有する第 1 の半導体膜中の前記金属元素を除去または低減し、
 前記第 2 の半導体膜を除去し、
 前記バリア層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 2】

絶縁表面上に非晶質構造を有する第 1 の半導体膜を形成し、
 前記非晶質構造を有する第 1 の半導体膜に金属元素を添加し、
 前記第 1 の半導体膜を結晶化させて結晶構造を有する第 1 の半導体膜を形成し、
 前記結晶構造を有する第 1 の半導体膜の表面にバリア層を形成し、

プラズマを発生させて前記バリア層の表面に希ガス元素を添加し、

前記バリア層上に、プラズマCVD法で成膜室に希ガスとシランを含むガスを導入して希ガス元素を含む半導体膜を成膜する処理と、前記希ガス元素を含む半導体膜の表面に対して前記成膜室から前記シランを含むガスを除去して前記希ガスのみとしてプラズマを発生させて希ガス元素を添加する処理とを1回または2回以上交互に行うことによって、表面における前記希ガス元素の濃度が下層よりも高い第2の半導体膜を形成し、

加熱処理を行い、前記第2の半導体膜に前記金属元素をゲッタリングして前記結晶構造を有する第1の半導体膜中の前記金属元素を除去または低減し、

前記第2の半導体膜を除去し、

前記バリア層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3】

請求項1又は請求項2において、

前記シランは、モノシラン、ジシラン、又はトリシランであ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3において、

前記希ガスを含む半導体膜を成膜する処理においてプラズマを発生させる際、成膜室に導入する前記希ガスと前記シランの流量比（シラン：希ガス）を0.1：99.9～1：9に制御し、且つ、前記成膜室内における圧力を、1.333Pa～66.65Paとすることを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項5】

絶縁表面上に非晶質構造を有する第1の半導体膜を形成し、

前記非晶質構造を有する第1の半導体膜に金属元素を添加し、

前記第1の半導体膜を結晶化させて結晶構造を有する第1の半導体膜を形成し、

前記結晶構造を有する第1の半導体膜の表面にバリア層を形成し、

前記バリア層上に、プラズマCVD法で成膜室にシランを含むガスを導入して非晶質半導体膜を成膜する処理と、前記非晶質半導体膜の表面に対して前記成膜室から前記シランを含むガスを除去して希ガスを導入してプラズマを発生させて希ガス元素を添加する処理とを1回または2回以上交互に行うことによって、前記希ガス元素を含む第2の半導体膜を形成し、

加熱処理を行い、前記第2の半導体膜に前記金属元素をゲッタリングして前記結晶構造を有する第1の半導体膜中の前記金属元素を除去または低減し、

前記第2の半導体膜を除去し、

前記バリア層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】

絶縁表面上に非晶質構造を有する半導体膜を形成し、

前記非晶質構造を有する半導体膜に金属元素を添加し、

前記半導体膜を結晶化させて結晶構造を有する半導体膜を形成し、

前記結晶構造を有する半導体膜の表面にバリア層を形成し、

プラズマを発生させて前記バリア層の表面に希ガス元素を添加し、

加熱処理を行い、前記バリア層に前記金属元素をゲッタリングして前記結晶構造を有する半導体膜中の前記金属元素を除去または低減し、

前記バリア層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7】

絶縁表面上に非晶質構造を有する第1の半導体膜を形成し、

前記非晶質構造を有する第1の半導体膜に金属元素を添加し、

前記第1の半導体膜を結晶化させて結晶構造を有する第1の半導体膜を形成し、

前記結晶構造を有する第1の半導体膜の表面にバリア層を形成し、

前記バリア層上に、プラズマCVD法で成膜室に希ガスとシランを含むガスを導入して希ガス元素を含む半導体膜を成膜する処理と、前記希ガス元素を含む半導体膜の表面に対

して前記成膜室から前記希ガス及びシランを含むガスを除去した後、炭素を含むガスを導入してプラズマを発生させて炭素を添加する処理とを1回または2回以上交互に行うことによって第2の半導体膜を形成し、

加熱処理を行い、前記第2の半導体膜に前記金属元素をゲッタリングして前記結晶構造を有する第1の半導体膜中の前記金属元素を除去または低減し、

前記第2の半導体膜を除去し、

前記バリア層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8】

絶縁表面上に非晶質構造を有する第1の半導体膜を形成し、

前記非晶質構造を有する第1の半導体膜に金属元素を添加し、

前記第1の半導体膜を結晶化させて結晶構造を有する第1の半導体膜を形成し、

前記結晶構造を有する第1の半導体膜の表面にバリア層を形成し、

前記バリア層上に、プラズマCVD法で成膜室に希ガスとシランを含むガスを導入して希ガス元素を含む半導体膜を成膜する処理と、該半導体膜の表面に対して前記成膜室から前記希ガス及びシランを含むガスを除去した後、酸素を含むガスを導入してプラズマを発生させて酸素を添加する処理とを1回または2回以上交互に行うことによって第2の半導体膜を形成し、

加熱処理を行い、前記第2の半導体膜に前記金属元素をゲッタリングして前記結晶構造を有する第1の半導体膜中の前記金属元素を除去または低減し、

前記第2の半導体膜を除去し、

前記バリア層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9】

請求項1乃至請求項8のいずれか一項において、

前記バリア層は、膜厚1nm～10nmの酸化シリコン膜または酸化窒化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10】

請求項1乃至請求項9のいずれか一項において、

前記金属元素はFe、Ni、Co、Ru、Rh、Pd、Os、Ir、Pt、Cu、Auから選ばれた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11】

請求項1乃至請求項10のいずれか一項において、

前記希ガス元素は、He、Ne、Ar、Kr、Xeから選ばれた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。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0049

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0049】

なお、ここでは、結晶構造を有する第1の半導体膜14に対してレーザー光を照射した場合に形成される酸化膜もバリア層の一部と見なしている。このバリア層15は、後の工程で第2の半導体膜16aのみを選択的に除去する際にエッチングストッパーとして機能する。また、オゾン含有水溶液に代えて、硫酸、塩酸、硝酸などと過酸化水素水を混合させた水溶液で処理しても同様にケミカルオキサイドを形成することができる。また、他のバリア層15の形成方法としては、酸素雰囲気下の紫外線の照射でオゾンを発生させて前記結晶構造を有する半導体膜の表面を酸化して形成してもよい。また、他のバリア層15の形成方法としては、プラズマCVD法やスパッタ法や蒸着法などで1～10nm程度の酸化膜を堆積してバリア層としても良い。また、他のバリア層15の形成方法としては、クリーンオープンを用い、200～350 程度に加熱して薄い酸化膜を形成しても良い。なお、上記方法のいずれか一の方法、またはそれらの方法を組み合わせて形成されたバ

リア層 15 は、後のゲッタリングで第 1 の半導体膜中のニッケルが第 2 の半導体膜に移動可能な膜質または膜厚とすることが必要である。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0087

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0087】

まず、実施の形態 1 に従って、基板 40 上にブロッキング層となる絶縁膜 41、第 1 の半導体膜 42 の形成を行う。(図 3 (A)) 次いで、実施の形態 1 に従って、金属元素の添加を行う。(図 3 (B)) 次いで、実施の形態 1 に従って、加熱処理を行って結晶構造を有する第 1 の半導体膜 44 を形成する。(図 3 (C))