

【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 8 月 18 日 (2005.8.18)

【公開番号】特開 2000-3875 (P2000-3875A)
 【公開日】平成 12 年 1 月 7 日 (2000.1.7)
 【出願番号】特願 平 10-165447
 【国際特許分類第 7 版】

H 0 1 L 21/20
 H 0 1 L 21/268
 H 0 1 L 29/786
 H 0 1 L 21/336

【F I】

H 0 1 L 21/20
 H 0 1 L 21/268 F
 H 0 1 L 29/78 6 2 7 G

【手続補正書】
 【提出日】平成 17 年 2 月 8 日 (2005.2.8)
 【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】

非晶質珪素膜を形成する第 1 の工程と、
 前記非晶質珪素膜に珪素の結晶化を助長する触媒元素を保持する第 2 の工程と、
 前記非晶質珪素膜にレーザー光を照射することにより、前記非晶質珪素膜を結晶化する
 第 3 の工程と、を有することを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 2】

非晶質珪素膜を形成する第 1 の工程と、
 前記非晶質珪素膜に珪素の結晶化を助長する触媒元素を保持する第 2 の工程と、
 長方形状または正方形状のビーム形状を有するレーザー光を前記非晶質珪素膜の一方か
 ら他方に向かって移動させて照射し、前記非晶質珪素膜を順次結晶化させて結晶性珪素膜
 を形成する第 3 の工程と、を有することを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 3】

絶縁表面を有する基板上に非晶質珪素膜を形成する第 1 の工程と、
 前記非晶質珪素膜に珪素の結晶化を助長する触媒元素を保持する第 2 の工程と、
 前記基板を移動させて、長方形状または正方形状のビーム形状を有するレーザー光を前
 記非晶質珪素膜の一方から他方に向かって照射し、前記非晶質珪素膜を順次結晶化させて
 結晶性珪素膜を形成する第 3 の工程と、を有することを特徴とする半導体装置の作製方法
 。

【請求項 4】

非晶質珪素膜を形成する第 1 の工程と、
 前記非晶質珪素膜に接して珪素の結晶化を助長する触媒元素を溶媒に溶かして保持させ
 る第 2 の工程と、
 ワンショットによるレーザーの照射面積が 10 cm^2 以上であるレーザー光を前記非晶
 質珪素膜に照射することにより、前記非晶質珪素膜を結晶化させて結晶性珪素膜を形成す
 る第 3 の工程と、を有することを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 5】

前記第 2 の工程は前記非晶質珪素膜表面に酸化膜を形成した後に前記非晶質珪素膜に接して前記珪素の結晶化を助長する触媒元素を溶媒に溶かして保持させることを特徴とする請求項 4 に記載の半導体装置の作製方法。

【請求項 6】

非晶質珪素膜を形成する第 1 の工程と、

前記非晶質珪素膜に接して珪素の結晶化を助長する触媒元素を含む化合物を保持させる第 2 の工程と、

ワンショットによるレーザーの照射面積が 10 cm^2 以上であるレーザー光を前記非晶質珪素膜に照射することにより、前記非晶質珪素膜を結晶化させて結晶性珪素膜を形成する第 3 の工程と、を有することを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 7】

非晶質珪素膜を形成する第 1 の工程と、

前記非晶質珪素膜に珪素の結晶化を助長する触媒元素を保持する第 2 の工程と、

ワンショットによるレーザーの照射面積が 10 cm^2 以上であるレーザー光を前記非晶質珪素膜に照射することにより、前記非晶質珪素膜を結晶化させて結晶性珪素膜を形成する第 3 の工程と、

酸化性雰囲気中で加熱酸化処理を行って前記結晶性珪素膜の表面に酸化膜を形成し、前記酸化膜に前記触媒元素をゲッタリングさせることにより、前記結晶性珪素膜中に存在する前記触媒元素を除去または低減させる第 4 の工程と、を有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 7 において、前記第 4 の工程の後、前記酸化膜を除去する第 5 の工程を有することを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 9】

非晶質珪素膜を形成する第 1 の工程と、

前記非晶質珪素膜に珪素の結晶化を助長する触媒元素を保持する第 2 の工程と、

ワンショットによるレーザーの照射面積が 10 cm^2 以上であるレーザー光を前記非晶質珪素膜に照射することにより、前記非晶質珪素膜を結晶化させて結晶性珪素膜を形成する第 3 の工程と、

前記結晶性珪素膜にリンまたはボロンの添加を選択的に行い、加熱処理を施して前記添加領域に前記触媒元素をゲッタリングさせることにより、前記結晶性珪素膜中に存在する前記触媒元素を除去または低減させる第 4 の工程と、を有す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 9 のいずれか一において、前記第 3 の工程におけるレーザー光の照射は位相シフトマスクを用いて行われ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 10 のいずれか一において、前記第 3 の工程で行われるレーザー光を照射する際のパルス幅は、 $600 \text{ ns} \sim 1 \text{ ms}$ であることを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 12】

請求項 1 乃至 11 のいずれか一において、前記第 3 の工程で行われるレーザー光を照射する際のレーザーエネルギー密度は、 $100 \sim 800 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ であることを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 13】

請求項 1 乃至 12 のいずれか一において、前記触媒元素として、Fe、Co、Ni、Ru、Rh、Pd、Os、Ir、Pt、Cu、Au、Ge、Pb、In から選ばれた一種または複数種類のものが用いられ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 1 乃至 1 3 のいずれかーにおいて、前記非晶質珪素膜の代わりに珪素を主成分とした非晶質膜が用いられることを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 1 5】

請求項 1 乃至 1 4 のいずれかーにおいて、前記非晶質珪素膜を結晶化させた結晶性珪素膜中の結晶は、結晶格子が連続的に連なった結晶であることを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 1 6】

島状の結晶性珪素膜が絶縁表面上に設けられた半導体装置であって、

前記結晶性珪素膜は、非晶質珪素膜に接して珪素の結晶化を助長する触媒元素を溶媒に解かして保持させ、レーザー光または強光を照射することにより形成されたものであることを特徴とする半導体装置。

【請求項 1 7】

島状の結晶性珪素膜が絶縁表面上に設けられた半導体装置であって、

前記結晶性珪素膜は、非晶質珪素膜に接して珪素の結晶化を助長する触媒元素を含む化合物を保持させ、レーザー光または強光を照射することにより形成されたものであることを特徴とする半導体装置。

【請求項 1 8】

島状の結晶性珪素膜が絶縁表面上に設けられた半導体装置であって、

前記結晶性珪素膜は、非晶質珪素膜に接して珪素の結晶化を助長する触媒元素を溶媒に解かして選択的に保持させ、レーザー光または強光を照射することにより前記保持させた領域からその周辺領域へと結晶成長が行われたものであることを特徴とする半導体装置。

【請求項 1 9】

島状の結晶性珪素膜が絶縁表面上に設けられた半導体装置であって、

前記結晶性珪素膜は、非晶質珪素膜に接して珪素の結晶化を助長する触媒元素を含む化合物を選択的に保持させ、レーザー光または強光を照射することにより前記保持させた領域からその周辺領域へと結晶成長が行われたものであることを特徴とする半導体装置。

【請求項 2 0】

請求項 1 6 乃至 1 9 のいずれかーに記載の前記島状の結晶性珪素膜上にゲート絶縁膜を有し、

前記ゲート絶縁膜上にサイドウォールが形成されたゲート電極を有し、

前記島状の結晶性珪素膜にはソース領域、ドレイン領域、チャンネル形成領域が設けられ

、
前記ソース領域、前記ドレイン領域及び前記ゲート電極の上面には金属シリサイドが形成されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 2 1】

請求項 1 6 乃至 2 0 のいずれかーにおいて、前記触媒元素として、Fe、Co、Ni、Ru、Rh、Pd、Os、Ir、Pt、Cu、Au、Ge、Pb、In から選ばれた一種または複数種類のものが用いられることを特徴とする半導体装置。

【請求項 2 2】

請求項 1 6 乃至 2 1 のいずれかーに記載の半導体装置において、前記結晶性珪素膜の少なくとも一部の領域の結晶は、結晶格子が連続的に連なった結晶であることを特徴とする半導体装置。