

【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 01 L 21/20

H 01 L 21/268

H 01 L 29/786

H 01 L 21/336

【F I】

H 01 L 21/20

H 01 L 21/268 F

H 01 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、

長方形形状または正方形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、長方形形状または正方形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10cm²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 n sec ~ 1 msec 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、 $100\text{~}800\text{ mJ/cm}^2$ 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 13 のいずれか一において、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 15】

請求項 1 乃至 14 のいずれか一において、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 16】

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 17】

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 18】

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 19】

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 20】

請求項 16 乃至 19 のいずれか一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 21】

請求項 16 乃至 20 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。

【請求項 22】

請求項 16 乃至 21 のいずれか一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。