

【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 27 日 (2005.10.27)

【公開番号】特開 2003-178979 (P2003-178979A)

【公開日】平成 15 年 6 月 27 日 (2003.6.27)

【出願番号】特願 2002-256221 (P2002-256221)

【国際特許分類第 7 版】

H 0 1 L 21/20

G 0 2 F 1/1368

H 0 1 L 21/268

H 0 1 L 21/322

H 0 1 L 21/336

H 0 1 L 29/786

【F I】

H 0 1 L 21/20

G 0 2 F 1/1368

H 0 1 L 21/268 F

H 0 1 L 21/268 J

H 0 1 L 21/322 G

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 7 月 21 日 (2005.7.21)

【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】

薄膜トランジスタを有する半導体装置の作製方法であって、
基板上に非晶質半導体膜を形成し、
前記非晶質半導体膜に第 1 のエッチングを施すことで第 1 半導体領域を形成し、
前記第 1 半導体領域を覆うバリア膜を形成し、
前記バリア膜を介して前記第 1 半導体領域の上面及び側面を覆う保温膜を形成し、
前記基板を介して、前記第 1 半導体領域の一端から他端に向けてレーザービームを走査して、前記第 1 半導体領域を結晶化させ、
前記保温膜及びバリア膜を除去した後、前記結晶化させた第 1 半導体領域に第 2 のエッチングを施して、前記薄膜トランジスタの活性層となる第 2 半導体領域を形成し、
前記第 2 半導体領域に前記レーザービームの走査方向と、前記薄膜トランジスタにおけるチャンネル長方向とが同じ方向となるようにチャンネル形成領域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 2】

薄膜トランジスタを有する半導体装置の作製方法であって、
基板上に非晶質半導体膜を形成し、
前記非晶質半導体膜に第 1 のエッチングを施すことで第 1 半導体領域を形成し、
前記第 1 半導体領域を覆うバリア膜を形成し、
前記バリア膜を介して前記第 1 半導体領域の上面及び側面を覆う保温膜を形成し、

前記基板を介して、前記第 1 半導体領域の一端から他端に向けてレーザービームを走査して前記第 1 半導体領域を結晶化させ、

前記保温膜及を除去した後、前記第 1 半導体領域上に非晶質半導体膜を形成し、

加熱処理により前記非晶質半導体膜に金属元素を偏析させ、

前記非晶質半導体膜及びバリア膜を除去した後、前記結晶化させた第 1 半導体領域に第 2 のエッチングを施して、前記薄膜トランジスタの活性層となる第 2 半導体領域を形成し

前記第 2 半導体領域に前記レーザービームの走査方向と、前記薄膜トランジスタにおけるチャンネル長方向とが同じ方向となるようにチャンネル形成領域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 3】

薄膜トランジスタを有する半導体装置の作製方法であって、

基板上に非晶質半導体膜を形成し、

触媒元素を添加した後、加熱処理により前記非晶質半導体膜を結晶化させて結晶質半導体膜を形成し、

前記結晶質半導体膜に第 1 のエッチングを施すことで第 1 半導体領域を形成し、

前記第 1 半導体領域を覆うバリア膜を形成し、

前記バリア膜を介して前記第 1 半導体領域の上面及び側面を覆う保温膜を形成し、

前記基板を介して、前記第 1 半導体領域の一端から他端に向けてレーザービームを走査して前記第 1 半導体領域の結晶性を改質し、

前記保温膜を除去し、

前記バリア膜を除去した後、前記結晶性を改質した第 1 半導体領域に第 2 のエッチングを施して、前記薄膜トランジスタの活性層となる第 2 半導体領域を形成し、

前記第 2 半導体領域に前記レーザービームの走査方向と、薄膜トランジスタにおけるチャンネル長方向とが同じ方向となるようにチャンネル形成領域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】

薄膜トランジスタを有する半導体装置の作製方法であって、

基板上に非晶質半導体膜を形成し、

触媒元素を選択的に添加した後、加熱処理により前記非晶質半導体膜を前記触媒元素が選択的に添加された領域から前記基板と平行な方向に結晶化させて結晶質半導体膜を形成し、

前記結晶質半導体膜に第 1 のエッチングを施すことで第 1 半導体領域を形成し、

前記第 1 半導体領域を覆うバリア膜を形成し、

前記バリア膜を介して前記第 1 半導体領域の上面及び側面を覆う保温膜を形成し、

前記基板を介して、前記第 1 半導体領域の一端から他端に向けてレーザービームを走査して前記第 1 半導体領域の結晶性を改質し、

前記保温膜を除去し、

前記バリア膜を除去した後、前記結晶性を改質した第 1 半導体領域に第 2 のエッチングを施して、前記薄膜トランジスタの活性層となる第 2 半導体領域を形成し、

前記第 2 半導体領域に前記レーザービームの走査方向と、薄膜トランジスタにおけるチャンネル長方向とが同じ方向となるようなチャンネル形成領域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 5】

請求項 3 又は請求項 4 において、前記第 1 半導体領域の結晶性を改質し、前記保温膜を除去した後に、前記触媒元素を除去するゲッタリング処理を行う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 1 乃至請求項 5 のいずれか一項において、前記第 1 半導体領域は、少なくとも一端に角を持つ形状に形成され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 6 において、前記第 1 半導体領域の一端から他端に向けてレーザービームを走査することは、前記第 1 半導体領域の一端に設けられた角から、前記第 1 半導体領域の他端に向けてレーザービームを走査することであ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、前記第 1 半導体領域に第 2 のエッチングを施す際に、前記第 1 半導体領域の歪み領域を除去するようにエッチングを施すことを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 9】

薄膜トランジスタを有する半導体装置の作製方法であって、
基板上に第 1 非晶質半導体膜を形成し、
触媒元素を添加した後、加熱処理により前記第 1 非晶質半導体膜を結晶化させて第 1 結晶質半導体膜を形成し、
前記第 1 結晶質半導体膜に第 1 のエッチングを施して、種結晶領域を形成し、
前記基板上に、前記種結晶領域に重なる第 2 非晶質半導体膜を形成し、
前記第 2 非晶質半導体膜に第 2 のエッチングを施すことで、少なくとも一部が前記種結晶領域と重なる第 1 半導体領域を形成し、
前記第 1 半導体領域を覆うバリア膜を形成し、
前記バリア膜を介して前記第 1 半導体領域の上面及び側面を覆う保温膜を形成し、
前記基板を介して、前記第 1 半導体領域において、前記種結晶領域と重なる一端から他端に向けてレーザービームを走査して、前記第 1 半導体領域を結晶化させ、
前記保温膜を除去し、
前記バリア膜を除去した後、前記結晶化させた第 1 半導体領域及び前記種結晶領域に第 3 のエッチングを施して、前記薄膜トランジスタの活性層となる第 2 半導体領域を形成し、
前記第 2 半導体領域に前記レーザービームの走査方向と、前記薄膜トランジスタにおけるチャンネル長方向とが同じ方向となるようにチャンネル形成領域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 10】

薄膜トランジスタを有する半導体装置の作製方法であって、
基板上に珪素とゲルマニウムを含有する第 1 非晶質半導体膜を形成し、
触媒元素を添加した後、加熱処理により前記第 1 非晶質半導体膜を結晶化させて第 1 結晶質半導体膜を形成し、
前記第 1 結晶質半導体膜に第 1 のエッチングを施して、種結晶領域を形成し、
前記基板上に、前記種結晶領域に重なる第 2 非晶質半導体膜を形成し、
前記第 2 非晶質半導体膜に第 2 のエッチングを施すことで、少なくとも一部が前記種結晶領域と重なる第 1 半導体領域を形成し、
前記第 1 半導体領域を覆うバリア膜を形成し、
前記バリア膜を介して前記第 1 半導体領域の上面及び側面を覆う保温膜を形成し、
前記基板を介して、前記第 1 半導体領域において、前記種結晶領域と重なる一端から他端に向けてレーザービームを走査して、前記第 1 半導体領域を結晶化させ、
前記保温膜を除去し、
前記バリア膜を除去した後、前記第 1 半導体領域及び前記種結晶領域に第 3 のエッチングを施して、前記薄膜トランジスタの活性層となる第 2 半導体領域を形成し、
前記第 2 半導体領域に前記レーザービームの走査方向と、前記薄膜トランジスタにおけるチャンネル長方向とが同じ方向となるようにチャンネル形成領域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 11】

請求項 9 又は請求項 10 において、前記第 1 半導体領域を結晶化させ、前記保温膜を除去した後に、前記触媒元素を除去するゲッタリング処理を行うことを特徴とする半導体装

置の作製方法。

【請求項 1 2】

請求項 9 乃至請求項 1 1 のいずれか一項において、前記第 1 半導体領域に第 3 のエッチングを施す際に、前記第 1 半導体領域の歪み領域を除去するようにエッチングを施すことを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 1 3】

請求項 1 乃至請求項 1 2 のいずれか一項において、前記レーザービームは、複数のレーザービームを照射面に重ね合わせて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 1 4】

請求項 1 乃至請求項 1 3 のいずれか一項において、前記レーザービームは、連続発振レーザービームであって、その波長は、400 nm 乃至 700 nm 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 5】

請求項 1 乃至請求項 1 4 のいずれか一項において、固体レーザー発振装置から放射されるレーザービームの高調波を用いることを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 1 6】

請求項 1 乃至請求項 1 5 のいずれか一項において、前記バリア膜は、酸化珪素、窒化珪素、酸化アルミニウム、窒化アルミニウム、酸窒化アルミニウムを含むことを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 1 7】

請求項 1 乃至請求項 1 6 のいずれか一項において、前記保温膜は、非晶質珪素を含むことを特徴とする半導体装置の作製方法。