

【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21年9月24日(2009.9.24)

【公開番号】特開2007-53364(P2007-53364A)

【公開日】平成19年3月1日(2007.3.1)

【年通号数】公開・登録公報2007-008

【出願番号】特願2006-218286(P2006-218286)

【国際特許分類】

H 01 L 21/20 (2006.01)

H 01 L 21/336 (2006.01)

H 01 L 29/786 (2006.01)

G 02 F 1/136 (2006.01)

H 01 L 21/268 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/20

H 01 L 29/78 6 2 7 G

H 01 L 29/78 6 2 0

G 02 F 1/136

H 01 L 21/268 F

【手続補正書】

【提出日】平成21年8月7日(2009.8.7)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板上に非晶質シリコーン薄膜を形成する段階と、

前記非晶質シリコーン薄膜の一部に低いエネルギー密度を有するレーザビームを照射し、

前記非晶質シリコーン薄膜を部分溶融させる段階と、

前記部分溶融された非晶質シリコーン薄膜を結晶化させて一方向の結晶配列を有する多結晶シリコーングレインを形成する段階と、

高いエネルギー密度を有したレーザビームを所定間隔ずつ移動させながら繰り返し照射し、前記多結晶シリコーングレインの一部と前記非晶質シリコーン薄膜の一部とを完全溶融させる段階と、

前記完全溶融されたシリコーンを前記一方向の結晶配列と対応するように結晶化させて前記多結晶シリコーングレインを成長させる段階と、

を含む、多結晶シリコーン薄膜の製造方法。

【請求項2】

前記多結晶シリコーングレインは側面成長をする、請求項1に記載の多結晶シリコーン薄膜の製造方法。

【請求項3】

前記側面成長の成長幅は1～10μmである、請求項2に記載の多結晶シリコーン薄膜の製造方法。

【請求項4】

前記レーザビームの前記基板上の投影形状は四角形状であり、

前記四角形状の対向する1対の辺の長さは前記基板の一辺の長さ相当であり、他の1対

の辺の長さは前記シリコングレインが側面成長する長さの2倍以上である、請求項1に記載の多結晶シリコーン薄膜の製造方法。

【請求項5】

前記レーザビームの照射幅は2~20μmである、請求項4に記載の多結晶シリコーン薄膜の製造方法。

【請求項6】

前記照射幅方向への前記レーザビームの基板に対する相対的な移動間隔は、前記レーザビームの照射幅の半分以下である、請求項4に記載の多結晶シリコーン薄膜の製造方法。

【請求項7】

前記レーザビームはエキシマレーザである、請求項1に記載の多結晶シリコーン薄膜の製造方法。

【請求項8】

前記レーザビームの波長は200~400nmである、請求項7に記載の多結晶シリコーン薄膜の製造方法。

【請求項9】

前記レーザビームの周波数は300~6000Hzである、請求項7に記載の多結晶シリコーン薄膜の製造方法。

【請求項10】

(a) 基板上に非晶質シリコーン薄膜を形成する段階と、

(b) 前記非晶質シリコーン薄膜にレーザビームを照射して多結晶シリコーン薄膜を形成する段階と、

(c) 前記多結晶シリコーン薄膜をパターニングして多結晶シリコーンパターンを形成する段階と、

(d) 前記多結晶シリコーンパターンを保護する絶縁膜を形成する段階と、

(e) 前記絶縁膜上にゲート電極を形成する段階と、

(f) 前記ゲート電極の両側に位置する前記多結晶シリコーンパターンに、それぞれ電気的に連結されたソース電極及びドレイン電極を形成する段階と、を含み、

前記(b)段階は、

前記非晶質シリコーン薄膜の一部に低いエネルギー密度を有するレーザビームを照射して前記非晶質シリコーン薄膜を部分溶融させる段階と、

前記部分溶融された非晶質シリコーン薄膜を結晶化させて一方向の結晶配列を有する多結晶シリコングレインを形成する段階と、

高いエネルギー密度を有するレーザビームを所定間隔ずつ移動させながら繰り返し照射し、前記多結晶シリコングレインの一部と前記非晶質シリコーン薄膜の一部とを完全溶融させる段階と、

前記完全溶融したシリコーンを前記一方向の結晶配列と対応するように結晶化させて前記多結晶シリコングレインを成長させる段階と、

を含む薄膜トランジスタの製造方法。

【請求項11】

前記部分溶融させる段階は、300~500mJ/cm<sup>2</sup>の範囲のエネルギー密度を有する前記レーザビームを用いる、請求項1または10に記載の薄膜トランジスタの製造方法。

【請求項12】

前記レーザビームのパルス幅は20~300nsであって、前記部分溶融させる段階は前記低いエネルギー密度の前記レーザビームのパルスを80回以上照射する段階である、請求項11に記載の薄膜トランジスタの製造方法。

【請求項13】

前記完全溶融させる段階は、600~900mJ/cm<sup>2</sup>の範囲のエネルギー密度を有する前記レーザビームを用いる、請求項1または10に記載の薄膜トランジスタの製造方法。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】削除

## 【補正の内容】

## 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】削除

## 【補正の内容】

## 【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0011】

発明2は、前記発明1において、前記多結晶シリコーングレインが側面成長をする多結晶シリコーン薄膜の製造方法を提供する。

## 【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0012】

発明3は、前記発明2において、前記側面成長の成長幅が1～10μmである多結晶シリコーン薄膜の製造方法を提供する。

発明4は、前記発明1において、前記レーザビームの前記基板上の投影形状は四角形状であり、前記四角形状の対向する1対の辺の長さは前記基板の一辺の長さ相当であり、他の1対の辺の長さは前記シリコングレインが側面成長する長さの2倍以上である多結晶シリコーン薄膜の製造方法を提供する。

## 【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0013】

発明5は、前記発明4において、前記レーザビームの照射幅が2～20μmである多結晶シリコーン薄膜の製造方法を提供する。

発明6は、前記発明4において、前記照射幅方向への前記レーザビームの基板に対する相対的な移動間隔が、前記レーザビームの照射幅の半分以下である多結晶シリコーン薄膜の製造方法を提供する。

## 【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】削除

## 【補正の内容】

## 【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

**【補正の内容】****【0015】**

発明7は、前記発明1において、前記レーザビームがエキシマレーザである多結晶シリコーン薄膜の製造方法を提供する。

発明8は、前記発明7において、前記レーザビームの波長が200～400nmである多結晶シリコーン薄膜の製造方法を提供する。

発明9は、前記発明7において、前記レーザビームの周波数が300～6000Hzである多結晶シリコーン薄膜の製造方法を提供する。

**【手続補正9】****【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0016****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0016】**

発明10は、下記(a)～(f)の段階を含む薄膜トランジスタの製造方法を提供する。

(a) 基板上に非晶質シリコーン薄膜を形成する段階、

(b) 前記非晶質シリコーン薄膜にレーザビームを照射して多結晶シリコーン薄膜を形成する段階、

(c) 前記多結晶シリコーン薄膜をパターニングして多結晶シリコーンパターンを形成する段階、

(d) 前記多結晶シリコーンパターンを保護する絶縁膜を形成する段階、

(e) 前記絶縁膜上にゲート電極を形成する段階、

(f) 前記ゲート電極の両側に位置する前記多結晶シリコーンパターンに、それぞれ電気的に連結されたソース電極及びドレイン電極を形成する段階。

**【手続補正10】****【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0018****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0018】**

発明11は、前記発明1または10において、前記部分溶融させる段階が、300～500mJ/cm<sup>2</sup>の範囲のエネルギー密度を有する前記レーザビームを用いる薄膜トランジスタの製造方法を提供する。

発明12は、前記発明11において、前記レーザビームのパルス幅が20～300nsであって、前記部分溶融させる段階が前記低いエネルギー密度の前記レーザビームのパルスを80回以上照射する段階である薄膜トランジスタの製造方法を提供する。

**【手続補正11】****【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0019****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0019】**

発明13は、前記発明1または10において、前記完全溶融させる段階が、600～900mJ/cm<sup>2</sup>の範囲のエネルギー密度を有する前記レーザビームを用いる薄膜トランジスタの製造方法を提供する。

**【手続補正12】****【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0020****【補正方法】変更**

【補正の内容】

【0020】

その他実施形態の具体的な事項は詳細な説明及び図面に含まれている。