

【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4月7日(2005.4.7)

【公開番号】特開2000-260731(P2000-260731A)

【公開日】平成12年9月22日(2000.9.22)

【出願番号】特願平11-63107

【国際特許分類第7版】

H 01 L 21/268

H 01 L 21/20

【F I】

H 01 L 21/268 G

H 01 L 21/268 F

H 01 L 21/20

【手続補正書】

【提出日】平成16年5月27日(2004.5.27)

【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】

波長が350nm以上800nm以下であるパルスレーザ光源により発生されるレーザビームを線状ビームに成形して、基板あるいは絶縁膜に覆われた基板上に形成された基板上膜材料に、該基板上膜材料表面における照射エネルギー密度が1500mJ/cm<sup>2</sup>以下400mJ/cm<sup>2</sup>以上になるよう照射することを特徴とするレーザ熱処理方法。

【請求項2】

上記線状ビームの長手方向の長さが上記線状ビームの幅の10倍以上であることを特徴とする請求項1記載のレーザ熱処理方法。

【請求項3】

上記パルスレーザ光源はNdイオンドープあるいはYbイオンドープの結晶またはガラスを励起媒質としたQスイッチ発振固体レーザの高調波であることを特徴とする請求項1または2記載のレーザ熱処理方法。

【請求項4】

上記パルスレーザ光源はQスイッチNd:YAGレーザの第2高調波であることを特徴とする請求項3記載のレーザ熱処理方法。

【請求項5】

上記パルスレーザ光源はNd:YAGレーザの第3高調波、Nd:ガラスレーザの第2高調波または第3高調波、Nd:YLFレーザの第2高調波または第3高調波、Yb:YAGレーザの第2高調波または第3高調波、Yb:ガラスレーザの第2高調波または第3高調波、Ti:Sapphireレーザの基本波または第2高調波のいずれかであることを特徴とする請求項1記載のレーザ熱処理方法。

【請求項6】

上記パルスレーザ光源により発生されるレーザビームの1パルス当たりのエネルギーが0.5mJ以上であることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載のレーザ熱処理方法。

【請求項7】

上記パルスレーザ光源により発生されるレーザビームのパルス時間幅が200nsec未満であることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載のレーザ熱処理方法。

**【請求項 8】**

上記基板上膜材料として、非晶質または多結晶珪素膜を用いることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載のレーザ熱処理方法。

**【請求項 9】**

上記非晶質または多結晶珪素膜の膜厚が200nm未満であることを特徴とする請求項8記載のレーザ熱処理方法。

**【請求項 10】**

上記非晶質または多結晶珪素膜の同一箇所へ照射されるパルスレーザ光のパルス数が100パルス以下であることを特徴とする請求項8または9に記載のレーザ熱処理方法。

**【請求項 11】**

上記基板上膜材料が、炭化珪素(SiC)、あるいは炭素のみより成る材料、あるいは化合物半導体、あるいは誘電体化合物、あるいは高温超伝導体化合物であることを特徴とする請求項1記載のレーザ熱処理方法。

**【請求項 12】**

波長が350nm以上800nm以下であるパルスレーザ光源により発生されるレーザビームを線状ビームに成形して基板上膜材料に照射して熱処理された上記基板上膜材料を能動層として用いた複数のトランジスタが、より高周波で動作させる上記トランジスタのドライン電流の流れる方向が、上記線状ビームの幅方向になるよう作製されたことを特徴とする半導体デバイス。

**【請求項 13】**

波長が350nm以上800nm以下であるパルスレーザ光源と、このパルスレーザ光源により発生されるレーザビームを線状ビームに成形する線状ビーム成形光学系とを備え、該線状ビーム成形光学系は、上記線状ビームの被照射物表面における照射エネルギー密度が1500mJ/cm<sup>2</sup>以下400mJ/cm<sup>2</sup>以上になるよう成形することを特徴とするレーザ熱処理装置。

**【請求項 14】**

上記パルスレーザ光源はNdイオンドープあるいはYbイオンドープの結晶またはガラスをレーザ励起媒質としたQスイッチ発振固体レーザの高調波であることを特徴とする請求項13記載のレーザ熱処理装置。

**【請求項 15】**

上記パルスレーザ光源はQスイッチNd:YAGレーザの第2高調波であることを特徴とする請求項14記載のレーザ熱処理装置。

**【請求項 16】**

上記パルスレーザ光源はNd:YAGレーザの第3高調波、Nd:ガラスレーザの第2高調波または第3高調波、Nd:YLFレーザの第2高調波または第3高調波、Yb:YAGレーザの第2高調波または第3高調波、Yb:ガラスレーザの第2高調波または第3高調波、Ti:Sapphireレーザの基本波または第2高調波のいずれかであることを特徴とする請求項13記載のレーザ熱処理装置。

**【請求項 17】**

上記パルスレーザ光源により発生されるレーザビームの1パルス当たりのエネルギーが0.5mJ以上であることを特徴とする請求項13～16のいずれかに記載のレーザ熱処理装置。

**【請求項 18】**

上記パルスレーザ光源により発生されるレーザビームのパルス時間幅が200nsec未満であることを特徴とする請求項13～17のいずれかに記載のレーザ熱処理装置。

**【手続補正2】**

【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】

**【課題を解決するための手段】**

本発明に係るレーザ熱処理方法は、波長が350nm以上800nm以下であるパルスレーザ光源により発生されるレーザビームを線状ビームに成形して基板上に形成された基板上膜材料に、該基板上膜材料表面における照射エネルギー密度が1500mJ/cm<sup>2</sup>以下400mJ/cm<sup>2</sup>以上になるように照射するものである。

**【手続補正3】**

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

**【0019】**

本発明に係る別のレーザ熱処理方法は、パルスレーザ光源がNdイオンドープあるいはYbイオンドープの結晶またはガラスを励起媒質としたQスイッチ発振固体レーザの高調波としたものである。

**【手続補正4】**

【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】**

本発明に係る半導体デバイスは、波長が350nm以上800nm以下であるパルスレーザ光源により発生されるレーザビームを線状ビームに成形してに基板上膜材料に照射して熱処理された上記基板上膜材料を能動層として用いた複数のトランジスタを、より高周波で動作させる上記トランジスタのドレイン電流の方向が、上記線状ビームの幅方向になるよう作製したものである。

**【手続補正5】**

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

**【0021】**

本発明に係るレーザ熱処理装置は、波長が350nm以上800nm以下であるパルスレーザ光源と、このパルスレーザ光源により発生されるレーザビームを線状ビームに成形するビーム整形光学系とを備え、該線状ビーム成形光学系は、上記線状ビームの被照射物表面における照射エネルギー密度が1500mJ/cm<sup>2</sup>以下400mJ/cm<sup>2</sup>以上になるよう成形するものである。

**【手続補正6】**

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

**【0022】**

本発明に係るレーザ熱処理装置は、パルスレーザ光源をNdイオンドープあるいはYbイオンドープの結晶またはガラスをレーザ励起媒質としたQスイッチ発振固体レーザの高調波としたものである。

**【手続補正7】**

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【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】0024  
【補正方法】削除  
【補正の内容】

## 【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0025  
【補正方法】削除  
【補正の内容】

## 【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0026  
【補正方法】削除  
【補正の内容】

## 【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0027  
【補正方法】削除  
【補正の内容】

## 【手続補正 12】

【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0028  
【補正方法】削除  
【補正の内容】

## 【手続補正 13】

【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0029  
【補正方法】削除  
【補正の内容】

## 【手続補正 14】

【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0030  
【補正方法】削除  
【補正の内容】

## 【手続補正 15】

【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0031  
【補正方法】削除  
【補正の内容】

## 【手続補正 16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正21】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0055

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0055】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係るレーザ熱処理方法は、発振波長が350nm以上800nm以下であるパルスレーザ光を線状ビームに成形し、基板上に形成された基板上膜材料に、基板上膜材料表面における照射エネルギー密度が1500mJ/cm<sup>2</sup>以下400mJ/cm<sup>2</sup>以上になるように照射して基板上膜材料を熱処理するもので、結晶の粒径が大きく、かつ高品質な薄膜が安定して得られる効果がある。

【手続補正22】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0056

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0056】

本発明に係る別のレーザ熱処理方法は、パルスレーザ光源をNdイオンドープあるいはYbイオンドープの結晶またはガラスを励起媒質としたQスイッチ発振固体レーザの高調波としたので、効率の良い、安定な熱処理ができる。

【手続補正23】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0057

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0057】

本発明に係る半導体デバイスは、波長が350nm以上800nm以下であるパルスレーザ光源により発生されるレーザビームを線状ビームに成形して基板上膜材料に照射して熱処理された上記基板上膜材料を能動層として用いた複数のトランジスタが、より高周波で動作する上記トランジスタのドレイン電流の方向が、上記線状ビームの幅方向になるよう作製されたものであるので、高速に動作するデバイスを低コストで得られる。

【手続補正24】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0058

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0058】

本発明に係るレーザ熱処理装置は、波長が350nm以上800nm以下であるパルスレーザ光源と、このパルスレーザ光源により発生されるレーザビームを線状ビームに成形するビーム整形光学系とを備え、該線状ビーム成形光学系は、上記線状ビームの被照射物表面における照射エネルギー密度が1500mJ/cm<sup>2</sup>以下400mJ/cm<sup>2</sup>以上になるよう成形するものであり、多結晶薄膜の作製において、高品質な熱処理を提供する。

【手続補正25】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0059

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0059】

本発明に係る別のレーザ熱処理装置は、パルスレーザ光源をNdイオンドープあるいはYbイオンドープの結晶またはガラスをレーザ励起媒質としたQスイッチ発振固体レーザの高調波としたので、安定な装置を提供する。

【手続補正26】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正27】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0061

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正28】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0062

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正29】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0063

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正30】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0064

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正31】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0065

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正32】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0066

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正33】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0067

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正34】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0068

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正35】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0069

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正36】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0070

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正37】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0071

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正38】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0072

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正39】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0073

【補正方法】削除

【補正の内容】