

【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 19 年 12 月 6 日 (2007.12.6)

【公開番号】特開 2006-66869 (P2006-66869A)  
 【公開日】平成 18 年 3 月 9 日 (2006.3.9)  
 【年通号数】公開・登録公報 2006-010  
 【出願番号】特願 2005-46577 (P2005-46577)  
 【国際特許分類】

**H 0 1 S 5/22 (2006.01)**

【F I】

H 0 1 S 5/22

【手続補正書】

【提出日】平成 19 年 10 月 24 日 (2007.10.24)

【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】

窒化物半導体基板の主面上に第 1 導電型の窒化物半導体層と、活性層と、第 1 導電型とは異なる導電型をした第 2 導電型の窒化物半導体層と、前記第 2 導電型の窒化物半導体層にストライプ状のリッジ部とを備えてなる窒化物半導体レーザ素子であって、

前記窒化物半導体基板の第 1 の主面である ( 0 0 0 1 ) 面上には、窒化物半導体層が形成されており、

前記窒化物半導体基板の第 2 の主面には、( 0 0 0 - 1 ) 面と、該 ( 0 0 0 - 1 ) 面以外の傾斜面とが露出しており、

該 ( 0 0 0 - 1 ) 面以外の傾斜面は、第 2 の主面の表面積における割合が 0 . 5 % 以上であることを特徴とする窒化物半導体レーザ素子。

【請求項 2】

窒化物半導体基板の主面上に第 1 導電型の窒化物半導体層と、活性層と、第 1 導電型とは異なる導電型をした第 2 導電型の窒化物半導体層と、前記第 2 導電型の窒化物半導体層にストライプ状のリッジ部とを備えてなる窒化物半導体レーザ素子であって、

前記窒化物半導体基板の主面には、基準結晶面に対して、前記ストライプ状のリッジ部に略平行方向にオフ角  $\alpha$  (  $\alpha$  ) と、略垂直方向にオフ角  $\beta$  (  $\beta$  ) とを有し、 $|\alpha| > |\beta|$  を満たしていることを特徴とする窒化物半導体レーザ素子。

【請求項 3】

前記基準結晶面は、( 0 0 0 1 ) 面、( 1 1 - 2 0 ) 面又は ( 1 - 1 0 0 ) 面である請求項 2 に記載の素子。

【請求項 4】

前記窒化物半導体基板の主面は、( 0 0 0 1 ) 面からなる第 1 の領域と、少なくとも第 1 の領域と異なる結晶成長面を有する第 2 の領域とを備えている請求項 1 又は 3 に記載の素子。

【請求項 5】

前記第 2 の領域は、( 0 0 0 - 1 ) 面である請求項 4 に記載の素子。

【請求項 6】

前記窒化物半導体基板の主面は、前記第 1 の領域と前記第 2 の領域とを略平行に有する請求項 4 又は 5 に記載の素子。

## 【請求項 7】

第 1 の領域が、リッジの直下に配置されてなる請求項 1 及び 4 ~ 6 のいずれか 1 つに記載の素子。

## 【請求項 8】

前記窒化物半導体基板の第 1 の主面上に窒化物半導体層が形成されており、

前記窒化物半導体基板の第 2 の主面に、(000-1)面と、該(000-1)面以外の傾斜面とが露出しており、

該(000-1)面以外の傾斜面は、第 2 の主面の表面積における割合が 0.5%以上である請求項 2 ~ 7 のいずれか 1 つに記載の素子。

## 【請求項 9】

第 1 導電型の窒化物半導体層と第 2 導電型の窒化物半導体層との間に、活性層を含んでコア領域が形成され、

前記第 1 導電型及び第 2 導電型窒化物半導体層の少なくとも一方に、前記コア領域の最外層から順に第 1 の窒化物半導体層と第 2 の窒化物半導体層とを有しており、

前記コア領域の最外層と前記第 1 の窒化物半導体層との間及び前記第 1 の窒化物半導体層と前記第 2 の窒化物半導体層との間に屈折率差を有する請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 つに記載の素子。

## 【請求項 10】

第 1 の窒化物半導体層は前記コア領域の最外層よりも屈折率が低い請求項 9 に記載の素子。

## 【請求項 11】

第 2 の窒化物半導体層は第 1 の窒化物半導体層よりも屈折率が低い請求項 9 又は 10 に記載の素子。

## 【請求項 12】

コア領域の最外層と第 1 の窒化物半導体層との屈折率差( $n_1$ )及び/又は第 1 の窒化物半導体層と第 2 の窒化物半導体層との屈折率差( $n_2$ )は、0.004 ~ 0.03 である請求項 9 ~ 11 のいずれか 1 つに記載の素子。

## 【請求項 13】

n 型窒化物半導体層は、コア領域の最外層に接した第 1 の n 型窒化物半導体層から順に第 m ( $m \geq 2$ ) の n 型窒化物半導体層を有しており、

p 型窒化物半導体層は、前記コア領域の最外層に接した第 1 の p 型窒化物半導体層を有しており、

第 m ( $m \geq 2$ ) の n 型窒化物半導体層の屈折率は、第 1 の p 型窒化物半導体層の屈折率より高い請求項 9 ~ 12 のいずれか 1 つに記載の素子。

## 【請求項 14】

第 m ( $m \geq 2$ ) の n 型窒化物半導体層と第 1 の p 型窒化物半導体層との屈折率差( $n$ )は、0.004 ~ 0.03 である請求項 13 に記載の素子。

## 【請求項 15】

第 m ( $m \geq 2$ ) の n 型窒化物半導体層と前記コア領域の最外層との屈折率差( $n_m$ )は、0.007 ~ 0.05 である請求項 13 又は 14 に記載の素子。

## 【請求項 16】

窒化物半導体基板の主面上に第 1 導電型の窒化物半導体層と、活性層と、第 1 導電型とは異なる導電型をした第 2 導電型の窒化物半導体層とを順に備えてなる窒化物半導体素子であって、

前記窒化物半導体基板の主面は、M 面(1-100)に対して略垂直方向にオフ角 a ( $\alpha$ )、略平行方向にオフ角 b ( $\beta$ )を有しており、 $|\alpha| > |\beta|$  の関係を満たすことを特徴とする窒化物半導体素子。

## 【請求項 17】

0.1°  $|\alpha|$  0.7°を満たす請求項 2 ~ 16 のいずれか 1 つに記載の素子。

## 【請求項 18】

窒化物半導体基板の主面は、C面(0001)からなる第1の領域と、少なくとも第1の領域と異なる結晶成長面を有する第2の領域とを備えている請求項16又は17に記載の素子。

【請求項19】

第1の領域と第2の領域とは、ストライプ状に極性が分断されている請求項18に記載の素子。

【請求項20】

第1導電型の窒化物半導体層には、ラテラル成長させたAlを含有する窒化物半導体層を有する請求項1～8及び16～19のいずれか1つに記載の素子。

【請求項21】

第1導電型の窒化物半導体層と第2導電型の窒化物半導体層との間に、活性層を含んでコア領域が形成され、

前記第1導電型及び第2導電型窒化物半導体層の少なくとも一方に、前記コア領域の最外層から順に第1の窒化物半導体層と第2の窒化物半導体層とを有しており、

前記コア領域の最外層と前記第1の窒化物半導体層との間及び前記第1の窒化物半導体層と前記第2の窒化物半導体層との間に屈折率差を有する請求項16～20のいずれか1つに記載の素子。

【請求項22】

第1の窒化物半導体層は前記コア領域の最外層よりも屈折率が低い請求項21に記載の素子。

【請求項23】

第2の窒化物半導体層は第1の窒化物半導体層よりも屈折率が低い請求項21又は22に記載の素子。

【請求項24】

コア領域の最外層と第1の窒化物半導体層との屈折率差( $n_1$ )及び/又は第1の窒化物半導体層と第2の窒化物半導体層との屈折率差( $n_2$ )は、0.004～0.03である請求項21～23のいずれか1つに記載の素子。

【請求項25】

n型窒化物半導体層は、コア領域の最外層に接した第1のn型窒化物半導体層から順に第m( $m \geq 2$ )のn型窒化物半導体層を有しており、

p型窒化物半導体層は、前記コア領域の最外層に接した第1のp型窒化物半導体層を有しており、

第m( $m \geq 2$ )のn型窒化物半導体層の屈折率は、第1のp型窒化物半導体層の屈折率より高い請求項16～24のいずれか1つに記載の素子。

【請求項26】

第m( $m \geq 2$ )のn型窒化物半導体層と第1のp型窒化物半導体層との屈折率差( $n$ )は、0.004～0.03である請求項25に記載の素子。

【請求項27】

第m( $m \geq 2$ )のn型窒化物半導体層と前記コア領域の最外層との屈折率差( $n_m$ )は、0.007～0.05である請求項25又は26に記載の素子。