

【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 16 年 12 月 16 日 (2004.12.16)

【公開番号】特開 2002-185085 (P2002-185085A)
 【公開日】平成 14 年 6 月 28 日 (2002.6.28)
 【出願番号】特願 2000-376846 (P2000-376846)
 【国際特許分類第 7 版】

H 0 1 S 5/343

H 0 1 S 5/02

【F I】

H 0 1 S 5/343 6 1 0

H 0 1 S 5/02

【手続補正書】

【提出日】平成 16 年 1 月 15 日 (2004.1.15)

【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】

窒化ガリウム系半導体基板と、前記窒化ガリウム系半導体基板上に積層された半導体層を備えた窒化物系半導体レーザ素子において、前記窒化ガリウム系半導体基板の裏面の表面ラフネス R_a が 300 以下であることを特徴とする窒化物系半導体レーザ素子。

【請求項 2】

前記窒化ガリウム系半導体基板には、Cl が添加されていることを特徴とする請求項 1 に記載の窒化物系半導体レーザ素子。

【請求項 3】

窒化ガリウム系半導体基板上に半導体積層構造を形成する工程と、前記窒化ガリウム系半導体基板の所定の位置に傷をつける工程と、前記傷に沿って前記窒化ガリウム系半導体基板を劈開で分割する工程とを含むチップ分割方法において、前記半導体積層構造を形成する工程と、前記窒化ガリウム系半導体基板の所定の位置に傷をつける工程との間に、前記窒化ガリウム系半導体基板裏面のラフネス R_a を 300 以下になるように研磨する工程を含むことを特徴とするチップ分割方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明の窒化物系半導体レーザ素子は、窒化ガリウム系半導体基板と、窒化ガリウム系半導体基板上に積層された半導体層を備えた窒化物系半導体レーザ素子において、窒化ガリウム系半導体基板の裏面の表面ラフネス R_a が 300 以下であることを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

本発明のチップ分割方法は、窒化ガリウム系半導体基板上に半導体積層構造を形成する工程と、窒化ガリウム系半導体基板の所定の位置に傷をつける工程と、傷に沿って窒化ガリウム系半導体基板を劈開で分割する工程とを含むチップ分割方法において、半導体積層構造を形成する工程と窒化ガリウム系半導体基板の所定の位置に傷をつける工程との間に、基板裏面のラフネス R_a を 300 以下になるように研磨する工程を含むことを特徴とする。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

【数1】

$$Ra = (1/L) \int_0^L |f(x)| dx$$

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

【発明の実施の形態】

一般に、窒化物半導体の結晶成長を行う方法としては、有機金属気相成長法（以下MOCVD法という）、分子線エピタキシー法、ハイドライド気相成長法（以下HVPE法という）、で行うのが通例であり、どの結晶成長法を用いてもよい。以下に、基板としてGaN基板を用い、成長法としてMOCVD法を用いて製造した窒化物半導体レーザの例について記述する。基板としては、窒化物半導体で構成されている基板であれば良く、 $Al_xGa_{1-x}In_zN_{1-x-y-z}$ 基板であっても良い。また、 $Al_xGa_yIn_zN_{1-x-y-z}$ 基板（六方晶系）の窒素元素の内、約10%程度以下が、P、As、Sbの他のV族元素に置換されていてもよい。特に、窒化物半導体レーザの場合、垂直横モードの単峰化のために、クラッド層よりも屈折率の低い層が該クラッド層の外側に接している必要があり、AlGaN基板を用いるのが最良である。また、本発明の場合、用いる基板は、窒化物半導体のC面基板が好ましい。基板面のオフ角度は±3度を適用の範囲とする。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0048】

また今回、研磨工程を終了したGaN基板の最終的な膜厚は100 μm としたが基板膜厚の範囲として40 μm から440 μm の範囲が好ましい。440 μm 以上では基板裏面のラフネス R_a を 300 以下に制御した場合であっても上記に示した効果が見られず、分割の歩留まりは50%以下に低下した。更に、40 μm 以下にすると、膜に過度にかかる歪の効果のために基板裏面のラフネス R_a を 300 以下に制御した場合であっても、意図しない方向にクラックが入る等の問題が確認され、分割の歩留まりは、やはり50%以下に低下してしまった。