

【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24年11月8日(2012.11.8)

【公開番号】特開2012-15563(P2012-15563A)

【公開日】平成24年1月19日(2012.1.19)

【年通号数】公開・登録公報2012-003

【出願番号】特願2011-230895(P2011-230895)

【国際特許分類】

H 0 1 S 5/343 (2006.01)

H 0 1 S 5/028 (2006.01)

【F I】

H 0 1 S 5/343 6 1 0

H 0 1 S 5/028

【手続補正書】

【提出日】平成24年9月20日(2012.9.20)

【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】

III族窒化物半導体レーザ素子であって、

III族窒化物半導体からなる半極性主面を有する支持基体、及び前記支持基体の前記半極性主面上に設けられた半導体領域を含むレーザ構造体と、

前記半導体領域の第 1 及び第 2 の端面上にそれぞれ設けられ、該III族窒化物半導体レーザ素子の共振器のための第 1 及び第 2 の膜と、
を備え、

前記半導体領域は、第 1 導電型の窒化ガリウム系半導体からなる第 1 のクラッド層と、第 2 導電型の窒化ガリウム系半導体からなる第 2 のクラッド層と、前記第 1 のクラッド層と前記第 2 のクラッド層との間に設けられた活性層とを含み、

前記第 1 のクラッド層、前記第 2 のクラッド層及び前記活性層は、前記半極性主面の法線軸に沿って配列されており、

前記活性層は窒化ガリウム系半導体層を含み、

前記支持基体の前記III族窒化物半導体の<0 0 0 1>軸の方向を示す c + 軸ベクトルは、前記法線軸の方向を示す法線ベクトルに対して前記III族窒化物半導体の m 軸及び a 軸のいずれかの結晶軸の方向に 45 度以上 80 度以下及び 100 度以上 135 度以下の範囲の角度で傾斜しており、

前記第 1 及び第 2 の端面は、前記III族窒化物半導体の前記結晶軸及び前記法線軸によって規定される基準面に交差し、

前記 c + 軸ベクトルは、前記第 2 の端面から前記第 1 の端面への方向を示す導波路ベクトルと鋭角を成し、

前記第 1 の膜を光出射面とする、ことを特徴とするIII族窒化物半導体レーザ素子。

【請求項 2】

前記レーザ構造体は第 1 及び第 2 の面を含み、前記第 1 の面は前記第 2 の面の反対側の面であり、

前記半導体領域は前記第 1 の面と前記支持基体との間に位置し、

前記第 1 及び第 2 の端面の各々は、前記第 1 の面のエッジから前記第 2 の面のエッジま

で延在する面に含まれる、ことを特徴とする請求項 1 に記載された III 族窒化物半導体レーザ素子。

【請求項 3】

前記第 1 の膜は、シリコン酸化物、シリコン窒化物、シリコン酸窒化物、チタン酸化物、チタン窒化物、チタン酸窒化物、ジルコニウム酸化物、ジルコニウム窒化物、ジルコニウム酸窒化物、ジルコニウム弗化物、タンタル酸化物、タンタル窒化物、タンタル酸窒化物、ハフニウム酸化物、ハフニウム窒化物、ハフニウム酸窒化物、ハフニウム弗化物、アルミ酸化物、アルミ窒化物、アルミ酸窒化物、マグネシウム弗化物、マグネシウム酸化物、マグネシウム窒化物、マグネシウム酸窒化物、カルシウム弗化物、バリウム弗化物、セリウム弗化物、アンチモン酸化物、ビスマス酸化物、ガドリニウム酸化物のうち少なくとも 1 つからなり、

前記第 2 の膜は、シリコン酸化物、シリコン窒化物、シリコン酸窒化物、チタン酸化物、チタン窒化物、チタン酸窒化物、ジルコニウム酸化物、ジルコニウム窒化物、ジルコニウム酸窒化物、ジルコニウム弗化物、タンタル酸化物、タンタル窒化物、タンタル酸窒化物、ハフニウム酸化物、ハフニウム窒化物、ハフニウム酸窒化物、ハフニウム弗化物、アルミ酸化物、アルミ窒化物、アルミ酸窒化物、マグネシウム弗化物、マグネシウム酸化物、マグネシウム窒化物、マグネシウム酸窒化物、カルシウム弗化物、バリウム弗化物、セリウム弗化物、アンチモン酸化物、ビスマス酸化物、ガドリニウム酸化物のうち少なくとも 1 つからなる、ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載された III 族窒化物半導体レーザ素子。

【請求項 4】

III 族窒化物半導体レーザ素子を作製する方法であって、

六方晶系 III 族窒化物半導体からなる半極性主面を有する基板を準備する工程と、

前記半極性主面上に形成された半導体領域と前記基板とを含むレーザ構造体、アノード電極、及びカソード電極を有する基板生産物を形成する工程と、

前記基板生産物を形成した後に、第 1 及び第 2 の端面を形成する工程と、

前記第 1 及び第 2 の端面にそれぞれ該窒化物半導体レーザ素子の共振器のための第 1 及び第 2 の膜を形成する工程と、
を備え、

前記第 1 及び第 2 の端面は、前記六方晶系 III 族窒化物半導体の a 軸及び m 軸のいずれか一方の結晶軸及び前記半極性主面の法線軸によって規定される基準面に交差し、

前記半導体領域は、第 1 導電型の窒化ガリウム系半導体からなる第 1 のクラッド層と、第 2 導電型の窒化ガリウム系半導体からなる第 2 のクラッド層と、前記第 1 のクラッド層と前記第 2 のクラッド層との間に設けられた活性層とを含み、

前記第 1 のクラッド層、前記第 2 のクラッド層及び前記活性層は、前記法線軸の方向に配列されており、

前記活性層は窒化ガリウム系半導体層を含み、

前記基板の前記半極性主面は、該窒化物半導体の $\langle 0001 \rangle$ 軸の方向を示す c + 軸ベクトルに直交する平面に 45 度以上 80 度以下及び 100 度以上 135 度以下の範囲の角度で交差しており、

前記 c + 軸ベクトルは、前記第 2 の端面から前記第 1 の端面への方向を示す導波路ベクトルと鋭角を成し、

前記第 1 の膜を光出射面とする、ことを特徴とする方法。

【請求項 5】

第 1 及び第 2 の端面を形成する前記工程は、

前記基板生産物の第 1 の面をスクライプする工程と、

前記基板生産物の第 2 の面への押圧により前記基板生産物の分離を行って、前記第 1 及び第 2 の端面を有するレーザバーを形成する工程と、
を含み、

前記レーザバーの前記第 1 及び第 2 の端面は前記分離により形成され、

前記第 1 の面は前記第 2 の面の反対側の面であり、
前記半導体領域は前記第 1 の面と前記基板との間に位置し、
前記レーザーの前記第 1 及び第 2 の端面の各々は、前記第 1 の面から前記第 2 の面に
まで延在し前記分離により形成された面に含まれる、ことを特徴とする請求項 4に記載さ
れた方法。

【請求項 6】

前記第 1 の膜は、シリコン酸化物、シリコン窒化物、シリコン酸窒化物、チタン酸化物
、チタン窒化物、チタン酸窒化物、ジルコニウム酸化物、ジルコニウム窒化物、ジルコニ
ウム酸窒化物、ジルコニウム弗化物、タンタル酸化物、タンタル窒化物、タンタル酸窒化
物、ハフニウム酸化物、ハフニウム窒化物、ハフニウム酸窒化物、ハフニウム弗化物、ア
ルミ酸化物、アルミ窒化物、アルミ酸窒化物、マグネシウム弗化物、マグネシウム酸化物
、マグネシウム窒化物、マグネシウム酸窒化物、カルシウム弗化物、バリウム弗化物、セ
リウム弗化物、アンチモン酸化物、ビスマス酸化物、ガドリニウム酸化物のうち少なくと
も 1 つを用いて形成され、

前記第 2 の膜は、シリコン酸化物、シリコン窒化物、シリコン酸窒化物、チタン酸化物
、チタン窒化物、チタン酸窒化物、ジルコニウム酸化物、ジルコニウム窒化物、ジルコニ
ウム酸窒化物、ジルコニウム弗化物、タンタル酸化物、タンタル窒化物、タンタル酸窒化
物、ハフニウム酸化物、ハフニウム窒化物、ハフニウム酸窒化物、ハフニウム弗化物、ア
ルミ酸化物、アルミ窒化物、アルミ酸窒化物、マグネシウム弗化物、マグネシウム酸化物
、マグネシウム窒化物、マグネシウム酸窒化物、カルシウム弗化物、バリウム弗化物、セ
リウム弗化物、アンチモン酸化物、ビスマス酸化物、ガドリニウム酸化物のうち少なくと
も 1 つを用いて形成される、ことを特徴とする請求項 4 又は請求項 5に記載された方法。