

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4438024号  
(P4438024)

(45) 発行日 平成22年3月24日(2010.3.24)

(24) 登録日 平成22年1月15日(2010.1.15)

(51) Int.Cl.

HO1S 5/00 (2006.01)  
HO1S 5/042 (2006.01)

F 1

HO1S 5/00  
HO1S 5/042 612

請求項の数 2 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-122612  
 (22) 出願日 平成11年4月28日(1999.4.28)  
 (65) 公開番号 特開2000-315835(P2000-315835A)  
 (43) 公開日 平成12年11月14日(2000.11.14)  
 審査請求日 平成18年4月17日(2006.4.17)

(73) 特許権者 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (74) 代理人 100076428  
 弁理士 大塚 康徳  
 (74) 代理人 100112508  
 弁理士 高柳 司郎  
 (74) 代理人 100115071  
 弁理士 大塚 康弘  
 (74) 代理人 100116894  
 弁理士 木村 秀二  
 (74) 代理人 100130409  
 弁理士 下山 治  
 (74) 代理人 100134175  
 弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】半導体レーザ装置の検査方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

レーザの発光部を備え、前記レーザの発光部の形状に合わせた開口部を持つ電極層と、開口部を持たない電極層と、を積層して構成された電極を具備し、前記開口部を持たない電極層が、前記開口部を持つ電極層よりもエッティング速度が大きい材料で構成された半導体レーザ装置の検査方法であって、

前記レーザの発光部の上に形成された前記レーザの発光部の形状に合わせた開口部を持つ電極層をエッティングマスクとして、前記レーザの発光部と前記開口部を持つ電極層との間に形成された前記開口部を持たない電極層のうち前記開口部に露出した部分を選択エッティングすることにより前記レーザの発光部上の前記開口部を持たない電極層のうち前記開口部に露出した部分を除去して前記レーザの発光部を露出させて、前記レーザーの発光部を検査することを特徴とする半導体レーザ装置の検査方法。

## 【請求項2】

前記電極は、前記開口部を持たない電極層及び前記開口部を持つ電極層の少なくとも一方を、複数層積層して構成された電極であることを特徴とする請求項1記載の半導体レーザ装置の検査方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、光通信機器や光情報再生機器に使用される半導体レーザ装置に関し、特に、検

査工程を容易にするためのレーザダイオードチップの電極構造に関するものである。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

従来の半導体レーザ装置に使用されているレーザダイオードチップの構成を、図4の斜視図、及びそのB-B'部断面図である図5に示す。図において、1は異種材料を用いた層構造で形成された電極、2はレーザダイオードチップ内部の発光(発振器)部、3はレーザダイオードチップ、4,5はレーザダイオードチップのアノード面またはカソード面、6はパッケージシステムまたはフォトダイオード、7はAuワイヤ、8はレーザ光が放出される発光端面である。

#### 【0003】

10

レーザダイオードチップ3は、アノード面またはカソード面4,5のいずれかの面をパッケージシステムまたはフォトダイオード6に接合し、もう一方の面には電極材1が全面に形成されている。この電極1にはAuワイヤ7が接合され、外部との電気的なコンタクトをとる構成となっている。

#### 【0004】

このような構成となっているレーザダイオードチップのAuワイヤ7とパッケージシステムまたはフォトダイオード6間に電源をつなぎ、レーザダイオードチップに電流を流す事により、発光(共振器)部2で光の発振が起こり、8の発光端面からレーザ光が得られる。

#### 【0005】

20

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来例では、図4に示すようにレーザダイオードチップの電極1がレーザダイオードチップアノード面4またはカソード面5全面に形成されているため、レーザダイオードチップの上面方向から光学顕微鏡や電子顕微鏡を使用してレーザダイオードチップ内部の発光(共振器)部2の状態を観察することは不可能であった。

#### 【0006】

半導体レーザ装置は、外部からの静電気やサージ等の電気的なストレスによってレーザダイオードチップの発光(共振器)部に結晶の破壊が生じたり、また、レーザダイオードチップには電流の印加時間に応じて発光出力が減少する寿命劣化により発光(共振器)部結晶の異常が生じる事が一般に知られている。

#### 【0007】

30

このようにレーザダイオードチップの発光(共振器)部に破壊もしくは異常が発生し、発光出力が低下した場合、レーザダイオードチップ内部の発光(共振器)部の観察を直接行なうことが、発光出力低下原因の究明のための有効な手段となる。

#### 【0008】

しかしながら、内部の発光(共振器)部の観察を実際に行なう場合、従来技術では、電極材を薬品で全面除去し、レーザダイオードチップのアノード面またはカソード面を露出した後、レーザダイオードチップ内部の発光(共振器)部観察に支障の無い位置に再度電極を形成し、電気的なコンタクトをとらなければ発光状態が観察できないという欠点があった。

#### 【0009】

40

##### 【発明の目的】

本発明の目的は、レーザダイオードチップの内部観察を簡便に行えるチップ電極構造を持つ半導体レーザ装置を得ることにある。

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の一側面としての検査方法は、レーザの発光部を備え、前記レーザの発光部の形状に合わせた開口部を持つ電極層と、開口部を持たない電極層と、を積層して構成された電極を具備し、前記開口部を持たない電極層が、前記開口部を持つ電極層よりもエッティング速度が大きい材料で構成された半導体レーザ装置の検査方法であって、前記レーザの発光部の上に形成された前記レーザの発光部の形状に合わせた

50

開口部を持つ電極層をエッティングマスクとして、前記レーザの発光部と前記開口部を持つ電極層との間に形成された前記開口部を持たない電極層のうち前記開口部に露出した部分を選択エッティングすることにより前記レーザの発光部上の前記開口部を持たない電極層のうち前記開口部に露出した部分を除去して前記レーザの発光部を露出させて、前記レーザーの発光部を検査することを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】

[実施形態1]

本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。図1は、本発明のレーザダイオードチップの電極構造を用いた半導体レーザ装置の斜視図であり、図2は、図1の構造を説明するためのA-A'部の断面図である。

10

【0013】

レーザダイオードチップ3の電極10, 11は、図1、図2に示すように、レーザダイオードチップのアノード面またはカソード面4, 5に形成され、一方の面にAuワイヤ7により電気的なコンタクトをとり、他方の面をパッケージシステムまたはフォトダイオード6に接合することにより電流を流し、レーザ光を得ている。レーザ光はレーザダイオードチップ内部の共振器2にて発振し、発光端面8から照射している。

【0014】

従来のレーザダイオードの電極1は、図4、図5に示すように、片面全面に導電性材料を用いて形成されているが、本発明の電極10, 11は、レーザダイオードチップ3のアノード面またはカソード面4, 5に導電性材料を用いて電極を形成する際に、電極形成をレーザダイオードチップ内部の発光(共振器)部2が観察できる事を目的として、電極材料を2層とする構造を持ち、レーザダイオードチップ内部の発光(共振器)部2の形状に合わせた開口部を持つ第2の電極層11(例えばAu)と、開口部を持たない第1の電極層10(例えばAl)で構成されている。

20

【0015】

これら電極材は、化学的な耐性が大きく異なるものをそれぞれの電極層として使用することにより、選択エッティングを可能とする材料の組み合わせを選ぶ。また、開口部を持たない電極層のエッティング速度が、開口部を持つ電極層のエッティング速度よりも大きくなる材料をそれぞれの電極層として用いて構成する。ここに図1に示す第1の実施形態の構成が完成する。

30

【0016】

このような本実施形態の半導体レーザ装置を検査する場合は、例えばリン酸をエッティング液として選択エッティングを行なう。このとき、開口部を有する上層電極11がマスクとなり、開口部の電極層10を選択的に除去し、その周辺の電極材はエッティングされることはない。そのため開口部周辺の電極およびAuワイヤ7は電気的なコンタクトを保ったまま、レーザダイオードチップが発光(共振器)部2に沿って露出した構造となり、上面よりレーザダイオードの観察が可能となる。

【0017】

[実施形態2]

40

次に、本発明の実施形態2として、図3に示すように、前記した電極層の構成を3層またはそれ以上の層構造にしたものを見せる。図3において、11は開口部を持つ電極層、12及び10は、その下に積層された、開口部を持たない電極層である。

【0018】

本実施形態の場合、開口部を持つ電極層11と、開口部を持たない電極層12、10の層数は特に問わず、それぞれ複数層から構成されても良いし、どちらかの電極層が一層、他方の電極層が複数層であっても良い。開口部を持つ複数の電極層と開口部を持たない複数の電極層の2種類の電極層が組み合わされた構造とし、かつ化学的な耐性の異なる材料を、それぞれの電極層として組み合わせることにより、選択的に開口部分をエッティングできる構造とした。

50

**【0019】****【発明の効果】**

以上説明したように、本発明によれば、半導体レーザ装置の要であるレーザダイオードチップの電極を多層電極とし、多層電極の1つの層に開口部を設け、他の層に開口部を設けない層構造をとることにより、通常使用状態では電極面はレーザダイオードチップ表面全体に設けることができる。そのため動作時には動作電流をレーザダイオードチップ表面全体に均一に流すことができ、かつ、選択性のある電極材を使用しているため、化学エッティング等による選択エッティングを行うことにより、開口部のみをエッティングし、レーザダイオードチップ発光（共振器）部を露出し観察することが、従来例のように、再度、電極を作成することなく、容易に行えるようになる。

10

**【0020】**

このような観察を行うことにより、半導体レーザ装置の発光出力低下等の異常の原因が、レーザダイオードチップ内部にある場合、原因を究明するもっとも有効な手段であるレーザダイオードチップ発光（共振器）部の直接観察を、容易に実施する事ができ、正確な不具合原因の究明が可能となる。

**【図面の簡単な説明】**

【図1】本発明の第1の実施形態の半導体レーザ装置の斜視図である。

【図2】図1の本発明の第1の実施形態の断面図である。

【図3】本発明の第2の実施形態の半導体レーザ装置の斜視図である。

【図4】従来例の半導体レーザ装置の斜視図である。

20

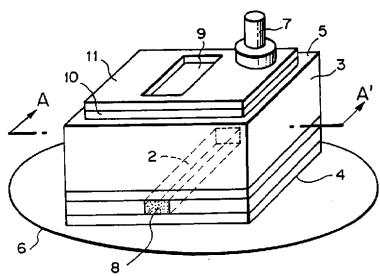
【図5】図4の従来例の半導体レーザ装置の断面図である。

**【符号の説明】**

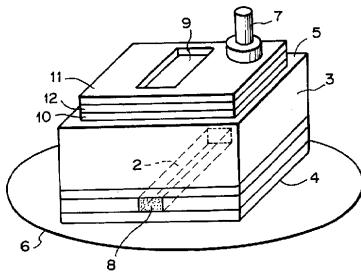
- 1 電極
- 2 発光（共振器）部
- 3 レーザダイオードチップ
- 4 アノード面またはカソード面
- 5 アノード面またはカソード面
- 6 ステムまたはフォトダイオード
- 7 Auワイヤ
- 8 発光端面
- 9 開口部
- 10 開口部を持たない第1の電極層
- 11 開口部を持つ第2の電極層
- 12 開口部を持たない第3の電極層

30

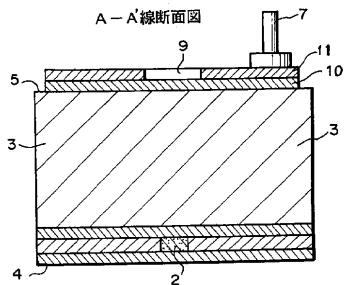
【図1】



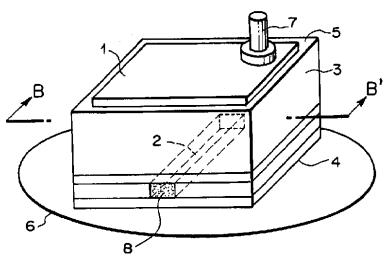
【図3】



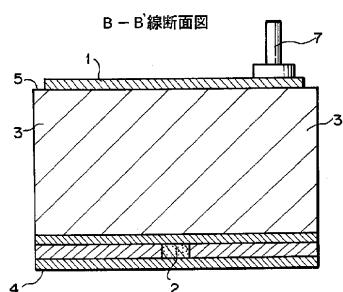
【図2】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

(72)発明者 芝 重光

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 松崎 義邦

(56)参考文献 特開平09-199787(JP,A)

特開昭60-080289(JP,A)

特開平11-274566(JP,A)

特開昭55-034423(JP,A)

特開平03-201495(JP,A)

特開平04-159784(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01S5/00-5/50