

【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12月22日(2005.12.22)

【公表番号】特表2004-523117(P2004-523117A)

【公表日】平成16年7月29日(2004.7.29)

【年通号数】公開・登録公報2004-029

【出願番号】特願2002-561333(P2002-561333)

【国際特許分類第7版】

H 01 L 23/40

G 02 F 1/017

H 01 S 5/022

H 01 S 5/024

【F I】

H 01 L 23/40 C

G 02 F 1/017 5 0 6

H 01 S 5/022

H 01 S 5/024

【手続補正書】

【提出日】平成16年10月29日(2004.10.29)

【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】

活性領域と前記活性領域の一端から延在する第1の光学受動領域とを有し、前記第1の光学受動領域は前記活性領域に隣接する内端及び光学活性装置の第1の切開面を規定する外端を有する装置本体と、

前記装置本体と熱的関係に維持されるヒートシンクであって、前記装置の前記第1の切開面が前記ヒートシンクから張り出すように、前記活性領域の少なくとも一部と同延かつ前記第1の光学受動領域の一部のみと同延である前記ヒートシンクと、を備えることを特徴とする光学活性装置。

【請求項2】

前記活性領域は光学的にかつ電気的に活性な領域を有することを特徴とする請求項1に記載の光学活性装置。

【請求項3】

前記活性領域はIII-V族の半導体材料系で作られる半導体装置であることを特徴とする請求項1又は2に記載の光学活性装置。

【請求項4】

前記III-V族の半導体材料系は、600乃至1300nmの波長範囲で実質的に動作するガリウム-砒素(GaAs)を基本とする系及び1200乃至1700nmの波長範囲で実質的に動作するインジウム-燐(InP)を基本とする系から選ばれることを特徴とする請求項3に記載の光学活性装置。

【請求項5】

前記装置本体は、レーザ装置、光変調器、光増幅器及び光スイッチから選択される1つであることを特徴とする請求項1~4のいずれか一項に記載の光学活性装置。

【請求項6】

更に前記活性領域の反対側の端から延伸し、前記活性領域に隣接する内端及び前記装置の第2の切開面を規定する外端を有する第2の光学受動領域を備え、

前記ヒートシンクは、前記装置の前記第2の切開面が前記ヒートシンクから張り出すように、前記第2の光学受動領域の一部のみと同延であることを特徴とする請求項1～5のいずれか一項に記載の光学活性装置。

**【請求項7】**

前記第2の光学受動領域が前記装置の入力切開面を規定することを特徴とする請求項6に記載の光学活性装置。

**【請求項8】**

前記光学活性装置は光増幅器であることを特徴とする請求項7に記載の光学活性装置。

**【請求項9】**

前記半導体装置は基板の上に成長する一体構造であることを特徴とする請求項3～8のいずれか一項に記載の光学活性装置。

**【請求項10】**

前記半導体装置は第1の光クラッド層と第2の光クラッド層との間に挟まれる活性コア層を有することを特徴とする請求項3～9のいずれか一項に記載の光学活性装置。

**【請求項11】**

前記半導体装置は少なくとも前記第2の光クラッド層内に形成される峰部を含み、使用中、前記半導体装置における光モードを平行方向で閉じ込めるように、前記峰部は光導波路として働くことを特徴とする請求項10に記載の光学活性装置。

**【請求項12】**

前記活性コア層は前記光学活性領域として形作られる量子井戸（QW）構造を有する又は含むレーザ光放出材料を有し、前記光学活性領域は前記峰部によって閉じ込められることを特徴とする請求項11に記載の光学活性装置。

**【請求項13】**

それぞれの又は少なくとも1つの光学受動領域は前記光学活性領域と同じように平行方向へ延伸することを特徴とする請求項1～12のいずれか一項に記載の光学活性装置。

**【請求項14】**

前記光学受動領域は前記コア層内に第1の組成上無秩序な材料を含むことを特徴とする請求項10～13のいずれか一項に記載の光学活性装置。

**【請求項15】**

前記光学活性領域は前記コア層内の第2の組成上無秩序な材料を有する平行方向領域と平行方向で境を接することを特徴とする請求項14に記載の光学活性装置。

**【請求項16】**

前記第1及び第2の組成上無秩序な材料は実質的には同じであることを特徴とする請求項15に記載の光学活性装置。

**【請求項17】**

前記第1の組成上無秩序な材料は量子井戸混合（QWI）技術によって形成されることを特徴とする請求項14～16のいずれか一項に記載の光学活性装置。

**【請求項18】**

前記受動領域は長さにおいておよそ10乃至100μmであることを特徴とする請求項1～17のいずれか一項に記載の光学活性装置。

**【請求項19】**

前記装置は、また、少なくとも前記第2のクラッド層の上方表面及び前記基板の対向面の一部に接触する電気的接触材料のそれぞれの層を備えることを特徴とする請求項10～18のいずれか一項に記載の光学活性装置。

**【請求項20】**

前記接触材料の1つは前記峰部の表面上に設けられることを特徴とする請求項19に記載の光学活性装置。

**【請求項21】**

前記ヒートシンクは大きな熱伝導の材料から作られることを特徴とする請求項1～20のいずれか一項に記載の光学活性装置。

【請求項22】

前記大きな熱伝導の材料は少なくとも部分的に銅、ダイヤモンド、シリコン又は窒化アルミニウムを有することを特徴とする請求項21に記載の光学活性装置。

【請求項23】

前記ヒートシンクは接触材料の1つに寄せてハンダ接触で置かれることを特徴とする請求項19～22のいずれか一項に記載の光学活性装置。

【請求項24】

前記第2のクラッド層は、前記第1のクラッド層よりも前記ヒートシンクに接近するように向かされることを特徴とする請求項10～23のいずれか一項に記載の光学活性装置。

【請求項25】

(a) 活性領域と前記活性領域の少なくとも1つの端に設けられる第1の光学受動領域とを有し、少なくとも1つの光学受動領域は前記活性領域に隣接する内端と光学活性装置の第1の切開面を規定する外端とを有する装置本体を製造する工程と、

(b) 前記少なくとも1つの光学受動領域の前記内端がヒートシンクの領域内に設けられ、前記少なくとも1つの光学受動領域の前記外端が前記ヒートシンクの前記領域外に設けられるように前記ヒートシンクと前記装置本体を熱的関係で位置付ける工程であって、前記ヒートシンクは前記第1の切開面が前記ヒートシンクから張り出すように前記活性領域の少なくとも一部と同延かつ前記第1の光学受動領域の一部のみと同延であるように、前記ヒートシンク及び前記装置本体を熱的関係で位置付ける工程と、

を有することを特徴とする光学活性装置を形成する方法。

【請求項26】

前記工程(a)は、

(i) 第1の光クラッド・荷電キャリア閉じ込め層と、随意に量子井戸(QW)構造が形成される光学及び・又は電気的活性層を有する活性層と、第2の光クラッド・荷電キャリア閉じ込め層とを順に形成し、

(ii) 光学受動領域を前記活性層に形成し、

(iii) 前記光学受動領域の少なくとも1つ及び前記活性層を閉じ込めるために、前記第2のクラッド層の少なくとも一部から峰部を形成する、

ことを有することを特徴とする請求項25に記載の光学活性装置を形成する方法。

【請求項27】

前記工程(i)は、分子ビームエピタクシ(MBE)及び有機金属化学気相成長法(MOCVD)から選択される成長技術によって実施されることを特徴とする請求項26に記載の光学活性装置を形成する方法。

【請求項28】

前記工程(ii)で、前記受動領域は、前記受動領域で空隙を生成し、成長したとき前記量子井戸構造より大きな禁制帯幅を有する前記光学活性層の組成上無秩序な領域を作るために、更にアニールすることを有する量子井戸混合(QWI)技術によって形成されることを特徴とする請求項26又は27に記載の光学活性装置を形成する方法。

【請求項29】

前記工程(iii)はエッティングによって達成されることを特徴とする請求項26～28のいずれか一項に記載の光学活性装置を形成する方法。

【請求項30】

前記ヒートシンクは前記第2のクラッド層に隣接する面に固定されることを特徴とする請求項26～29のいずれか一項に記載の光学活性装置を形成する方法。

【請求項31】

前記方法の前記工程(ii)は、

ダイオードスパッター装置の使用によって実質的にアルゴン雰囲気で、シリカ(SiO

<sub>2</sub>)などの誘電体層を前記半導体レーザ装置材料の表面の少なくとも一部分上に、少なくとも誘電体層に隣接するその材料の一部分に点構造欠陥をもたらすように、堆積する工程と、

プラズマ強化化学気相成長法(PECVD)のような非スパッタリング技術によって、更なる誘電体層をその材料の表面の少なくとも他の部分上に随意に堆積する工程と、

その材料をアニールし、それによってイオン又は原子をその材料から誘電体層へ移す工程と、

を含むことを特徴とする請求項26～30のいずれか一項に記載の光学活性装置を形成する方法。

#### 【請求項32】

前記方法は、第1及び第2の電気的接触層を前記基板の表面及び前記峰部の対向面にあてがう工程を含むことを特徴とする請求項26～31のいずれか一項に記載の光学活性装置を形成する方法。

#### 【請求項33】

前記工程(i)は、

第1に、第1の領域を選択し、第1の組成上無秩序な材料をその領域で形成し、

第2に、第2の領域を選択し、第2の組成上無秩序な材料をその領域で形成し、

第1及び第2の組成上無秩序な材料は、前記装置本体の第1及び第2の端で第1及び第2の受動領域を設けることを特徴とする請求項26～32のいずれか一項に記載の光学活性装置を形成する方法。

#### 【請求項34】

前記方法は前記活性層と平行方向に境を接する組成上無秩序な材料の領域を形成することを含むことを特徴とする請求項25～33のいずれか一項に記載の光学活性装置を形成する方法。

#### 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

本発明の第1の側面によれば、活性領域と前記活性領域の一端から延在する第1の光学受動領域とを有し、前記第1の光学受動領域は前記活性領域に隣接する内端及び光学活性装置の第1の切開面を規定する外端を有する装置本体と、

前記装置本体と熱的関係に維持されるヒートシンクであつて、前記装置の前記第1の切開面が前記ヒートシンクから張り出すように、前記活性領域の少なくとも一部と同延かつ前記第1の光学受動領域の一部のみと同延である前記ヒートシンクと、を備えることを特徴とする光学活性装置を提供する。

#### 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正4】

【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】

本発明に係る半導体レーザ装置を有する光学活性装置は、ヒートシンクの端・縁・側を越えて延伸する1つの光学受動領域を有する。本発明に係る光増幅器は、ヒートシンクの

対向する端・縁・側のそれぞれ 1 つを越えてそれが延伸する 2 つの光学受動領域を有してもよい。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

本発明の第 2 の側面によれば、

(a) 活性領域と前記活性領域の少なくとも 1 つの端に設けられる第 1 の光学受動領域とを有し、少なくとも 1 つの光学受動領域は前記活性領域に隣接する内端と光学活性装置の第 1 の切開面を規定する外端とを有する装置本体を製造する工程と、

(b) 前記少なくとも 1 つの光学受動領域の前記内端がヒートシンクの領域内に設けられ、前記少なくとも 1 つの光学受動領域の前記外端が前記ヒートシンクの前記領域外に設けられるように前記ヒートシンクと前記装置本体を熱的関係で位置付ける工程であって、前記ヒートシンクは前記第 1 の切開面が前記ヒートシンクから張り出すように前記活性領域の少なくとも一部と同延かつ前記第 1 の光学受動領域の一部のみと同延であるように、前記ヒートシンク及び前記装置本体を熱的関係で位置付ける工程と、を有することを特徴とする光学活性装置を形成する方法を提供する。