

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5521611号  
(P5521611)

(45) 発行日 平成26年6月18日 (2014. 6. 18)

(24) 登録日 平成26年4月18日 (2014. 4. 18)

(51) Int. Cl. F 1  
 HO 1 S 5/042 (2006. 01) HO 1 S 5/042 6 1 2  
 HO 1 S 5/026 (2006. 01) HO 1 S 5/026

請求項の数 3 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2010-30220 (P2010-30220)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成22年2月15日 (2010. 2. 15)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2011-166068 (P2011-166068A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成23年8月25日 (2011. 8. 25)	(74) 代理人	100098785
審査請求日	平成25年1月30日 (2013. 1. 30)		弁理士 藤島 洋一郎
		(74) 代理人	100109656
			弁理士 三反崎 泰司
		(74) 代理人	100130915
			弁理士 長谷部 政男
		(74) 代理人	100155376
			弁理士 田名網 孝昭
		(72) 発明者	伴野 紀之
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光装置および光機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 面の近傍に第 1 発光領域を有するとともに、前記第 1 面のうち少なくとも前記第 1 発光領域との非対向領域に接する第 1 金属層を有する光素子と、  
 前記光素子の前記第 1 面側に配置された支持体と、  
 前記第 1 面と前記支持体との間であって、かつ前記第 1 発光領域との非対向領域だけに配置されるとともに、前記第 1 金属層および前記支持体を互いに接合する溶着層とを備え、  
 前記第 1 金属層は、前記第 1 面のうち前記第 1 発光領域との対向領域にも接しており、かつ前記第 1 発光領域に電流注入する電極として機能し、  
 前記光素子は、前記第 1 金属層の前記支持体側の表面のうち前記第 1 発光領域との対向領域に接する白金層または第 1 絶縁層を有し、  
 前記支持体は、前記溶着層側の第 2 面の近傍に第 2 発光領域および第 3 発光領域を有し、さらに、前記第 1 発光領域、前記第 2 発光領域および前記第 3 発光領域との非対向領域だけに設けられた第 2 金属層とを有し、  
 前記溶着層は、前記第 1 金属層と前記第 2 金属層とを互いに接合し、  
 前記白金層または前記第 1 絶縁層と前記支持体との間が空隙となっている光装置。

【請求項 2】

前記溶着層の線膨張係数は、前記光素子および前記支持体の線膨張係数よりも大きくな

っている

請求項 1 に記載の光装置。

【請求項 3】

光源として光装置を備え、

前記光装置は、

第 1 面の近傍に第 1 発光領域を有するとともに、前記第 1 面のうち少なくとも前記第 1 発光領域との非対向領域に接する第 1 金属層を有する光素子と、

前記光素子の前記第 1 面側に配置された支持体と、

前記第 1 面と前記支持体との間であって、かつ前記第 1 発光領域との非対向領域だけに配置されるとともに、前記第 1 金属層および前記支持体を互いに接合する溶着層と

10

を備え、

前記第 1 金属層は、前記第 1 面のうち前記第 1 発光領域との対向領域にも接しており、かつ前記第 1 発光領域に電流注入する電極として機能し、

前記光素子は、前記第 1 金属層の前記支持体側の表面のうち前記第 1 発光領域との対向領域に接する白金層または第 1 絶縁層を有し、

前記支持体は、前記溶着層側の第 2 面の近傍に第 2 発光領域および第 3 発光領域を有し、さらに、前記第 1 発光領域、前記第 2 発光領域および前記第 3 発光領域との非対向領域だけに設けられた第 2 金属層とを有し、

前記溶着層は、前記第 1 金属層と前記第 2 金属層とを互いに接合し、

前記白金層または前記第 1 絶縁層と前記支持体との間が空隙となっている

20

光機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、同一のパッケージに複数の光素子を収容した光装置およびそれを備えた光機器に関する。

【背景技術】

【0002】

GaN, AlGaIn 混晶および GaInN 混晶に代表される窒化物系 III-V 族化合物半導体（以下、GaN 系の半導体ともいう。）を用いた半導体レーザは、既存の光学系を使用して記録・再生が可能な光ディスクの限界波長とされている 400nm 前後（例えば、405nm）の発振波長が得られることから、Blu-ray（ブルーレイ）などの次世代光ディスク用の記録・再生装置の光源として利用されている。

30

【0003】

次世代光ディスク用の記録・再生装置は、市場の要望に応えるためマルチフォーマット対応とされているものが多い。すなわち、これらは次世代光ディスクだけでなく、DVD（Digital Versatile Disk）または CD（Compact Disk）、CD-R（CD Recordable）、CD-RW（CD Rewritable）あるいは MD（Mini Disk）など、既存の光ディスクの記録・再生にも対応可能である。このことは、現在急速に普及している DVD 用の記録・再生装置においても同様で、それらのほとんどは DVD 以前の CD、CD-R 等の記録・再生にも対応している。

40

【0004】

そのようなマルチフォーマット対応の光ディスク装置の光源として、400nm 帯の光を発生する半導体レーザと、DVD の記録・再生に用いられる 600nm 帯（例えば、660nm）または CD、CD-R 等の記録・再生に用いられる 700nm 帯（例えば、780nm）の光を発生する半導体レーザとを一つのパッケージに収容した多波長レーザの開発が進められている。多波長レーザを用いることにより、種々の光ディスクを記録・再生するための対物レンズやビームスプリッタなどの光学系の部品点数を減らして光学系の構成を簡素化し、光ディスク装置の小型化・薄型化および低コスト化を実現することができる。

50

## 【0005】

ここで、600nm帯の半導体レーザと700nm帯の半導体レーザとはいずれもGaAs基板に形成されるので、1チップ内に作り込むこと(いわゆるモノリシック化)が可能である。一方、400nm帯の半導体レーザの基板としては、サファイア、SiC、ZnOあるいはGaN基板が用いられているが、GaAs基板を用いることはできない。そのため、従来では、400nm帯の半導体レーザを取り込んだ多波長レーザは、例えば図15に示したように、GaN基板211を用いた400nm帯の半導体レーザ210と、GaAs基板221を用いた600nm帯および700nm帯のモノリシック型の半導体レーザ220とを支持基体230上に重ねて実装した、いわゆるハイブリッド型とされている(例えば、特許文献1参照。)

10

## 【0006】

また、ハイブリッド型の多波長レーザを作製する際に、二つの半導体レーザ同士の接合をフリップチップ接合により行うことも提案されている(例えば、特許文献2参照。)

## 【0007】

しかしながら、従来のハイブリッド型の多波長レーザでは、GaN基板211の裏面にワイヤW1、W2を接合してパッケージ(図示せず)への電氣的接続を行うので、半導体レーザ210の寸法を大きくする必要があった。ところが、当時、良質なGaN基板を製造可能な基板メーカーは少なく、かつ技術的にも難しかったので、GaN基板は高価格であった。そのため、半導体レーザ210の寸法を大きくすることはそのまま原料コスト増大につながってしまうという問題があった。

20

## 【0008】

図16に示したように、半導体レーザ210、220の積層順序を逆にすれば半導体レーザ210の寸法を小さくしてもワイヤの接合が可能になる。しかし、この場合、半導体レーザ220のGaAs基板側を支持基体230に対向させて実装すると、GaAs基板の熱伝導性が乏しいので、放熱性能が低下して寿命が確保できなくなってしまい、一方、GaAs基板側を半導体レーザ210側に対向させて実装すると、各波長帯の独立駆動のための実装工程が難しくなっていた。

## 【0009】

そこで、本出願人は、半導体レーザ210の寸法を小さくした上で、半導体レーザ210、220を図15と同様の積層順序で支持基体230上に重ね、半導体レーザ220のうち庇状に張り出した部分をバンプ(図示せず)で支持することを特許文献3で提案している。これにより、原料コストを低く抑えつつ、放熱性能を高めることができる。

30

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0010】

【特許文献1】特開2001-230502号公報

【特許文献2】特開平11-340587号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0011】

ところで、特許文献3では、半導体レーザ210と半導体レーザ220とを互いに接合するために溶着層(図示せず)が用いられている。溶着層は、半導体レーザ210、220に使用されている材料の線膨張係数よりも大きな線膨張係数を有している。そのため、半導体レーザ210、220および溶着層の温度が半導体レーザ210、220の駆動によって上昇すると、半導体レーザ210、220および溶着層はそれぞれの線膨張係数に応じて熱膨張し、半導体レーザ210、220のうち溶着層で固定された箇所は線膨張係数差による引っ張り歪が発生する。その結果、半導体レーザ210、220のバンド構造に変化が生じ、TMモードの偏光成分が増大するので、TEモードの偏光比が低下する虞がある。

40

## 【0012】

50

この偏光比の低下は、多波長レーザを光ディスク装置の光源として用いた場合に、特に問題となり得る。すなわち、光ディスク装置では、光源と光ディスクとの間に、戻り光ノイズ抑制のための  $1/4$ 板が介在しており、光ディスクからの信号光は、この  $1/4$ 板を介して受光素子に導かれる。従って、光ディスクからの信号光のうち主にTEモードの成分が受光素子で検出されることになるので、温度上昇によってTEモードの偏光比が低下すると、受光素子で検出できる光強度が低下してしまう。

【0013】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、TEモードの偏光比の低下を抑制することの可能な光装置およびそれを備えた光機器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明の光装置は、第1面の近傍に第1発光領域を有するとともに、第1面のうち少なくとも第1発光領域との非対向領域に接する第1金属層を有する光素子を備えたものである。この光装置は、光素子の第1面側に支持体を備えており、さらに、第1面と支持体との間であって、かつ第1発光領域との非対向領域だけに、第1金属層および支持体を互いに接合する溶着層を備えている。この光装置において、第1金属層は、第1面のうち第1発光領域との対向領域にも接しており、かつ第1発光領域に電流注入する電極として機能する。光素子は、第1金属層の支持体側の表面のうち第1発光領域との対向領域に接する白金層または絶縁層を有している。支持体は、溶着層側の第2面の近傍に第2発光領域および第3発光領域を有し、さらに、第1発光領域、第2発光領域および第3発光領域との非対向領域だけに設けられた第4金属層とを有している。溶着層は、第1金属層と第4金属層とを互いに接合しており、白金層または絶縁層と支持体との間が空隙となっている。本発明の光機器は、上記の光装置を光源として備えたものである。

【0015】

本発明の第1の光装置および第1の光機器では、第1発光領域との非対向領域に、第1金属層および支持体を互いに接合する溶着層が設けられている。これにより、光素子および溶着層の温度が光素子の駆動によって上昇し、これらがそれぞれの線膨脹係数に応じて熱膨張した場合であっても、第1発光領域において、線膨脹係数差による歪の発生が抑制される。

【発明の効果】

【0018】

本発明の光装置ならびに光機器によれば、光素子および溶着層がそれぞれの線膨脹係数に応じて熱膨張した場合であっても、発光領域において、線膨脹係数差による歪の発生を抑制するようにした。これにより、TEモードの偏光比の低下を抑制することができる。また、TEモードの偏光比の低下を抑制することができることから、例えば、光ディスク装置において第1および第2の光装置を光源として用いた場合は、受光素子で検出できる光強度の低下を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る半導体レーザ装置の構成の一例を表す断面図である。

【図2】図1の発光領域を規定するレーザ構造の一例を表す断面図である。

【図3】図1の発光領域を規定するレーザ構造の他の例を表す断面図である。

【図4】図1の半導体レーザ装置の第1の変形例を表す断面図である。

【図5】図1の半導体レーザ装置の構成の第2の変形例を表す断面図である。

【図6】図2の半導体レーザ装置の構成の第3の変形例を表す断面図である。

【図7】本発明の第2の実施の形態に係る半導体レーザ装置の構成の一例を表す断面図である。

【図8】図7の半導体レーザ装置の構成の第1の変形例を表す断面図である。

【図9】図7の半導体レーザ装置の構成の第2の変形例を表す断面図である。

10

20

30

40

50

【図 1 0】本発明の第 3 の実施の形態に係る半導体レーザ装置の構成の一例を表す断面図である。

【図 1 1】本発明の第 4 の実施の形態に係る半導体レーザ装置の構成の一例を表す断面図である。

【図 1 2】図 1 0 の半導体レーザ装置の構成の他の例を表す断面図である。

【図 1 3】図 1 1 の半導体レーザ装置の構成の他の例を表す断面図である。

【図 1 4】本適用例に係る光ディスク記録再生装置の概略構成の一例を表すものである。

【図 1 5】従来の半導体レーザ装置の構成の一例を表す断面図である。

【図 1 6】従来の半導体レーザ装置の他の構成の一例を表す断面図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0020】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

1. 第 1 の実施の形態（発光領域との対向領域に溶着層なし）
2. 第 1 の実施の形態の変形例
3. 第 2 の実施の形態（発光領域との対向領域に耐歪層あり）
4. 第 2 の実施の形態の変形例
5. 第 3 の実施の形態（3 波長レーザ、発光領域との対向領域に溶着層なし）
6. 第 4 の実施の形態（3 波長レーザ、発光領域との対向領域に耐歪層あり）
7. 適用例（光ディスク記録再生装置）

20

【0021】

< 第 1 の実施の形態 >

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る半導体レーザ装置 1（光装置）の断面構造の一例を表すものである。この半導体レーザ装置 1 は、支持体 1 0 上に、半導体レーザ 2 0（光素子）を配設したものである。支持体 1 0 と半導体レーザ 2 0 との間には、支持体 1 0 および半導体レーザ 2 0 を互いに接合する溶着層 3 0 が設けられている。

【0022】

支持体 1 0 は、半導体レーザ 2 0 のうち後述の面 2 1 B（第 1 面）側に配置されている。この支持体 1 0 は、例えば、半導体レーザ 2 0 を支持するヒートシンクもしくはサブマウント、または半導体レーザなどの光素子である。ヒートシンクおよびサブマウントは、半導体レーザ 2 0 において発生した熱を放散する放熱部材としての機能を有している。ヒートシンクは、例えば、Cu などの金属により構成されており、サブマウントは、例えば Si または AlN により構成されている。

30

【0023】

半導体レーザ 2 0 は、例えば、支持体 1 0 側の面 2 1 B の近傍に発光領域 2 1 A（第 1 発光領域）を有するレーザ部 2 1 を備えている。この半導体レーザ 2 0 は、さらに、例えば、レーザ部 2 1 の面 2 1 B 側に電極 2 2（金属層）を備えており、レーザ部 2 1 の面 2 1 B とは反対の面側に電極 2 3 を備えている。電極 2 2 は、レーザ部 2 1 の面 2 1 B のうち発光領域 2 1 A との対向領域およびその周辺領域（発光領域 2 1 A との非対向領域）に接している。

40

【0024】

ここで、レーザ部 2 1 は、例えば、図 2、図 3 に示したように、基板 1 1、クラッド層 1 2、活性層 1 3、クラッド層 1 4 およびコンタクト層 1 5 を含んで構成されたものである。クラッド層 1 2、活性層 1 3、クラッド層 1 4 およびコンタクト層 1 5 は、基板 1 1 上にこの順に積層されており、ダブルヘテロ構造をなしている。発光領域 2 1 A は、活性層 1 3 のうち電極 2 2、2 3 間を流れる電流が注入される領域に対応しており、電流注入により活性層 1 3 のバンドギャップに対応した波長の光を発する領域である。レーザ部 2 1 が、例えば、図 2 に示したようなインデックスガイド構造を備えている場合は、凸状のリッジストライプ 1 6 の上面（コンタクト層 1 7 の上面）が電極 2 2 と接しており、リッ

50

ジストライプ16の側面および裾野は絶縁層17で覆われている。従って、この場合には、発光領域21Aは、活性層13のうち、凸状のリッジストライプ16との対向領域に形成される。また、レーザ部21が、例えば、図3に示したようなゲインガイド構造を備えている場合は、コンタクト層15の上面うち絶縁層17の開口17A内に露出している部分が電極22と接しており、コンタクト層15の上面うちそれ以外の部分は絶縁層17で覆われている。従って、この場合には、発光領域21Aは、活性層13のうち、絶縁層17の開口17Aとの対向領域に形成される。

#### 【0025】

半導体レーザ20が、発光領域21Aから例えば400nm帯(例えば405nm)のレーザ光を射出する半導体レーザである場合は、クラッド層12、活性層13、クラッド層14およびコンタクト層15は、例えば、GaN系の化合物半導体により構成されている。このとき、半導体レーザ20の基板11としては、例えば、熱伝導率が約130W/(m・K)という高い値を示すGaN基板が用いられる。半導体レーザ20が、発光領域21Aから例えば600nm帯(例えば650nm)のレーザ光を射出する半導体レーザである場合は、クラッド層12、活性層13、クラッド層14およびコンタクト層15は、例えば、AlGaInP系の化合物半導体により構成されている。半導体レーザ20が、発光領域21Aから例えば700nm帯(例えば780nm)のレーザ光のレーザ光を射出する半導体レーザである場合は、クラッド層12、活性層13、クラッド層14およびコンタクト層15は、例えば、AlGaAs系の化合物半導体により構成されている。半導体レーザ20がAlGaInP系またはAlGaAs系の化合物半導体により構成されている場合、これらの半導体レーザ20の基板11としては、例えば、熱伝導率が約55W/(m・K)という低い値を示すGaAs基板が用いられる。

#### 【0026】

電極22, 23は、発光領域21Aに電流注入する電極として機能するとともに、半導体レーザ20において発生した熱を放散する放熱部材としての機能も有している。電極22, 23は、例えば、伝導率の高い金属材料により形成されている。電極22は、例えば、Ti、Pt、Au、またはPdによって形成されている。なお、電極22は、複数の金属材料の積層体となってもよく、例えば、Ti、PtおよびAuをレーザ部21側から順に積層して構成されていてもよい。電極23は、例えば、AuとGeとの合金、Ni、またはAuによって形成されている。また、例えば、電極23は、Ti、Pt、またはAuによって形成されている。なお、電極23は、複数の金属材料の積層体となってもよく、例えば、AuとGeとの合金、NiおよびAuをレーザ部21側から順に積層して構成されていてもよい。電極23は、例えば、Ti、PtおよびAuをレーザ部21側から順に積層して構成されていてもよい。絶縁層17は、例えば、SiO<sub>2</sub>、SiNなどによって形成されている。

#### 【0027】

次に、溶着層30について説明する。溶着層30は、電極22と支持体10との間であって、かつ発光領域21Aとの非対向領域に形成されている。溶着層30は、例えば、図1に示したように、電極22と支持体10との間であって、かつ発光領域21Aとの対向領域の両脇に、ストライプ状に形成されている。溶着層30は、電極22の表面のうち発光領域21Aとの非対向領域と、支持体10の半導体レーザ20側の表面のうち発光領域21Aとの非対向領域とに接して形成されている。つまり、溶着層30は、電極22の表面のうち発光領域21Aとの対向領域と、支持体10の半導体レーザ20側の表面のうち発光領域21Aとの対向領域とには接触していない。電極22と支持体10の間であって、かつ発光領域21Aとの対向領域は、例えば、空隙となっている。なお、図示しないが、この領域が支持体10および半導体レーザ20の線膨張係数と同等もしくはそれよりも小さな材料によって充填されていてもよい。

#### 【0028】

ここで、溶着層30が半導体レーザ20を支持体10に単に固定するためだけのものである場合には、溶着層30は、導電性および絶縁性のいずれの電氣的性質を有する材料に

10

20

30

40

50

よって形成されていてもよい。つまり、この場合には、溶着層30は、例えば、熱硬化性樹脂や紫外線硬化樹脂などの絶縁性接着剤によって構成されていてもよいし、半田などの導電性接合材料によって構成されていてもよい。なお、半田の種類としては、例えば、Sn、AuとSnとの合金、ZnとSnとの合金、またはAgとSnとの合金などが挙げられる。

#### 【0029】

さらに、支持体10の表面に引き出し電極(図示せず)が設けられ、溶着層30が電極22と引き出し電極との導通を取るための配線としても用いられるものである場合には、溶着層30は、例えば、半田などの導電性接合材料によって構成されている。なお、このときの半田の材料には、上記と同様の材料が用いられる。

10

#### 【0030】

溶着層30の線膨張係数は、特に限定されないが、支持体10および半導体レーザ20の線膨張係数よりも大きくなっていてもよいし、支持体10および半導体レーザ20の線膨張係数と同等もしくはそれよりも小さくなっていてもよい。なお、溶着層30として上述の半田が用いられている場合には、溶着層30の線膨張係数は、支持体10および半導体レーザ20の線膨張係数よりも大きくなっている。

#### 【0031】

本実施の形態では、発光領域21Aとの非対向領域に、金属層22および支持体10を互いに接合する溶着層30が設けられている。これにより、半導体レーザ20および溶着層30の温度が半導体レーザ20の駆動によって上昇し、これらがそれぞれの線膨張係数に応じて熱膨張した場合であっても、発光領域21Aにおいて、線膨張係数差による歪の発生が抑制される。その結果、TEモードの偏光比の低下を抑制することができる。また、TEモードの偏光比の低下を抑制することができることから、例えば、光ディスク装置(図示せず)において半導体レーザ装置1を光源として用いた場合は、受光素子(図示せず)で検出できる光強度の低下を抑制することができる。

20

#### 【0032】

<第1の実施の形態の変形例>

上記実施の形態では、電極22は、レーザ部21の面21Bのうち発光領域21Aとの対向領域およびその周辺領域に接していたが、半導体レーザ20が電流注入用の電極を電極22以外に有している場合は、電極22は、レーザ部21の面21Bのうち発光領域21Aとの非対向領域にだけ接していてもよい。

30

#### 【0033】

また、上記実施の形態では、溶着層30は、例えば、図1に示したように、電極22と支持体10との間であって、かつ発光領域21Aとの対向領域の両脇に、ストライプ状に形成されていた。しかし、例えば、図4に示したように、溶着層30が、発光領域21Aとの対向領域の片側にだけ、ストライプ状に形成されていてもよい。

#### 【0034】

また、上記実施の形態およびその変形例では、電極22のうち発光領域21Aとの対向領域の表面には溶着層30が接していなかったが、製造過程において溶着層30がその表面にまで濡れ広がるのを抑える機構が設けられていることが好ましい。そのような機構としては、例えば、図5、図6に示したように、電極22のうち発光領域21Aとの対向領域の表面に、溶着層30との関係で濡れ性の悪い非着層24が設けられていてもよい。非着層24は、例えば、Ptなどの濡れ性の悪い金属や、SiO<sub>2</sub>、SiNなどの絶縁材料などを含んで構成されている。

40

#### 【0035】

また、上記実施の形態およびその変形例では、支持体10の半導体レーザ20側の表面のうち発光領域21Aとの対向領域の表面には溶着層30が接していなかったが、製造過程において溶着層30がその表面にまで濡れ広がるのを抑える機構が設けられていることが好ましい。そのような機構としては、例えば、図示しないが、支持体10の半導体レーザ20側の表面のうち発光領域21Aとの対向領域の表面に、溶着層30との関係で濡れ

50

性の悪い非着層が設けられていてもよい。この非着層は、例えば、Ptなどの濡れ性の悪い金属や、SiO<sub>2</sub>、SiNなどの絶縁材料などを含んで構成されている。

【0036】

<第2の実施の形態>

図7は、本発明の第2の実施の形態に係る半導体レーザ装置2（光装置）の断面構造の一例を表すものである。この半導体レーザ装置2は、支持体10上に、溶着層30を介して半導体レーザ20（光素子）を配設した点で、上記実施の形態の半導体レーザ1の構成と共通する。しかし、この半導体レーザ装置2は、溶着層30が、支持体10と半導体レーザ20との間であって、かつ少なくとも発光領域21Aとの対向領域に配置されている点で、上記実施の形態の半導体レーザ1の構成と相違する。さらに、この半導体レーザ装置2は、レーザ部21の面21Bのうち発光領域21Aとの対向領域と溶着層30との間に、耐歪層31が設けられている点でも、上記実施の形態の半導体レーザ1の構成と相違する。そこで、以下では、上記実施の形態との相違点について主に説明し、上記実施の形態との共通点についての説明を適宜省略するものとする。

10

【0037】

本実施の形態では、溶着層30は、支持体10と半導体レーザ20の間であって、かつ発光領域21Aとの対向領域およびその周辺領域に設けられている。この溶着層30は、電極22の支持体10側の表面のうち発光領域21Aとの対向領域およびその周辺領域に接しており、かつ支持体10の半導体レーザ20側の表面のうち発光領域21Aとの対向領域およびその周辺領域に接している。

20

【0038】

耐歪層31は、例えば、図7に示したように、電極22内に形成されている。耐歪層31の形状は、特に限定されるものではないが、例えば、発光領域21Aの形状と同一形状となっている。耐歪層31の大きさは、特に限定されるものではないが、例えば、発光領域21Aの大きさよりも大きくなっている。耐歪層31は、電極22の線膨張係数よりも小さな線膨張係数の材料を含んで構成されており、好ましくはレーザ部21の線膨張係数と同じか、またはそれよりも小さな線膨張係数の材料を含んで構成されている。これにより、耐歪層31は、溶着層30と電極22との線膨張係数差による歪の発生を抑制するようになっている。耐歪層31は、例えば、線膨張係数がおよそ1.7ppm/のSiN、または、線膨張係数がおよそ0.5ppm/のSiO<sub>2</sub>を含んで構成されている。

30

【0039】

本実施の形態では、レーザ部21の面21Bのうち発光領域21Aとの対向領域と溶着層30との間に、耐歪層31が設けられている。これにより、半導体レーザ20および溶着層30の温度が半導体レーザ20の駆動によって上昇し、これらがそれぞれの線膨張係数に応じて熱膨張した場合であっても、発光領域21Aにおいて、線膨張係数差による歪の発生が抑制される。その結果、TEモードの偏光比の低下を抑制することができる。また、TEモードの偏光比の低下を抑制することができることから、例えば、光ディスク装置（図示せず）において半導体レーザ装置2を光源として用いた場合は、受光素子（図示せず）で検出できる光強度の低下を抑制することができる。

40

【0040】

<第2の実施の形態の変形例>

上記第2の実施の形態では、耐歪層31は、電極22内に形成されていたが、例えば、図8に示したように電極22と溶着層30との間に形成されていてもよいし、例えば、図9に示したように電極22とレーザ部21の面21Bとの間に形成されていてもよい。ただし、耐歪層31が電極22とレーザ部21の面21Bとの間に形成されている場合には、耐歪層31の大きさは、発光領域21Aの大きさよりもある程度小さくなっていることが好ましい。

【0041】

<第3の実施の形態>

[構成]

50

図10は、本発明の第3の実施の形態に係る半導体レーザ装置3（光装置）の断面構造の一例を表すものである。この半導体レーザ装置3は、光ディスクの記録・再生等を行う光ディスク装置（光機器）の光源として好適に用いられるものである。

【0042】

半導体レーザ装置3は、半導体レーザ20と半導体レーザ40とをこの順に重ねて支持基体50上に配置したものであり、多波長レーザとしての機能を有している。半導体レーザ20, 40は、チップ状の半導体レーザであり、半導体レーザ40の横幅（共振器方向と直交する方向の幅）が半導体レーザ20の横幅よりも広がっている。半導体レーザ20, 40は、それぞれの光射出側の端面（図示せず）が同一面内に配置されるように重ね合わされている。半導体レーザ20, 40の後ろ側の端面（図示せず）は、同一面内に配置されていてもよいし、互いに異なる面内に配置されていてもよい。なお、半導体レーザ20, 40の後ろ側の端面が同一面内に配置されている場合には、半導体レーザ20, 40の共振器長が互いに等しいことを意味している。一方、半導体レーザ20, 40の後ろ側の端面が互いに異なる面内に配置されている場合には、半導体レーザ20, 40の共振器長が互いに異なっていることを意味している。

【0043】

半導体レーザ20は、光射出側の端面のうち発光領域21Aに対応する領域（発光点）から例えば400nm帯（例えば405nm）のレーザ光を射出する半導体レーザであり、GaN系の化合物半導体により構成されている。この半導体レーザ20では、熱伝導率が約130W/(m・K)という高い値を示すGaN基板が用いられ、このGaN基板が半導体レーザ20, 40の内部で発生した熱を放熱するヒートシンクとして機能する。半導体レーザ20では、半導体レーザ20の下面側（GaN基板側）に電極23が、半導体レーザ20の上面側（半導体レーザ40側）に電極22がそれぞれ設けられている。

【0044】

半導体レーザ40は、モノリシック型の多波長レーザであり、光射出側の端面のうち2つの発光領域41A, 41Bに対応する領域（発光点）から例えば600nm帯（例えば650nm）のレーザ光と700nm帯（例えば780nm）のレーザ光を射出する2種類の半導体レーザ構造を含んでいる。この半導体レーザ40は、2つの発光点が半導体レーザ20の発光点に近づくように所謂ジャンクションダウン方式で、半導体レーザ20および支持基体50上に配置されている。例えば、発光領域41Bに対応する発光点と、発光領域21Aに対応する発光点とが互いに最も近接するように、半導体レーザ40が半導体レーザ20および支持基体50上に配置されている。600nm帯のレーザ構造はAlGaInP系の化合物半導体により構成されており、700nm帯のレーザ構造はAlGaAs系の化合物半導体により構成されている。この半導体レーザ40では、熱伝導率が約55W/(m・K)という低い値を示すGaAs基板が用いられている。すなわち、本実施の形態では、半導体レーザ40の内部で発生した熱は、GaAs基板側ではなく、半導体レーザ20と、パンプ33, 34とを通じて支持基体50側に伝わるようになっている。

【0045】

半導体レーザ40では、GaAs基板上に、2つの発光領域41A, 41Bを含むGaAs系のレーザ部41が設けられている。半導体レーザ40の下面側（半導体レーザ20側）に2つの電極42, 43と、引出電極46とが設けられている。なお、電極43および引出電極46は、絶縁層45を介して積層されており、互いに電氣的に分離されている。電極43は引出電極46よりも半導体レーザ40に近接して配置されている。半導体レーザ40の上面側（GaAs基板側）に電極44が設けられている。この電極44にはワイヤ35が接合されている。電極42は発光領域41A側のレーザの電極として機能するものであり、電極43は発光領域41B側のレーザの電極として機能するものである。電極44は発光領域41A側のレーザおよび発光領域41B側のレーザの双方に共通する電極として機能するものである。電極42, 43, 44および引出電極46は、例えば金等の熱伝導率の高い金属材料を含んで形成されている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 6 】

半導体レーザ 2 0 , 4 0 は、溶着層 3 0 を介して互いに接合されている。図 1 0 に示したように、半導体レーザ 2 0 の電極 2 2 と、半導体レーザ 4 0 の引出電極 4 6 とが溶着層 3 0 を介して互いに接合されると共に互いに電氣的に接続されている。半導体レーザ 2 0 は、溶着層 3 2 を介して支持基体 5 0 ( 後述のサブマウント 5 2 ) に接合されている。

## 【 0 0 4 7 】

半導体レーザ 4 0 は、溶着層 3 0 、半導体レーザ 2 0 および溶着層 3 2 を介して支持基体 5 0 ( 後述のサブマウント 5 2 ) に接合され、さらに、バンプ 3 3 、 3 4 を介して支持基体 5 0 に接合されている。ところで、上述したように、半導体レーザ 2 0 の幅方向の寸法は、半導体レーザ 4 0 の幅方向の寸法よりも小さくなっており、半導体レーザ 4 0 は、半導体レーザ 2 0 との関係で、積層面内方向に庇状に張り出している。半導体レーザ 4 0 のうち積層面内方向に庇状に張り出している部分は、バンプ 3 3 , 3 4 と、図示しないバンプとを介して支持基体 5 0 ( 後述のサブマウント 5 2 ) に接合されている。具体的には、半導体レーザ 4 0 の電極 4 2 がバンプ 3 3 を介して支持基体 5 0 ( 後述の引出電極 5 2 E ) に接合されており、半導体レーザ 4 0 の引出電極 4 6 がバンプ 3 4 を介して支持基体 5 0 ( 後述の引出電極 5 2 F ) に接合されている。さらに、半導体レーザ 4 0 の電極 4 3 が図示しないバンプを介して支持基体 5 0 ( 後述の図示しない引出電極 ) に接合されている。

10

## 【 0 0 4 8 】

ここで、半導体レーザ 4 0 が支持体 1 0 に相当し、引出電極 4 6 の表面が支持体 1 0 の半導体レーザ 2 0 側の表面に相当すると考えた場合、溶着層 3 0 の位置、接着部位、材料などは、第 1 の実施の形態で説明した通りである。また、溶着層 3 2 は、例えば、溶着層 3 0 と同一の材料によって構成されている。バンプ 3 3 , 3 4 は、例えば、半田によって構成されている。

20

## 【 0 0 4 9 】

支持基体 5 0 は、ヒートシンク 5 1 およびサブマウント 5 2 を溶着層 5 3 を介して互いに接合したものである。ヒートシンク 5 1 は、半導体レーザ 2 0 , 4 0 において発生した熱を放散する放熱部材としての機能を有しており、Cu などの金属によって構成されている。このヒートシンク 5 1 は、また、図示しない外部電源に対して電氣的に接続されており、半導体レーザ 2 0 を外部電源に対して電氣的に接続する役割も有している。

30

## 【 0 0 5 0 】

サブマウント 5 2 は、ヒートシンク 5 1 への熱伝導性を確保して駆動時のチップ温度上昇を防ぎ、長寿命を得るためのものであり、例えば Si や AlN などによって構成されている。サブマウント 5 2 の半導体レーザ 2 0 側の表面には、バンプ 3 3 およびワイヤ 3 6 と接合された引出電極 5 2 E と、バンプ 3 4 およびワイヤ 3 8 と接合された引出電極 5 2 F とが設けられている。サブマウント 5 2 の半導体レーザ 2 0 側の表面には、さらに、上述の図示しないバンプおよび図示しないワイヤと接合された図示しない引出電極が設けられている。バンプ 3 3 , 3 4 は、絶縁層 5 2 C , 5 2 D を介してサブマウント 5 2 の表面に配置されており、サブマウント 5 2 とは電氣的に分離されている。同様に、上述の図示しないバンプも、図示しない絶縁層を介してサブマウント 5 2 の表面に配置されており、サブマウント 5 2 とは電氣的に分離されている。

40

## 【 0 0 5 1 】

引出電極 5 2 E , 5 2 F の最表面には、少なくとも Au が露出していることが好ましい。バンプ 3 3 , 3 4 を半田により構成した場合に、バンプ 3 3 , 3 4 を引出電極 5 2 E , 5 2 F に確実に接合することができるからである。引出電極 5 2 E , 5 2 F は、例えば、Al、Ni および Au をサブマウント 5 2 側から順に積層した構造を有している。

## 【 0 0 5 2 】

## [ 作用 ]

次に、本実施の形態の半導体レーザ装置 3 の作用について説明する。半導体レーザ装置 3 では、電源からの電圧がワイヤ 3 8 と、ヒートシンク 5 1 に電氣的に接続されたワイヤ

50

(図示せず)とを介して半導体レーザ20の電極22, 23間に印加される。すると、光射出側の端面のうち発光領域21Aに対応する発光点(図示せず)から400nm帯のレーザ光が射出される。同様に、電源からの電圧がワイヤ35, 36を介して、700nm帯のレーザ光を射出するレーザ構造に設けられた電極42, 44間に印加される。すると、光射出側の端面のうち発光領域41Aに対応する発光点(図示せず)から700nm帯のレーザ光が射出される。さらに同様に、電源からの電圧がワイヤ35と、電極43に電氣的に接続されたワイヤ(図示せず)を介して、600nm帯のレーザ光を射出するレーザ構造に設けられた電極43, 44間に電圧が印加される。すると、光射出側の端面のうち発光領域41Bに対応する発光点(図示せず)から600nm帯のレーザ光が射出される。すなわち、半導体レーザ装置3からは、400nm、600nm帯および700nm帯のうちのいずれか1つの帯域のレーザ光が射出される。

10

【0053】

[効果]

本実施の形態では、上述したように、放熱性能の高い半導体レーザ20が支持基体50側に配置されており、かつ半導体レーザ40の周縁が熱伝導性の良いバンプ33, 34等を介して支持基体50に連結されている。これにより、放熱性能の相対的に低い半導体レーザ40で発生した熱を効率よく支持基体50に導くことができる。その結果、例えば、光ディスク装置(図示せず)において半導体レーザ装置1を光源として用いた場合は、受光素子(図示せず)で検出できる光強度の低下を抑制することができる。また、本実施の形態では、半導体レーザ20の寸法が小さくなっているため、原料コストを抑えることができる。

20

【0054】

また、本実施の形態では、発光領域21Aとの非対向領域に、金属層22および支持体10を互いに接合する溶着層30が設けられている。これにより、半導体レーザ20および溶着層30の温度が半導体レーザ20の駆動によって上昇し、これらがそれぞれの線膨脹係数に応じて熱膨張した場合であっても、発光領域21Aにおいて、線膨脹係数差による歪の発生が抑制される。その結果、TEモードの偏光比の低下を抑制することができる。また、TEモードの偏光比の低下を抑制することができることから、例えば、光ディスク装置(図示せず)において半導体レーザ装置3を光源として用いた場合は、受光素子(図示せず)で検出できる光強度の低下を抑制することができる。

30

【0055】

<第4の実施の形態>

[構成]

図11は、本発明の第4の実施の形態に係る半導体レーザ装置4(光装置)の断面構造の一例を表すものである。この半導体レーザ装置4は、半導体レーザ装置3と同様、光ディスクの記録・再生等を行う光ディスク装置(光機器)の光源として好適に用いられるものである。

【0056】

半導体レーザ装置4は、半導体レーザ40と半導体レーザ20とをこの順に重ねて支持基体50上に配置したものであり、半導体レーザ20, 40の積層順番の点で上記第3の実施の形態の半導体レーザ装置3の構成と主に相違する。

40

【0057】

半導体レーザ20は、1つの発光点が半導体レーザ40の2つの発光点に近づくように所謂ジャンクションダウン方式で、半導体レーザ40および支持基体50上に配置されている。半導体レーザ20は、溶着層30、半導体レーザ40および溶着層39を介して支持基体50(サブマウント52)に接合されている。半導体レーザ20の電極23はワイヤ61に接合されており、半導体レーザ20の電極22は溶着層30、引出電極46を介してワイヤ62に電氣的に接続されている。一方、半導体レーザ40は、溶着層39を介して支持基体50(サブマウント52)に接合されている。半導体レーザ40の電極44は溶着層39と、サブマウント52の半導体レーザ40側の表面に形成された引出電極5

50

2 Gとを介してワイヤ64に電氣的に接続されている。半導体レーザ40の電極42はワイヤ63に接合されており、半導体レーザ40の電極43は図示しないワイヤに接合されている。

【0058】

[作用]

次に、本実施の形態の半導体レーザ装置4の作用について説明する。半導体レーザ装置4では、電源からの電圧がワイヤ61, 62を介して半導体レーザ20の電極22, 23間に印加される。すると、光射出側の端面のうち発光領域21Aに対応する発光点(図示せず)から400nm帯のレーザ光が射出される。同様に、電源からの電圧がワイヤ63, 64を介して、700nm帯のレーザ光を射出するレーザ構造に設けられた電極42, 44間に印加される。すると、光射出側の端面のうち発光領域41Bに対応する発光点(図示せず)から700nm帯のレーザ光が射出される。さらに同様に、電源からの電圧が図示しないワイヤとワイヤ64とを介して、600nm帯のレーザ光を射出するレーザ構造に設けられた電極43, 44間に電圧が印加される。すると、光射出側の端面のうち発光領域41Aに対応する発光点(図示せず)から600nm帯のレーザ光が射出される。すなわち、半導体レーザ装置4からは、400nm、600nm帯および700nm帯のうちのいずれか1つの帯域のレーザ光が射出される。

【0059】

[効果]

本実施の形態では、発光領域21Aとの非対向領域に、金属層22および支持体10を互いに接合する溶着層30が設けられている。これにより、半導体レーザ20および溶着層30の温度が半導体レーザ20の駆動によって上昇し、これらがそれぞれの線膨脹係数に応じて熱膨脹した場合であっても、発光領域21Aにおいて、線膨脹係数差による歪の発生が抑制される。その結果、TEモードの偏光比の低下を抑制することができる。また、TEモードの偏光比の低下を抑制することができることから、例えば、光ディスク装置(図示せず)において半導体レーザ装置4を光源として用いた場合は、受光素子(図示せず)で検出できる光強度の低下を抑制することができる。

【0060】

<第3および第4の実施の形態の変形例>

上記第3および第4の実施の形態では、電極22のうち発光領域21Aとの対向領域の表面には溶着層30が接していなかったが、製造過程において溶着層30がその表面にまで濡れ広がるのを抑える機構が設けられていることが好ましい。そのような機構としては、例えば、図5、図6に示したような非着層24が設けられていてもよい。

【0061】

また、上記第3および第4の実施の形態およびそれらの変形例では、支持体10の半導体レーザ20側の表面のうち発光領域21Aとの対向領域の表面には溶着層30が接していなかったが、製造過程において溶着層30がその表面にまで濡れ広がるのを抑える機構が設けられていることが好ましい。そのような機構としては、例えば、図示しないが、支持体10の半導体レーザ20側の表面のうち発光領域21Aとの対向領域の表面に、溶着層30との関係で濡れ性の悪い非着層が設けられていてもよい。この非着層は、例えば、Ptなどの濡れ性の悪い金属や、SiO<sub>2</sub>、SiNなどの絶縁材料などを含んで構成されている。

【0062】

また、上記第3および第4の実施の形態およびそれらの変形例では、溶着層30が、支持体10と半導体レーザ20との間であって、かつ発光領域21Aとの非対向領域に配置されている場合が例示されていた。しかし、溶着層30は、図12、図13に示しように、支持体10と半導体レーザ20との間であって、かつ少なくとも発光領域21Aとの対向領域に配置されていてもよい。ただし、この場合には、レーザ部21の面21Bのうち発光領域21Aとの対向領域と溶着層30との間に、耐歪層31が設けられていることが必要である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 3 】

本変形例では、溶着層 3 0 は、半導体レーザ 2 0 と半導体レーザ 4 0 との間であって、かつ発光領域 2 1 A との対向領域およびその周辺領域に設けられている。この溶着層 3 0 は、電極 2 2 の半導体レーザ 4 0 側の表面のうち発光領域 2 1 A との対向領域およびその周辺領域に接しており、かつ半導体レーザ 4 0 の半導体レーザ 2 0 側の表面のうち発光領域 2 1 A との対向領域およびその周辺領域に接している。耐歪層 3 1 は、例えば、図 1 2、図 1 3 に示したように、電極 2 2 内に形成されている。これにより、耐歪層 3 1 は、溶着層 3 0 と電極 2 2 との線膨張係数差による歪の発生を抑制するようになっている。耐歪層 3 1 は、例えば、線膨張係数がおよそ  $1.7 \text{ ppm/}$  の SiN、または、線膨張係数がおよそ  $0.5 \text{ ppm/}$  の  $\text{SiO}_2$  を含んで構成されている。

10

## 【 0 0 6 4 】

本変形例では、レーザ部 2 1 の面 2 1 B のうち発光領域 2 1 A との対向領域と溶着層 3 0 との間に、耐歪層 3 1 が設けられている。これにより、半導体レーザ 2 0 および溶着層 3 0 の温度が半導体レーザ 2 0 の駆動によって上昇し、これらがそれぞれの線膨張係数に応じて熱膨張した場合であっても、発光領域 2 1 A において、線膨張係数差による歪の発生が抑制される。その結果、TEモードの偏光比の低下を抑制することができる。また、TEモードの偏光比の低下を抑制することができることから、例えば、光ディスク装置（図示せず）において半導体レーザ装置 4 を光源として用いた場合は、受光素子（図示せず）で検出できる光強度の低下を抑制することができる。

## 【 0 0 6 5 】

20

< 適用例 >

次に、上記各実施の形態およびそれらの変形例に係る半導体レーザ装置 1 ~ 4 の一適用例について説明する。本適用例に係る光ディスク記録再生装置は、所定の波長の光を用いて光ディスク D に記録されている情報を再生したり、光ディスク D に情報を記録したりするためのものである。図 1 4 は、本適用例に係る光ディスク記録再生装置 1 0 0 の概略構成の一例を表すものである。光ディスク記録再生装置 1 0 0 は、半導体レーザ装置 1 ~ 4 と、半導体レーザ装置 1 ~ 4 から射出された所定の波長の射出光  $L_{out}$  を光ディスク D へ導くと共に、光ディスク D からの信号光（反射光  $L_{ref}$ ）を読み取るための光学系とを備えている。この光学系には、例えば、ビームスプリッタ（PBS）1 1 1、戻り光ノイズ抑制のための  $\angle 4$  板 1 1 2、立上ミラー 1 1 3、対物レンズ 1 1 4、ならびに受光素子および信号光再生回路（いずれも図示せず）などを含む信号光検出器 1 1 5 が含まれる。

30

## 【 0 0 6 6 】

この光ディスク記録再生装置 1 0 0 では、半導体レーザ装置 1 ~ 4 から射出された高出力の射出光  $L_{out}$  は、ビームスプリッタ 1 1 1 で反射されるとともに立上ミラー 1 1 3 で反射される。この立上ミラー 1 1 3 で反射された射出光  $L_{out}$  は、対物レンズ 1 1 4 により集光されて光ディスク D に入射する。これにより、光ディスク D に情報が書き込まれる。また、半導体レーザ装置 1 ~ 4 から射出された低出力の射出光  $L_{out}$  は、上述したように各光学系を経て光ディスク D に入射したのち、光ディスク D で反射される。この反射光  $L_{ref}$  は、対物レンズ 1 1 4、立上ミラー 1 1 3 およびビームスプリッタ 1 1 1 を経て、信号光検出器 1 1 5 の受光素子に入射し、ここで電気信号に変換された後、信号光再生回路において光ディスク D に書き込まれた情報の再生が行われる。

40

## 【 0 0 6 7 】

本適用例では、例えば、放熱性能の高い半導体レーザ 2 0 が支持体 5 0 側に配置されており、かつ半導体レーザ 4 0 の周縁が熱伝導性の良いバンプ 3 3、3 4 等を介して支持体 5 0 に連結されている。また、例えば、放熱性能の相対的に低い半導体レーザ 4 0 が支持体 5 0 側に配置されている。これにより、半導体レーザ 4 0 で発生した熱を効率よく支持体 5 0 に導くことができる。その結果、受光素子（図示せず）で検出できる光強度の低下を抑制することができる。また、本適用例では、半導体レーザ 2 0 の寸法が小さくなっているため、原料コストを抑えることができる。その結果、光ディスク記録再生装置 1 0 0 の低コスト化を実現することができる。

50

## 【 0 0 6 8 】

また、光源として用いられている半導体レーザ装置 1 ~ 4 では、4 0 0 n m 前後、6 0 0 n m 帯および 7 0 0 n m 帯の 3 波長の発光が得られる。これにより、C D - R O M ( R e a d O n l y M e m o r y ) , C D - R , C D - R W , M D , D V D - R O M などの既存の各種光ディスクは勿論のこと、Blu-rayなどの次世代光ディスクについても、記録・再生を行うことが可能となる。このような次世代の記録可能な大容量ディスクを利用することができれば、映像データを録画することができると共に、録画したデータ(画像)を良好な画質で操作性よく再生することができる。

## 【 0 0 6 9 】

なお、半導体レーザ装置 1 ~ 4 は、光ディスク再生装置、光ディスク記録装置、光磁気ディスク(MO; Magneto-optical disk)などの記録・再生を行うための光磁気ディスク装置あるいは光通信装置などの光機器全般に適用することができる。また、半導体レーザ装置 1 ~ 4 は、高温で動作する必要のある車載用の機器などにも適用可能である。

10

## 【 0 0 7 0 】

また、半導体レーザ装置 1 ~ 4 が、光学系とは別体に形成されていてもよいし、光学系の一部と一体に形成されていてもよい。半導体レーザ装置 1 ~ 4 が光学系の一部と一体に形成されている場合には、半導体レーザ装置 1 ~ 4 と光学系の一部とを一体化した集積光学素子(レーザ・カプラ)を光機器や車載用の機器などに搭載することができる。

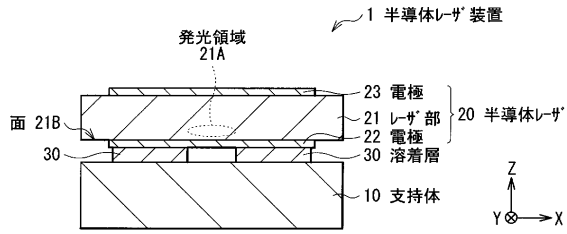
## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 7 1 】

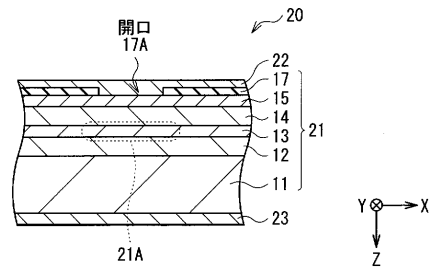
1 ~ 4 ... 半導体レーザ装置、1 0 ... 支持体、1 1 ... 基板、1 2 , 1 4 ... クラッド層、1 3 ... 活性層、1 5 ... コンタクト層、1 6 ... リッジストラップ、1 7 , 4 5 , 5 2 C , 5 2 D ... 絶縁層、1 7 A ... 開口、2 0 , 4 0 ... 半導体レーザ、2 1 , 4 1 ... レーザ部、2 1 A , 4 1 A , 4 1 B ... 発光領域、2 1 B ... 面、2 2 , 2 3 , 4 2 , 4 3 , 4 4 ... 電極、2 4 ... 非着層、3 0 , 3 2 , 3 9 , 5 3 ... 溶着層、3 1 ... 耐歪層、3 3 , 3 4 ... バンプ、3 5 , 3 6 , 3 8 , 6 1 , 6 2 , 6 3 , 6 4 ... ワイヤ、4 6 , 5 2 B , 5 2 E , 5 2 F , 5 2 G ... 引出電極、5 0 ... 支持基体、5 1 ... ヒートシンク、5 2 ... サブマウント、5 2 A ... 金属層、1 0 0 ... 光ディスク記録再生装置、1 1 1 ... ビームスプリッタ(PBS)、1 1 2 ... /4板、1 1 3 ... 立上ミラー、1 1 4 ... 対物レンズ、1 1 5 ... 信号光検出器。

20

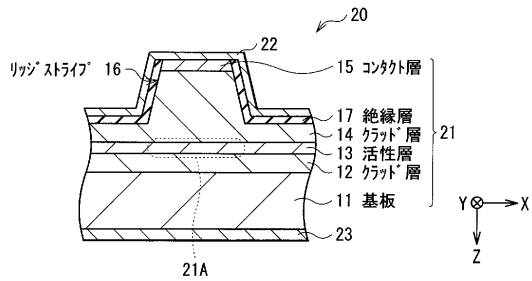
【図1】



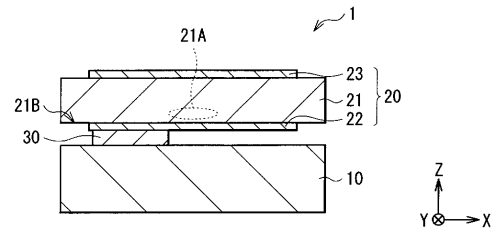
【図3】



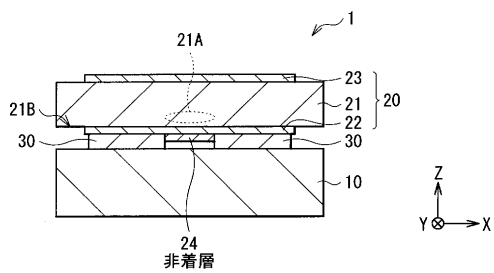
【図2】



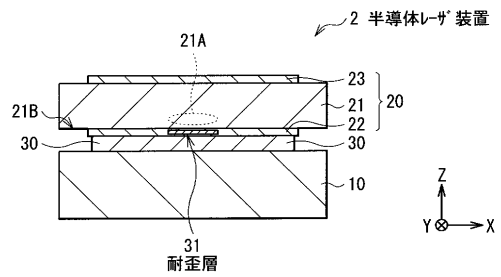
【図4】



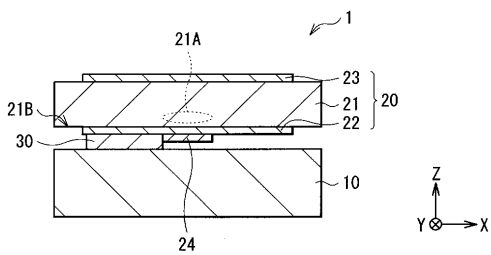
【図5】



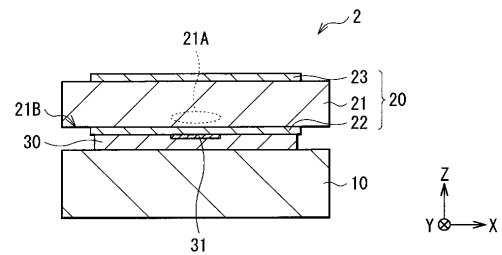
【図7】



【図6】

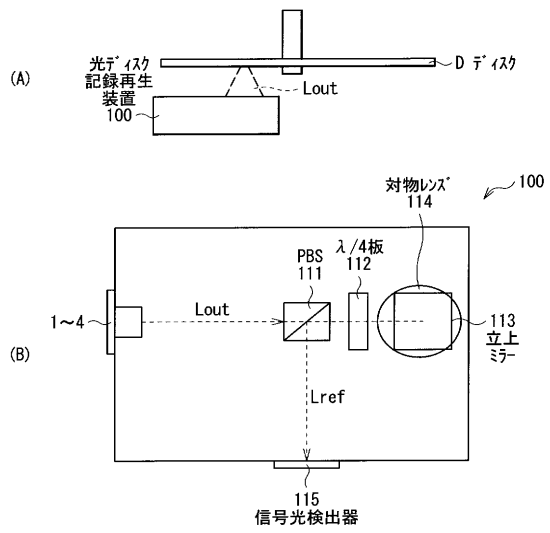


【図8】

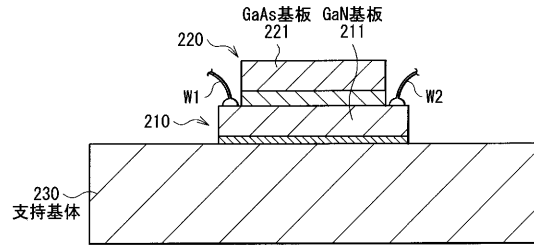




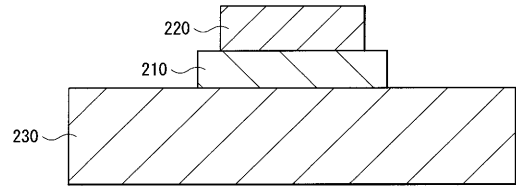
【図14】



【図15】



【図16】



---

フロントページの続き

審査官 松崎 義邦

- (56)参考文献 特開平09 - 064479 (JP, A)  
特開平11 - 087849 (JP, A)  
特開2009 - 088490 (JP, A)  
特開2009 - 206390 (JP, A)  
特開2003 - 163402 (JP, A)  
特開2002 - 314184 (JP, A)  
特開2005 - 327826 (JP, A)  
特開平11 - 340587 (JP, A)  
特開2006 - 278577 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H01S5/00 - 5/50