(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3846884号
(P3846884)
(45)発行日　平成18年11月15日(2006.11.15)　(24)登録日　平成18年9月1日(2006.9.1)

(51)Int.Cl.　F I
H01L 23/36 (2006.01)　H01L 23/36 C
H01S 5/022 (2006.01)　H01S 5/022

請求項の数 15　(全 14 頁)

(21)出願番号　特願2003-290961(P2003-290961)
(22)出願日　平成15年8月8日(2003.8.8)
(65)公開番号　特開2005-64162(P2005-64162A)
(43)公開日　平成17年3月10日(2005.3.10)
審査請求日　平成17年8月10日(2005.8.10)

前置審査

(73)特許権者　000005049
シャープ株式会社
大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号
(74)代理人　100078282
弁理士　山本　秀策
(74)代理人　100062409
弁理士　安村　高明
(74)代理人　100107489
弁理士　大塩　竹志
(72)発明者　有吉　章
大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号
シャープ株式会社内

審査官　田代　吉成

最終頁に続く

(54)【発明の名称】半導体レーザ装置搭載用フレーム、半導体レーザ装置、光ピックアップ装置および半導体レーザ装置の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

良好な放熱性を得るために、半導体レーザ素子を搭載可能とする所定幅の平面部と、該平面部の一方端および他方端の少なくともいずれかに連設され、外周面が仮想円筒形状の内周面に沿って圧接可能とする曲面部とを有し、該平面部および該曲面部は、該仮想円筒形状の中心軸に平行なスリットが少なくとも一つ外周壁に設けられ、該外周壁が半導体レーザ素子の上方を覆った筒状体に構成されており、該曲面部の幅は該平面部の所定幅よりも広く構成されている半導体レーザ装置搭載用フレーム。

【請求項２】

前記半導体レーザ素子の発光点が前記仮想円筒形状の中心軸上または該中心軸近傍に配置可能なように前記平面部が設けられている請求項１に記載の半導体レーザ装置搭載用フレーム。

【請求項３】

前記平面部および曲面部は、断面形状が”ｅ”字状および”ｓ”字状のいずれかである請求項１に記載の半導体レーザ装置搭載用フレーム。

【請求項４】

前記曲面部の外周面は前記仮想円筒形状の内周面に対応した円弧状に構成されている請求項１に記載の半導体レーザ装置搭載用フレーム。

【請求項５】

前記平面部および曲面部は、金属材料で構成されている請求項１～４のいずれかに記載

の半導体レーザ装置搭載用フレーム。
【請求項６】
前記平面部および曲面部は、可撓性を有する金属材料で構成されている請求項５に記載の半導体レーザ装置搭載用フレーム。
【請求項７】
前記平面部は、前記所定幅の矩形形状または正方形状である請求項１に記載の半導体レーザ装置搭載用フレーム。
【請求項８】
前記平面部および曲面部は、金属材料であり、前記半導体レーザ素子からの熱を放熱する放熱部である請求項１に記載の半導体レーザ装置搭載用フレーム。
【請求項９】
前記平面部および曲面部は、形状記憶合金で構成されている請求項１～８のいずれかに記載の半導体レーザ装置搭載用フレーム。
【請求項１０】
請求項１～９のいずれか１項に記載の半導体レーザ装置搭載用フレームの平面部に、前記半導体レーザ素子の発光点が前記仮想円筒形状の中心軸上または該中心軸近傍に位置するように、該半導体レーザ素子が搭載されているかまたは、該半導体レーザ素子が設けられたサブマウント部が搭載されている半導体レーザ装置。
【請求項１１】
前記半導体レーザ素子は赤色レーザ素子および情報書き込み用高出力レーザ素子のいずれかである請求項１０に記載の半導体レーザ装置。
【請求項１２】
請求項１０に記載の半導体レーザ装置を製造する半導体レーザ装置の製造方法であって、
前記半導体レーザ装置搭載用フレームの平面部となる所定部分上に半導体レーザ素子を搭載するかまたは、該半導体レーザ素子が設けられたサブマウント部を搭載する工程と、
該平面部の一方端および他方端の少なくともいずれかに連設された曲面部となる所定部分を、その外周面が前記仮想円筒形状の内周面に沿う形状に加工することにより該曲面部を形成する工程とを有する半導体レーザ装置の製造方法。
【請求項１３】
請求項１０に記載の半導体レーザ装置を製造する半導体レーザ装置の製造方法であって、
形状記憶合金を材質とする半導体レーザ装置搭載用フレームの所定部分を、その外周面が前記仮想円筒形状の内周面に沿う形状に加工して前記曲面部を形成し、該曲面部を加熱することにより形状記憶合金に形状を記憶させる工程と、
加工した曲面部を平板状に戻し、前記平面部となる所定部分上に該半導体レーザ素子を搭載するかまたは、該半導体レーザ素子が設けられたサブマウント部を搭載する工程と、
該半導体レーザ装置搭載用フレームを加熱して形状記憶合金の記憶形状に変形させる工程とを有する半導体レーザ装置の製造方法。
【請求項１４】
前記曲面部を形成する工程は、該曲面部の外周面が前記仮想円筒形状の内周面に沿って圧接するように外径寸法が該仮想円筒形状の内径寸法よりも大きい寸法に加工する請求項１２または１３に記載の半導体レーザ装置の製造方法。
【請求項１５】
請求項１０に記載の半導体レーザ装置における半導体レーザ装置搭載用フレームの曲面部が前記仮想円筒形状に対応した金属製円筒状保持部内に嵌め込まれ、前記半導体レーザ素子からのレーザ光を用いて、情報記録媒体に光学的に情報を記録可能とし、また情報記録媒体から光学的に情報を再生可能とする光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】
【０００１】
本発明は、例えばＣＤ（光ディスク）などの情報記録媒体に対して光学的に情報を記録したり再生したりする光ピックアップ装置などに用いられ、フレームレーザと称されるパッケージ構造を有する半導体レーザ装置およびその製造方法、この半導体レーザ装置を用いた光ピックアップ装置、半導体レーザ装置に用いられる半導体レーザ装置用フレームに関する。
【背景技術】
【０００２】
この種の従来の光ピックアップ装置の概略構成について、図３を参照しながら説明する。
【０００３】
図３において、光ピックアップ装置２０は、半導体レーザ装置１、回折格子２、ビームスプリッタ３、コリメートレンズ４、対物レンズ５、情報記録媒体６および光検出器７を有している。
【０００４】
上記構成により、半導体レーザ装置１から出射された光は、回折格子２を通ってビームスプリッタ３に入射される。このビームスプリッター３を透過した光は、コリメートレンズ４および対物レンズ５によって集光されて情報記録媒体６の情報記録面上に照射される。情報記録媒体６の情報記録面上に照射された光は、情報記録面によって反射され、対物レンズ５およびコリメートレンズ４を介してビームスプリッタ３に入射される。このビームスプリッタ３に入射された光は、９０°方向変換されて光検出器７側に入射される。光検出器７では、入射光量に応じて信号電荷が検出されて、情報記録媒体６に記録された情報が読み取られる。
【０００５】
上記半導体レーザ装置１として、例えば図４（ａ）および図４（ｂ）に示すような平板型のフレームレーザ８を用いることができる。
【０００６】
このフレームレーザ８は、レーザチップ１１、モニタ用フォトダイオードが搭載されたサブマウント１２（サブマウント部）、放熱部１３ａ，１３ｂとＧＮＤ用フレーム１３ｃとダイボンド部１３ｄとを含むレーザチップ搭載用フレーム１３、レーザ駆動用フレーム１４、モニタ用フォトダイオード用フレーム１５、電気的接続を行うための金線１６および各フレームを一体化する樹脂部１７を有している。
【０００７】
レーザチップ１１およびモニタ用フォトダイオードが搭載されたサブマウント１２は、レーザチップ搭載用フレーム１３の幅広部中央部に設けられたダイボンド部１３ｄに配置されてダイボンドされている。レーザチップ１１の電極は金線１６によってレーザ駆動用フレーム１４とワイヤボンドされており、モニタ用フォトダイオードの電極は金線１６によってモニタ用フォトダイオード用フレーム１５とワイヤボンドされている。レーザチップ搭載用フレーム１３、レーザ駆動用フレーム１４およびモニタ用フォトダイオード用フレーム１５は、樹脂部１７によって固定されている。
【０００８】
このフレームレーザ８を用いる場合、例えば図４（ｃ）および図４（ｄ）に示すように、フレームレーザ８を主として真鍮製円筒状ホルダ部９の内部に取り付けて固定してから用いることが多い。この真鍮製円筒状ホルダ部９の内部には、フレームレーザ８のサイズに合わせて切り欠き部１０が設けられており、この切り欠き部１０にフレームレーザ８の両端部分が固定される。この構成によれば、フレームレーザ８で発生した熱は、切り欠き部１０の周囲から真鍮製円筒状ホルダ部９に伝わり、これを介して放熱される。
【０００９】
また、例えば特許文献１には、このようなフレームレーザ８を円筒状ホルダ部に固定す

るために、レーザチップ搭載用フレームの形状を工夫した半導体レーザ装置が開示されている。この特許文献１に開示されている半導体レーザ装置においては、上記ダイボンド部と放熱部とによって構成される幅広部端面の一部から両側に張り出した一対の幅狭の露出片が設けられている。この露出片は、レーザチップの発光点を中心とする仮想円に内接する円弧片を有している。また、この露出片は、レーザチップの発光点を中心とする環状装着補助具の仮想円に内接して固定されるようになっている。

【００１０】

この構成によれば、円弧片または環状装着補助具を円筒状ホルダ部に嵌め込んで装着固定でき、円弧片または環状装着補助具を位置決めすることによってレーザチップの発光点の位置を自動的に円筒状ホルダ部に固定することができる。また、円弧片がある程度の弾力性を有しているため、ホルダ部の内面に圧接され、容易にフレームを装着できる。また、環状装着補助具についても、開ループ状に形成することによって、同様に、ある程度の弾力性を与えることもできる。

【特許文献１】特開平７－３３５９８０号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１１】

上記図４に示す従来技術では、フレームレーザ８で発生した熱の放熱経路が、真鍮製円筒状ホルダ部９の内部に設けられた、接触が不安定な切り欠き部１０を介してその周辺に限定されるため、放熱効率が悪い。

【００１２】

この図４に示す従来技術を用いても、例えば、情報読み出し用に用いられる７８０ｎｍ帯の低出力赤外レーザなどのように、発熱量が小さい場合には、特に問題は生じない。しかしながら、６５０ｎｍ帯の赤色レーザでは、７８０ｎｍ帯の低出力赤外レーザと比較して、バンドギャップ構造が異なるために高温雰囲気下での放熱効率が低く、高温動作時に電流が大きくなったりして、劣化や故障に至るものが発生する。

【００１３】

また、赤外レーザであっても、情報書き込み用途に用いられる高出力レーザでは、駆動電流が大きく、発熱量が大きいため、図４に示す従来のフレームレーザ８では、高温時に劣化や故障に至るものが発生する。このため、従来のフレームレーザ８よりも更に放熱性が良好な新しい構造のフレームレーザが必要とされている。

【００１４】

また、上記特許文献１に開示されている半導体レーザ装置において、フレームに設けられている円弧片または環状装着補助具は、円筒状ホルダ部内に嵌め込んで装着固定するためだけのものである。この円弧片または環状装着補助具は、幅広部から外側に張り出された細幅部であるため、放熱効率を更に向上させるためには不十分である。

【００１５】

本発明は、上記従来の問題を解決するもので、更に放熱性がより良好な半導体レーザ装置用フレーム、これを用いた半導体レーザ装置、これを用いた光ピックアップ装置および半導体レーザ装置の製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１６】

本発明の半導体レーザ装置用フレームは、良好な放熱性を得るために、半導体レーザ素子を搭載可能とする所定幅の平面部と、該平面部の一方端および他方端の少なくともいずれかに連設され、外周面が仮想円筒形状の内周面に沿って圧接可能とする曲面部とを有し、該平面部および該曲面部は、該仮想円筒形状の中心軸に平行なスリットが少なくとも一つ外周壁に設けられ、該外周壁が半導体レーザ素子の上方を覆った筒状体に構成されており、該曲面部の幅は該平面部の所定幅よりも広く構成されているものであり、そのことにより上記目的が達成される。

【００１７】
また、好ましくは、本発明の半導体レーザ装置用フレームにおける半導体レーザ素子の発光点が前記仮想円筒形状の中心軸上または該中心軸近傍に配置可能なように前記平面部が設けられている。
【００１９】
さらに、好ましくは、本発明の半導体レーザ装置用フレームにおける平面部および曲面部は、断面形状が”ｅ”字状および”ｓ”字状のいずれかである。
【００２０】
さらに、好ましくは、本発明の半導体レーザ装置用フレームにおける曲面部の外周面は前記仮想円筒形状の内周面に対応した円弧状に構成されている。
【００２１】
さらに、好ましくは、本発明の半導体レーザ装置用フレームにおける平面部および曲面部は、金属材料で構成されている。
【００２２】
さらに、好ましくは、本発明の半導体レーザ装置用フレームにおける平面部および曲面部は、可撓性を有する金属材料で構成されている。
【００２３】
さらに、好ましくは、本発明の半導体レーザ装置用フレームにおける平面部は、前記所定幅の矩形形状または正方形状である。
【００２５】
さらに、好ましくは、本発明の半導体レーザ装置用フレームにおける平面部および曲面部は、金属材料であり、前記半導体レーザ素子からの熱を放熱する放熱部である。
【００２６】
さらに、好ましくは、本発明の半導体レーザ装置用フレームにおける平面部および曲面部は、形状記憶合金で構成されている。
【００２７】
本発明の半導体レーザ装置は、請求項１～１０のいずれかに記載の上記半導体レーザ装置搭載用フレームの平面部に、前記半導体レーザ素子の発光点が前記仮想円筒形状の中心軸上または該中心軸近傍に位置するように、該半導体レーザ素子が搭載されているかまたは、該半導体レーザ素子が設けられたサブマウント部が搭載されており、そのことにより上記目的が達成される。
【００２８】
また、好ましくは、本発明の半導体レーザ装置における半導体レーザ素子は赤色レーザ素子および情報書き込み用高出力レーザ素子のいずれかである。
【００２９】
本発明の半導体レーザ装置の製造方法は、請求項１１に記載の上記半導体レーザ装置を製造する半導体レーザ装置の製造方法であって、前記半導体レーザ装置搭載用フレームの平面部となる所定部分上に半導体レーザ素子を搭載するかまたは、該半導体レーザ素子が設けられたサブマウント部を搭載する工程と、該平面部の一方端および他方端の少なくともいずれかに連設された曲面部となる所定部分を、その外周面が前記仮想円筒形状の内周面に沿う形状に加工することにより該曲面部を形成する工程とを有するものであり、そのことにより上記目的が達成される。
【００３０】
本発明の半導体レーザ装置の製造方法は、請求項１１に記載の上記半導体レーザ装置を製造する半導体レーザ装置の製造方法であって、形状記憶合金を材質とする半導体レーザ装置搭載用フレームの所定部分を、その外周面が前記仮想円筒形状の内周面に沿う形状に加工して前記曲面部を形成し、該曲面部を加熱することにより形状記憶合金に形状を記憶させる工程と、この加工した曲面部を平板状に戻し、前記平面部となる所定部分上に該半導体レーザ素子を搭載するかまたは、該半導体レーザ素子が設けられたサブマウント部を搭載する工程と、該半導体レーザ装置搭載用フレームを加熱して形状記憶合金の記憶形状

に変形させる工程とを有するものであり、そのことにより上記目的が達成される。

【００３１】

また、好ましくは、本発明の半導体レーザ装置の製造方法において、曲面部を形成する工程は、該曲面部の外周面が前記仮想円筒形状の内周面に沿って圧接するように外径寸法が該仮想円筒形状の内径寸法よりも大きい寸法に加工する。

【００３２】

本発明の光ピックアップ装置は、請求項１１に記載の上記半導体レーザ装置における半導体レーザ装置搭載用フレームの曲面部が前記仮想円筒形状に対応した金属製円筒状保持部内に嵌め込まれ、前記半導体レーザ素子からのレーザ光を用いて、情報記録媒体に光学的に情報を記録可能とし、また情報記録媒体から光学的に情報を再生可能とするものであり、そのことにより上記目的が達成される。

【００３３】

上記構成により、以下に、本発明の作用について説明する。

【００３４】

本発明にあっては、半導体レーザ素子（半導体レーザチップ）やそれを設けたサブマウント部が搭載される金属製などのフレームが、半導体レーザ素子の発光点を中心軸上（または中心軸近傍位置）とする仮想円筒形状の内周面に沿う例えば帯形状の曲面部と、この曲面部の少なくとも一方端が連設された平面部とを有する形状に加工されている。例えば、フレームを断面”ｅ”字状または”ｓ”字状など、曲面部をほぼ円筒形状（中心軸に平行な長手方向に開口するスリットを有する）に加工し、このフレームを電子情報機器に用いる光ピックアップ装置の金属製円筒状保持部（ホルダ部）に嵌め込むことにより、従来の場合に比べて、ホルダ部とフレームとの接触安定度を向上させると共に、接触面積を大きくして放熱性を向上させることができる。

【００３５】

また、フレームを、円筒状ホルダ部よりも若干大きな寸法で作製することによって、フレームをホルダ部内に嵌め込んだときに、曲面部外周面がホルダ内周面に沿って圧接して密着性を向上させて、さらにより良好な放熱性を得ることができる。

【００３６】

フレーム形状は、半導体レーザ素子やサブマウント部をフレームの所定位置に搭載するダイボンドやワイヤボンドなどを行う「前」または「後」に機械的に形状加工することができる。

【００３７】

上記「前」の場合として、フレーム材料として形状記憶合金を用いる場合には、その形状記憶合金に曲面部と平面部との形状を記憶させ、ダイボンドやワイヤボンド時には平面状に戻して、半導体レーザ素子をアセンブリした後に加熱することにより、目的の形状に容易に変形させることが可能となる。

【００３８】

本発明では、放熱特性が良好であるため、発熱量が大きい赤色レーザや情報書き込み用高出力レーザをフレーム上に搭載することもできる。また、通常、発熱量が大きい赤色レーザや情報書き込み用高出力レーザのパッケージとして用いられているＣＡＮパッケージと比較して、高性能で安価なフレームレーザを提供することができる。

【発明の効果】

【００３９】

以上により、本発明によれば、通常の平板型フレームレーザよりも放熱性が良好なフレームレーザを得ることができる。よって、発熱量が大きい赤色レーザや情報書き込み用高出力レーザがフレーム上に搭載されても、信頼性が高い半導体レーザ装置および電子情報機器（例えば情報記録再生装置）の光ピックアップ装置を作製することができる。また、通常、発熱量が大きい赤色レーザや情報書き込み用高出力レーザ素子のパッケージとして用いられているＣＡＮパッケージと比較して、安価なフレームレーザ素子により、熱による信頼性が高い半導体レーザ装置および電子情報機器の光ピックアップ装置を提供するこ

とができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００４０】

以下に、本発明の半導体レーザ装置をフレームレーザに適用した場合の各実施形態１～３について、図面を参照しながら説明する。

なお、次の実施形態１～３では、後述する平面部１３ｆまたは１３ｉは、所定幅の矩形形状（長方形状）で、後述する曲面部１３ｅまたは１３ｇ，１３ｈと同一幅で連設するものとして説明するが、平面部が曲面部と同一幅でなく、即ち、曲面部が平面部の所定幅よりも広く構成されている。この場合、曲面部の幅は平面部の幅を超え金属製円筒状保持部（ホルダ部）９Ａの幅（中心軸方向の奥行き寸法）以下である。また、この平面部は正方形状であってもよい。

【００４１】

（実施形態１）

本実施形態１では、断面”ｅ”字状（逆”ｅ”字状を含む）のフレームに半導体レーザ素子を搭載したフレームレーザおよびそのフレームレーザを保持部（ホルダ部）に嵌め込んで用いる電子情報機器の光ピックアップ装置について説明する。

【００４２】

図１（ａ）は、本発明のフレームレーザの実施形態１における概略構成を示す平面図、図１（ｂ）はそのフレームレーザの斜視図であり、図１（ｃ）はそのフレームレーザを電子情報機器の金属製円筒状ホルダ部に嵌め込んだ状態を示す断面図である。なお、図１（ｂ）では半導体レーザチップ１１およびサブマウント１２については特に図示していない。

【００４３】

図１（ａ）において、フレームレーザ１８は、放熱部１３ａ，１３ｂとＧＮＤ用フレーム１３ｃとダイボンド部１３ｄとを含む半導体レーザ装置搭載用フレームとしてのレーザチップ搭載用フレーム１３Ａ、レーザ駆動用フレーム１４、モニタ用フォトダイオード用フレーム１５、および各フレームを一体化する樹脂部１７、半導体レーザチップ１１、モニタ用フォトダイオードが搭載されたサブマウント１２（サブマウント部）、電気的接続のための金線１６を有している。

【００４４】

レーザチップ搭載用フレーム１３Ａは可撓性を有する金属放熱フレームであり、図１（ｂ）示すように、幅広部が、所定の円筒形状（仮想円筒形状）の内周面に沿って圧接可能とする略円筒状の曲面部１３ｅと、曲面部１３ｅ一方端が連接されて設けられた平面部１３ｆとを有する断面”ｅ”字状に加工されている。レーザチップ搭載用フレーム１３Ａの平面部１３ｆおよび曲面部１３ｅは、仮想円筒形状の中心軸に沿ったスリット（開口部）が一つ外周壁（曲面部１３ｅ）に設けられたほぼ筒状体に構成されている。このスリットにより曲面部１３ｅに可撓性を持たすことができる。さらに、曲面部１３ｅの外周面は所定の円筒形状（仮想円筒形状；ホルダ部）の内周面に対応した円弧状に形成されている。

【００４５】

レーザチップ搭載用フレーム１３Ａの平面部１３ｆの中央部に設けられたダイボンド部１３ｄには、半導体レーザ素子（半導体レーザチップ１１）および、モニタ用フォトダイオードが搭載されたサブマウント１２が配置されてダイボンドされている。これにより、半導体レーザチップ１１の発光点が仮想円筒形状の中心線上（または中心線近傍位置）に配置される。

【００４６】

また、半導体レーザチップ１１の電極は、金線１６によってレーザ駆動用フレーム１４とワイヤボンドされており、モニタ用フォトダイオードの電極は金線１６によってモニタ用フォトダイオード用フレーム１５とワイヤボンドされている。半導体レーザチップ搭載用フレーム１３Ａ、レーザ駆動用フレーム１４およびモニタ用フォトダイオード用フレー

ム１５は、樹脂部１７によって固定されている。

【００４７】

この半導体レーザ装置１８は、以下のようにして作製することができる。

【００４８】

金属材料からなるレーザチップ搭載用フレーム１３Ａにおいて、幅広部の一方側に設けられた放熱部１３ａ（図１（ａ）では右側）を、所定の円筒形状の円周とほぼ同程度の長さに形成する。半導体レーザチップ１１およびモニタ用フォトダイオードを搭載したサブマウント１２をダイボンド部１３ｄにダイボンドした後、各電極間を金線１６により接続する。その後、放熱部１３ａを機械的に形状加工して略円筒状の曲面部１３ｅと平面部１３ｆを形成し、図１（ｂ）に示すような断面”ｅ”字状のフレームとする。この場合、半導体レーザチップ１１の発光点は円筒形状の円の中心になっている。

【００４９】

このようにして作製された断面”ｅ”字状のフレームレーザ１８を、図１（ｃ）に示すように、電子情報機器における真鍮製円筒状ホルダ部９Ａ内に嵌め込むことにより、フレームレーザ１８が真鍮製円筒状ホルダ部９Ａ内に固定される。このようにして、電子情報機器に、例えば図３に示すような光ピックアップ装置１０を用いることができて、この光ピックアップ装置１０にフレームレーザ１８を用いることができる。

【００５０】

このフレームレーザ１８で発生した熱は、略円筒状の曲面部１３ｅから真鍮製円筒状ホルダ部９Ａに伝わって放熱される。これにより、図４に示す従来構成では真鍮製円筒状ホルダ部９の切り欠き部１０近傍からのみ放熱されていた熱が、真鍮製円筒状ホルダ部９Ａの内周のほぼ全面積で放熱するため、放熱効率を向上させることができる。さらに、金線１６が曲面部１３ｅと平面部１３ｆとで囲まれて通常の取り扱いでは手で触れられない位置に配置されるため、金線が倒れて異種電極間でショートが発生することも防ぐことができる。

【００５１】

以上により、本実施形態１のフレームレーザ１８によれば、このように良好な放熱性能を確保することができるため、半導体レーザチップ１１として発熱量が大きい赤色レーザや情報書き込み用高出力レーザなどを用いた場合でも、従来の高温時の劣化や故障を防いで信頼性を向上させることができる。

【００５２】

なお、放熱部１３ａを略円筒状の曲面部１３ｅに加工する際に、その外径寸法を真鍮製円筒状ホルダ部９Ａの内径寸法より若干大きくして、圧力を加えながら真鍮製円筒状ホルダ部９Ａ内にそのバネ性によって嵌め込むようにしてもよい。これにより、そのバネ性によって、真鍮製円筒状ホルダ部９Ａ（仮想円筒形状）の内周面に沿った真鍮性円筒状ホルダ部９Ａとフレーム曲面部１３ｅとの密着度が向上して、より良好な放熱効率を得ることができる。

【００５３】

（実施形態２）

本実施形態２では、断面”ｓ”字状（逆”ｓ”字状を含む）のフレームに半導体レーザ素子を搭載したフレームレーザおよびこのフレームレーザをホルダ部内に嵌め込んで用いる電子情報機器の光ピックアップ装置について説明する。

【００５４】

図２（ａ）は、本発明のフレームレーザの実施形態２における概略構成を示す平面図、図２（ｂ）はそのフレームレーザの斜視図、図２（ｃ）はそのフレームレーザを電子情報機器の金属製円筒状ホルダ部９Ａ内に嵌め込んだ状態を示す断面図である。なお、図２（ｂ）では半導体レーザチップ１１およびサブマウント１２については特に図示していない。

【００５５】

図２（ａ）において、フレームレーザ１９は、半導体レーザチップ１１、モニタ用フォ

トダイオードが搭載されたサブマウント１２（サブマウント部）、放熱部１３ａおよび１３ｂとＧＮＤ用フレーム１３ｃとダイボンド部１３ｄとを含む半導体レーザ装置搭載用フレームとしてのレーザチップ搭載用フレーム１３Ｂ、レーザ駆動用フレーム１４、モニタ用フォトダイオード用フレーム１５、電気的接続のための金線１６および各フレームを一体化する樹脂部１７を有している。

【００５６】

レーザチップ搭載用フレーム１３Ｂは可撓性を有する金属放熱フレームであり、図２（ｂ）示すように、幅広部が、所定の円筒形状（仮想円筒形状）の内周面に沿うように設けられた略半円筒状の曲面部１３ｇおよび１３ｈと、曲面部１３ｇおよび１３ｈの各端部がそれぞれ連接して設けられた平面部１３ｉとを有する断面”ｓ”字状の円筒状に加工されている。レーザチップ搭載用フレーム１３Ｂの平面部１３ｉおよび曲面部１３ｇ，１３ｈは、仮想円筒形状の中心軸に沿ったスリット（開口部）が二つ外周壁（曲面部１３ｇ，１３ｈ）に設けられたほぼ筒状体に構成されている。このスリットにより曲面部１３ｇ，１３ｈに可撓性を持たすことができる。

【００５７】

レーザチップ搭載用フレーム１３Ｂの平面部１３ｉの中央部に設けられたダイボンド部１３ｄには、半導体レーザ素子としての半導体レーザチップ１１およびモニタ用フォトダイオードが搭載されたサブマウント１２が配置されてダイボンドされている。これにより、半導体レーザチップ１１の発光点が仮想円筒形状の中心線上（または中心線近傍位置）に配置される。さらに、曲面部１３ｇ、１３ｈの各外周面は所定の円筒形状（仮想円筒形状；ホルダ部）の内周面に対応した円弧状に形成されている。

【００５８】

また、上記実施形態１の場合と同様に、半導体レーザチップ１１の電極は金線１６によってレーザ駆動用フレーム１４とワイヤボンドされており、モニタ用フォトダイオードの電極は別の金線１６によってモニタ用フォトダイオード用フレーム１５とワイヤボンドされている。レーザチップ搭載用フレーム１３Ｂ、レーザ駆動用フレーム１４およびモニタ用フォトダイオード用フレーム１５は樹脂部１７によって固定されている。

【００５９】

この半導体レーザ装置１９は、以下のようにして作製することができる。

【００６０】

金属材料からなるレーザチップ搭載用フレーム１３Ｂにおいて、幅広部の一方側に設けられた放熱部１３ａ（図２（ａ）では右側）を、所定の円筒形状における円周のほぼ半分程度の長さに形成する。また、幅広部の他方側に設けられた放熱部１３ｂ（図２（ａ）では左側）も、略同様の長さに形成する。サブマウント１２上に半導体レーザチップ１１を搭載する場合、半導体レーザチップ１１の発光点を円筒形状の円の中心線上に配置する必要がある。このため、サブマウント１２と半導体レーザチップ１１の高さの分だけ平面部１３ｉを円筒形状の中心線からずらす必要がある。したがって、放熱部１３ａを放熱部１３ｂよりも長く設定する必要が生じる。

【００６１】

上記実施形態１の場合と同様に、半導体レーザチップ１１および、モニタ用フォトダイオードを搭載したサブマウント１２をダイボンド部１３ｄにダイボンドした後、各電極間を金線１６によりそれぞれ接続する。その後、放熱部１３ａおよび１３ｂを機械的に加工して略半円筒状の上下の曲面部１３ｇおよび１３ｈを形成し、図２（ｂ）に示すような断面”ｓ”字状の略筒状体のフレームとする。

【００６２】

このようにして作製されたフレームレーザ１９を、図２（ｃ）に示すように、電子情報機器における真鍮製円筒状ホルダ部９Ａ内に嵌め込むことにより、フレームレーザ１９が真鍮製円筒状ホルダ部９Ａ内に固定される。この電子情報機器に、例えば図３に示すような光ピックアップ装置１０を用いることができて、この光ピックアップ装置１０にフレームレーザ１９を用いることができる。

【００６３】
このフレームレーザ１９で発生した熱は、略半円筒状の曲面部１３ｇおよび１３ｈから真鍮製円筒状ホルダ部９Ａに伝わって放熱される。これにより、図４に示す従来構成では真鍮製円筒状ホルダ部９の切り欠き部１０の近傍からのみ放熱されていた熱が、真鍮製円筒状ホルダ部９Ａの内周のほぼ全面積で放熱されるため、放熱効率を向上させることができる。さらに、金線１６が曲面部１３ｇ，１３ｈと平面部１３ｉとで囲まれて通常の取り扱いではユーザの手で触れられない位置に配置されているため、金線１６が倒れて異種電極間でショートが発生することも防ぐことができる。
【００６４】
以上により、本実施形態２のフレームレーザ１９によれば、このように良好な放熱性能を確保することができるため、半導体レーザチップ１１として発熱量が大きい赤色レーザや情報書き込み用高出力レーザなどを用いた場合でも、高温時の劣化や故障を防いで信頼性をより向上させることができる。
【００６５】
なお、放熱部１３ａおよび１３ｂを略半円筒状の曲面部１３ｇおよび１３ｈに加工する際に、その外径寸法を真鍮製円筒状ホルダ部９Ａの内径寸法より若干大きくして、そのバネ性（可撓性）によって曲面部１３ｇおよび１３ｈから真鍮製円筒状ホルダ部９Ａの内面に圧力を加えた状態で真鍮製円筒状ホルダ部９Ａ内に嵌め込むようにしてもよい。そのバネ性によって、真鍮製円筒状ホルダ部９Ａ（仮想円筒形状）の内周面に沿った真鍮性円筒状ホルダ部９Ａとフレーム曲面部１３ｇおよび１３ｈとの密着度が向上し、さらにより良好な放熱効率を得ることができる。
【００６６】
（実施形態３）
本実施形態３では、フレーム材料として形状記憶合金を用いたフレームレーザについて説明する。
【００６７】
この場合、上記実施形態１においてフレームの放熱部１３ａを略円筒状の曲面部１３ｅに加工する工程、および上記実施形態２においてフレームの放熱部１３ａ，１３ｂを略半円筒状の曲面部１３ｇ，１３ｈに加工する工程は、上記実施形態１，２の場合と同様にダイボンドやワイヤボンドの後に行ってもよいが、ダイボンドやワイヤボンドの前に行うことも可能である。
【００６８】
例えば、上記実施形態１の断面”ｅ”字状のフレームレーザ１８には、以下のようにして作製することができる。
【００６９】
まず、形状記憶合金からなるレーザチップ搭載用フレーム１３Ａにおいて、幅広部の一方側に設けられた放熱部１３ａ（図１（ａ）では右側）を、上記実施形態１の場合と同様に所定の円筒形状の円周とほぼ同程度の長さに形成する。放熱部１３ａを機械的に形状加工して略円筒状の曲面部１３ｅを形成し、図１（ｂ）に示すような断面”ｅ”字状のフレームとする。この段階で、フレームを温度Ｔ１に加熱して、目的とする形状を形状記憶合金に記憶させる。
【００７０】
次に、断面”ｅ”字状のフレームを機械的に元の平板状に戻した後、半導体レーザチップ１１および、モニタ用フォトダイオードを搭載したサブマウント１２をダイボンド部１３ｄにダイボンドした後、各電極間を金線１６によりそれぞれ接続する。
【００７１】
この後、フレームを温度Ｔ２に加熱することにより、フレームが形状記憶合金に記憶されている断面”ｅ”字状の形状に自動的に変形される。ここで、Ｔ１＞Ｔ２＞ダイボンド温度である。
【００７２】

このようにして作製された断面”ｅ”字状の略筒状体のフレームレーザ１８を、図１（ｃ）に示すように、電子情報機器における真鍮製円筒状ホルダ部９Ａ内に嵌め込むことにより、フレームレーザ１８が真鍮製円筒状ホルダ部９Ａ内に固定される。

【００７３】

なお、フレームを温度Ｔ１に加熱する前に、放熱部１３ａを略円筒状の曲面部１３ｅに加工する際に、その外径寸法を真鍮製円筒状ホルダ部９Ａの内径寸法より若干大きくし、フレームを温度Ｔ１に加熱して、放熱部１３ａをその外径寸法が真鍮製円筒状ホルダ部９Ａの内径寸法より若干大きい形状に形成してもよい。この場合、機械的に圧力を加えながら、放熱部１３ａの外径寸法を真鍮製円筒状ホルダ部９Ａの内径寸法よりも若干小さい形状に加工する。真鍮製円筒状ホルダ部９Ａにフレームを嵌め込んだ後、フレームを温度Ｔ２に加熱すれば、フレーム曲面部１３ｅ（放熱部１３ａ）は、温度Ｔ１で記憶された、その外形寸法が真鍮性円筒状ホルダ部９Ａの内径寸法よりも若干大きい形状になろうとする。これにより、真鍮性円筒状ホルダ部９Ａとフレーム曲面部１３ｅとの密着度が更に向上し、さらに良好な放熱効率を得ることができる。

【００７４】

以上により、本発明の実施形態１～３によれば、形状記憶合金などの金属材料からなり、半導体レーザ素子の発光点を中心軸上（または中心軸近傍位置）とする仮想円筒形状の内周面に沿って圧接可能とする円筒状の曲面部１３ｅ（または１３ｇ，１３ｈ）と、曲面部１３ｅ（または１３ｇ，１３ｈ）に連設され、仮想円筒形状の内周面に少なくとも一方の端部が接するように設けられた平面部１３ｆ（または１３ｉ）とからなる幅広部を有する断面形状が”ｅ”字状または”ｓ”字状のフレーム１３Ａ（または１３Ｂ）を作製し、その平面部１３ｆ（または１３ｉ）上に半導体レーザ素子１および、モニタ用フォトダイオードが設けられたサブマウント１２を搭載する。このフレーム１３Ａを金属製円筒状保持部９Ａの内部に嵌め込む。フレーム１３Ａ（または１３Ｂ）のサイズ（外周径寸法または外周寸法）は、保持部９Ａのサイズ（外周径寸法または外周寸法）よりも若干大きな寸法に形成されており、フレーム１３Ａ（または１３Ｂ）の曲面部１３ｅ（または１３ｇ，１３ｈ）の外周面は、そのほぼ全面に沿って保持部９Ａの内面に圧接して密着する。これにより、放熱性がより良好なフレームレーザ１８，１９を得ることができる。

【産業上の利用可能性】

【００７６】

例えばＣＤ（光ディスク）などの情報記録媒体に対して光学的に情報を記録または再生可能とする光ピックアップ装置を有する電子情報機器（情報記録再生装置）の分野において、光ピックアップ装置に好適に用いられる、放熱性がより良好なフレームレーザを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【００７７】

【図１】（ａ）は本発明のフレームレーザの実施形態１における概略構成を示す平面図、（ｂ）は（ａ）のフレームレーザの斜視図、（ｃ）は（ａ）のフレームレーザを電子情報機器のホルダ部内に嵌め込んだ状態を示す断面図である。

【図２】（ａ）は本発明のフレームレーザの実施形態２における概略構成を示す平面図、（ｂ）は（ａ）のフレームレーザの斜視図、（ｃ）は（ａ）のフレームレーザを電子情報機器のホルダ部内に嵌め込んだ状態を示す断面図である。

【図３】従来の光ピックアップ装置における光学系の概略構成図である。

【図４】（ａ）は従来のフレームレーザの概略構成を示す平面図、（ｂ）は（ａ）のフレームレーザの斜視図、（ｃ）は電子情報機器のホルダ部を示す斜視図、（ｄ）は（ａ）のフレームレーザを電子情報機器のホルダ部内に嵌め込んだ状態を示す断面図である。

【符号の説明】

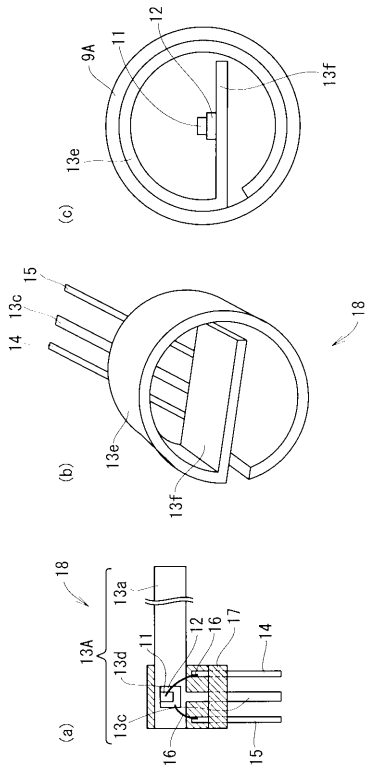
【００７８】

１　半導体レーザ装置

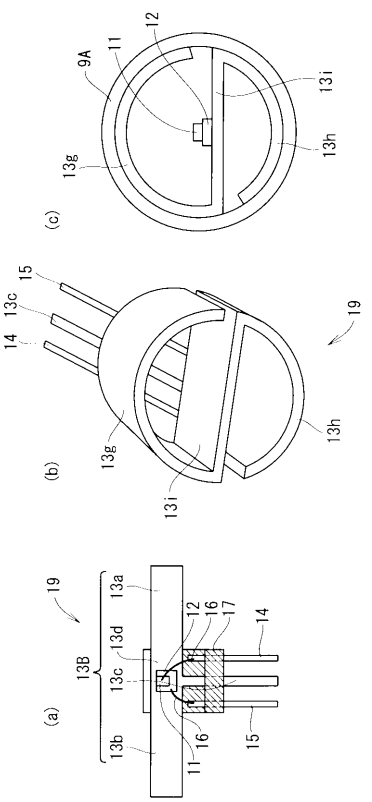
９Ａ　真鍮製円筒状ホルダ部

１１　レーザチップ
１２　モニタ用フォトダイオードが搭載されたサブマウント
１３Ａ，１３Ｂ　レーザチップ搭載用フレーム
１３ａ、１３ｂ　放熱部
１３ｃ　ＧＮＤ用フレーム
１３ｄ　ダイボンド部
１３ｅ，１３ｇ，１３ｈ　曲面部
１３ｆ，１３ｉ　平面部
１４　レーザ駆動用のフレーム
１５　モニタ用フォトダイオード用フレーム
１６　金線
１７　樹脂部
１８　断面”ｅ”字状のフレームレーザ
１９　断面”Ｓ”字状のフレームレーザ

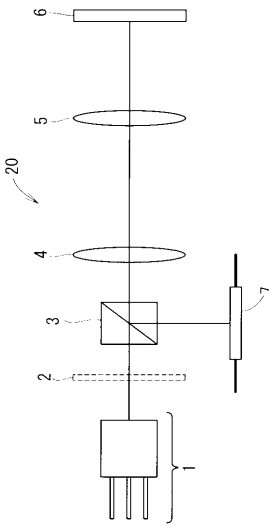
【図１】



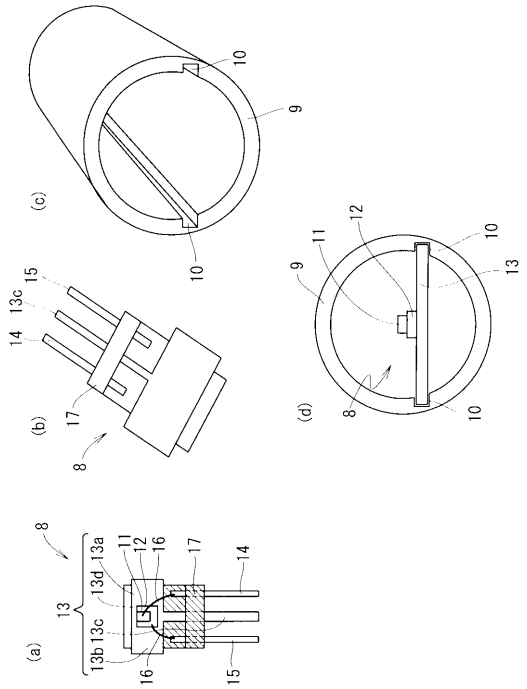
【図２】



【図３】


6
5
20
4
3
7
2
1

【図４】


(c)
10
9
10
(b)
15
13c
14
17
8
(d)
12
11
10
9
13
8
10
(a)
8
13
13a
13d
13c
13b
11
12
16
17
14
16
15

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０７－３３５９８０（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－０６５１９０（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－１８６３９０（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－２１８４１０（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－０５２３６４（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－１９８６０８（ＪＰ，Ａ）
実開平０２－１３２９９４（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０１Ｌ ２３／３６
Ｈ０１Ｓ ５／０２２