

【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23年8月18日(2011.8.18)

【公開番号】特開2011-29677(P2011-29677A)

【公開日】平成23年2月10日(2011.2.10)

【年通号数】公開・登録公報2011-006

【出願番号】特願2010-253606(P2010-253606)

【国際特許分類】

H 0 1 S 5/022 (2006.01)

【F I】

H 0 1 S 5/022

【手続補正書】

【提出日】平成23年7月1日(2011.7.1)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】半導体レーザ装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体レーザ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、パーソナルコンピュータおよびマルチメディア機器の高性能化に伴い、処理対象となる情報量が著しく増加している。情報量の増加に伴い、大容量化および情報処理の高速化に対応した光学式記録媒体およびその駆動装置が開発されている。

【0003】

特に、光学式記録媒体に対して読み書きが可能なCD-R(コンパクトディスク-レコーダブル)ドライブ、MO(マグネットオプティック)ドライブ、DVD(デジタルバーサタイルディスク)ドライブ等の光学式記録媒体駆動装置においては、半導体レーザ装置が用いられている。

【0004】

例えば、特許文献1に示されている発光装置においては、半導体レーザ素子を支持する支持体に導電性を有する複数のピンが設けられている。この複数のピンは、それぞれワイヤを介して各半導体レーザ素子のn側電極およびp側電極に接続されている。これにより、各半導体レーザ素子のn側電極とp側電極との間に電圧が印加されると、各半導体レーザ素子内に形成された活性層に電流が注入され、正孔と電子との再結合により発光が行われる。

【特許文献1】特開2001-230502号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記の発光装置においては、赤色光を出射する赤色半導体レーザ素子のn側電極と赤外光を出射する赤外半導体レーザ素子のn側電極とが共通になっており、赤色半導体レーザ素子のp側電極と青紫色光を出射する青紫色半導体レーザ素子のn側電極とが共通になっているため、赤色半導体レーザ素子、赤外半導体レーザ素子および青紫色

半導体レーザ素子のそれぞれの電極に独立に任意の電圧を印加することが困難である。

【0006】

本発明の目的は、複数の半導体レーザ素子を備えかつ複数の半導体レーザ素子の電極に独立に電圧を印加することが可能な半導体レーザ装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

第1の発明に係る半導体レーザ装置は、導電性の筐体と、筐体に設けられた導電性の台座と、筐体に設けられかつ筐体から絶縁された第1、第2および第3の端子と、筐体に設けられかつ台座に電氣的に接続された第4の端子と、台座上に設けられかつそれぞれ一方電極を有する第1、第2および第3の半導体レーザ素子とを備え、第1の端子および第2の端子は、第1の方向に沿って配置され、第3の端子および第4の端子は、第1の方向に交差する第2の方向に沿って配置され、第1、第2および第3の半導体レーザ素子は、第1の半導体レーザ素子の一方電極が第2および第3の半導体レーザ素子の一方電極よりも第1の端子に近く、第2の半導体レーザ素子の一方電極が第1および第3の半導体レーザ素子の一方電極よりも第2の端子に近く、第3の半導体レーザ素子の一方電極の少なくとも一部が第1の方向において第1の半導体レーザ素子の一方電極と第2の半導体レーザ素子の一方電極との間に位置するように配置され、第1の端子と第1の半導体レーザ素子の一方電極とが第1のワイヤにより接続され、第2の端子と第2の半導体レーザ素子の一方電極とが第2のワイヤにより接続され、第3の端子と第3の半導体レーザ素子の一方電極とが第3のワイヤにより接続され、第3の半導体レーザ素子は、台座に電氣的に接続された他方電極をさらに有するものである。

【0008】

本発明に係る半導体レーザ装置においては、第1の端子と第1の半導体レーザ素子の一方電極とが第1のワイヤにより接続され、第2の端子と第2の半導体レーザ素子の一方電極とが第2のワイヤにより接続され、第3の端子と第3の半導体レーザ素子の一方電極とが第3のワイヤにより接続されることにより、第1の半導体レーザ素子、第2の半導体レーザ素子および第3の半導体レーザ素子をそれぞれ独立に駆動することができる。

【0009】

また、第1の半導体レーザ素子の一方電極が第2および第3の半導体レーザ素子の一方電極よりも第1の端子に近くに位置するので、第1の半導体レーザ素子の一方電極と第1の端子とを第1のワイヤにより単純かつ容易に接続することができる。第2の半導体レーザ素子の一方電極が第1および第3の半導体レーザ素子の一方電極よりも第2の端子に近くに位置するので、第2の半導体レーザ素子の一方電極と第2の端子とを第2のワイヤにより単純かつ容易に接続することができる。第3の半導体レーザ素子の一方電極の少なくとも一部が第1の方向において第1の半導体レーザ素子の一方電極と第2の半導体レーザ素子の一方電極との間に位置するので、第3の半導体レーザ素子の一方電極と第3の端子とを第3のワイヤにより単純かつ容易に接続することができる。

【0010】

第1の半導体レーザ素子および第2の半導体レーザ素子は、第3の半導体レーザ素子上に設けられていることが好ましい。この場合、第1、第2および第3の半導体レーザ素子それぞれのレーザ光の間隔を狭くすることができる。

【0011】

第3の半導体レーザ素子は、第3の半導体レーザ素子の一方電極側に形成されたリッジ部と、リッジ部の側面に形成された絶縁膜とを有し、リッジ部は、第1の半導体レーザ素子と第2の半導体レーザ素子との間に設けられてもよい。この場合、第3の半導体レーザ素子の一方電極と第3の端子とを第3のワイヤによってさらに単純かつ容易に接続することができる。

【0012】

第1のワイヤと第1の半導体レーザ素子の一方電極との第1の接続位置、第3のワイヤと第3の半導体レーザ素子の一方電極との第3の接続位置および第2のワイヤと第2の半

導体レーザ素子の一方電極との第2の接続位置が第1の方向において第1の端子側から第2の端子側に順に配置されることが好ましい。それにより、第1、第2および第3のワイヤが交差することが防止される。

【0013】

第3の接続位置は、第1および第2の接続位置のうち少なくとも一つの接続位置よりも第1、第2および第3の半導体レーザ素子のレーザ光の出射側と反対側に設定されてもよい。それにより、第3のワイヤのインダクタンス成分が小さくなるので、第3の半導体レーザ素子を高速で駆動することが可能となる。

【0014】

第1、第2および第3の端子は、第1の方向および第2の方向に交差する第3の方向に沿って一方側から他方側に延び、第1、第2および第3の半導体レーザ素子は、第3の方向に沿って他方側に主たるレーザ光を出射するように配置され、第1および第2の半導体レーザ素子はそれぞれ他方電極をさらに有し、第1の接続位置よりも第1の半導体レーザ素子のレーザ光の出射側の位置において、第1の半導体レーザ素子の他方電極が第4のワイヤにより台座に電氣的に接続されてもよい。この場合、第4のワイヤにより第1の半導体レーザ素子の他方電極と第3の半導体レーザ素子の他方電極とを台座に共通に接続することができる。

【0015】

第2の接続位置よりも第2の半導体レーザ素子のレーザ光の出射側の位置において、第2の半導体レーザ素子の他方電極が第5のワイヤにより台座に電氣的に接続されてもよい。この場合、第5のワイヤにより第2の半導体レーザ素子の他方電極と第3の半導体レーザ素子の他方電極とを台座に共通に接続することができる。

【0016】

第2の発明に係る半導体レーザ装置は、導電性の筐体と、筐体に設けられた導電性の台座と、筐体に設けられかつ筐体から絶縁された第1、第2および第3の端子と、筐体に設けられかつ台座に電氣的に接続された第4の端子と、台座上に設けられかつそれぞれ一方電極を有する第1、第2および第3の半導体レーザ素子とを備え、第1の端子および第2の端子は、第1の方向に沿って配置され、第3の端子および第4の端子は、第1の方向に交差する第2の方向に沿って配置され、第1、第2および第3の半導体レーザ素子は、第1の半導体レーザ素子の一方電極が第2および第3の半導体レーザ素子の一方電極よりも第1の端子に近く、第2の半導体レーザ素子の一方電極が第1および第3の半導体レーザ素子の一方電極よりも第2の端子に近く、第3の半導体レーザ素子の一方電極と台座との間にサブマウントをさらに備え、第3の半導体レーザ素子の一方電極は、サブマウント上において第3の半導体レーザ素子から突出するように形成され、第1の端子と第1の半導体レーザ素子の一方電極とが第1のワイヤにより接続され、第2の端子と第2の半導体レーザ素子の一方電極とが第2のワイヤにより接続され、第3の端子と第3の半導体レーザ素子の一方電極とがサブマウント上において第3のワイヤにより接続され、第3の半導体レーザ素子は、台座に電氣的に接続された他方電極をさらに有するものである。

【0017】

本発明に係る半導体レーザ装置においては、第1の端子と第1の半導体レーザ素子の一方電極とが第1のワイヤにより接続され、第2の端子と第2の半導体レーザ素子の一方電極とが第2のワイヤにより接続され、第3の端子と第3の半導体レーザ素子の一方電極とが第3のワイヤにより接続されることにより、第1の半導体レーザ素子、第2の半導体レーザ素子および第3の半導体レーザ素子をそれぞれ独立に駆動することができる。

【0018】

また、第1の半導体レーザ素子の一方電極が第2および第3の半導体レーザ素子の一方電極よりも第1の端子に近くに位置するので、第1の半導体レーザ素子の一方電極と第1の端子とを第1のワイヤにより単純かつ容易に接続することができる。第2の半導体レーザ素子の一方電極が第1および第3の半導体レーザ素子の一方電極よりも第2の端子に近くに位置するので、第2の半導体レーザ素子の一方電極と第2の端子とを第2のワイヤに

より単純かつ容易に接続することができる。第3の半導体レーザ素子の一方電極はサブマウント上において第3の半導体レーザ素子から突出するように形成されているので、第3の半導体レーザ素子の一方電極と第3の端子とをサブマウント上において第3のワイヤにより単純かつ容易に接続することができる。

【0019】

第3の半導体レーザ素子の一方電極の少なくとも一部が第1および第2の半導体レーザ素子の一方電極よりも第3の端子に近いことが好ましい。それにより、第3の半導体レーザ素子の一方電極と第3の端子とを第3のワイヤによってより単純かつ容易に接続することができる。

【0020】

第1の半導体レーザ素子および第2の半導体レーザ素子は、第3の半導体レーザ素子上に設けられていることが好ましい。この場合、第1、第2および第3の半導体レーザ素子それぞれのレーザ光の間隔を狭くすることができる。

【0021】

第1のワイヤと第1の半導体レーザ素子の一方電極との第1の接続位置、第3のワイヤと第3の半導体レーザ素子の一方電極との第3の接続位置および第2のワイヤと第2の半導体レーザ素子の一方電極との第2の接続位置が第1の方向において第1の端子側から第2の端子側に順に配置されることが好ましい。それにより、第1、第2および第3のワイヤが交差することが防止される。

【0022】

第3の接続位置は、第1および第2の接続位置のうち少なくとも一つの接続位置よりも第1、第2および第3の半導体レーザ素子のレーザ光の出射側と反対側に設定されてもよい。それにより、第3のワイヤのインダクタンス成分が小さくなるので、第3の半導体レーザ素子を高速で駆動することが可能となる。

【0023】

第1、第2および第3の端子は、第1の方向および第2の方向に交差する第3の方向に沿って一方側から他方側に延び、第1、第2および第3の半導体レーザ素子は、第3の方向に沿って他方側に主たるレーザ光を出射するように配置され、第1および第2の半導体レーザ素子はそれぞれ他方電極をさらに有し、第1、第2および第3の半導体レーザ素子の他方電極は互いに電氣的に接続され、第1の接続位置よりも第1の半導体レーザ素子のレーザ光の出射側の位置において、第3の半導体レーザ素子の他方電極が第4のワイヤにより台座に電氣的に接続されてもよい。

【0024】

この場合、第1、第2および第3の半導体レーザ素子の他方電極が互いに電氣的に接続されているので、第1、第2および第3の半導体レーザ素子の他方電極を第4のワイヤにより台座に共通に接続することができる。

【0025】

第3の発明に係る半導体レーザ装置は、導電性の筐体と、筐体に設けられた導電性の台座と、筐体に設けられかつ筐体から絶縁された第1、第2および第3の端子と、筐体に設けられかつ台座に電氣的に接続された第4の端子と、台座上に設けられかつそれぞれ一方電極を有する第1、第2および第3の半導体レーザ素子とを備え、第1の端子および第2の端子は、第1の方向に沿って配置され、第3の端子および第4の端子は、第1の方向に交差する第2の方向に沿って配置され、第1の半導体レーザ素子の発光部、第3の半導体レーザ素子の発光部および第2の半導体レーザ素子の発光部が第1の方向において第1の端子側から第2の端子側に順に配置され、第3の半導体レーザ素子の一方電極は、第1の方向において第2の端子側の第2の半導体レーザ素子の側面よりも第2の端子に近い位置まで延び、第1の端子と第1の半導体レーザ素子の一方電極とが第1のワイヤにより接続され、第2の端子と第3の半導体レーザ素子の一方電極とが第3のワイヤにより接続され、第3の端子と第2の半導体レーザ素子の一方電極とが第2のワイヤにより接続され、第3の半導体レーザ素子は、第1および第2の半導体レーザ素子よりも短い波長のレーザ光

を出射するとともに台座に電氣的に接続された他方電極をさらに有するものである。

【0026】

本発明に係る半導体レーザ装置においては、第1および第2の半導体レーザ素子よりも短い波長のレーザ光を出射する第3の半導体レーザ素子の発光部が、第1の方向において第1の半導体レーザ素子の発光部と第2の半導体レーザ素子の発光部との間に設けられることにより、第3の半導体レーザ素子が筐体の中央部に位置する。それにより、レーザ光を例えばレンズ等で集光する場合、第3の半導体レーザ素子の発光部による光の利用効率を向上することができる。

【0027】

また、第3の半導体レーザ素子の一方電極は、第1の方向において第2の端子側の第2の半導体レーザ素子の側面よりも第2の端子に近い位置まで延びていることにより、第1および第2の半導体レーザ素子よりも短い波長のレーザ光を出射する第3の半導体レーザ素子の一方電極と第2の端子とを接続する第3のワイヤの長さを短くすることができる。それにより、第3のワイヤのインダクタンス成分が小さくなるので、第3の半導体レーザ素子を高速で駆動することが可能となる。

【0028】

さらに、第1の半導体レーザ素子の一方電極と第1の端子とを第1のワイヤにより単純かつ容易に接続することができ、第3の半導体レーザ素子の一方電極と第2の端子とを第3のワイヤにより単純かつ容易に接続することができ、第2の半導体レーザ素子の一方電極と第3の端子とを第2のワイヤにより単純かつ容易に接続することができる。

【0029】

第1、第2および第3の端子は、第1の方向および第2の方向に交差する第3の方向に沿って一方側から他方側に延び、第1、第2および第3の半導体レーザ素子は、第3の方向に沿って他方側に主たるレーザ光を出射するように配置され、第1および第2の半導体レーザ素子はそれぞれ他方電極をさらに有し、第1のワイヤと第1の半導体レーザ素子の一方電極との第1の接続位置よりも第1の半導体レーザ素子のレーザ光の出射側の位置において、第1の半導体レーザ素子の他方電極が第4のワイヤにより台座に電氣的に接続されてもよい。

【0030】

この場合、第4のワイヤにより第1の半導体レーザ素子の他方電極と第3の半導体レーザ素子の他方電極とを台座に共通に接続することができる。

【0031】

第2のワイヤと第2の半導体レーザ素子の一方電極との第2の接続位置よりも第2の半導体レーザ素子のレーザ光の出射側の位置において、第2の半導体レーザ素子の他方電極が第5のワイヤにより台座に電氣的に接続されてもよい。

【0032】

この場合、第5のワイヤにより第2の半導体レーザ素子の他方電極と第3の半導体レーザ素子の他方電極とを台座に共通に接続することができる。

【0033】

第2の接続位置は、第1の接続位置および第3のワイヤと第3の半導体レーザ素子の一方電極との第3の接続位置のうち少なくとも一つの接続位置よりも第1、第2および第3の半導体レーザ素子のレーザ光の出射側と反対側に設定されてもよい。それにより、第3のワイヤのインダクタンス成分が小さくなるので、第3の半導体レーザ素子を高速で駆動することが可能となる。

【0034】

第2の方向に第1、第2および第3の半導体レーザ素子を見た場合に、第1、第2、第3および第4のワイヤがそれぞれ交差しないことが好ましい。それにより、電極、端子および台座の配線が単純かつ容易になる。

【0035】

第3の半導体レーザ素子は、窒化物系半導体からなる活性層を含んでもよい。この場合

、第3の半導体レーザ素子の活性層から青紫色の光が出射される。

【0036】

第3の端子の長さは、第1および第2の端子の長さよりも短く、第1、第2および第3の端子は、第1の方向および第2の方向に交差する第3の方向に沿って一方側から他方側に延び、第1、第2および第3の半導体レーザ素子は、第3の方向に沿って他方側に主たるレーザ光を出射するように配置され、第1、第2および第3の半導体レーザ素子は、第1の方向において第1の端子と第2の端子との間に配置され、第3の端子の長さは、第3の方向において第1、第2および第3の半導体レーザ素子のレーザ光の出射側と反対側の端面に重ならないように設定されてもよい。それにより、第1、第2および第3の半導体レーザ素子を第3の端子に妨げられることなく台座に容易に取り付けることができる。

【0037】

第4の発明に係る半導体レーザ装置は、導電性の筐体と、筐体に設けられた導電性の台座と、筐体に設けられかつ筐体から絶縁された第1および第2の端子と、台座上に設けられかつそれぞれ一方電極および他方電極を有する第1および第2の半導体レーザ素子とを備え、第1の半導体レーザ素子は、第2の半導体レーザ素子上に設けられ、第1の端子および第2の端子は、第1の方向に沿って配置され、第1の端子と第1の半導体レーザ素子の一方電極とが第1のワイヤにより接続され、第2の端子と第2の半導体レーザ素子の一方電極とが第2のワイヤにより接続され、第1および第2の半導体レーザ素子の少なくとも一方の他方電極は、台座側のワイヤにより台座に電氣的に接続されたものである。

【0038】

本発明に係る半導体レーザ装置においては、第1の端子と第1の半導体レーザ素子の一方電極とが第1のワイヤにより接続され、第2の端子と第2の半導体レーザ素子の一方電極とが第2のワイヤにより接続されることにより、第1の半導体レーザ素子および第2の半導体レーザ素子をそれぞれ独立に駆動することができる。

【0039】

第1の半導体レーザ素子は、第2の半導体レーザ素子上において第1の端子に対して第2の端子よりも近い位置に設けられることが好ましい。この場合、第1の半導体レーザ素子の一方電極と第1の端子とを第1のワイヤにより単純かつ容易に接続することができるとともに、第1のワイヤと第2のワイヤとがそれぞれ交差することが防止される。

【0040】

第2の半導体レーザ素子は、窒化物系半導体からなる活性層を含んでもよい。この場合、第2の半導体レーザ素子の活性層から青紫色の光が出射される。

【0041】

第1のワイヤと第1の半導体レーザ素子の一方電極との第1の接続位置または第2のワイヤと第2の半導体レーザ素子の一方電極との第2の接続位置よりも第1の半導体レーザ素子のレーザ光の出射側の位置において、第1および第2の半導体レーザ素子の少なくとも一方の他方電極が台座側のワイヤにより台座に電氣的に接続されてもよい。この場合、台座側のワイヤが、第1のワイヤおよび第2のワイヤとそれぞれ交差することが防止される。

【発明の効果】

【0042】

第1～第3の発明によれば、第1の半導体レーザ素子、第2の半導体レーザ素子および第3の半導体レーザ素子をそれぞれ独立に駆動できるとともに、第1～第3の半導体レーザ素子の各一方電極と各端子とをワイヤにより単純かつ容易に接続することができる。

【0043】

また、第4の発明によれば、第1の半導体レーザ素子および第2の半導体レーザ素子をそれぞれ独立に駆動できるとともに、第1および第2の半導体レーザ素子の各一方電極と各端子とをワイヤにより単純かつ容易に接続することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

## 【0044】

以下、本実施の形態に係る半導体レーザ装置について図面を参照しながら説明する。

## 【0045】

(第1の実施の形態)

図1は、第1の実施の形態に係る半導体レーザ装置の一例を示す模式的断面図である。

## 【0046】

本実施の形態に係る半導体レーザ装置100は、波長約650nmのレーザ光を出射する半導体レーザ素子(以下、赤色半導体レーザ素子と呼ぶ。)1、波長約780nmのレーザ光を出射する半導体レーザ素子(以下、赤外半導体レーザ素子と呼ぶ。)2および波長約400nmのレーザ光を出射する半導体レーザ素子(以下、青紫色半導体レーザ素子と呼ぶ。)3を備える。なお、青紫色半導体レーザ素子3は、窒化物系半導体からなる活性層(図示せず)を含む。

## 【0047】

本実施の形態において、青紫色半導体レーザ素子3はGaN基板の上に半導体層を形成することにより作製される。赤色半導体レーザ素子1および赤外半導体レーザ素子2はGaAs基板の上に半導体層を形成することにより作製される。

## 【0048】

図1に示すように、青紫色半導体レーザ素子3は上面側にストライプ状のリッジ部Riを有する。青紫色半導体レーザ素子3のリッジ部Riの両側には絶縁膜4が形成され、リッジ部Riの上面を覆うようにp電極32が形成され、下面にはn電極35が形成されている。青紫色半導体レーザ素子3にはp型半導体とn型半導体との接合面であるpn接合面30が形成されている。

## 【0049】

赤色半導体レーザ素子1の上面にはn電極13が形成され、下面にはp電極12が形成されている。赤色半導体レーザ素子1にはp型半導体とn型半導体との接合面であるpn接合面10が形成されている。

## 【0050】

赤外半導体レーザ素子2の上面にはn電極23が形成され、下面にはp電極22が形成されている。赤外半導体レーザ素子2にはp型半導体とn型半導体との接合面であるpn接合面20が形成されている。

## 【0051】

青紫色半導体レーザ素子3の絶縁膜4上にp電極32から離間するようにp型パッド電極12a, 22aが形成されている。

## 【0052】

p型パッド電極12a, 22aの上面に、それぞれはんだ膜Hが形成されている。赤色半導体レーザ素子1のp電極12がはんだ膜Hを介してp型パッド電極12a上に接合されている。また、赤外半導体レーザ素子2のp電極22がはんだ膜Hを介してp型パッド電極22a上に接合されている。

## 【0053】

これにより、赤色半導体レーザ素子1のp電極12とp型パッド電極12aとが電氣的に接続され、赤外半導体レーザ素子2のp電極22とp型パッド電極22aとが電氣的に接続される。

## 【0054】

図1においては、矢印X, Y, Zで示すように互いに直交する3方向をX方向、Y方向およびZ方向とする。X方向およびY方向は、青紫色半導体レーザ素子3、赤色半導体レーザ素子1および赤外半導体レーザ素子2のpn接合面30, 10, 20に平行な方向である。Z方向は青紫色半導体レーザ素子3、赤色半導体レーザ素子1および赤外半導体レーザ素子2のpn接合面30, 10, 20に垂直な方向である。

## 【0055】

赤色半導体レーザ素子1、赤外半導体レーザ素子2および青紫色半導体レーザ素子3は

、X方向に沿って一方側に主たるレーザ光を出射するように配置される。

【0056】

青紫色半導体レーザ素子3のp電極32とn電極35との間に電圧が印加されることにより、pn接合面30におけるリッジ部Riの下方の領域(以下、青紫色発光点と呼ぶ。)31から波長約400nmのレーザ光がX方向に出射される。

【0057】

赤色半導体レーザ素子1のp電極12とn電極13との間に電圧が印加されることにより、pn接合面10における所定の領域(以下、赤色発光点と呼ぶ。)11から波長約650nmのレーザ光がX方向に出射される。

【0058】

赤外半導体レーザ素子2のp電極22とn電極23との間に電圧が印加されることにより、pn接合面20における所定の領域(以下、赤外発光点と呼ぶ。)21から波長約780nmのレーザ光がX方向に出射される。

【0059】

図2(a)は、図1の半導体レーザ装置100を台座上に組み立てた際の模式的断面図であり、図2(b)は、図1の半導体レーザ装置100を台座上に組み立てた際の上面図である。

【0060】

図1の半導体レーザ装置100を光ピックアップ装置に用いる場合、図2(a)に示すように、半導体レーザ装置100をCu、CuWまたはAl等の金属からなる導電性の台座500上に取り付ける。そして、ワイヤ3W、1Wa、1Wb、2Wa、2Wbを用いてp電極32、12a、22aおよびn電極13、23の配線を行う。

【0061】

なお、この場合において、n電極35は、台座500の上面に接合される。これにより、n電極35と台座500とが電氣的に接続される。

【0062】

赤色半導体レーザ素子1のn電極13がワイヤ1Wbにより台座500の上面に電氣的に接続される。赤外半導体レーザ素子2のn電極23がワイヤ2Wbにより台座500に電氣的に接続される。

【0063】

これにより、台座500が青紫色半導体レーザ素子3、赤色半導体レーザ素子1および赤外半導体レーザ素子2の共通のn電極となり、カソードコモンの結線を実現することができる。

【0064】

半導体レーザ装置100が取り付けられた台座500は、導電性のステム501に設けられている。

【0065】

ステム501には、第1の端子1P、第2の端子2P、第3の端子3Pおよび第4の端子4Pが設けられている。なお、第3の端子3Pの長さは、第1の端子1Pおよび第2の端子2Pの長さよりも短い。

【0066】

第1の端子1Pは、絶縁リング1Iによりステム501から絶縁され、第2の端子2Pは、絶縁リング2Iによりステム501から絶縁され、第3の端子3Pは、絶縁リング3Iによりステム501から絶縁されている。なお、第4の端子4Pは、台座500内に設けられ、台座500に電氣的に導通している。

【0067】

第1の端子1Pおよび第2の端子2Pは、Y方向に沿って配置され、第3の端子3Pおよび第4の端子4Pは、Y方向に交差するZ方向に沿って配置されている。また、第1の端子1P、第2の端子2Pおよび第3の端子3Pは、X方向に沿って一方側から他方側に延びている。



## 【0068】

赤色半導体レーザ素子1、赤外半導体レーザ素子2および青紫色半導体レーザ素子3は、Y方向において第1の端子1Pと第2の端子2Pとの間に配置される。

## 【0069】

第3の端子3Pの長さは、X方向において赤色半導体レーザ素子1、赤外半導体レーザ素子2および青紫色半導体レーザ素子3の主たるレーザ光を出射する端面の出射側と反対側の端面に重ならないように設定される。

## 【0070】

ここで、主たるレーザ光を出射する端面とは、反対側の端面に比べて出射光の光量が多い方の端面（以下、出射側端面と呼ぶ）をいう。

## 【0071】

ここで、p型パッド電極12a、p型パッド電極22aおよび青紫色半導体レーザ素子3のp電極32と、第1の端子1P、第2の端子2Pおよび第3の端子3Pとの位置関係について説明する。

## 【0072】

p型パッド電極12aがp型パッド電極22aおよび青紫色半導体レーザ素子3のp電極32よりも第1の端子1Pに近く、p型パッド電極22aがp型パッド電極12aおよび青紫色半導体レーザ素子3のp電極32よりも第2の端子2Pに近く、青紫色半導体レーザ素子3のp電極32がY方向においてp型パッド電極12aとp型パッド電極22aとの間に位置するように、赤色半導体レーザ素子1、赤外半導体レーザ素子2および青紫色半導体レーザ素子3がそれぞれ配置されている。

## 【0073】

これにより、図2(b)に示すように、第1の端子1Pとp型パッド電極12aとがワイヤ1Waにより単純かつ容易に接続され、第2の端子2Pとp型パッド電極22aとがワイヤ2Waにより単純かつ容易に接続され、第3の端子3Pと青紫色半導体レーザ素子3のp電極32とがワイヤ3Wにより単純かつ容易に接続される。

## 【0074】

また、Z方向に赤色半導体レーザ素子1、赤外半導体レーザ素子2および青紫色半導体レーザ素子3を見た場合に、ワイヤ1Wa, 2Wa, 3W, 1Wb, 2Wbのそれぞれが交差しない。

## 【0075】

上記のように、本実施の形態においては、台座500とワイヤ3Wとの間に電圧を印加することにより青紫色半導体レーザ素子3を駆動することができ、台座500とワイヤ1Waとの間に電圧を印加することにより赤色半導体レーザ素子1を駆動することができ、台座500とワイヤ2Waとの間に電圧を印加することにより赤外半導体レーザ素子2を駆動することができる。

## 【0076】

このように、青紫色半導体レーザ素子3、赤色半導体レーザ素子1および赤外半導体レーザ素子2をそれぞれ独立に駆動することができる。

## 【0077】

また、赤色半導体レーザ素子1および赤外半導体レーザ素子2よりも短い波長のレーザ光を出射する青紫色半導体レーザ素子3の青紫色発光点31が、Y方向において赤色半導体レーザ素子1の赤色発光点11と赤外半導体レーザ素子2の赤外発光点21との間に設けられることにより、光ピックアップ装置等の光学装置に用いた場合に、レンズの中央部に青紫色半導体レーザ素子3を容易に位置決めすることができる。

## 【0078】

その結果、レンズの周辺部における周差の影響を小さくすることかつ青紫色半導体レーザ素子3による光の利用効率を向上することができる。

## 【0079】

また、ワイヤ1Waと赤色半導体レーザ素子1のp型パッド電極12aとの接続位置、

ワイヤ 3 W と青紫色半導体レーザ素子 3 の p 電極 3 2 との接続位置およびワイヤ 2 W a と赤外半導体レーザ素子 2 の p 型パッド電極 2 2 a との接続位置が Y 方向において第 1 の端子 1 P 側から第 2 の端子 2 P 側に順に並ぶように配置されることが好ましい。それにより、ワイヤ 1 W a , 2 W a , 3 W が交差することが防止される。

【 0 0 8 0 】

また、第 3 の端子 3 P の長さは、第 1 の端子 1 P および第 2 の端子 2 P の長さよりも短く、赤色半導体レーザ素子 1、赤外半導体レーザ素子 2 および青紫色半導体レーザ素子 3 は、Y 方向において第 1 の端子 1 P と第 2 の端子 2 P との間に配置され、第 3 の端子 3 P の長さは、X 方向において赤色半導体レーザ素子 1、赤外半導体レーザ素子 2 および青紫色半導体レーザ素子 3 のレーザ光の出射側端面と反対側の端面に重ならないように設定されることにより、青紫色半導体レーザ素子 3 の p 電極 3 2 と第 3 の端子 3 P とをワイヤ 3 W により単純かつ容易に接続することができる。

【 0 0 8 1 】

さらに、青紫色半導体レーザ素子 3 の p 電極 3 2 と第 3 の端子 3 P との接続位置は、赤色半導体レーザ素子 1 の p 型パッド電極 1 2 a と第 1 の端子 1 P との接続位置および赤外半導体レーザ素子 2 の p 型パッド電極 2 2 a と第 2 の端子 2 P との接続位置のうち少なくとも一つの接続位置よりも赤色半導体レーザ素子 1、赤外半導体レーザ素子 2 および青紫色半導体レーザ素子 3 のレーザ光の出射側と反対側に設定されることが好ましい。それにより、ワイヤ 3 W を短くすることができ、ワイヤ 3 W のインダクタンス成分が小さくなるので、青紫色半導体レーザ素子 3 を高速で駆動することが可能となる。

【 0 0 8 2 】

なお、第 1 の端子 1 P、第 2 の端子 2 P、第 3 の端子 3 P および第 4 の端子 4 P は、図 2 ( a ) に示すように、ステム 5 0 1 上において、同心円状に設けられることが好ましい。それにより、各半導体レーザ素子と各端子とを接続する各ワイヤが交差することが防止される。

【 0 0 8 3 】

また、赤色半導体レーザ素子 1 および赤外半導体レーザ素子 2 の設けられる位置が逆になってもよい。

【 0 0 8 4 】

また、赤色半導体レーザ素子 1 および赤外半導体レーザ素子 2 がモノシリック構造を有してもよい。

【 0 0 8 5 】

さらに、青紫色半導体レーザ素子 3 と台座 5 0 0 との間に、炭化シリコンまたは窒化アルミニウム等からなるサブマウントを設けてもよい。この場合、青色半導体レーザ素子 3 の放熱を実現することができる。

【 0 0 8 6 】

( 第 2 の実施の形態 )

図 3 は、第 2 の実施の形態に係る半導体レーザ装置の一例を示す模式的断面図である。

図 4 ( a ) は、図 3 の半導体レーザ装置を台座上に組み立てた際の模式的断面図であり、

図 4 ( b ) は、図 3 の半導体レーザ装置を台座上に組み立てた際の上面図である。

【 0 0 8 7 】

本実施の形態に係る半導体レーザ装置 2 0 0 が第 1 の実施の形態に係る半導体レーザ装置 1 0 0 と異なる点は以下の点である。

【 0 0 8 8 】

図 3 に示すように、本実施の形態に係る半導体レーザ装置 2 0 0 においては、青紫色半導体レーザ素子 3 の p 電極 3 2 が、Y 方向において第 2 の端子 2 P 側の赤外半導体レーザ素子 2 の側面よりも第 2 の端子 2 P に近い位置まで延びている。

【 0 0 8 9 】

また、p 電極 3 2 上に絶縁膜 4 b を介して p 型パッド電極 2 2 a が形成され、この p 型パッド電極 2 2 a 上にはんだ膜 H を介して赤外半導体レーザ素子 2 が形成される。

## 【0090】

さらに、図4(a)、(b)に示すように、赤外半導体レーザ素子2のp型パッド電極22aと第3の端子3Pとがワイヤ2Waにより接続され、青紫色半導体レーザ素子3のp電極32と第2の端子2Pとがワイヤ3Wにより接続される。

## 【0091】

上記のように、本実施の形態においては、台座500とワイヤ3Wとの間に電圧を印加することにより青紫色半導体レーザ素子3を駆動することができ、台座500とワイヤ1Waとの間に電圧を印加することにより赤色半導体レーザ素子1を駆動することができ、台座500とワイヤ2Waとの間に電圧を印加することにより赤外半導体レーザ素子2を駆動することができる。

## 【0092】

このように、青紫色半導体レーザ素子3、赤色半導体レーザ素子1および赤外半導体レーザ素子2をそれぞれ独立に駆動することができる。

## 【0093】

また、赤色半導体レーザ素子1および赤外半導体レーザ素子2よりも短い波長のレーザ光を出射する青紫色半導体レーザ素子3の青紫色発光点31が、Y方向において赤色半導体レーザ素子1の赤色発光点11と赤外半導体レーザ素子2の赤外発光点21との間に設けられることにより、光ピックアップ装置等の光学装置に用いた場合に、レンズの中央部に青紫色半導体レーザ素子3を容易に位置決めすることができる。

## 【0094】

その結果、レンズの周辺部における周差の影響を小さくすることかつ青紫色半導体レーザ素子3による光の利用効率を向上することができる。

## 【0095】

また、青紫色半導体レーザ素子3のp電極32は、Y方向において第2の端子2P側の赤外半導体レーザ素子2の側面よりも第2の端子2Pに近い位置まで延びていることにより、赤色半導体レーザ素子1および赤外半導体レーザ素子2よりも短い波長のレーザ光を出射する青紫色半導体レーザ素子3のp電極32と第2の端子2Pとを接続するワイヤ3Wの長さを短くすることができる。それにより、ワイヤ3Wのインダクタンス成分が小さくなるので、青紫色半導体レーザ素子3を高速で駆動することが可能となる。

## 【0096】

また、赤色半導体レーザ素子1のp型パッド電極12aと第1の端子1Pとをワイヤ1Waにより単純かつ容易に接続することができ、青紫色半導体レーザ素子3のp電極32と第2の端子2Pとをワイヤ3Wにより単純かつ容易に接続することができ、赤外半導体レーザ素子2のp型パッド電極22aと第3の端子3Pとをワイヤ2Waにより単純かつ容易に接続することができる。

## 【0097】

さらに、赤外半導体レーザ素子2のp型パッド電極22aと第3の端子3Pとの接続位置は、赤色半導体レーザ素子1のp型パッド電極12aと第1の端子1Pとの接続位置および青紫色半導体レーザ素子3のp電極32と第2の端子2Pとの接続位置のうち少なくとも一つの接続位置よりも赤色半導体レーザ素子1、赤外半導体レーザ素子2および青紫色半導体レーザ素子3のレーザ光の出射側と反対側に設定されることが好ましい。それにより、ワイヤ1Wa、2Wa、3Wが交差することが防止される。

## 【0098】

なお、赤色半導体レーザ素子1と、赤外半導体レーザ素子2および青紫色半導体レーザ素子3との設けられる位置が第3の端子3Pの長手方向を中心として左右対称に設定されてもよい。

## 【0099】

また、赤色半導体レーザ素子1および赤外半導体レーザ素子2がモノシリック構造を有してもよい。

## 【0100】

さらに、青紫色半導体レーザ素子3と台座500との間に、炭化シリコンまたは窒化アルミニウム等からなるサブマウントを設けてもよい。この場合、青色半導体レーザ素子3の放熱を実現することができる。

【0101】

上記第1および第2の実施の形態においては、ワイヤ1Waが第1のワイヤに相当し、ワイヤ2Waが第2のワイヤに相当し、ワイヤ3Wが第3のワイヤに相当し、ワイヤ1Wbが第4のワイヤに相当し、ワイヤ2Wbが第5のワイヤに相当する。加えて、上記第1および第2の実施の形態においては、ワイヤ1Wb, 2Wbが台座側のワイヤに相当する。

【0102】

また、上記第1および第2の実施の形態においては、Y方向が第1の方向に相当し、Z方向が第2の方向に相当し、X方向が第3の方向に相当し、ステム501が筐体に相当し、赤色半導体レーザ素子1が第1の半導体レーザ素子に相当し、赤外半導体レーザ素子2が第2の半導体レーザ素子に相当し、青紫色半導体レーザ素子3が第3の半導体レーザ素子に相当する。

【0103】

さらに、上記第1および第2の実施の形態においては、p型パッド電極12aが第1の半導体レーザ素子の一方電極に相当し、p型パッド電極22aが第2の半導体レーザ素子の一方電極に相当し、p電極32が第3の半導体レーザ素子の一方電極に相当し、n電極13が第1の半導体レーザ素子の他方電極に相当し、n電極23が第2の半導体レーザ素子の他方電極に相当し、n電極35が第3の半導体レーザ素子の他方電極に相当する。

【0104】

(第3の実施の形態)

図5は、第3の実施の形態に係る半導体レーザ装置の一例を示す模式的断面図である。

【0105】

図5に示すように、本実施の形態に係る半導体レーザ装置300が第1の実施の形態に係る半導体レーザ装置100と異なる点は、赤外半導体レーザ素子2、はんだ膜H(ただし、赤色半導体レーザ素子1のはんだ膜Hを除く)およびp型パッド電極22aが設けられていない点である。

【0106】

図6(a)は、図5の半導体レーザ装置300を台座上に組み立てた際の模式的断面図であり、図6(b)は、図5の半導体レーザ装置300を台座上に組み立てた際の上面図である。

【0107】

図6(a), (b)に示すように、本実施の形態に係る半導体レーザ装置300を台座500上に組み立てて作製される光ピックアップ装置が、第1の実施の形態に係る半導体レーザ装置100を台座500上に組み立てて作製される光ピックアップ装置と異なる点は以下の点である。

【0108】

ステム501にフォトダイオード50が電氣的に接続される。このフォトダイオード50と第3の端子3Pとがワイヤ4Wにより接続される。また、青紫色半導体レーザ素子3のp電極32と第2の端子2Pとがワイヤ3Wにより接続される。

【0109】

ここで、p型パッド電極12aおよび青紫色半導体レーザ素子3のp電極32と、第1の端子1P、第2の端子2Pおよび第3の端子3Pとの位置関係について説明する。

【0110】

p型パッド電極12aが青紫色半導体レーザ素子3のp電極32よりも第1の端子1Pに近く、青紫色半導体レーザ素子3のp電極32がp型パッド電極12aよりも第2の端子2Pに近くなるように、赤色半導体レーザ素子1および青紫色半導体レーザ素子3がそれぞれ配置されている。

## 【0111】

これにより、第1の端子1Pとp型パッド電極12aとがワイヤ1Waにより単純かつ容易に接続され、第2の端子2Pと青紫色半導体レーザ素子3のp電極32とがワイヤ3Wにより単純かつ容易に接続される。

## 【0112】

また、Z方向に赤色半導体レーザ素子1および青紫色半導体レーザ素子3を見た場合に、ワイヤ1Wa, 3W, 1Wb, 4Wのそれぞれが交差しない。

## 【0113】

上記のように、本実施の形態においては、台座500とワイヤ3Wとの間に電圧を印加することにより青紫色半導体レーザ素子3を駆動することができ、台座500とワイヤ1Waとの間に電圧を印加することにより赤色半導体レーザ素子1を駆動することができる。このように、青紫色半導体レーザ素子3および赤色半導体レーザ素子1をそれぞれ独立に駆動することができる。

## 【0114】

また、ワイヤ1Waと赤色半導体レーザ素子1のp型パッド電極12aとの接続位置およびワイヤ3Wと青紫色半導体レーザ素子3のp電極32との接続位置が、Y方向において第1の端子1P側から第2の端子2P側に順に並ぶように配置されることが好ましい。それにより、ワイヤ1Wa, 3Wが交差することが防止される。

## 【0115】

なお、第1の端子1P、第2の端子2P、第3の端子3Pおよび第4の端子4Pは、図6(a)に示すように、ステム501上において、同心円状に設けられることが好ましい。それにより、各半導体レーザ素子と各端子とを接続する各ワイヤが交差することが防止される。

## 【0116】

また、青紫色半導体レーザ素子3と台座500との間に、炭化シリコンまたは窒化アルミニウム等からなるサブマウントを設けてもよい。この場合、青色半導体レーザ素子3の放熱を実現することができる。

## 【0117】

さらに、赤色半導体レーザ素子1の代わりに赤外半導体レーザ素子を設けてもよい。

## 【0118】

上記第3の実施の形態においては、ワイヤ1Waが第1のワイヤに相当し、ワイヤ3Wが第2のワイヤに相当し、ワイヤ1Wbが台座側のワイヤに相当し、Y方向が第1の方向に相当し、Z方向が第2の方向に相当し、X方向が第3の方向に相当し、ステム501が筐体に相当し、赤色半導体レーザ素子1が第1の半導体レーザ素子に相当し、青紫色半導体レーザ素子3が第2の半導体レーザ素子に相当する。

## 【0119】

また、上記第3の実施の形態においては、p型パッド電極12aが第1の半導体レーザ素子の一方電極に相当し、p電極32が第2の半導体レーザ素子の一方電極に相当し、n電極13が第1の半導体レーザ素子の他方電極に相当し、n電極35が第2の半導体レーザ素子の他方電極に相当する。

## 【0120】

(第4の参考の形態)

図7は、第4の参考の形態に係る半導体レーザ装置の一例を示す模式的断面図である。

## 【0121】

図7に示すように、本参考の形態に係る半導体レーザ装置400が第1の実施の形態に係る半導体レーザ装置100と異なる点は、以下の点である。

## 【0122】

リッジ部Riの上面およびリッジ部Riの両側に形成された各絶縁膜4を覆うようにp電極32が形成される。したがって、本参考の形態においては、p型パッド電極12a, 22aは設けられていない。

## 【 0 1 2 3 】

そして、この p 電極 3 2 上の両側にそれぞれはんだ膜 H を介して赤色半導体レーザ素子 1 および赤外半導体レーザ素子 2 が形成されている。

## 【 0 1 2 4 】

このように、本参考の形態に係る半導体レーザ装置 4 0 0 においては、赤色半導体レーザ素子 1 の p 電極 1 2、赤外半導体レーザ素子 2 の p 電極 2 2 および青紫色半導体レーザ素子 3 の p 電極 3 2 が電氣的に接続されている。青紫色半導体レーザ素子 3 の n 電極 3 5 の端部は、青紫色半導体レーザ素子 3 の外側に突出するように形成される。

## 【 0 1 2 5 】

図 8 ( a ) は、図 7 の半導体レーザ装置 4 0 0 を台座上に組み立てた際の模式的断面図であり、図 8 ( b ) は、図 7 の半導体レーザ装置 4 0 0 を台座上に組み立てた際の上面図である。

## 【 0 1 2 6 】

図 8 ( a ) , ( b ) に示すように、本参考の形態に係る半導体レーザ装置 4 0 0 を台座 5 0 0 上に組み立てて作製される光ピックアップ装置が、第 1 の実施の形態に係る半導体レーザ装置 1 0 0 を台座 5 0 0 上に組み立てて作製される光ピックアップ装置と異なる点は以下の点である。

## 【 0 1 2 7 】

青紫色半導体レーザ素子 3 の n 電極 3 5 と台座 5 0 0 との間に絶縁性サブマウント 6 0 が設けられている。それにより、n 電極 3 5 と台座 5 0 0 とが絶縁性サブマウント 6 0 によって絶縁される。

## 【 0 1 2 8 】

また、赤色半導体レーザ素子 1 の n 電極 1 3 と第 1 の端子 1 P とがワイヤ 1 W a により接続され、赤外半導体レーザ素子 2 の n 電極 2 3 と第 2 の端子 2 P とがワイヤ 2 W a により接続され、青紫色半導体レーザ素子 3 の n 電極 3 5 と第 3 の端子 3 P とがワイヤ 3 W により接続される。

## 【 0 1 2 9 】

さらに、青紫色半導体レーザ素子 3 の p 電極 3 2 と台座 5 0 0 とがワイヤ 1 W b により接続される。ここで、ワイヤ 1 W b が台座側のワイヤに相当する。

## 【 0 1 3 0 】

上記の構成により、Z 方向に赤色半導体レーザ素子 1、赤外半導体レーザ素子 2 および青紫色半導体レーザ素子 3 を見た場合に、ワイヤ 1 W a , 2 W a , 3 W , 1 W b のそれぞれが交差しない。

## 【 0 1 3 1 】

上記のように、本参考の形態においては、台座 5 0 0 とワイヤ 3 W との間に電圧を印加することにより青紫色半導体レーザ素子 3 を駆動することができ、台座 5 0 0 とワイヤ 1 W a との間に電圧を印加することにより赤色半導体レーザ素子 1 を駆動することができ、台座 5 0 0 とワイヤ 2 W a との間に電圧を印加することにより赤外半導体レーザ素子 2 を駆動することができる。

## 【 0 1 3 2 】

このように、青紫色半導体レーザ素子 3、赤色半導体レーザ素子 1 および赤外半導体レーザ素子 2 をそれぞれ独立に駆動することができる。

## 【 0 1 3 3 】

また、赤色半導体レーザ素子 1 および赤外半導体レーザ素子 2 よりも短い波長のレーザ光を出射する青紫色半導体レーザ素子 3 の青紫色発光点 3 1 が、Y 方向において赤色半導体レーザ素子 1 の赤色発光点 1 1 と赤外半導体レーザ素子 2 の赤外発光点 2 1 との間に設けられることにより、光ピックアップ装置等の光学装置に用いた場合に、レンズの中央部に青紫色半導体レーザ素子 3 を容易に位置決めすることができる。

## 【 0 1 3 4 】

その結果、レンズの周辺部における周差の影響を小さくすることかつ青紫色半導体レー

ザ素子 3 による光の利用効率を向上することができる。

【 0 1 3 5 】

また、ワイヤ 1 W a と赤色半導体レーザ素子 1 の n 電極 1 3 との接続位置、ワイヤ 3 W と青紫色半導体レーザ素子 3 の n 電極 3 5 との接続位置およびワイヤ 2 W a と赤外半導体レーザ素子 2 の n 電極 2 3 との接続位置が Y 方向において第 1 の端子 1 P 側から第 2 の端子 2 P 側に順に並ぶように配置されることが好ましい。それにより、ワイヤ 1 W a , 2 W a , 3 W が交差することが防止される。

【 0 1 3 6 】

また、第 3 の端子 3 P の長さは、第 1 の端子 1 P および第 2 の端子 2 P の長さよりも短く、赤色半導体レーザ素子 1、赤外半導体レーザ素子 2 および青紫色半導体レーザ素子 3 は、Y 方向において第 1 の端子 1 P と第 2 の端子 2 P との間に配置され、第 3 の端子 3 P の長さは、X 方向において赤色半導体レーザ素子 1、赤外半導体レーザ素子 2 および青紫色半導体レーザ素子 3 のレーザ光の出射側端面と反対側の端面に重ならないように設定されることにより、青紫色半導体レーザ素子 3 の n 電極 3 5 と第 3 の端子 3 P とをワイヤ 3 W により単純かつ容易に接続することができる。

【 0 1 3 7 】

なお、第 1 の端子 1 P、第 2 の端子 2 P、第 3 の端子 3 P および第 4 の端子 4 P は、図 8 ( a ) に示すように、ステム 5 0 1 上において、同心円状に設けられることが好ましい。それにより、各半導体レーザ素子と各端子とを接続する各ワイヤが交差することが防止される。

【 0 1 3 8 】

また、赤色半導体レーザ素子 1 および赤外半導体レーザ素子 2 の設けられる位置が逆になってもよい。

【 0 1 3 9 】

また、赤色半導体レーザ素子 1 および赤外半導体レーザ素子 2 がモノシリック構造を有してもよい。

【 0 1 4 0 】

上記第 4 の参考の形態においては、ワイヤ 1 W a が第 1 のワイヤに相当し、ワイヤ 2 W a が第 2 のワイヤに相当し、ワイヤ 3 W が第 3 のワイヤに相当し、ワイヤ 1 W b が第 4 のワイヤに相当する。

【 0 1 4 1 】

また、上記第 4 の参考の形態においては、Y 方向が第 1 の方向に相当し、Z 方向が第 2 の方向に相当し、X 方向が第 3 の方向に相当し、ステム 5 0 1 が筐体に相当し、赤色半導体レーザ素子 1 が第 1 の半導体レーザ素子に相当し、赤外半導体レーザ素子 2 が第 2 の半導体レーザ素子に相当し、青紫色半導体レーザ素子 3 が第 3 の半導体レーザ素子に相当する。

【 0 1 4 2 】

さらに、上記第 4 の参考の形態においては、n 電極 1 3 が第 1 の半導体レーザ素子の一方電極に相当し、n 電極 2 3 が第 2 の半導体レーザ素子の一方電極に相当し、n 電極 3 5 が第 3 の半導体レーザ素子の一方電極に相当し、p 電極 1 2 が第 1 の半導体レーザ素子の他方電極に相当し、p 電極 2 2 が第 2 の半導体レーザ素子の他方電極に相当し、p 電極 3 2 が第 3 の半導体レーザ素子の他方電極に相当する。

【 0 1 4 3 】

( 第 5 の参考の形態 )

図 9 は、第 5 の参考の形態に係る半導体レーザ装置を台座上に組み立てた際の模式的断面図である。

【 0 1 4 4 】

本参考の形態に係る半導体レーザ装置 5 5 0 が第 1 の実施の形態に係る半導体レーザ装置 1 0 0 と異なる点は、以下の点である。

【 0 1 4 5 】

図9に示すように、青紫色半導体レーザ素子3は下面側にストライプ状のリッジ部R<sub>i</sub>を有する。このリッジ部R<sub>i</sub>の両側には絶縁膜4が形成され、リッジ部R<sub>i</sub>の下面を覆うようにp電極3<sub>2</sub>が形成され、上面にはn電極3<sub>5</sub>が形成されている。青紫色半導体レーザ素子3にはp型半導体とn型半導体との接合面であるpn接合面3<sub>0</sub>が形成されている。

【0146】

赤色半導体レーザ素子1の下面にはn電極1<sub>3</sub>が形成され、上面にはp電極1<sub>2</sub>が形成されている。赤色半導体レーザ素子1にはp型半導体とn型半導体との接合面であるpn接合面1<sub>0</sub>が形成されている。

【0147】

赤外半導体レーザ素子2の下面にはn電極2<sub>3</sub>が形成され、上面にはp電極2<sub>2</sub>が形成されている。赤外半導体レーザ素子2にはp型半導体とn型半導体との接合面であるpn接合面2<sub>0</sub>が形成されている。

【0148】

赤色半導体レーザ素子1および赤外半導体レーザ素子2がそれぞれはんだ膜Hを介して青紫色半導体レーザ素子3のn電極3<sub>5</sub>上に形成される。

【0149】

このように、本参考の形態に係る半導体レーザ装置550においては、赤色半導体レーザ素子1のn電極1<sub>3</sub>、赤外半導体レーザ素子2のn電極2<sub>3</sub>および青紫色半導体レーザ素子3のn電極3<sub>5</sub>が電氣的に接続されている。

【0150】

本参考の形態に係る半導体レーザ装置550を台座500上に組み立てて作製される光ピックアップ装置が、第1の実施の形態に係る半導体レーザ装置100を台座500上に組み立てて作製される光ピックアップ装置と異なる点は以下の点である。

【0151】

青紫色半導体レーザ素子3のp電極3<sub>2</sub>と台座500との間に絶縁性サブマウント60が設けられている。それにより、p電極3<sub>2</sub>と台座500とが絶縁性サブマウント60によって絶縁される。

【0152】

また、赤色半導体レーザ素子1のp電極1<sub>2</sub>と第1の端子1Pとがワイヤ1Waにより接続され、赤外半導体レーザ素子2のp電極2<sub>2</sub>と第2の端子2Pとがワイヤ2Waにより接続され、青紫色半導体レーザ素子3のp電極3<sub>2</sub>と第3の端子3Pとがワイヤ3Wにより接続される。

【0153】

さらに、青紫色半導体レーザ素子3のn電極3<sub>5</sub>と台座500とがワイヤ1Wbにより接続される。ここで、ワイヤ1Wbが台座側のワイヤに相当する。

【0154】

上記の構成により、Z方向に赤色半導体レーザ素子1、赤外半導体レーザ素子2および青紫色半導体レーザ素子3を見た場合に、ワイヤ1Wa、2Wa、3W、1Wbのそれぞれが交差しない。

【0155】

上記のように、本参考の形態においては、台座500とワイヤ3Wとの間に電圧を印加することにより青紫色半導体レーザ素子3を駆動することができ、台座500とワイヤ1Waとの間に電圧を印加することにより赤色半導体レーザ素子1を駆動することができ、台座500とワイヤ2Waとの間に電圧を印加することにより赤外半導体レーザ素子2を駆動することができる。

【0156】

このように、青紫色半導体レーザ素子3、赤色半導体レーザ素子1および赤外半導体レーザ素子2をそれぞれ独立に駆動することができる。

【0157】



また、赤色半導体レーザ素子1および赤外半導体レーザ素子2よりも短い波長のレーザ光を出射する青紫色半導体レーザ素子3の青紫色発光点31が、Y方向において赤色半導体レーザ素子1の赤色発光点11と赤外半導体レーザ素子2の赤外発光点21との間に設けられることにより、光ピックアップ装置等の光学装置に用いた場合に、レンズの中央部に青紫色半導体レーザ素子3を容易に位置決めすることができる。

【0158】

その結果、レンズの周辺部における周差の影響を小さくすることかつ青紫色半導体レーザ素子3による光の利用効率を向上することができる。

【0159】

また、ワイヤ1Waと赤色半導体レーザ素子1のp電極12との接続位置、ワイヤ3Wと青紫色半導体レーザ素子3のp電極32との接続位置およびワイヤ2Waと赤外半導体レーザ素子2のp電極22との接続位置がY方向において第1の端子1P側から第2の端子2P側に順に並ぶように配置されることが好ましい。それにより、ワイヤ1Wa, 2Wa, 3Wが交差することが防止される。

【0160】

また、第3の端子3Pの長さは、第1の端子1Pおよび第2の端子2Pの長さよりも短く、赤色半導体レーザ素子1、赤外半導体レーザ素子2および青紫色半導体レーザ素子3は、Y方向において第1の端子1Pと第2の端子2Pとの間に配置され、第3の端子3Pの長さは、X方向において赤色半導体レーザ素子1、赤外半導体レーザ素子2および青紫色半導体レーザ素子3のレーザ光の出射側端面と反対側の端面に重ならないように設定されることにより、青紫色半導体レーザ素子3のp電極32と第3の端子3Pとをワイヤ3Wにより単純かつ容易に接続することができる。

【0161】

なお、第1の端子1P、第2の端子2P、第3の端子3Pおよび第4の端子4Pは、図9に示すように、ステム501上において、同心円状に設けられることが好ましい。それにより、各半導体レーザ素子と各端子とを接続する各ワイヤが交差することが防止される。

【0162】

また、赤色半導体レーザ素子1および赤外半導体レーザ素子2の設けられる位置が逆になってもよい。

【0163】

また、赤色半導体レーザ素子1および赤外半導体レーザ素子2がモノシリック構造を有してもよい。

【0164】

上記第5の参考の形態においては、ワイヤ1Waが第1のワイヤに相当し、ワイヤ2Waが第2のワイヤに相当し、ワイヤ3Wが第3のワイヤに相当し、ワイヤ1Wbが第4のワイヤに相当する。

【0165】

また、上記第5の参考の形態においては、Y方向が第1の方向に相当し、Z方向が第2の方向に相当し、X方向が第3の方向に相当し、ステム501が筐体に相当し、赤色半導体レーザ素子1が第1の半導体レーザ素子に相当し、赤外半導体レーザ素子2が第2の半導体レーザ素子に相当し、青紫色半導体レーザ素子3が第3の半導体レーザ素子に相当する。

【0166】

さらに、上記第5の参考の形態においては、p電極12が第1の半導体レーザ素子の一方電極に相当し、p電極22が第2の半導体レーザ素子の一方電極に相当し、p電極32が第3の半導体レーザ素子の一方電極に相当し、n電極13が第1の半導体レーザ素子の他方電極に相当し、n電極23が第2の半導体レーザ素子の他方電極に相当し、n電極35が第3の半導体レーザ素子の他方電極に相当する。

【産業上の利用可能性】

## 【 0 1 6 7 】

本発明は、光学式記録媒体駆動装置その他の光学装置の光源または表示装置等に利用することができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 1 6 8 】

【 図 1 】 第 1 の実施の形態に係る半導体レーザ装置の一例を示す模式的断面図である。

【 図 2 】 ( a ) は、図 1 の半導体レーザ装置を台座上に組み立てた際の模式的断面図であり、( b ) は、図 1 の半導体レーザ装置を台座上に組み立てた際の上面図である。

【 図 3 】 第 2 の実施の形態に係る半導体レーザ装置の一例を示す模式的断面図である。

【 図 4 】 ( a ) は、図 3 の半導体レーザ装置を台座上に組み立てた際の模式的断面図であり、( b ) は、図 3 の半導体レーザ装置を台座上に組み立てた際の上面図である。

【 図 5 】 第 3 の実施の形態に係る半導体レーザ装置の一例を示す模式的断面図である。

【 図 6 】 ( a ) は、図 5 の半導体レーザ装置を台座上に組み立てた際の模式的断面図であり、( b ) は、図 5 の半導体レーザ装置を台座上に組み立てた際の上面図である。

【 図 7 】 第 4 の参考の形態に係る半導体レーザ装置の一例を示す模式的断面図である。

【 図 8 】 ( a ) は、図 7 の半導体レーザ装置を台座上に組み立てた際の模式的断面図であり、( b ) は、図 7 の半導体レーザ装置を台座上に組み立てた際の上面図である。

【 図 9 】 第 5 の参考の形態に係る半導体レーザ装置を台座上に組み立てた際の模式的断面図である。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 1 6 9 】

- 1 赤色半導体レーザ素子
- 1 P 第 1 の端子
- 1 W a , 1 W b , 2 W a , 2 W b , 3 W , 4 W ワイヤ
- 2 赤外半導体レーザ素子
- 2 P 第 2 の端子
- 3 青紫色半導体レーザ素子
- 3 P 第 3 の端子
- 4 P 第 4 の端子
- 1 1 赤色発光点
- 1 2 , 2 2 , 3 2 p 電極
- 1 2 a , 2 2 a p 型パッド電極
- 1 3 , 2 3 , 3 5 n 電極
- 2 1 赤外発光点
- 3 1 青紫色発光点
- 5 0 フォトダイオード
- 6 0 絶縁性サブマウント
- 1 0 0 , 2 0 0 , 3 0 0 , 4 0 0 , 5 5 0 半導体レーザ装置
- 5 0 0 台座
- 5 0 1 ステム