

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-124394
(P2018-124394A)

(43) 公開日 平成30年8月9日(2018.8.9)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G 0 2 B 6/42 (2006.01)	G 0 2 B 6/42	2 H 1 3 7
G 0 2 B 6/26 (2006.01)	G 0 2 B 6/26	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2017-15683 (P2017-15683)	(71) 出願人	504145320 国立大学法人福井大学 福井県福井市文京3丁目9番1号
(22) 出願日	平成29年1月31日 (2017.1.31)	(74) 代理人	100094525 弁理士 土井 健二
		(74) 代理人	100094514 弁理士 林 恒徳
		(74) 代理人	100105337 弁理士 眞綱 潔
		(72) 発明者	勝山 俊夫 福井県福井市文京3丁目9番1号 国立大 学法人福井大学内
		(72) 発明者	奥野 信男 福井県福井市文京3丁目9番1号 国立大 学法人福井大学内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ビーム投影装置

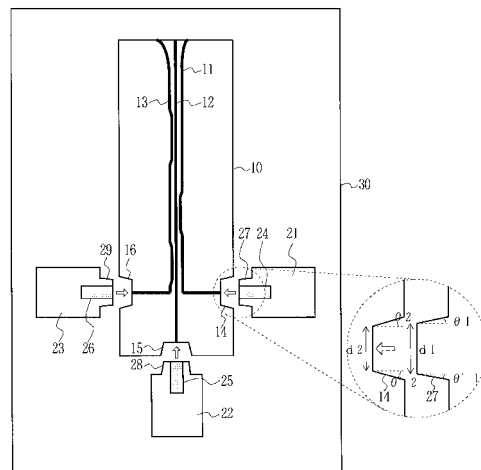
(57) 【要約】

【課題】光ビーム投影装置に関し、光源と合波器等の設置工程をワンタッチ装着可能にする。

【解決手段】互いに異なる複数の波長の光を導波し、前記複数の波長を合波する複数の導波路を備えた合波器と、前記各導波路に対して対応する波長の光を入射する半導体発光素子を載置した支持基板とを設け、前記合波器と前記支持基板と互いに位置合わせする位置合わせ機構を設ける。

【選択図】 図 1

本発明の実施の形態の光ビーム投影装置の平面図



10: 合波器
11~13: 導波路
14~16: 位置合わせ機構
21~23: 支持基板
24~26: 半導体発光素子
27~29: 位置合わせ機構
30: 実装基板

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに異なる複数の波長の光を導波し、前記複数の波長を合波する複数の導波路を備えた合波器と、

前記各導波路に対して対応する波長の光を入射する半導体発光素子を載置した支持基板とを有し、

前記合波器と前記支持基板は互いに位置合わせする位置合わせ機構を有する光ビーム投影装置。

【請求項 2】

前記合波器と前記支持基板が、共通の実装基板上に設けられている請求項 1 に記載の光ビーム投影装置。

10

【請求項 3】

前記位置合わせ機構が、前記合波器に設けた第 1 の凹部構造或いは第 1 の凸部構造と、前記第 1 の凹部と嵌合或いは係合する前記支持基板に設けた第 2 の凸部構造或いは前記第 1 の凸部構造と嵌合或いは係合する第 2 の凹部構造からなる請求項 1 または請求項 2 に記載の光ビーム投影装置。

【請求項 4】

前記位置合わせ機構が、前記合波器に設けた第 1 の鋸歯構造と、前記第 1 の鋸歯構造と歯合する前記支持基板に設けた第 2 の鋸歯構造からなる請求項 1 または請求項 2 に記載の光ビーム投影装置。

20

【請求項 5】

前記位置合わせ機構が、前記合波器に設けた第 1 のパーニア構造と、前記第 1 のパーニア構造との間で位置合せする前記支持基板に設けた第 2 のパーニア構造からなる請求項 1 または請求項 2 に記載の光ビーム投影装置。

【請求項 6】

前記位置合わせ機構が、前記互いに異なった各波長の半導体発光素子を載置した支持基板毎に設けられた請求項 3 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の光ビーム投影装置。

【請求項 7】

前記位置合わせ機構が、前記互いに異なった各波長の半導体発光素子を載置した共通の支持基板に設けられた請求項 3 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の光ビーム投影装置。

30

【請求項 8】

前記共通の支持基板が、前記合波器に設けた複数の導波路と光学的に接続する複数の接続導波路を有する請求項 7 に記載の光ビーム投影装置。

【請求項 9】

前記位置合わせ機構が、前記実装基板に設けた対合波器用の位置合わせ機構と対支持基板用の位置合わせ機構と、前記合波器に設けた第 1 の対実装基板用の位置合わせ機構と、前記支持基板に設けた第 2 の対実装基板用の位置合わせ機構とからなり、

前記対合波器用の位置合わせ機構と前記対支持基板用の位置合わせ機構が第 1 の凹部または第 1 の凸部からなり、

前記合波器に設けた第 1 の対実装基板用の位置合わせ機構が、前記第 1 の凹部または前記第 1 の凸部と嵌合或いは係合する第 2 の凹部または第 2 の凸部からなり、

40

前記支持基板に設けた第 2 の対実装基板用の位置合わせ機構が、前記第 1 の凹部または前記第 1 の凸部と嵌合或いは係合する第 3 の凹部または第 3 の凸部からなる請求項 2 に記載の光ビーム投影装置。

【請求項 10】

前記合波器に対して、さらに位置合わせ機構を有する光学部品を設けた請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか 1 項に記載の光ビーム投影装置。

【請求項 11】

前記光学部品が、集光レンズ、光ファイバ或いは光走査ミラーのいずれかである請求項 10 に記載の光ビーム投影装置。

50

【請求項 1 2】

前記半導体発光素子が、半導体レーザチップである請求項 1 乃至請求項 1 1 のいずれか 1 項に記載の光ビーム投影装置。

【請求項 1 3】

前記半導体レーザチップが、青色半導体レーザチップ、緑色半導体レーザチップ、赤色半導体レーザチップ、黄色半導体レーザチップ、赤外線半導体レーザチップ及び紫外線半導体レーザチップの内の少なくとも二種類の半導体レーザチップを含む請求項 1 2 に記載の光ビーム投影装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、光ビーム投影装置に関するものであり、例えば、光源、合波器、光走査ミラー等を組み合わせて光源からの光ビームを投影或いは走査するための光ビーム投影装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、レーザビーム等の光ビームを走査投影する装置として、様々な形の光ビーム投影装置が知られている。その中で、半導体レーザと光導波路型合波器を組み合わせた 3 原色光ビーム投影装置は、装置を小型化、低電力化できる特長があり、レーザビーム走査型カラー画像投影装置へ応用されている（例えば、特許文献 1、特許文献 2 及び特許文献 3 参照）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 5 2 9 4 2 8 3 号公報

【特許文献 2】特許第 5 8 1 7 0 2 2 号公報

【特許文献 3】国際公開第 2 0 1 5 / 1 7 0 5 0 5 号

【特許文献 4】特開 2 0 1 3 - 1 9 5 6 0 3 号公報

【特許文献 5】米国特許出願公開第 2 0 1 0 / 0 0 7 3 2 6 2 号明細書

【非特許文献】

30

【0004】

【非特許文献 1】<https://unit.aist.go.jp/esprit/group/opsd.html>

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記の 3 原色光ビーム投影装置は、基板の上に 3 原色の半導体レーザと合波器を形成する構造からなり、本発明者は、光源、合波器及び光走査ミラーを組み合わせた光ビーム走査装置を提案している（特願 2 0 1 6 - 2 1 2 9 7 6 号参照）。

【0006】

40

図 2 1 は、本発明者の提案による 2 次元光走査装置の概略的斜視図である。可動ミラー部を有する MEMS ミラー 1 0 1 を形成した基板 1 0 2 に赤色用導波路 1 0 4、緑色用導波路 1 0 5 及び青色用導波路 1 0 6 を結合させた光合波器 1 0 3 を設ける。この光合波器 1 0 3 に赤色半導体レーザチップ 1 0 7、緑色半導体レーザチップ 1 0 8 及び青色半導体レーザチップ 1 0 9 に結合させ、MEMS ミラー 1 0 1 の下部にソレノイドコイル 1 1 0 を配置する。可動ミラー部が小型化されているので、光ビームを発生する光源と一体化した場合にも、一体化後の全体のサイズも小さくできる。

【0007】

このような構造を形成するには、金属や半導体などからなる基板の上に、マイクロオーダーの位置精度で、半導体レーザ、合波器、光走査ミラーを設置する必要がある。

50

【 0 0 0 8 】

このため、この設置工程は、高倍率の光学顕微鏡を用いて、特殊なハンドリング装置を用い、高度な画像認識装置、あるいは熟練した作業者によって行われている。このような理由により、上述の光ビーム投影装置は、製造が難しく、かつ製造歩留りが低くなるという課題がある。

【 0 0 0 9 】

本発明は、光ビーム投影装置における光源と合波器等の設置工程をワンタッチ装着可能にすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

一つの態様では、光ビーム投影装置は、互いに異なる複数の波長の光を導波し、前記複数の波長を合波する複数の導波路を備えた合波器と、前記各導波路に対して対応する波長の光を入射する半導体発光素子を載置した支持基板とを有し、前記合波器と前記支持基板は互いに位置合わせする位置合わせ機構を有する。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

一つの側面として、光ビーム投影装置における光源と合波器等をワンタッチ装着することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】本発明の実施の形態の光ビーム投影装置の平面図である。

【図 2】本発明の実施例 1 の光ビーム投影装置の平面図である。

【図 3】本発明の実施例 2 の光ビーム投影装置の平面図である。

【図 4】本発明の実施例 3 の光ビーム投影装置の平面図である。

【図 5】本発明の実施例 4 の光ビーム投影装置の平面図である。

【図 6】本発明の実施例 5 の光ビーム投影装置の平面図である。

【図 7】本発明の実施例 6 の光ビーム投影装置の平面図である。

【図 8】本発明の実施例 7 の光ビーム投影装置の平面図である。

【図 9】本発明の実施例 8 の光ビーム投影装置の平面図である。

【図 10】本発明の実施例 9 の光ビーム投影装置の平面図である。

【図 11】本発明の実施例 10 の光ビーム投影装置の平面図である。

【図 12】本発明の実施例 11 の光ビーム投影装置の平面図である。

【図 13】本発明の実施例 12 の光ビーム投影装置の平面図である。

【図 14】本発明の実施例 13 の光ビーム投影装置の平面図である。

【図 15】本発明の実施例 14 の光ビーム投影装置の平面図である。

【図 16】本発明の実施例 15 の光ビーム投影装置の平面図である。

【図 17】本発明の実施例 16 の光ビーム投影装置の平面図である。

【図 18】本発明の実施例 17 の光ビーム投影装置の平面図である。

【図 19】本発明の実施例 18 の光ビーム投影装置の平面図である。

【図 20】本発明の実施例 19 の光ビーム投影装置の平面図である。

【図 21】本発明者の提案による 2 次元光走査装置の概略的斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

ここで、図 1 を参照して、本発明の実施の形態の光ビーム投影装置を説明する。図 1 は本発明の実施の形態の光ビーム投影装置の平面図であり、互いに異なる複数の波長の光を導波し、複数の波長を合波する複数の導波路 11 ~ 13 を備えた合波器 10 と、各導波路 11 ~ 13 に対して対応する波長の光を入射する半導体発光素子 24 ~ 26 を載置した支持基板 21 ~ 23 とを有する。ここでは、一例として 3 つの波長を合波する場合を示している。ここで、合波器 10 と支持基板 21 ~ 23 は互いに位置合わせする位置合わせ機構 14 ~ 16 , 27 ~ 29 を有する。この時、半導体発光素子 24 ~ 26 からの光ビームの

10

20

30

40

50

光軸は、位置合わせ機構 14 ~ 16, 27 ~ 29 の中心軸上に形成するのが望ましいが、光軸が中心軸とずれていても、その横ずれ量が正確に測定されていれば、軸の補正が可能である。なお、従来の光ビーム投影装置等においては、半導体レーザからの光ビームを出した状態で導波路に最も強い光が入射する位置を半導体レーザと合波器を別々に動かすことのできる状態にして確定するアクティブ・アライメントを用いるか、或いは、実装基板にアライメントマークを設け、その位置を高倍率光学顕微鏡で同定し、半導体レーザと合波器の位置を確定する方法を用いることが一般的である。

【0014】

半導体発光素子 24 ~ 26 からの光ビームの光軸が合波器 10 の入射部の中心軸とずれている場合は、その横ずれ量に対応して、合波器 10 の入射部の位置合わせ構造の中心軸をずらして置く必要がある。また、半導体発光素子 24 ~ 26 を設置した支持基板 21 ~ 23 の厚さと合波器 10 の厚さを、光ビームの光軸の高さと合波器 10 の入射部の中心軸の高さが一致するように、あらかじめ調整しておくことで、高さ方向の光軸の位置の最適化が可能である。

10

【0015】

この場合、合波器 10 と支持基板 21 ~ 23 は、共通の実装基板 30 上に設けられていても良いし、或いは、実装基板 30 から剥離した状態のままでも良い。なお、基板としては、熱伝導性の高い材質が望ましく、Cu や、Al 等の導電性基板や、樹脂ベースの実装回路基板、或いは、アルミナやジルコニア等の絶縁性基板を用いれば良い。支持基板 21 ~ 23 としては、Si 等を用いれば良い。

20

【0016】

この場合の位置合わせ機構としては、合波器 10 に設けた第 1 の凹部構造 14 ~ 16 或いは第 1 の凸部構造と、第 1 の凹部 14 ~ 16 と嵌合或いは係合する支持基板 21 ~ 23 に設けた第 2 の凸部構造 27 ~ 29 或いは第 1 の凸部構造と嵌合或いは係合する第 2 の凹部構造からなる位置合わせ機構を用いても良い。

【0017】

この場合、第 1 の凹部構造 14 ~ 16 のテーパ角 θ_2 、 θ_2 は、第 2 の凸部構造 27 ~ 29 のテーパ角 θ_1 、 θ_1 より大きいことが、即ち、 $\theta_2 > \theta_1$ 、 $\theta_2 > \theta_1$ であることが望ましい。また、第 1 の凹部構造 14 ~ 16 の底辺 d_2 は、第 2 の凸部構造 27 ~ 29 の頂辺 d_1 より小さいこと、即ち、 $d_2 < d_1$ であることが望ましい。なお、テーパ角は左右対称でも良いし、左右非対称でも良い。また、合波器 10 に第 1 の凸構造を設け、支持基板 25 ~ 26 に第 2 の凹部を設けた場合にも、凸部のテーパ角及び頂辺と凹部のテーパ角及び底辺の関係は同様である。それによって、嵌合或いは係合において、ガタが生じることなく、光ビームの出射部からの光ビームの光軸と合波器 10 の入射部の光軸を一致させることができる。なお、図においてはテーパ部を有する凹凸構造は幅方向（横方向）に形成しているが、厚さ方向（縦方向）に形成しても良い。

30

【0018】

或いは、位置合わせ機構として、合波器 10 に設けた第 1 の鋸歯構造と、第 1 の鋸歯構造と歯合する支持基板 21 ~ 23 に設けた第 2 の鋸歯構造によって構成しても良い。

【0019】

或いは、位置合わせ機構として、合波器 10 に設けた第 1 のバーニア構造と、第 1 のバーニア構造との間で位置合せする支持基板 21 ~ 23 に設けた第 2 のバーニア構造によって構成しても良い。

40

【0020】

この場合、位置合わせ機構を、互いに異なった各波長の半導体発光素子 24 ~ 26 を載置した支持基板 21 ~ 23 毎に設けても良いし、或いは、互いに異なった各波長の半導体発光素子 24 ~ 26 を載置した共通の支持基板に設けても良い。なお、共通の支持基板を用いる場合には、各波長の半導体発光素子 24 ~ 26 の配置自由度を高めるために、共通の支持基板に導波路 11 ~ 13 と光学的に接続する接続導波路を設けるようにしても良い。

50

【0021】

或いは、位置合わせ機構として、実装基板30に設けた対合波器用の位置合わせ機構と対支持基板用の位置合わせ機構と、合波器10に設けた対実装基板用の位置合わせ機構と、支持基板21～23に設けた対実装基板用の位置合わせ機構によって構成しても良い。この場合、対合波器用の位置合わせ機構と対支持基板用の位置合わせ機構が第1の凹部または第1の凸部からなり、合波器10に設けた対実装基板用の位置合わせ機構を、第1の凹部または第1の凸部と嵌合或いは係合する第2の凹部または第2の凸部とし、支持基板21～23に設けた対実装基板用の位置合わせ機構を、第1の凹部または第1の凸部と嵌合或いは係合する第3の凹部または第3の凸部としても良い。なお、実装基板側に位置合わせ機構を設ける場合には、対合波器用の位置合わせ機構のみ設けて、合波器10を実装基板30にワンタッチ装着し、光源部となる支持基板21～23は、合波器10に対する位置合わせ機構でワンタッチ装着するようにしても良い。或いは、対支持基板用の位置合わせ機構のみ設けて、支持基板21～23を実装基板30にワンタッチ装着し、合波器10は支持基板に対する位置合わせ機構でワンタッチ装着するようにしても良い。

10

【0022】

また、合波器10に対して、さらに位置合わせ機構を有する光学部品等を設けても良い。この場合の光学部品等としては、集光レンズ、光ファイバ、光走査ミラー、半導体発光素子駆動回路、或いは、MEMS駆動回路等の電子回路基板が挙げられる。なお、電子回路基板等を位置合わせ機構を利用してワンタッチ装着する場合には、位置合わせ機構に電気的コネクタの機能を持たせても良い。また、位置合わせ機構を有する光学部品等をワンタッチ装着する場合には、半導体発光素子は支持基板を用いることなく実装基板に凹部を設けて実装基板に直接載置しても良い。この様な光学部品等を必要に応じて組み合わせることによって、眼鏡型網膜走査ディスプレイ（例えば、特許文献4参照）を構成することができ、それをメガネ型の装着具などを用いて使用者の頭部に装着することができる（例えば、特許文献5参照）。

20

【0023】

半導体発光素子24～26としては、発光ダイオード(LED)でも良いが、半導体レーザーが望ましく、半導体レーザーとしては、青色半導体レーザー、緑色半導体レーザー、赤色半導体レーザー、黄色半導体レーザー（例えば、非特許文献1参照）、赤外線半導体レーザー及び紫外線半導体レーザーの内の少なくとも二種類の半導体レーザーを用いる。

30

【0024】

合波器10としては、例えば、図1に示したように、光導波路型3原色合波器が典型的なものであるが、図示されたもの以外でも勿論可能であり、更には光導波路型合波器以外のものでも良い。また、合波器10の光出射部は、単なる劈開面等の平面でも良いが、例えば、スポットサイズ変換器、グレーティングカップラー、更には反射鏡等を形成しても良い。

【0025】

本発明の実施の形態によれば、各パーツの製造と共通の実装基板の製造を独立に別途行うことができ、その結果複雑な各パーツの設置を極めて狭い領域で同時に行うことが回避できる。また、その結果、各パーツ間の位置合わせが容易になる。また、位置合わせ機構がワンタッチ装着可能な機構になっているので、ミクロンオーダーの位置精度が不要になる。

40

【0026】

上述の手段によって、実装基板の上に、ミクロンオーダーの位置精度で、半導体発光素子24～26と合波器10を設置する必要がなくなり、したがって、この設置工程は、高倍率の光学顕微鏡を用いて、特殊なハンドリング装置を用い、高度な画像認識装置、或いは熟練した作業者が行う必要がなくなる。この結果、作製する光ビーム投影装置は、製造が容易になり、且つ製造歩留りが向上するという産業上の有益な効果が得られる。

【実施例1】

【0027】

50

次に、図2を参照して、本発明の実施例1の光ビーム投影装置を説明する。図2は、本発明の実施例1の光ビーム投影装置の平面図である。赤色、緑色及び青色の3原色の波長の光を合波する導波路51₁~51₃を備えた合波器50と、各導波路51₁~51₃に対して対応する波長の光を入射する赤色半導体レーザチップ62₁、緑色半導体レーザチップ62₂及び青色半導体レーザチップ62₃を載置した支持基板となるSiサブマウント61₁~61₃とを有する。

【0028】

合波器50は凹状のワンタッチ装着機構52₁~52₃を有し、Siサブマウント61₁~61₃は凸状のワンタッチ装着機構63₁~63₂を有している。合波器50を実装基板となるCuマウント40上に固定した状態で、Siサブマウント61₁~61₃をワンタッチ装着機構63₁~63₂を利用して合波器50に設けたワンタッチ装着機構52₁~52₃に装着する。

10

【0029】

ここでは、Cuマウント40のサイズは、6.5mm(幅)×9mm(長さ)×2mm(高さ)とする。次に、合波器50のサイズは、2.1mm(幅)×6.4mm(長さ)×1.035mm(高さ)とする。この合波器50は、まず、厚さが1mmのSi基板上に火炎加水分解法を用いて、下部クラッド層となる厚さが15μmのSiO₂膜を形成する。次いで、SiO₂膜上に同じく火炎加水分解法で、コアとなる厚さ2μmのSiO₂-GeO₂層(屈折率差 $n = 0.5\%$ 、 $n = (n_1 - n_2) / n_1$ で定義。n₁:コアの屈折率、n₂:クラッドの屈折率)を成膜する。この上に、コンタクトマスクを用いた光露光法で導波路幅が2μmの導波路51₁~51₃を形成したのち、上部クラッド層となる厚さが10μmのSiO₂膜で覆って合波器50とする。但し、光入射端面付近は、SiO₂-GeO₂層の厚さを中心から入射端に向かって徐々に厚くし、入射端では厚さ10μmにする。また、導波路幅も中心から入射端に向かって徐々に広くし、入射端では幅10μmにする。その結果、光入射端付近の導波路はテーパ形状になり、光入射端のコアの断面は、幅10μm、高さ10μmと光が入射しやすい構造となる。また、テーパの長さは、500μmとする。なお、赤色用の導波路51₁及び青色用の導波路51₃は光入射部を直角に曲げる必要があるため、曲げる部分にGaを用いた収束イオンビーム法を用いたエッチングにより、深さ30μmの深掘りトレンチを形成し、導波した光が、トレンチ側壁で全反射するようにする。

20

30

【0030】

ドライエッチングを用いて、合波器50の3か所に導波路51₁~51₃の端部を露出させる凹状のワンタッチ装着機構52₁~52₃を凹状のワンタッチ装着機構52₁~52₃の中心と導波路51₁~51₃の光軸とが一致するように設ける。この凹状のワンタッチ装着機構52₁~52₃のテーパ角θ₂は10°とし、底辺の長さd₂は380μmとする。

【0031】

端面放射型の赤色半導体レーザチップ62₁のサイズは、350μm(幅)×400μm(長さ)×100μm(高さ)とし、発光波長は650nmとする。

端面放射型の緑色半導体レーザチップ62₂のサイズは、300μm(幅)×800μm(長さ)×120μm(高さ)とし、発光波長は520nmとする。

40

端面放射型の青色半導体レーザチップ62₃のサイズは、300μm(幅)×800μm(長さ)×120μm(高さ)とし、発光波長は450nmとする。

【0032】

Siサブマウント61₁~61₃のサイズは、1mm(幅)×1.5mm(長さ)×約900μm(高さ)とし、高さに関しては、各半導体レーザチップからの出射光光軸の高さと合波器の入射部のコアの高さを一致させるために微調整する必要がある。また、凸状のワンタッチ装着機構63₁~63₃のテーパ角θ₁は5°とし、頂辺の長さd₁は400μmとする。このSiサブマウント61₁~61₃上に各半導体レーザチップ(62₁~62₃)の出射光側先端が、Siサブマウント61₁~61₃の先端と一致し、且つ、

50

ワンタッチ装着機構 $63_1 \sim 63_3$ の中心軸と各半導体レーザチップ ($62_1 \sim 62_3$) の光軸とが一致するように設置固定する。なお、光軸が中心軸とずれていても、その横ずれ量が正確に測定されていれば、軸の補正が可能である。

【0033】

合波器50をCuマウント40上に固定した状態で、ワンタッチ装着機構 $63_1 \sim 63_2$ を合波器50に設けたワンタッチ装着機構 $52_1 \sim 52_3$ に挿入し、Cuマウント40上で各レーザ出射部からのレーザビームの光軸と合波器50に設けた導波路 $51_1 \sim 51_3$ の入射部の光軸が同じになるように、停止するまで滑らせ、光源部となるSiサブマウント $61_1 \sim 61_3$ をCuマウント40に固定することにより、本発明の実施例1の光ビーム投影装置の基本構成が完成する。

10

【0034】

本発明の実施例1においては、ワンタッチ装着機構を用いているので、別部品として製造した合波器と光源部とを任意のタイミングで容易に嵌合することができ、また、嵌め合いにガタが生じることなく、レーザ出射部からのレーザビームの光軸と合波器入射部の光軸を一致させることができる。以上の結果、半導体レーザチップと合波器を結合した3原色光ビーム投影装置が得られ、各半導体レーザチップから出射したレーザ光を合波器の出射部から観測することができた。

【実施例2】

【0035】

次に、図3を参照して実施例2を説明するが、Cuマウントを有していない以外は、上記の実施例1と同じである。図3は本発明の実施例2の光ビーム投影装置の平面図である。合波器50をCuマウント40上に後で合波器50をCuマウント40から剥がすことができる程度に弱く接着固定する。固定した状態で、ワンタッチ装着機構 $63_1 \sim 63_2$ を合波器50に設けたワンタッチ装着機構 $52_1 \sim 52_3$ に挿入し、Cuマウント40上で各レーザ出射部からのレーザビームの光軸と合波器50に設けた導波路 $51_1 \sim 51_3$ の入射部の光軸が同じになるように、停止するまで滑らせ、光源部となるSiサブマウント $61_1 \sim 61_3$ をCuマウント40には固定せずに合波器50に固定する。

20

【0036】

次いで、光源部となるSiサブマウント $61_1 \sim 61_3$ 及び合波器50をCuマウント40から剥がして、Cuマウント40のない本発明の実施例2の光ビーム投影装置の基本構成が完成する。

30

【0037】

本発明の実施例2においては、Cuマウント40を不要にしているので、樹脂ベース実装回路基板等に本発明の実施例2の光ビーム投影装置を実装して所定の回路接続を行うことが容易になる。

【実施例3】

【0038】

次に、図4を参照して、本発明の実施例3の光ビーム投影装置を説明するが、ワンタッチ装着機構の凹凸関係を逆にした以外は上記の実施例1と同じである。即ち、Siサブマウント $61_1 \sim 61_3$ に設けるワンタッチ装着機構 $64_1 \sim 64_3$ を凹状とし、合波器50に設けるワンタッチ装着機構 $53_1 \sim 53_3$ を凸状にする。Siサブマウント $61_1 \sim 61_3$ のサイズは、1mm(幅)×1.5mm(長さ)×約900 μ m(高さ)とし、高さに関しては、各レーザチップからの出射光光軸の高さと合波器入射部のコアの高さを一致させるために微調整する必要がある。

40

【0039】

また、合波器50に設ける凸状のワンタッチ装着機構 $53_1 \sim 53_3$ のテーパ角 θ_1 は5 $^\circ$ とし、頂辺の長さ d_1 は400 μ mとする。一方、Siサブマウント $61_1 \sim 61_3$ に設ける凹状のワンタッチ装着機構 $64_1 \sim 64_3$ のテーパ角 θ_2 は10 $^\circ$ とし、底辺の長さ d_2 は380 μ mとする。このSiサブマウント $61_1 \sim 61_3$ 上に各半導体レーザチップ ($62_1 \sim 62_3$) の出射光側先端が、Siサブマウント $61_1 \sim 61_3$ の凹部の

50

底面と一致し、且つ、ワンタッチ装着機構 $64_1 \sim 64_3$ の中心軸と各半導体レーザチップ ($62_1 \sim 62_3$) の光軸とが一致するように設置固定する。なお、光軸が中心軸とずれていても、その横ずれ量が正確に測定されていれば、軸の補正が可能である。合波器 50 と Si サブマウント $61_1 \sim 61_3$ の設置方法は、凹部と凸部が逆になっただけで、その他の工程は、上述した実施例 1 の場合と同じである。

【0040】

本発明の実施例 3 においても、ワンタッチ装着機構を用いているので、別部品として製造した合波器と光源部とを任意のタイミングで容易に嵌合することができ、また、嵌め合いにガタが生じることなく、レーザ出射部からのレーザビームの光軸と合波器入射部の光軸を一致させることができる。以上の結果、光軸が一致し、光入射効率の高い半導体レーザチップと合波器を結合した 3 原色光ビーム投影装置が得られる。

10

【実施例 4】

【0041】

次に、図 5 を参照して実施例 4 を説明するが、Cu マウントを有していない以外は、上記の実施例 3 と同じである。合波器 50 を Cu マウント 40 上に後で合波器 50 を Cu マウント 40 から剥がすことができる程度に弱く接着固定する。固定した状態で、ワンタッチ装着機構 $64_1 \sim 64_2$ を合波器 50 に設けたワンタッチ装着機構 $53_1 \sim 53_3$ に押し付け、Cu マウント 40 上で各レーザ出射部からのレーザビームの光軸と合波器 50 に設けた導波路 $51_1 \sim 51_3$ の入射部の光軸が同じになるように、停止するまで滑らせ、光源部となる Si サブマウント $61_1 \sim 61_3$ を Cu マウント 40 には固定せずに合波器 50 に固定する。

20

【0042】

次いで、光源部となる Si サブマウント $61_1 \sim 61_3$ 及び合波器 50 を Cu マウント 40 から剥がして、Cu マウント 40 のない本発明の実施例 4 の光ビーム投影装置の基本構成が完成する。

【0043】

本発明の実施例 4 においても、上記の実施例 2 と同様に、Cu マウント 40 を不要にしているので、樹脂ベース実装回路基板等に本発明の実施例 4 の光ビーム投影装置を実装して所定の回路接続を行うことが容易になる。

30

【実施例 5】

【0044】

次に、図 6 を参照して、本発明の実施例 5 の光ビーム投影装置を説明するが、ワンタッチ装着機構として歯合構造を用いた以外は上記の実施例 1 と同じである。即ち、Si サブマウント $61_1 \sim 61_3$ に設けるワンタッチ装着機構 $65_1 \sim 65_3$ を鋸歯形状とし、合波器 50 に設けるワンタッチ装着機構 $54_1 \sim 54_3$ もそれと歯合する鋸歯形状にする。Si サブマウント $61_1 \sim 61_3$ のサイズは、1 mm (幅) × 1.5 mm (長さ) × 約 900 μ m (高さ) とし、高さに関しては、各レーザチップからの出射光光軸の高さと合波器入射部のコアの高さを一致させるために微調整する必要がある。

【0045】

また、Si サブマウント $61_1 \sim 61_3$ に設ける鋸歯状のワンタッチ装着機構 $65_1 \sim 65_3$ は、歯の形状を三角形とし、歯の山の高さを 10 μ m とし、左右の歯の山の数を 5 個とする。一方、合波器 50 に設ける鋸歯状のワンタッチ装着機構 $54_1 \sim 54_3$ は、歯の形状を三角形とし、歯の谷の深さを 10 μ m とし、左右の歯の谷の数を 5 個とする。なお、図 3 においては、図示を簡単にするために、山及び谷の数を 3 個にしている。この Si サブマウント $61_1 \sim 61_3$ 上に各半導体レーザチップ ($62_1 \sim 62_3$) の出射光側先端が、Si サブマウント $61_1 \sim 61_3$ の平坦面の端部と一致し、且つ、ワンタッチ装着機構 $65_1 \sim 65_3$ の中心軸と各半導体レーザチップ ($62_1 \sim 62_3$) の光軸とが一致するように設置固定する。なお、光軸が中心軸とずれていても、その横ずれ量が正確に測定されていれば、軸の補正が可能である。合波器 50 と Si サブマウント $61_1 \sim 61_3$ の設置方法は、ワンタッチ装着機構 $54_1 \sim 54_3$, $65_1 \sim 65_3$ が鋸歯状にな

40

50

っただけで、その他の工程は、上述した実施例 1 の場合と同じである。

【 0 0 4 6 】

本発明の実施例 5 においても、ワンタッチ装着機構を用いているので、別部品として製造した合波器と光源部とを任意のタイミングで容易に嵌合することができ、また、嵌め合いにガタが生じることなく、レーザ出射部からのレーザビームの光軸と合波器入射部の光軸を一致させることができる。以上の結果、光軸が一致し、光入射効率の高い半導体レーザチップと合波器を結合した 3 原色光ビーム投影装置が得られる。

【 実施例 6 】

【 0 0 4 7 】

次に、図 7 を参照して実施例 6 を説明するが、Cu マウントを有していない以外は、上記の実施例 5 と同じである。合波器 5 0 を Cu マウント 4 0 上に後で合波器 5 0 を Cu マウント 4 0 から剥がすことができる程度に弱く接着固定する。固定した状態で、ワンタッチ装着機構 6 5₁ ~ 6 5₂ を合波器 5 0 に設けたワンタッチ装着機構 5 4₁ ~ 5 4₃ に押し付け、Cu マウント 4 0 上で各レーザ出射部からのレーザビームの光軸と合波器 5 0 に設けた導波路 5 1₁ ~ 5 1₃ の入射部の光軸が同じになるように、停止するまで滑らせ、光源部となる Si サブマウント 6 1₁ ~ 6 1₃ を Cu マウント 4 0 には固定せずに合波器 5 0 に固定する。

【 0 0 4 8 】

次いで、光源部となる Si サブマウント 6 1₁ ~ 6 1₃ 及び合波器 5 0 を Cu マウント 4 0 から剥がして、Cu マウント 4 0 のない本発明の実施例 6 の光ビーム投影装置の基本構成が完成する。

【 0 0 4 9 】

本発明の実施例 6 においても、上記の実施例 2 と同様に、Cu マウント 4 0 を不要にしているので、樹脂ベース実装回路基板等に本発明の実施例 6 の光ビーム投影装置を実装して所定の回路接続を行うことが容易になる。

【 実施例 7 】

【 0 0 5 0 】

次に、図 8 を参照して、本発明の実施例 7 の光ビーム投影装置を説明するが、ワンタッチ装着機構としてバーニア構造を用いた以外は上記の実施例 1 と同じである。即ち、Si サブマウント 6 1₁ ~ 6 1₃ に設けるワンタッチ装着機構 6 6₁ ~ 6 6₃ をバーニアとし、合波器 5 0 に設けるワンタッチ装着機構 5 5₁ ~ 5 5₃ もそれに対応するバーニアにする。Si サブマウント 6 1₁ ~ 6 1₃ のサイズは、1 mm (幅) × 1.5 mm (長さ) × 約 900 μm (高さ) とし、高さに関しては、各レーザチップからの出射光光軸の高さと合波器入射部のコアの高さを一致させるために微調整する必要がある。

【 0 0 5 1 】

また、Si サブマウント 6 1₁ ~ 6 1₃ に設けるワンタッチ装着機構 6 6₁ ~ 6 6₃ は、フォトレジストを用いたメモリ線が等間隔に 10 個並ぶ長さが 100 μm のバーニアとする。一方、合波器 5 0 に設けるワンタッチ装着機構 5 5₁ ~ 5 5₃ は、フォトレジストを用いたメモリ線が等間隔に 9 個並ぶ長さが 100 μm のバーニアとする。この Si サブマウント 6 1₁ ~ 6 1₃ 上に各半導体レーザチップ (6 2₁ ~ 6 2₃) の出射光側先端が、Si サブマウント 6 1₁ ~ 6 1₃ の平坦面の端部と一致し、且つ、ワンタッチ装着機構 6 6₁ ~ 6 6₃ の中心軸と各半導体レーザチップ (6 2₁ ~ 6 2₃) の光軸とが一致するように設置固定する。なお、光軸が中心軸とずれていても、その横ずれ量が正確に測定されていれば、軸の補正が可能である。合波器 5 0 と Si サブマウント 6 1₁ ~ 6 1₃ の設置方法は、ワンタッチ装着機構 5 5₁ ~ 5 5₃ , 6 6₁ ~ 6 6₃ がバーニアになっただけで、その他の工程は、上述した実施例 1 の場合と同じである。

【 0 0 5 2 】

本発明の実施例 7 においても、ワンタッチ装着機構を用いているので、別部品として製造した合波器と光源部とを任意のタイミングで容易に嵌合することができ、また、嵌め合いにガタが生じることなく、レーザ出射部からのレーザビームの光軸と合波器入射部の光

10

20

30

40

50

軸を一致させることができる。以上の結果、光軸が一致し、光入射効率の高い半導体レーザーチップと合波器を結合した3原色光ビーム投影装置が得られる。

【実施例8】

【0053】

次に、図9を参照して実施例8を説明するが、Cuマウントを有していない以外は、上記の実施例7と同じである。合波器50をCuマウント40上に後で合波器50をCuマウント40から剥がすことができる程度に弱く接着固定する。固定した状態で、ワンタッチ装着機構66₁~66₂を合波器50に設けたワンタッチ装着機構55₁~55₃に押し付け、Cuマウント40上で各レーザー出射部からのレーザービームの光軸と合波器50に設けた導波路51₁~51₃の入射部の光軸が同じになるように、停止するまで滑らせ、光源部となるSiサブマウント61₁~61₃をCuマウント40には固定せずに合波器50に固定する。

10

【0054】

次いで、光源部となるSiサブマウント61₁~61₃及び合波器50をCuマウント40から剥がして、Cuマウント40のない本発明の実施例8の光ビーム投影装置の基本構成が完成する。

【0055】

本発明の実施例8においても、上記の実施例2と同様に、Cuマウント40を不要にしているので、樹脂ベース実装回路基板等に本発明の実施例8の光ビーム投影装置を実装して所定の回路接続を行うことが容易になる。

20

【実施例9】

【0056】

次に、図10を参照して、本発明の実施例9の光ビーム投影装置を説明する。図10は、本発明の実施例9の光ビーム投影装置の平面図である。赤色、緑色及び青色の3原色の波長の光を合波する導波路51₁~51₃を備えた合波器50と、各導波路51₁~51₃に対して対応する波長の光を入射する赤色半導体レーザーチップ62₁、緑色半導体レーザーチップ62₂及び青色半導体レーザーチップ62₃を載置した共通のSiサブマウント70とを有する。

【0057】

ここでは、Cuマウント40のサイズは、6.5mm(幅)×15mm(長さ)×2mm(高さ)とする。次に、合波器50のサイズは、2.1mm(幅)×12mm(長さ)×1.035mm(高さ)とする。この合波器50に設ける導波路51₁~51₃の入射端は全て同じ端面に配置され、端面における導波路51₁と導波路51₃との距離は1mmとする。また、光入射端面におけるコアのサイズは10μm×10μmとする。

30

【0058】

ドライエッチングを用いて、合波器50の入射端面の両側に凹状のワンタッチ装着機構56₁, 56₂を設けるが、この凹状のワンタッチ装着機構56₁, 56₂のテーパ角 θ_2 は10°とし、底辺の長さ d_2 は380μmとする。

【0059】

Siサブマウント70のサイズは、2.1mm(幅)×1.5mm(長さ)×1mmとし、各レーザーチップの高さに応じて出射光光軸の高さと合波器入射部のコアの高さを一致させるために凹部を設けて微調整する必要がある。また、凸状のワンタッチ装着機構71₁, 71₂のテーパ角 θ_1 は5°とし、頂辺の長さ d_1 は400μmとする。

40

【0060】

このSiサブマウント70上に各半導体レーザーチップ(62₁~62₃)の出射光側先端が、Siサブマウント70の先端と一致するように載置する。この時、それぞれの半導体レーザーチップ(62₁~62₃)からのレーザービームの光軸が、Siサブマウント70からなる光源部と合波器50が最終的に設置されたときに、それぞれに対応する合波器50に設けた導波路51₁~51₃の入射部光軸と一致するように、予め各半導体レーザーチップ(62₁~62₃)をSiサブマウント70上の位置に設置固定しておく。

50

【0061】

合波器50をCuマウント40上に固定した状態で、ワンタッチ装着機構71₁, 71₂を合波器50に設けたワンタッチ装着機構56₁, 56₂に挿入し、Cuマウント40上で各レーザ出射部からのレーザビームの光軸と合波器50に設けた導波路51₁~51₃の入射部の光軸が同じになるように、停止するまで滑らせ、光源部となるSiサブマウント70をCuマウント40に固定することにより、本発明の実施例9の光ビーム投影装置の基本構成が完成する。或いは、Siサブマウント70をCuマウント40上に固定した状態で、ワンタッチ装着機構56₁, 56₂をSiサブマウント70に設けたワンタッチ装着機構71₁, 71₂に挿入し、Cuマウント40上で各レーザ出射部からのレーザビームの光軸と合波器50に設けた導波路51₁~51₃の入射部の光軸が同じになるように、停止するまで滑らせ、合波器50をCuマウント40に固定するようにしても良い。

10

【0062】

本発明の実施例9においては、ワンタッチ装着機構を用いているので、別部品として製造した合波器と光源部とを任意のタイミングで容易に一括して嵌合することができ、また、嵌め合いにガタが生じることなく、レーザ出射部からのレーザビームの光軸と合波器入射部の光軸を一致させることができる。以上の結果、半導体レーザチップと合波器を結合した3原色光ビーム投影装置が得られ、各半導体レーザチップから出射したレーザ光を合波器出射部から観測することができた。

【実施例10】

20

【0063】

次に、図11を参照して、本発明の実施例10の光ビーム投影装置を説明するが、ワンタッチ装着機構の凹凸関係を逆にした以外は上記の実施例9と同じである。即ち、Siサブマウント70に設けるワンタッチ装着機構72₁, 72₂を凹状とし、合波器50に設けるワンタッチ装着機構57₁, 57₂を凸状にする。

【0064】

また、合波器50に設ける凸状のワンタッチ装着機構57₁, 57₂のテーパ角 θ_1 は5°とし、頂辺の長さd₁は400 μ mとする。一方、Siサブマウント70に設ける凹状のワンタッチ装着機構72₁, 72₂のテーパ角 θ_2 は10°とし、底辺の長さd₂は380 μ mとする。合波器50とSiサブマウント70の設置方法は、凹部と凸部が逆になっただけで、その他の工程は、上述した実施例9の場合と同じである。

30

【0065】

本発明の実施例10においても、ワンタッチ装着機構を用いているので、別部品として製造した合波器と光源部とを任意のタイミングで容易に一括して嵌合することができ、また、嵌め合いにガタが生じることなく、レーザ出射部からのレーザビームの光軸と合波器入射部の光軸を一致させることができる。以上の結果、光軸が一致し、光入射効率の高い半導体レーザチップと合波器を結合した3原色光ビーム投影装置が得られる。

【0066】

なお、上記の実施例9及び実施例10においては、凹凸を利用したワンタッチ装着機構を用いているが、鋸歯構造を用いた歯合、或いは、バーニアを用いても良い。また、上記の実施例2等と同様に合波器50とSiサブマウント70を結合させてCuマウント40から剥離させても良い。

40

【実施例11】

【0067】

次に、図12を参照して、本発明の実施例11の光ビーム投影装置を説明するが、半導体レーザチップ(62₁~62₃)の配置を変えるとともに、接続導波路73₁~73₃を設けた点及び合波器及びCuマウントのサイズ以外は、上記の実施例9と同じである。即ち、Siサブマウント70に設けるワンタッチ装着機構71₁, 71₂を凸状とし、合波器50に設けるワンタッチ装着機構56₁, 56₂を凸状にする。

【0068】

50

また、合波器50のサイズは2.1mm(幅)×5.4mm(長さ)×1.035mm(高さ)とし、この合波器50に設ける凹状のワンタッチ装着機構56₁, 56₂のテーパ角 θ_2 は10°とし、底辺の長さd₂は380μmとする。一方、Siサブマウント70に設ける凸状のワンタッチ装着機構71₁, 71₂のテーパ角 θ_1 は5°とし、頂辺の長さd₁は400μmとする。なお、Cuマウント40のサイズは6.5mm(幅)×9mm(長さ)×2mm(高さ)とする。

【0069】

この場合、Siサブマウント70には、合波器50に設ける導波路51₁~51₃と同様な工程で接続導波路73₁~73₃を形成する。この接続導波路73₁~73₃のコアの高さと半導体レーザチップ(62₁~62₃)の活性層の位置が一致するようにSiサブマウント70に凹部を形成し、この凹部に各半導体レーザチップ(62₁~62₃)を載置する。合波器50とSiサブマウント70の設置方法は上述した実施例9の場合と同じである。

10

【0070】

本発明の実施例11においても、ワンタッチ装着機構を用いているので、別部品として製造した合波器と光源部とを任意のタイミングで容易に一括して嵌合することができ、また、嵌め合いにガタが生じることなく、レーザ出射部からのレーザビームの光軸と合波器入射部の光軸を一致させることができる。以上の結果、光軸が一致し、光入射効率の高い半導体レーザチップと合波器を結合した3原色光ビーム投影装置が得られる。

20

【実施例12】

【0071】

次に、図13を参照して、本発明の実施例12の光ビーム投影装置を説明するが、ワンタッチ装着機構の凹凸関係を逆にした以外は上記の実施例11と同じである。即ち、Siサブマウント70に設けるワンタッチ装着機構72₁, 72₂を凹状とし、合波器50に設けるワンタッチ装着機構57₁, 57₂を凸状にする。

【0072】

また、合波器50に設ける凸状のワンタッチ装着機構57₁, 57₂のテーパ角 θ_1 は5°とし、頂辺の長さd₁は400μmとする。一方、Siサブマウント70に設ける凹状のワンタッチ装着機構72₁, 72₂のテーパ角 θ_2 は10°とし、底辺の長さd₂は380μmとする。合波器50とSiサブマウント70の設置方法は、凹部と凸部が逆になっただけで、その他の工程は、上述した実施例11の場合と同じである。

30

【0073】

本発明の実施例12においても、ワンタッチ装着機構を用いているので、別部品として製造した合波器と光源部とを任意のタイミングで容易に一括して嵌合することができ、また、嵌め合いにガタが生じることなく、レーザ出射部からのレーザビームの光軸と合波器入射部の光軸を一致させることができる。以上の結果、光軸が一致し、光入射効率の高い半導体レーザチップと合波器を結合した3原色光ビーム投影装置が得られる。

【0074】

なお、上記の実施例11及び実施例12においては、凹凸を利用したワンタッチ装着機構を用いているが、鋸歯構造を用いた歯合、或いは、バーニアを用いても良い。また、上記の実施例2等と同様に合波器50とSiサブマウント70を結合させてCuマウント40から剥離させても良い。

40

【実施例13】

【0075】

次に、図14を参照して、本発明の実施例13の光ビーム投影装置を説明するが、ワンタッチ装着機構をCuマウントと合波器との間、及び、CuマウントとSiサブマウントとの間に設けた以外は、上記の実施例9と同じである。即ち、合波器50の4隅にCuピラーを接着してワンタッチ装着機構58₁~58₄とし、Cuマウント40にワンタッチ装着機構58₁~58₄に対応する位置に凹状のワンタッチ装着機構41₁~41₄を設ける。また、Siサブマウント70の4隅にCuピラーを接着してワンタッチ装着機構7

50

4₁ ~ 7₄とし、Cuマウント40にワンタッチ装着機構7₄₁ ~ 7₄₄に対応する位置に凹状のワンタッチ装着機構4₁₅ ~ 4₁₈を設ける。

【0076】

ワンタッチ装着機構5₈₁ ~ 5₈₄、7₄₁ ~ 7₄₄となるCuピラーの形状はテーパ角 θ_1 が5°で底面の直径d₁が400 μ mの円錐台形状とする。Cuマウント40に設けるワンタッチ装着機構4₁₁ ~ 4₁₈の形状はテーパ角 θ_2 が10°で、底面の直径d₂が380 μ mの逆円錐台状凹部とし、ドライエッチングにより形成する。合波器50とSiサブマウント70の設置方法は、Cuマウント40のワンタッチ装着機構4₁₁ ~ 4₁₄に対応するようにワンタッチ装着機構5₈₁ ~ 5₈₄を位置決めして停止するまで押し込む。また、Cuマウント40のワンタッチ装着機構4₁₅ ~ 4₁₈に対応するようにワンタッチ装着機構7₄₁ ~ 7₄₄を位置決めして停止するまで押し込む。

10

【0077】

本発明の実施例13においても、ワンタッチ装着機構を用いているので、別部品として製造した合波器と光源部とを任意のタイミングで容易に一括して嵌合することができ、また、嵌め合いにガタが生じることなく、レーザ出射部からのレーザビームの光軸と合波器入射部の光軸を一致させることができる。以上の結果、光軸が一致し、光入射効率の高い半導体レーザチップと合波器を結合した3原色光ビーム投影装置が得られる。

【0078】

なお、上記の実施例13においては、ワンタッチ装着機構を円錐台状のCuピラーと逆円錐台形状の凹としているが、四角錐台状ピラーと逆四角錐台状凹部としても良く、また、ピラーの材質はCuに限られるものではなく、Al等の他の金属を用いても良い。また、ピラーをCuマウント側に設け、凹部を合波器及びSiサブマウント側に設けても良い。さらにはワンタッチ装着機構として、鋸歯構造を用いた歯合、或いは、バーニアを用いても良い。

20

【実施例14】

【0079】

次に、図15を参照して、本発明の実施例14の光ビーム投影装置を説明するが、ワンタッチ装着機構をCuマウントと合波器との間、及び、CuマウントとSiサブマウントとの間に設けた以外は、上記の実施例11と同じである。即ち、上記の実施例13と同様に、合波器50の4隅にCuピラーを接着してワンタッチ装着機構5₈₁ ~ 5₈₄とし、Cuマウント40にワンタッチ装着機構5₈₁ ~ 5₈₄に対応する位置に凹状のワンタッチ装着機構4₁₁ ~ 4₁₄を設ける。また、Siサブマウント70の4隅にCuピラーを接着してワンタッチ装着機構7₄₁ ~ 7₄₄とし、Cuマウント40にワンタッチ装着機構7₄₁ ~ 7₄₄に対応する位置に凹状のワンタッチ装着機構4₁₅ ~ 4₁₈を設ける。

30

【0080】

ワンタッチ装着機構5₈₁ ~ 5₈₄、ワンタッチ装着機構7₄₁ ~ 7₄₄となるCuピラーの形状はテーパ角 θ_1 が5°で底面の直径d₁が400 μ mの円錐台形状とする。Cuマウント40に設けるワンタッチ装着機構4₁₁ ~ 4₁₈の形状はテーパ角 θ_2 が10°で、底面の直径d₂が380 μ mの逆円錐台状凹部とし、ドライエッチングにより形成する。合波器50とSiサブマウント70の設置方法は、Cuマウント40のワンタッチ装着機構4₁₁ ~ 4₁₄に対応するようにワンタッチ装着機構5₈₁ ~ 5₈₄を位置決めして停止するまで押し込む。また、Cuマウント40のワンタッチ装着機構4₁₅ ~ 4₁₈に対応するようにワンタッチ装着機構7₄₁ ~ 7₄₄を位置決めして停止するまで押し込む。

40

【0081】

本発明の実施例14においても、ワンタッチ装着機構を用いているので、別部品として製造した合波器と光源部とを任意のタイミングで容易に一括して嵌合することができ、また、嵌め合いにガタが生じることなく、レーザ出射部からのレーザビームの光軸と合波器入射部の光軸を一致させることができる。以上の結果、光軸が一致し、光入射効率の高い半導体レーザチップと合波器を結合した3原色光ビーム投影装置が得られる。

50

【0082】

なお、上記の実施例14においても、ワンタッチ装着機構を円錐台状のCuピラーと逆円錐台形状の凹としているが、四角錐台状ピラーと逆四角錐台状凹部としても良く、また、ピラーの材質はCuに限られるものではなく、Al等の他の金属を用いても良い。また、ピラーをCuマウント側に設け、凹部を合波器及びSiサブマウント側に設けても良い。さらにはワンタッチ装着機構として、鋸歯構造を用いた歯合、或いは、バーニアを用いても良い。

【実施例15】

【0083】

次に、図16を参照して、本発明の実施例15の光ビーム投影装置を説明するが、Cuマウントに放熱フィンを設けた以外は、上記の実施例14と同じである。即ち、Cuマウントの両側面に複数の放熱フィン42を設ける。放熱フィン42のサイズ、形状及び数は任意であるが、ここでは、長さ1mm、幅0.5mm、厚さが0.2mmの放熱フィン42を片側に8個設ける。

10

【0084】

本発明の実施例15においても、ワンタッチ装着機構を用いているので、別部品として製造した合波器と光源部とを任意のタイミングで容易に一括して嵌合することができ、また、嵌め合いにガタが生じることなく、レーザ出射部からのレーザビームの光軸と合波器入射部の光軸を一致させることができる。以上の結果、光軸が一致し、光入射効率の高い半導体レーザチップと合波器を結合した3原色光ビーム投影装置が得られる。

20

【0085】

また、本発明の実施例15においては、Cuマウント40に放熱フィン42を設けているので、半導体レーザチップ(62₁~62₃)の連続動作時間を向上することができる。なお、この実施例15においても、ワンタッチ装着機構を円錐台状のCuピラーと逆円錐台形状の凹としているが、四角錐台状ピラーと逆四角錐台状凹部としても良く、また、ピラーの材質はCuに限られるものではなく、Al等の他の金属を用いても良い。また、ピラーをCuマウント側に設け、凹部を合波器及びSiサブマウント側に設けても良い。さらにはワンタッチ装着機構として、鋸歯構造を用いた歯合、或いは、バーニアを用いても良い。

30

【0086】

また、本発明の実施例15においては、Cuマウントの長辺側に放熱フィンを設けているが、短辺側に設けても良く、いずれにしても、熱膨張等による変形の効果をキャンセルするために、Cuマウントに対して対称的に放熱フィンを形成することが望ましい。

【実施例16】

【0087】

次に、図17を参照して、本発明の実施例16の光ビーム投影装置を説明するが、合波器とSiサブマウントの間にスリットを設けて、このスリット内に集光レンズを挿入した構成とした以外は上記の実施例13と同じである。そのために、Cuマウント40のサイズを6.5mm(幅)×18mm(長さ)×2mm(高さ)とする。即ち、Cuマウント40にスリット43を設け、このスリット43に集光レンズ81₁~81₃を配置する。

40

【0088】

本発明の実施例16においても、ワンタッチ装着機構を用いているので、別部品として製造した合波器と光源部とを任意のタイミングで容易に一括して嵌合することができ、また、嵌め合いにガタが生じることなく、レーザ出射部からのレーザビームの光軸と合波器入射部の光軸を一致させることができる。以上の結果、光軸が一致し、光入射効率の高い半導体レーザチップと合波器を結合した3原色光ビーム投影装置が得られる。

【0089】

また、本発明の実施例16においては、集光レンズを設けているので、Siサブマウント70に接続導波路を形成し、半導体レーザチップ載置用の凹部を形成する必要がなくなる。

50

【0090】

なお、上記の実施例16においても、ワンタッチ装着機構を円錐台状のCuピラーと逆円錐台形状の凹としているが、四角錐台状ピラーと逆四角錐台状凹部としても良く、また、ピラーの材質はCuに限られるものではなく、Al等の他の金属を用いても良い。また、ピラーをCuマウント側に設け、凹部を合波器及びSiサブマウント側に設けても良い。さらにはワンタッチ装着機構として、鋸歯構造を用いた歯合、或いは、バーニアを用いても良い。

【実施例17】

【0091】

次に、図18を参照して、本発明の実施例17の光ビーム投影装置を説明するが、導波路の出力端側に先球光ファイバを実装した以外は、上記の実施例13と同じである。そのため、Cuマウント40のサイズを6.5mm(幅)×25mm(長さ)×5mm(高さ)とする。

10

【0092】

即ち、Cuマウント40の光出力端側にV字溝を形成し、このV溝に先球光ファイバ82を埋込み、Cu製のアタッチメント83で固定する。先球光ファイバ82は、コア径が10μmで、ファイバ系が125μmで、ナイロンジャケット径が1mmで、先球部半径が20μmのものを用いる。また、アタッチメント83の両端には円錐台状の突起からなるワンタッチ装着機構84₁、84₂を設け、Cuマウント40にこのワンタッチ装着機構84₁、84₂に対応する位置に逆円錐台状のワンタッチ装着機構41₉、41₁₀を設ける。

20

【0093】

本発明の実施例17においても、ワンタッチ装着機構を用いているので、別部品として製造した合波器、光源部及び光ファイバとを任意のタイミングで容易に一括して嵌合することができ、また、嵌め合いにガタが生じることなく、レーザ出射部からのレーザビームの光軸と合波器入射部の光軸を一致させることができる。以上の結果、光軸が一致し、光入射効率の高い半導体レーザチップと合波器を結合した3原色光ビーム投影装置が得られる。

【0094】

なお、上記の実施例17においても、ワンタッチ装着機構を円錐台状のCuピラーと逆円錐台形状の凹としているが、四角錐台状ピラーと逆四角錐台状凹部としても良く、また、ピラーの材質はCuに限られるものではなく、Al等の他の金属を用いても良い。また、ピラーをCuマウント側に設け、凹部を合波器及びSiサブマウント側に設けても良い。さらにはワンタッチ装着機構として、鋸歯構造を用いた歯合、或いは、バーニアを用いても良い。

30

【実施例18】

【0095】

次に、図19を参照して、本発明の実施例18の光ビーム投影装置を説明するが、上記の実施例14の光出力端側にMEMSミラー90を設けたものである。そのため、Cuマウント40のサイズを6.5mm(幅)×20mm(長さ)×5mm(高さ)とする。

40

【0096】

即ち、Cuマウント40の光出力端側にソレノイドコイル(図示は省略)を配置する凹部を設けるとともに、MEMSミラー90を合波器50と同様にCuピラーを接着したワンタッチ装着機構91₁~91₄を用いてCuマウント40に形成した凹部41₁₁~41₁₄に挿入したものである。

【0097】

MEMSミラー90の構造は図21に示した2次元光走査装置に用いたMEMSミラーと同様な構造であり、ここでは、MEMSミラー90のサイズは3mm×3mmとし、内部のミラーのサイズは1mm×1mmとする。また、内部のミラーは静止状態で光ビームに対して45°に形成している。また、ソレノイドコイルのサイズは、外径を3mm、高

50

さを 3 mm とする。

【0098】

本発明の実施例 18 においても、ワンタッチ装着機構を用いているので、別部品として製造した合波器、光源部及び MEMS ミラーとを任意のタイミングで容易に一括して嵌合することができ、また、嵌め合いにガタが生じることなく、レーザ出射部からのレーザビームの光軸と合波器入射部の光軸を一致させることができる。以上の結果、光軸が一致し、光入射効率の高い半導体レーザチップと合波器を結合した 2 次元走査可能な 3 原色光ビーム投影装置が得られる。

【0099】

本発明の実施例 18 の光ビーム投影装置の具体的用途としては、眼鏡型網膜走査ディスプレイが典型的なものである。それをメガネ型の装着具などを用いることにより使用者の頭部に装着することができ、ウェアラブルな光ビーム投影装置を実現することができる。

【0100】

なお、上記の実施例 18 においても、ワンタッチ装着機構を円錐台状の Cu ピラーと逆円錐台形状の凹としているが、四角錐台状ピラーと逆四角錐台状凹部としても良く、また、ピラーの材質は Cu に限られるものではなく、Al 等の他の金属を用いても良い。また、ピラーを Cu マウント側に設け、凹部を合波器及び Si サブマウント側に設けても良い。さらにはワンタッチ装着機構として、鋸歯構造を用いた歯合、或いは、バーニアを用いても良い。また、上記の実施例 1 に対しても MEMS ミラーを設けても良く、その場合には、合波器と Si サブマウントのワンタッチ装着機構と同様の凹凸機構を設ければ良い。

【実施例 19】

【0101】

次に、図 20 を参照して、本発明の実施例 19 の光ビーム投影装置を説明するが、上記の実施例 1 の構成に赤外線半導体レーザチップを追加したものであり、それに伴って、合波器に赤外線用の導波路を設けた。そのために、Cu マウント 40 のサイズを 6.5 mm (幅) × 13 mm (長さ) × 5 mm (高さ) とするとともに、合波器 50 のサイズを 2.1 mm (幅) × 9.4 mm (長さ) × 1.035 mm (高さ) とする。

【0102】

即ち、合波器 50 の出力端側に導波路 51₁ ~ 51₃ の製造工程で赤外線用の導波路 51₄ を同時に形成するとともに、合波器 50 に凹状のワンタッチ装着機構 52₄ を設ける。また、赤外線半導体レーザチップ 62₄ を搭載する Si サブマウント 61₄ には、凸状のワンタッチ装着機構 63₄ を設ける。赤外線半導体レーザチップ 62₄ のサイズは 400 μm (幅) × 1000 μm (長さ) × 120 μm (高さ) とし、発光波長は 1.5 μm とする。

【0103】

本発明の実施例 19 においても、ワンタッチ装着機構を用いているので、別部品として製造した合波器、光源部及び光ファイバとを任意のタイミングで容易に一括して嵌合することができ、また、嵌め合いにガタが生じることなく、レーザ出射部からのレーザビームの光軸と合波器入射部の光軸を一致させることができる。以上の結果、光軸が一致し、光入射効率の高い半導体レーザチップと合波器を結合した 3 原色 + 他の光の光ビーム投影装置が得られる。また、赤外線レーザ光は、位置合わせ用等に用いることができる。

【0104】

なお、ワンタッチ装着機構として Si サブマウント側に凸部を設けているが、凹部でも良く、さらには、鋸歯構造を用いた歯合、或いは、バーニアを用いても良い。また、実施例 18 においては、第 4 の半導体レーザチップとして赤外線半導体レーザチップを用いているが、黄色半導体レーザチップや紫外線半導体レーザチップ等の他の発光波長で発振する半導体レーザチップを用いても良いし、5 個以上の半導体レーザチップを用いても良い。

【0105】

また、上記の実施例 19 においては、光ビーム投影装置の全体構成をコンパクトにする

ために、赤外線半導体レーザチップを光出力端側に設けているが、設置場所は任意であり、例えば、実施例 9 のように共通の S i サブマウント上に設置しても良い。この実施例 1 9 の場合も実施例 2 と同様に合波器と S i サブマウントを結合させたのち C u マウントを剥離しても良い。

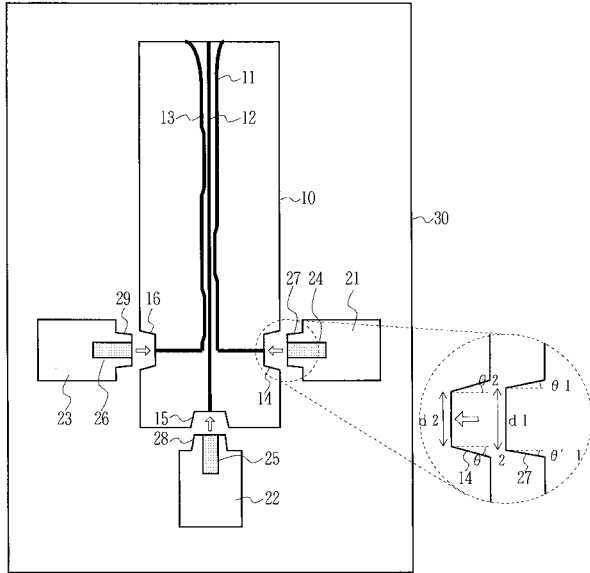
【符号の説明】

【 0 1 0 6 】

1 0	合波器	
1 1 ~ 1 3	導波路	
1 4 ~ 1 6	位置合わせ機構	
2 1 ~ 2 3	支持基板	10
2 4 ~ 2 6	半導体発光素子	
2 7 ~ 2 9	位置合わせ機構	
3 0	実装基板	
4 0	C u マウント	
4 1 1 ~ 4 1 4	ワンタッチ装着機構	
4 2	放熱フィン	
4 3	スリット	
5 0	合波器	
5 1 1 ~ 5 1 4	導波路	
5 2 1 ~ 5 2 4 , 5 3 1 ~ 5 3 3 , 5 4 1 ~ 5 4 3 , 5 5 1 ~ 5 5 3 , 5 6 1 , 5 6 2 ,		20
5 7 1 , 5 7 2 , 5 8 1 ~ 5 8 4	ワンタッチ装着機構	
6 1 1 ~ 6 1 4	S i サブマウント	
6 2 1	赤色半導体レーザチップ	
6 2 2	緑色半導体レーザチップ	
6 2 3	青色半導体レーザチップ	
6 2 4	赤外線半導体レーザチップ	
6 3 1 ~ 6 3 4 , 6 4 1 ~ 6 4 3 , 6 5 1 ~ 6 5 3 , 6 6 1 ~ 6 6 3	ワンタッチ装着機構	
7 0	S i サブマウント	
7 1 1 , 7 1 2 , 7 2 2 , 7 2 3 , 7 4 1 ~ 7 4 4	ワンタッチ装着機構	30
7 3 1 ~ 7 3 3	接続導波路	
8 1 1 ~ 8 1 3	集光レンズ	
8 2	先球光ファイバ	
8 3	アタッチメント	
8 4 1 , 8 4 2	ワンタッチ装着機構	
9 0	M E M S ミラー	
9 1 1 ~ 9 1 4	ワンタッチ装着機構	
1 0 1	M E M S ミラー	
1 0 2	基板	
1 0 3	合波器	40
1 0 4	赤色用導波路	
1 0 5	緑色用導波路	
1 0 6	青色用導波路	
1 0 7	赤色半導体レーザチップ	
1 0 8	緑色半導体レーザチップ	
1 0 9	青色半導体レーザチップ	
1 1 0	ソレノイドコイル	

【 図 1 】

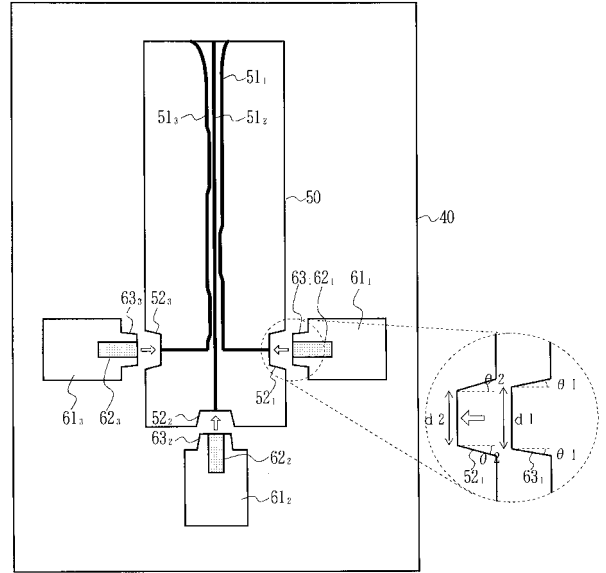
本発明の実施の形態の光ビーム投影装置の平面図



- | | |
|----------------|----------------|
| 10: 合波器 | 24~26: 半導体発光素子 |
| 11~13: 導波路 | 27~29: 位置合わせ機構 |
| 14~16: 位置合わせ機構 | 30: 実装基板 |
| 21~23: 支持基板 | |

【 図 2 】

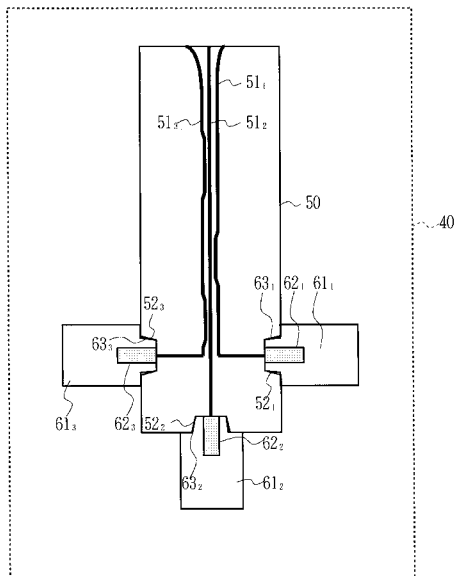
本発明の実施例 1 の光ビーム投影装置の平面図



- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 40: Cuマウント | 62_1: 赤色半導体レーザチップ |
| 50: 合波器 | 62_2: 緑色半導体レーザチップ |
| 51_1~51_2: 導波路 | 62_3: 青色半導体レーザチップ |
| 52_1~52_2: ファンタッチ装着機構 | 63_1~63_2: ファンタッチ装着機構 |
| 61_1~61_2: Siサブマウント | |

【 図 3 】

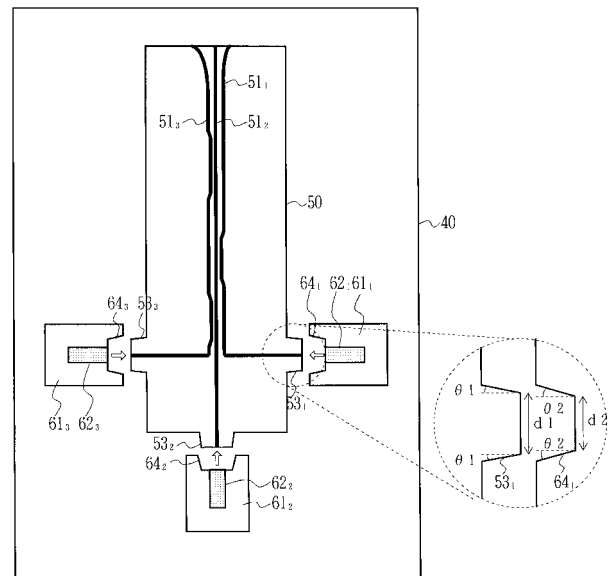
本発明の実施例 2 の光ビーム投影装置の平面図



- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 40: Cuマウント | 62_1: 赤色半導体レーザチップ |
| 50: 合波器 | 62_2: 緑色半導体レーザチップ |
| 51_1~51_2: 導波路 | 62_3: 青色半導体レーザチップ |
| 52_1~52_2: ファンタッチ装着機構 | 63_1~63_2: ファンタッチ装着機構 |
| 61_1~61_2: Siサブマウント | |

【 図 4 】

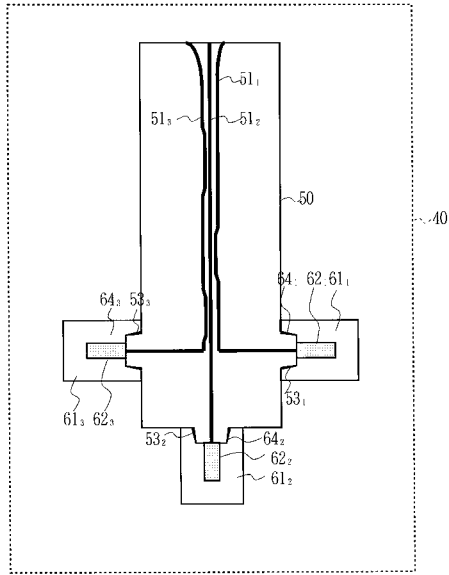
本発明の実施例 3 の光ビーム投影装置の平面図



- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 40: Cuマウント | 62_1: 赤色半導体レーザチップ |
| 50: 合波器 | 62_2: 緑色半導体レーザチップ |
| 51_1~51_2: 導波路 | 62_3: 青色半導体レーザチップ |
| 53_1~53_2: ファンタッチ装着機構 | 64_1~64_2: ファンタッチ装着機構 |
| 61_1~61_2: Siサブマウント | |

【 図 5 】

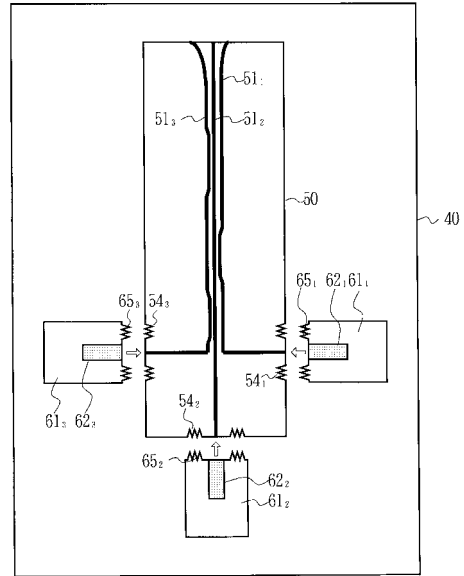
本発明の実施例4の光ビーム投影装置の平面図



- | | |
|---|---|
| 40: Cuマウント | 62 ₁ : 赤色半導体レーザチップ |
| 50: 合波器 | 62 ₂ : 緑色半導体レーザチップ |
| 51 ₁ ~51 ₃ : 導波路 | 62 ₃ : 青色半導体レーザチップ |
| 53 ₁ ~53 ₃ : フォンタッチ装着機構 | 64 ₁ ~64 ₃ : フォンタッチ装着機構 |
| 61 ₁ ~61 ₃ : S iサブマウント | |

【 図 6 】

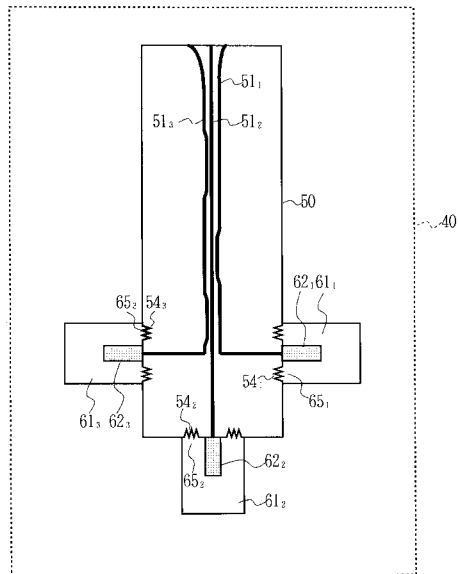
本発明の実施例5の光ビーム投影装置の平面図



- | | |
|---|---|
| 40: Cuマウント | 62 ₁ : 赤色半導体レーザチップ |
| 50: 合波器 | 62 ₂ : 緑色半導体レーザチップ |
| 51 ₁ ~51 ₃ : 導波路 | 62 ₃ : 青色半導体レーザチップ |
| 54 ₁ ~54 ₃ : フォンタッチ装着機構 | 65 ₁ ~65 ₃ : フォンタッチ装着機構 |
| 61 ₁ ~61 ₃ : S iサブマウント | |

【 図 7 】

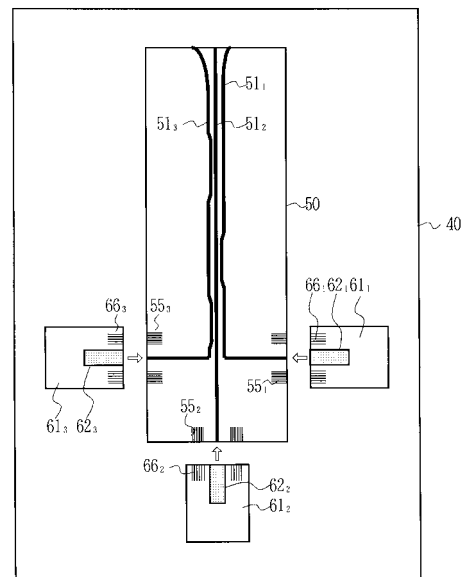
本発明の実施例6の光ビーム投影装置の平面図



- | | |
|---|---|
| 40: Cuマウント | 62 ₁ : 赤色半導体レーザチップ |
| 50: 合波器 | 62 ₂ : 緑色半導体レーザチップ |
| 51 ₁ ~51 ₃ : 導波路 | 62 ₃ : 青色半導体レーザチップ |
| 54 ₁ ~54 ₃ : フォンタッチ装着機構 | 65 ₁ ~65 ₃ : フォンタッチ装着機構 |
| 61 ₁ ~61 ₃ : S iサブマウント | |

【 図 8 】

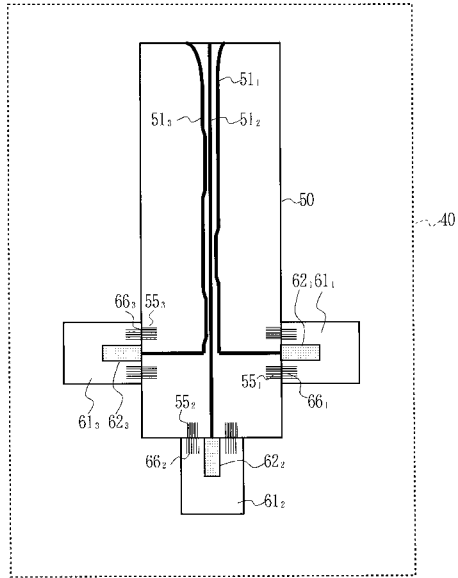
本発明の実施例7の光ビーム投影装置の平面図



- | | |
|---|---|
| 40: Cuマウント | 62 ₁ : 赤色半導体レーザチップ |
| 50: 合波器 | 62 ₂ : 緑色半導体レーザチップ |
| 51 ₁ ~51 ₃ : 導波路 | 62 ₃ : 青色半導体レーザチップ |
| 55 ₁ ~55 ₃ : フォンタッチ装着機構 | 66 ₁ ~66 ₃ : フォンタッチ装着機構 |
| 61 ₁ ~61 ₃ : S iサブマウント | |

【 図 9 】

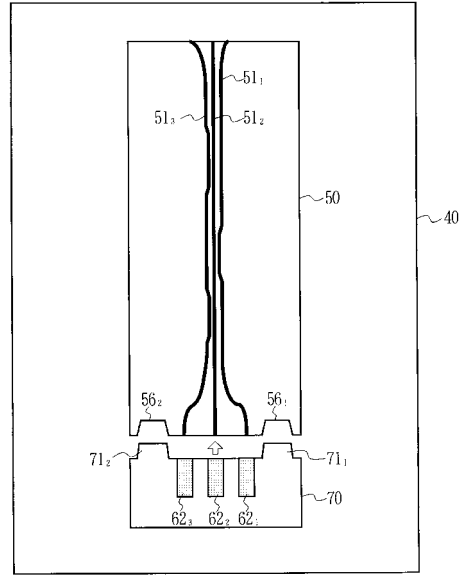
本発明の実施例 8 の光ビーム投影装置の平面図



- | | |
|--|--|
| 40: Cuマウント | 62 ₁ : 赤色半導体レーザーチップ |
| 50: 合波器 | 62 ₂ : 緑色半導体レーザーチップ |
| 51 ₁ ~51 ₃ : 導波路 | 62 ₃ : 青色半導体レーザーチップ |
| 55 ₁ ~55 ₃ : ワンタッチ装着機構 | 66 ₁ ~66 ₃ : ワンタッチ装着機構 |
| 61 ₁ ~61 ₃ : Siサブマウント | |

【 図 1 0 】

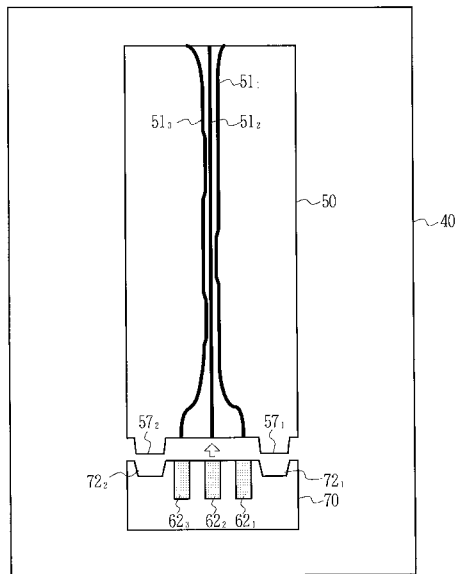
本発明の実施例 9 の光ビーム投影装置の平面図



- | | |
|---|---|
| 40: Cuマウント | 62 ₂ : 緑色半導体レーザーチップ |
| 50: 合波器 | 62 ₃ : 青色半導体レーザーチップ |
| 51 ₁ ~51 ₃ : 導波路 | 70: Siサブマウント |
| 56 ₁ , 56 ₂ : ワンタッチ装着機構 | 71 ₁ , 71 ₂ : ワンタッチ装着機構 |
| 62 ₁ : 赤色半導体レーザーチップ | |

【 図 1 1 】

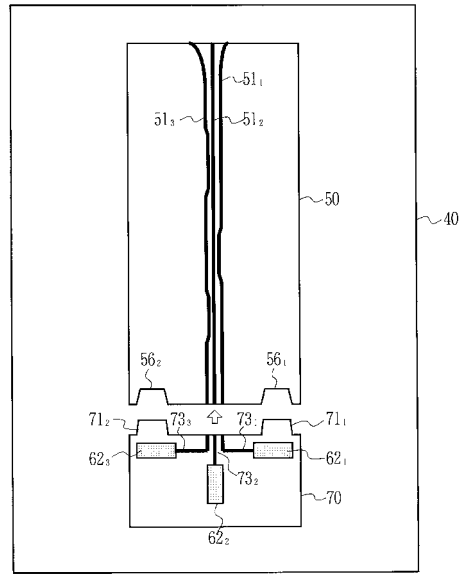
本発明の実施例 10 の光ビーム投影装置の平面図



- | | |
|---|---|
| 40: Cuマウント | 62 ₂ : 緑色半導体レーザーチップ |
| 50: 合波器 | 62 ₃ : 青色半導体レーザーチップ |
| 51 ₁ ~51 ₃ : 導波路 | 70: Siサブマウント |
| 57 ₁ , 57 ₂ : ワンタッチ装着機構 | 72 ₁ , 72 ₂ : ワンタッチ装着機構 |
| 62 ₁ : 赤色半導体レーザーチップ | |

【 図 1 2 】

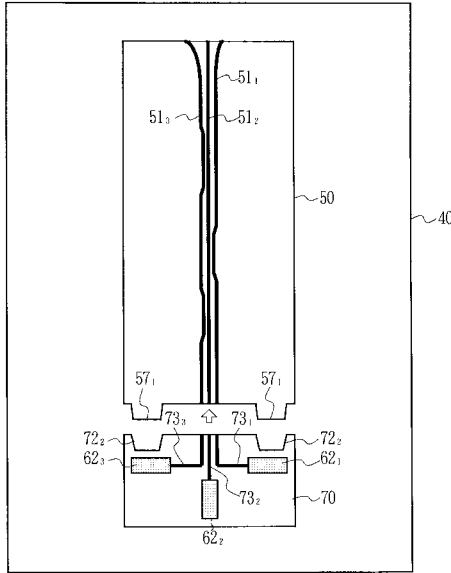
本発明の実施例 11 の光ビーム投影装置の平面図



- | | |
|---|---|
| 40: Cuマウント | 62 ₂ : 緑色半導体レーザーチップ |
| 50: 合波器 | 62 ₃ : 青色半導体レーザーチップ |
| 51 ₁ ~51 ₃ : 導波路 | 70: Siサブマウント |
| 56 ₁ , 56 ₂ : ワンタッチ装着機構 | 71 ₁ , 71 ₂ : ワンタッチ装着機構 |
| 62 ₁ : 赤色半導体レーザーチップ | 73 ₁ ~73 ₃ : 接続導波路 |

【 図 1 3 】

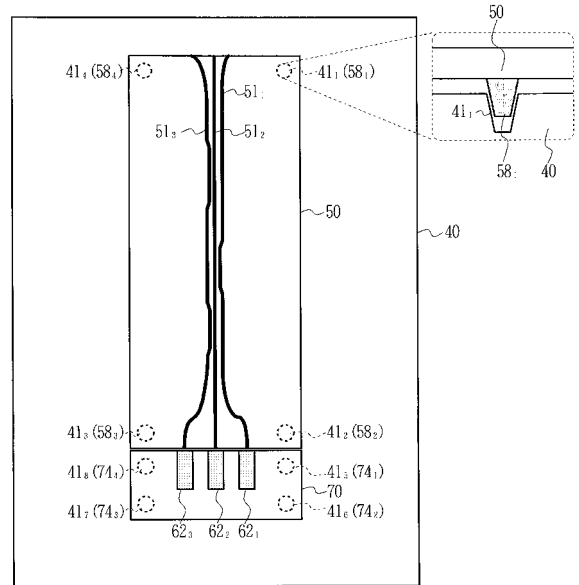
本発明の実施例 1 2 の光ビーム投影装置の平面図



- | | |
|---|---|
| 40: Cuマウント | 62 ₂ : 緑色半導体レーザーチップ |
| 50: 合波器 | 62 ₃ : 青色半導体レーザーチップ |
| 51 ₁ ~51 ₄ : 導波路 | 70: Siサブマウント |
| 57 ₁ , 57 ₂ : ワンタッチ装着機構 | 72 ₁ , 72 ₂ : ワンタッチ装着機構 |
| 62 ₁ : 赤色半導体レーザーチップ | 73 ₁ ~73 ₃ : 接続導波路 |

【 図 1 4 】

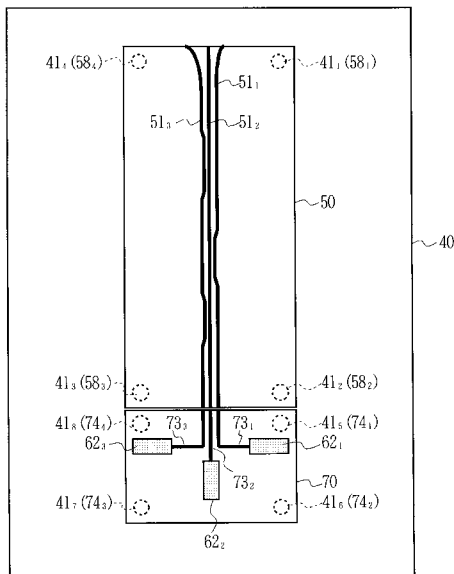
本発明の実施例 1 3 の光ビーム投影装置の平面図



- | | |
|--|--|
| 40: Cuマウント | 62 ₁ : 赤色半導体レーザーチップ |
| 41 ₁ ~41 ₆ : ワンタッチ装着機構 | 62 ₂ : 緑色半導体レーザーチップ |
| 50: 合波器 | 62 ₃ : 青色半導体レーザーチップ |
| 51 ₁ ~51 ₄ : 導波路 | 70: Siサブマウント |
| 58 ₁ ~58 ₂ : ワンタッチ装着機構 | 74 ₁ ~74 ₄ : ワンタッチ装着機構 |

【 図 1 5 】

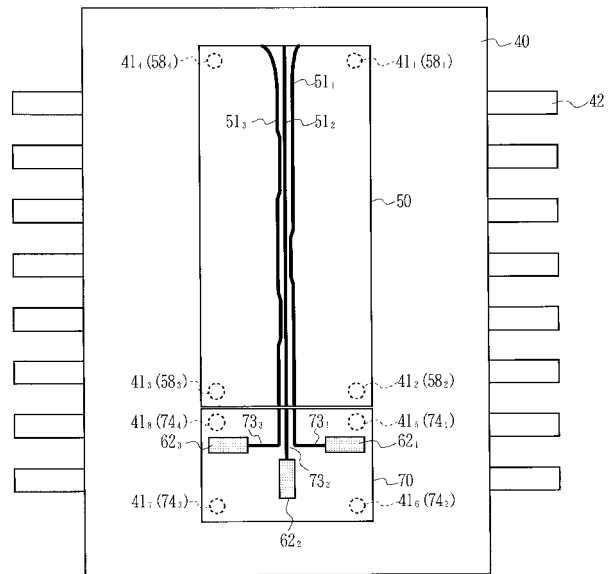
本発明の実施例 1 4 の光ビーム投影装置の平面図



- | | |
|--|--|
| 40: Cuマウント | 62 ₂ : 緑色半導体レーザーチップ |
| 41 ₁ ~41 ₆ : ワンタッチ装着機構 | 62 ₃ : 青色半導体レーザーチップ |
| 50: 合波器 | 70: Siサブマウント |
| 51 ₁ ~51 ₄ : 導波路 | 73 ₁ ~73 ₃ : 接続導波路 |
| 58 ₁ ~58 ₂ : ワンタッチ装着機構 | 74 ₁ ~74 ₄ : ワンタッチ装着機構 |
| 62 ₁ : 赤色半導体レーザーチップ | |

【 図 1 6 】

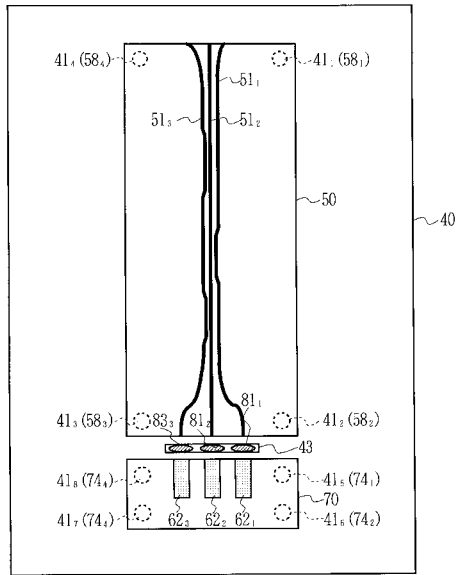
本発明の実施例 1 5 の光ビーム投影装置の平面図



- | | |
|--|--|
| 40: Cuマウント | 62 ₁ : 赤色半導体レーザーチップ |
| 41 ₁ ~41 ₆ : ワンタッチ装着機構 | 62 ₂ : 緑色半導体レーザーチップ |
| 42: 放熱フィン | 62 ₃ : 青色半導体レーザーチップ |
| 50: 合波器 | 70: Siサブマウント |
| 51 ₁ ~51 ₄ : 導波路 | 73 ₁ ~73 ₃ : 接続導波路 |
| 58 ₁ ~58 ₂ : ワンタッチ装着機構 | 74 ₁ ~74 ₄ : ワンタッチ装着機構 |

【 図 1 7 】

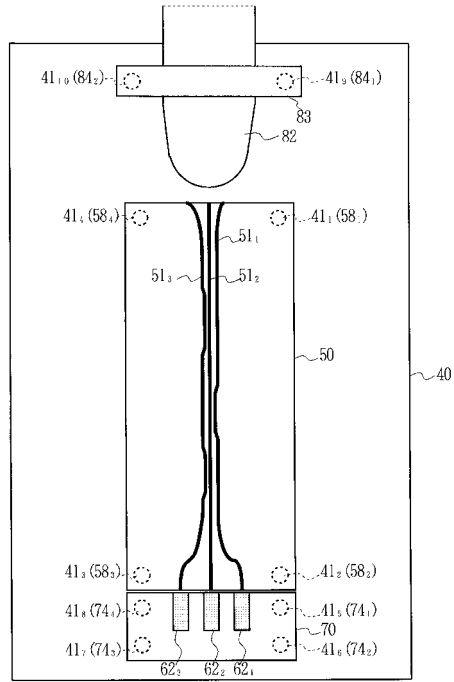
本発明の実施例 1 6 の光ビーム投影装置の平面図



- | | |
|--|--|
| 40: Cuマウント | 62 ₁ : 赤色半導体レーザチップ |
| 41 ₁ ~41 ₄ : ワンタッチ装着機構 | 62 ₂ : 緑色半導体レーザチップ |
| 43: スリット | 62 ₃ : 青色半導体レーザチップ |
| 50: 合波器 | 70: Siサブマウント |
| 51 ₁ ~51 ₃ : 導波路 | 74 ₁ ~74 ₄ : ワンタッチ装着機構 |
| 58 ₁ ~58 ₄ : ワンタッチ装着機構 | 81 ₁ ~81 ₃ : 集光レンズ |

【 図 1 8 】

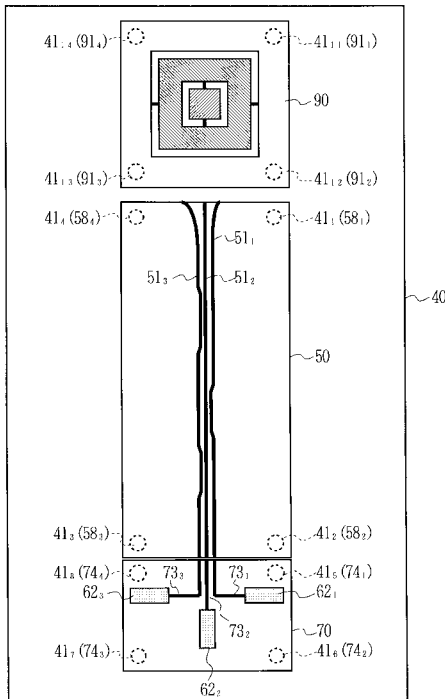
本発明の実施例 1 7 の光ビーム投影装置の平面図



- | | | |
|--|--|-------------|
| 40: Cuマウント | 62 ₁ : 赤色半導体レーザチップ | 82: 先球光ファイバ |
| 41 ₁ ~41 ₄ : ワンタッチ装着機構 | 62 ₂ : 緑色半導体レーザチップ | 83: アタッチメント |
| 43: スリット | 62 ₃ : 青色半導体レーザチップ | |
| 50: 合波器 | 70: Siサブマウント | |
| 51 ₁ ~51 ₃ : 導波路 | 74 ₁ ~74 ₄ : ワンタッチ装着機構 | |
| 58 ₁ ~58 ₄ : ワンタッチ装着機構 | | |

【 図 1 9 】

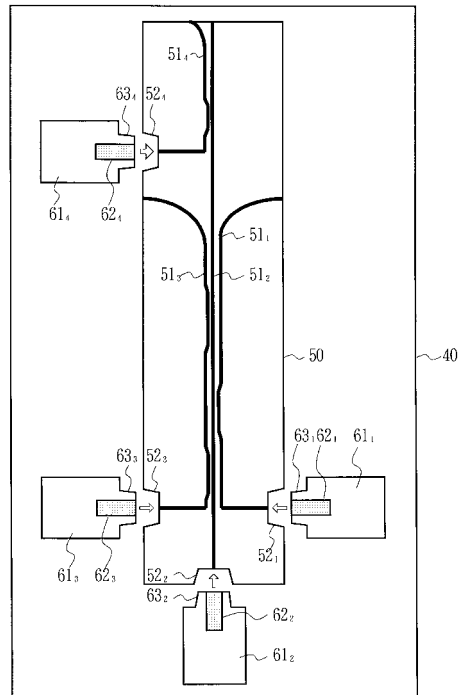
本発明の実施例 1 8 の光ビーム投影装置の平面図



- | | | |
|--|--|--|
| 40: Cuマウント | 58 ₁ ~58 ₄ : ワンタッチ装着機構 | 73 ₁ ~73 ₃ : 接続導波路 |
| 41 ₁ ~41 ₄ : ワンタッチ装着機構 | 62 ₁ : 赤色半導体レーザチップ | 74 ₁ ~74 ₄ : ワンタッチ装着機構 |
| 41 ₁₁ ~41 ₁₄ : ワンタッチ装着機構 | 62 ₂ : 緑色半導体レーザチップ | 90: M.F.M.S ミラー |
| 50: 合波器 | 62 ₃ : 青色半導体レーザチップ | |
| 51 ₁ ~51 ₃ : 導波路 | 70: Siサブマウント | |

【 図 2 0 】

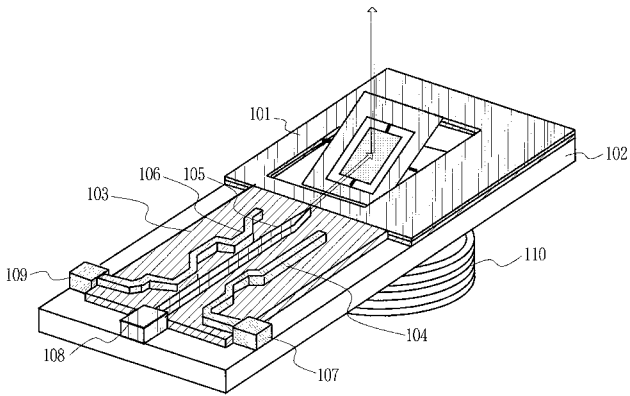
本発明の実施例 1 9 の光ビーム投影装置の平面図



- | | |
|--|--|
| 40: Cuマウント | 62 ₁ : 赤色半導体レーザチップ |
| 50: 合波器 | 62 ₂ : 緑色半導体レーザチップ |
| 51 ₁ ~51 ₄ : 導波路 | 62 ₃ : 青色半導体レーザチップ |
| 52 ₁ ~52 ₄ : ワンタッチ装着機構 | 63 ₁ ~63 ₃ : ワンタッチ装着機構 |
| 62 ₁ : 赤色半導体レーザチップ | |

【 図 2 1 】

本発明者の提案による2次元光走査装置の概略的斜視図



- | | |
|-------------|-----------------|
| 101:MEMSミラー | 106:青色用導波路 |
| 102:基板 | 107:赤色半導体レーザチップ |
| 103:合波器 | 108:緑色半導体レーザチップ |
| 104:赤色用導波路 | 109:青色半導体レーザチップ |
| 105:緑色用導波路 | 110:ソレノイドコイル |

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H137 AA17 AB08 AB11 AC01 BA22 BA31 BA45 BB02 BB05 BB12
BB17 BB25 BC07 CA51