

(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2007-201285

(P2007-201285A)

(43) 公開日 平成19年8月9日(2007.8.9)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
H O 1 S	5/022	(2006.01)	H O 1 S	5 F 1 7 3
H O 1 S	5/40	(2006.01)	H O 1 S	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2006-19649 (P2006-19649)
 (22) 出願日 平成18年1月27日 (2006.1.27)

(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100090376
 弁理士 山口 邦夫
 (72) 発明者 佐藤 典文
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 Fターム(参考) 5F173 MA10 MC12 MD64 MD65 MD84
 ME32 ME33 ME55 MF39 SF17
 SF32 SF33 SF46

(54) 【発明の名称】 光源装置

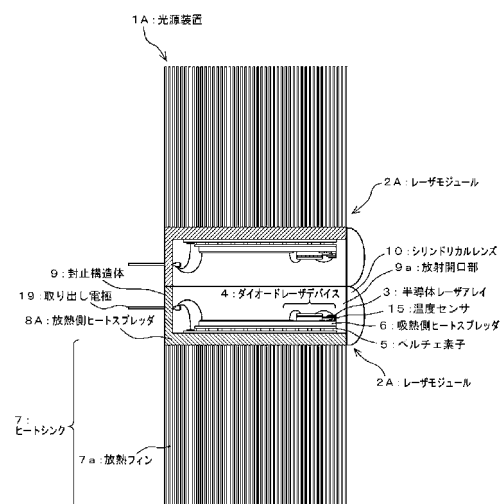
(57) 【要約】

【課題】 発光面積及び放射立体角が小さく、高照明効率、高出力、高信頼性及び排熱効率の良い照明用の光源装置を提供する。

【解決手段】 光源装置1 Aは、放熱側ヒートスプレッド8 Aと、放熱フィン7 aを有したヒートシンク7に、ペルチェ素子5、吸熱側ヒートスプレッド6、及び半導体レーザアレイ3を実装したダイオードレーザデバイス4が取り付けられ、また、レーザアレイ直下には温度センサ1 5が取り付けられ、更に、レーザ放射面に対向した放射開口部9 aにはシリンドリカルレンズ1 0が取り付けられて、ダイオードレーザデバイス4とペルチェ素子5を封止構造体9で封止したレーザモジュール2 Aを備える。光源装置1 Aは、2個のレーザモジュール2 Aが、ヒートシンク7による放熱方向が互いに反対方向になるよう配置される。

【選択図】 図1

第1の実施の形態の光源装置の構成例



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の半導体レーザ素子を一の方向に並べて構成される半導体レーザアレイと、放熱フィンを有したヒートシンクが接続される放熱側熱伝導部材と、前記半導体レーザアレイと前記放熱側熱伝導部材との間に実装され、前記半導体レーザアレイと前記放熱側熱伝導部材に接続された前記ヒートシンクとの間で吸熱及び放熱を行う冷却素子とを有したレーザモジュールを備え、
前記レーザモジュールは、
前記半導体レーザアレイの光の放射面に対向して放射開口部が形成されると共に、前記半導体レーザアレイと接続された電極及び前記放熱側熱伝導部材と接続された前記ヒートシンクを外部へ露出させた封止構造体と、
前記半導体レーザアレイの光の放射面に対向して前記放射開口部に取り付けられ、前記半導体レーザアレイ及び前記冷却素子を前記封止構造体の内部に封止するレンズ部材とを備えた
ことを特徴とする光源装置。

10

【請求項 2】

一对の前記レーザモジュールを、それぞれの前記レンズ部材から出射される光が互いに沿う向きとして、前記半導体レーザ素子の並ぶ方向に直交した他の方向に沿って重ねて配置した
ことを特徴とする請求項 1 記載の光源装置。

20

【請求項 3】

前記レーザモジュールは、前記放熱側熱伝導部材の一方の面に前記冷却素子が実装されると共に、前記放熱側熱伝導部材の他方の面に前記ヒートシンクが取り付けられた
ことを特徴とする請求項 1 記載の光源装置。

【請求項 4】

一对の前記レーザモジュールを、前記ヒートシンクの放熱方向が互いに反対方向で、かつ、それぞれの前記レンズ部材から出射される光が互いに沿う向きとして、前記半導体レーザ素子の並ぶ方向に直交した他の方向に沿って重ねて配置した
ことを特徴とする請求項 3 記載の光源装置。

【請求項 5】

前記レーザモジュールは、熱を伝導する熱伝導媒体を介して、前記ヒートシンクが前記放熱側熱伝導部材に接続された
ことを特徴とする請求項 2 記載の光源装置。

30

【請求項 6】

一对の前記レーザモジュールは、それぞれの前記レンズ部材から出射される光の双方が、後段の光学系を構成するレンズに入射する距離で、前記半導体レーザアレイ同士を配置した
ことを特徴とする請求項 2 記載の光源装置。

【請求項 7】

前記レーザモジュールは、前記半導体レーザアレイの温度を検知する温度センサを備えた
ことを特徴とする請求項 1 記載の光源装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像表示装置等に使用される照明用の光源装置に関する。詳しくは、複数の半導体レーザ素子を並べて構成した半導体レーザアレイを光源として使用すると共に、半導体レーザアレイ及び半導体レーザアレイとヒートシンクとの間で吸熱及び放熱を行う冷却素子を封止する封止構造体を備えることで、高出力化を図り、かつ、信頼性を保持できるようにしたものである。

50

【背景技術】

【0002】

従来、プロジェクタと称される画像表示装置では、例えば、ほぼ白色光である超高圧水銀ランプにより光源装置が構成されており、超高圧水銀ランプ（UHPランプ）より出射される照明光を赤色、緑色、青色の波長帯域に分離して、液晶パネル等のライトバルブ素子により変調し、スクリーンに投射して三色を重ね合わせることににより、カラーの画像表示を行うよう構成されている。

【0003】

これに対して、例えば超高圧水銀ランプにより光源装置を構成するプロジェクタにおいては、ランプ等の光源より出射される照明光を更に効率よく利用して、高い色再現性と明るい画像を表示するための手段として、ほぼ白色であるランプ等による主の照明光をレーザ光源による副の照明光により部分的に置き換えて、主の照明光の発光スペクトラムを副の照明光により強調して照明光を生成することを提案している（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

詳細には、従来技術として、「可視光の波長帯域で発光効率の高い超高圧水銀ランプ（UHPランプ）では青色、緑色の波長帯域である440nm近辺の波長帯域、550nm近辺の波長帯域においては十分な光量を確保できるのに対し、赤色の波長帯域である600nm以上の波長帯域においては、これら青色、緑色の波長帯域と比べ十分な光量を確保できない欠点があることにより、従来プロジェクタにおいては、これら青色、緑色の波長帯域の出射光量とバランスを図り、十分な色再現を確保するようになされている。この結果、光源から出射される照明光の一部が無駄に消費される問題があり、表示画面が暗くなることを避け得ない」という問題に対し「赤の波長帯域である波長約650nmの半導体レーザを副光源として用い、UHPランプによる主の照明光の発光スペクトラムの赤色波長帯域を副の照明光により強調して照明光を生成し、主の照明光で不足する赤色波長帯域の光量を補うようにすることによって高い色再現性により明るい画像を表示することができる」としている。

【0005】

図22は半導体レーザを使用した従来光源装置の一例を示す構成図である。照明光の副光源としてレーザ光を使用する構成では、一般的にキャンタイプと称される半導体レーザ51を使用する構成が考えられる。そして、出力を高めるためには、複数の半導体レーザ51を並べて使用する構成が考えられる。

【0006】

【特許文献1】特開2002-296680号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、引用文献1では、照明用光源の副光源にレーザ光を用いているが、副光源用レーザの具体的な形状や構成を言及してはいない。

【0008】

また、照明用光源の副光源に半導体レーザを使用する場合、例えば図22のようにキャンタイプのを複数個並べて使用することが考えられるが、キャンタイプであっても小さなもので数ミリの幅があり、並べられる個数には限界がある。これにより、一個あたりのレーザで最大出力を放射しても、十分に明るい画像表示（プロジェクション）に耐える光出力を得るのは困難である。

【0009】

また、照明用光源の副光源に半導体レーザを使用して、十分に明るい画像表示（プロジェクション）に耐えるだけの光出力を得る程度にキャンタイプの半導体レーザを複数個並べられたとしても、非常に大きな光源になってしまう。

【0010】

10

20

30

40

50

つまり、並べた状態で一つの光源として考えた場合、 $E t e n d u e$ （光源の面積と放射立体角の積）が大きく、照明効率が低下するだけで明るい画像を表示することが困難である。

【0011】

このような問題を解決するため、照明用光源の副光源に半導体レーザを使用して、十分に明るい画像表示（プロジェクション）に耐えうるだけの光出力を得る程度にキャンタイプの半導体レーザを複数個並べ、かつキャンタイプの半導体レーザ一個ずつに光学系を組み、一つの光源としてプロジェクタ光学系に組み込むことが考えられる。このような光学系を組める場合、半導体レーザは発光面積が非常に小さく、所定の放射立体角をもっているため $E t e n d u e$ が小さく、理論的に高い照明効率を得ることができる。

10

【0012】

しかしながら、その場合の光学系は非常に複雑になってしまい、光学用レンズ、オプティクス等の部品点数が増加し結果的に相当なコスト高になってしまう。

【0013】

また、これらの問題はキャンタイプの半導体レーザに限ったことではなく、基本的にシングルチップと言われる状態での半導体レーザでも同様の問題が生じる。

【0014】

本発明は、このような課題を解決するためになされたもので、簡単な構成で、高出力かつ高信頼性を有した光源装置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】

20

【0015】

上述した課題を解決するため、本発明の光源装置は、複数の半導体レーザ素子を一の方向に並べて構成される半導体レーザアレイと、放熱フィンをもったヒートシンクが接続される放熱側熱伝導部材と、半導体レーザアレイと放熱側熱伝導部材との間に実装され、半導体レーザアレイと放熱側熱伝導部材に接続されたヒートシンクとの間で吸熱及び放熱を行う冷却素子とを有したレーザモジュールを備え、レーザモジュールは、半導体レーザアレイの光の放射面に対向して放射開口部が形成されると共に、半導体レーザアレイと接続された電極及び放熱側熱伝導部材と接続されたヒートシンクを外部へ露出させた封止構造体と、半導体レーザアレイの光の放射面に対向して放射開口部に取り付けられ、半導体レーザアレイ及び冷却素子を封止構造体の内部に封止するレンズ部材とを備えたことを特徴とする。

30

【0016】

本発明の光源装置では、半導体レーザアレイの各半導体レーザ素子に電力が供給され、各半導体レーザ素子で電力が光に変換されて放射される。半導体レーザアレイの各半導体レーザ素子から放射された光はレンズ部材を透過して、コリメートあるいは集光される。

【0017】

また、半導体レーザアレイで発生した熱は、冷却素子により吸熱されて放熱側熱伝導部材を介してヒートシンクへと放熱され、ヒートシンクの放熱フィンによって外部へと放熱される。

【発明の効果】

40

【0018】

本発明の光源装置によれば、複数の半導体レーザ素子を並べて構成される半導体レーザアレイを光源として備えることで、発光面積及び放射立体角を小さくでき、簡単な構成で照明効率を向上させて容易に高出力を得ることができる。

【0019】

また、半導体レーザアレイの光の放射面に対向して形成された放射開口部にレンズ部材を取り付けて、半導体レーザアレイ及び冷却素子を封止構造体の内部に封止したので、簡単な構成で高信頼性を長期間にわたって保持することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

50

以下、図面を参照して本発明の光源装置の実施の形態について説明する。

【0021】

<第1の実施の形態の光源装置の構成例>

図1～図3は第1の実施の形態の光源装置の一例を示す構成図で、図1は第1の実施の形態の光源装置1Aの側断面図、図2は光源装置1Aの正面図、図3は光源装置1Aの分解斜視図である。なお、図3では、一对のレーザモジュール2Aの一方のみを図示し、他方のレーザモジュールは図示していない。

【0022】

まず、第1の実施の形態の光源装置1Aの全体構成について説明すると、光源装置1Aは、2個のレーザモジュール2Aを備える。各レーザモジュール2Aは、複数の発光スポットを有してレーザ光を放射する半導体レーザアレイ3が実装されたダイオードレーザデバイス4と、吸熱及び放熱を行うペルチェ素子5を備える。

【0023】

レーザモジュール2Aは、ダイオードレーザデバイス4が実装された吸熱側ヒートスプレッド6と、放熱フィン7aを有したヒートシンク7が接続される放熱側ヒートスプレッド8Aとの間に、ペルチェ素子5が実装される。

【0024】

本例では、放熱熱伝導部材の一例である放熱側ヒートスプレッド8Aが例えばヒートシンク7と一体に構成され、放熱側ヒートスプレッド8Aの一方の面にペルチェ素子5が実装され、放熱側ヒートスプレッド8Aの他方の面に放熱フィン7aが一体に形成されて、ヒートシンク7に半導体レーザ素子3及びペルチェ素子5が実装される構成となっている。

【0025】

レーザモジュール2Aは、半導体レーザアレイ3及びペルチェ素子5を封止する封止構造体9を備える。封止構造体9は、放熱側ヒートスプレッド8Aの一方の面に形成され、ヒートシンク7の放熱フィン7aを外部に露出させている。また、封止構造体9は、半導体レーザアレイ3のレーザ光の放射面に対向して放射開口部9aが形成され、放射開口部9aにシリンドリカルレンズ10が取り付けられて、半導体レーザアレイ3及びペルチェ素子5を封止構造体9の内部に封止している。

【0026】

光源装置1Aは、一方のレーザモジュール2Aの半導体レーザアレイ3から放射され、シリンドリカルレンズ10を透過したレーザ光と、他方のレーザモジュール2Aの半導体レーザアレイ3から放射され、シリンドリカルレンズ10を透過したレーザ光が、互いに沿う向きとして2個のレーザモジュール2Aを重ね、レーザモジュール2A同士を固定して構成される。

【0027】

各レーザモジュール2Aは、それぞれのヒートシンク7の放熱方向が互いに反対方向となる向きで重ねられ、半導体レーザアレイ3同士が近接して配置される。本例では、一方のレーザモジュール2Aのシリンドリカルレンズ10と他方のレーザモジュール2Aのシリンドリカルレンズ10が並列した構成となる。

【0028】

次に、上述した光源装置1Aの各部の詳細について説明する。

【0029】

図4は半導体レーザアレイ3の構成の一例を示す斜視図である。半導体レーザアレイ3は、通常シングルチップと呼ばれる半導体レーザ素子3aが、一方向である横方向に複数個並列配置されたものである。

【0030】

半導体レーザアレイ3は、横方向の長さは短くとも3mm程度から最大でも50mm程度が好ましく、更に、一つの半導体レーザアレイ3は、少なくとも10個程度から最大でも1000個程度の発光スポットを有している。半導体レーザアレイ3は、発光スポット

10

20

30

40

50

が一次元に配列されてアレイ化されたものであり、半導体基板上にモノリシックで形成したもので良く、または複数個のシングルチップを高密度実装したもので良い。

【0031】

また、半導体レーザアレイ3の各発光スポットは、通常ナローストライプと呼ばれる1~3 μm 程度の狭い発光領域でも良いが、高出力化、高排熱効率化、光密度低減化、デバイスの信頼性、歩留まり等を考えた場合、ブロードストライプと呼ばれる10~500 μm 程度の広い発光領域が得られる構造を有している方が良い。

【0032】

更に、半導体レーザアレイ3は、640nm波長帯の赤色レーザ光を放射することを目的とし、例えば特開2004-134770号公報に開示されるような、AlGaInP系材料からなる赤色半導体レーザ素子を並列配置してレーザアレイとしている。 10

【0033】

本実施の形態では、半導体レーザアレイ3の一例として、詳しくは、半導体レーザアレイ3の横方向の長さは約10mm、共振器長は約700 μm とし、発光領域幅は約100 μm 、発光領域数は25個とした。

【0034】

図5は上述した半導体レーザアレイ3を有したダイオードレーザデバイス4の構成の一例を示す斜視図である。

【0035】

ダイオードレーザデバイス4は、半導体レーザアレイ3の第1の電極及びヒートシンクとして機能する金属ブロック11と、半導体レーザアレイ3と接続される第2電極ブロック12を備える。 20

【0036】

金属ブロック11は、導電性及び熱伝導性を有した材質で形成され、半導体レーザアレイ3の本例ではカソード電極である図示しない下面電極とサブマウント13を介して接続される。サブマウント13は、導電性及び熱伝導性を有し、かつ、所定の熱膨張係数を有した材質で形成され、半導体レーザアレイ3と金属ブロック11の熱膨張を緩和する。

【0037】

第2電極ブロック12は、導電性を有した材質で形成され、金属ブロック11上に絶縁板14を介して実装される。第2電極ブロック12は、導電性を有したボンディングワイヤを介して半導体レーザアレイ3の本例ではアノード電極である図示しない上面電極と接続され、半導体レーザアレイ3の第2の電極として機能する。 30

【0038】

図1等に戻り、ダイオードレーザデバイス4は温度センサ15を備える。温度センサ15はサーミスタであり、半導体レーザアレイ3の直下に配置され、図示しないが熱伝導性の良い樹脂、または熱伝導性の良い接着剤で固定される。

【0039】

ダイオードレーザデバイス4は、吸熱側ヒートスプレッド6の前端側に、例えば放熱用グリスを介して図示しないネジによって固定される。また、吸熱側ヒートスプレッド6は、放熱側ヒートスプレッド8Aとの間に例えば放熱用グリスを介してペルチェ素子5を挟み込み、樹脂材料等で構成された図示しない絶縁ネジで、放熱側ヒートスプレッド8Aと固定される。 40

【0040】

ペルチェ素子5は冷却素子の一例で、直流電流を流すことで、一方の面が吸熱（冷却）し、他方の面が放熱する。なお、電源の極性を反転させることで、吸熱及び放熱の切り替えが行われる。

【0041】

吸熱側ヒートスプレッド6は、導電性及び熱伝導性を有した材質で形成され、半導体レーザアレイ3で発生して金属ブロック11に伝導された熱を、ペルチェ素子5の面積に応じて拡散する。

【0042】

吸熱側ヒートスプレッド6は、ダイオードレーザデバイス4が実装された一方の面に配線パターン16a~16cを備える。各配線パターン16a~16cは、ダイオードレーザデバイス4が実装される吸熱側ヒートスプレッド6の前端側から、吸熱側ヒートスプレッド6の後端側へと延びる電気配線で、配線パターン16aは、半導体レーザアレイ3の本例ではアノード電極と接続された第2電極ブロック12とボンディングワイヤを介して接続される。また、配線パターン16b, 16cは、温度センサ15の図示しない端子とボンディングワイヤを介して接続される。

【0043】

更に、吸熱側ヒートスプレッド6は、半導体レーザアレイ3の本例ではカソード電極と接続されて電気配線として機能するので、各配線パターン16a~16cは、図示しない絶縁層を介して吸熱側ヒートスプレッド6の表面に形成され、各配線パターン16a~16cと吸熱側ヒートスプレッド6及び各配線パターン16a~16c同士は電氣的に絶縁されている。

【0044】

封止構造体9は、一对の側面封止板17と背面封止板18を備える。側面封止板17は、放熱側ヒートスプレッド8Aに実装されたペルチェ素子5及びペルチェ素子5に吸熱側ヒートスプレッド6を介して実装されたダイオードレーザデバイス4の左右両側に立設される。また、背面封止板18は、ペルチェ素子5及び吸熱側ヒートスプレッド6の後面側に立設される。

【0045】

側面封止板17と背面封止板18は、例えば一体に構成されていても良いし、独立した部材で構成されていても良い。また、側面封止板17及び背面封止板18は、放熱側ヒートスプレッド8Aと例えば一体に構成されていても良いし、独立した部材で構成されていても良い。

【0046】

背面封止板18は、取り出し電極19a~19fを備える。取り出し電極19a~19fは、背面封止板18を貫通して取り付けられ、取り出し電極19aは、半導体レーザアレイ3の本例ではカソード電極と接続されて電気配線として機能する吸熱側ヒートスプレッド6とボンディングワイヤを介して接続される。また、取り出し電極19bは、吸熱側ヒートスプレッド6に形成され、半導体レーザアレイ3の本例ではアノード電極と接続された配線パターン16aとボンディングワイヤを介して接続される。

【0047】

更に、取り出し電極19c, 19dは、吸熱側ヒートスプレッド6に形成され、温度センサ15と接続された配線パターン16b, 16cとボンディングワイヤを介して接続される。

【0048】

取り出し電極19eは、ペルチェ素子5の図示しないアノード電極とボンディングワイヤを介して接続され、取り出し電極19fは、ペルチェ素子5の図示しないカソード電極とボンディングワイヤを介して接続される。

【0049】

シリンドリカルレンズ10はレンズ部材の一例で、半導体レーザアレイ3から放射されたレーザ光の縦方向の発散角を平行にコリメートするように構成される。なお、図3では、シリンドリカルレンズ10の中央部分を破断して図示している。

【0050】

<第1の実施の形態の光源装置の動作例>

図6は第1の実施の形態の光源装置1Aの制御例を示すフローチャートで、次に、第1の実施の形態の光源装置1Aの動作原理について説明する。

【0051】

SA1: まず、温度センサ15により、ダイオードレーザデバイス4の半導体レーザア

10

20

30

40

50

レイ 3 直下の温度検知を行う。

【 0 0 5 2 】

S A 2 : 次に、温度センサ 1 5 による検知温度が、所定のレーザ動作が許容される温度範囲に設定される値になるまで、ペルチェ素子 5 を動作させる。すなわち、ペルチェ素子 5 の動作方向は、レーザ動作設定温度を例えば 2 5 とした場合、2 5 以上の場合は冷却、2 5 以下の場合は加熱となる。

【 0 0 5 3 】

S A 3 : 次に、温度センサ 1 5 で検知される温度を、本実施の形態では例えば 2 5 で一定温度になるようにペルチェ素子 5 を動作させフィードバック制御を行う。制御方法としては、例えば比例積分微分 (P I D) 制御があげられる。

10

【 0 0 5 4 】

S A 4 : 温度センサ 1 5 の検知温度が、本例では 2 5 で一定に制御された後、ダイオードレーザデバイス 4 に所定の電力を供給して必要なレーザ光を発生させる。ここで所定の電力とは、供給する電力値に対して、半導体レーザアレイ 3 では電気 - 光変換効率に応じてある割合でしかレーザ光が発生されないため、必要なレーザ放射量によって決定される。

【 0 0 5 5 】

図 7 及び図 8 は光源装置 1 A から出射されるレーザ光の光路を示す説明図である。図 7 に示すように、ダイオードレーザデバイス 4 の半導体レーザアレイ 3 から放射され、縦方向に発散したレーザ光 S は、レーザ放射前面に設置されたシリンドリカルレンズ 1 0 によりコリメートされて外部に放出される。ここで、図 8 に示すように、本実施の形態では、横方向に発散したレーザ光 S に関しては、縦方向の発散角と比較して充分小さいので集光機構を設けていない。

20

【 0 0 5 6 】

S A 5 : ダイオードレーザデバイス 4 に電力を供給した後、継続して温度センサ 1 5 により半導体レーザアレイ 3 直下の温度検知を行う。ダイオードレーザデバイス 4 に電力を供給した瞬間から、レーザ光に変換されなかった電気エネルギーが熱になって放出されるため、温度センサ 1 5 で検知される温度が上昇する。

【 0 0 5 7 】

S A 6 : 次に、ダイオードレーザデバイス 4 の連続レーザ発振中に発生する熱によって上昇する温度を、本例では 2 5 に保つように、さらにペルチェ素子 5 を動作させてフィードバック制御を行う。ここでも制御方法としては、例えば比例積分微分 (P I D) 制御があげられる。

30

【 0 0 5 8 】

以上の動作原理により、ダイオードレーザデバイス 4 は、温度センサ 1 5 で検知される温度からペルチェ素子 5 を動作させてフィードバック制御を行うことにより、連続レーザ発振中でも一定温度を保つことが可能となり、出力、波長、電圧、更には放射立体角を安定に動作させることができる。

【 0 0 5 9 】

また、本実施の形態では、温度フィードバック制御の一例として P I D 制御を挙げたが、これに限ることなく、オンオフ制御等で行っても良い。また、P I D 制御では加温が必要になる場合があるため、その場合ペルチェ素子 5 の極性反転が必須であるが、制御温度よりも、温度センサ 1 5 から検知される温度が低く、加温が必要な場合には、半導体レーザアレイ 3 から発生する熱によって加温し、ペルチェ素子 5 の動作方向は冷却のみで制御を行っても良い。その場合、照明点灯時にはレーザ発振閾値以下の電流を供給し、半導体レーザアレイ 3 から発生する熱によって加温を行うことが好ましい。

40

【 0 0 6 0 】

更に、放熱側ヒートスプレッド 8 A と、放熱フィン 7 a を備えたヒートシンク 7、ペルチェ素子 5、吸熱側ヒートスプレッド 6、ダイオードレーザデバイス 4 の大きさや形状、ペルチェ素子 5 についてはその性能、能力、許容吸熱量等については言及していないが、

50

これは外部環境温度によって適切な値にすることが好ましい。つまりはダイオードレーザデバイス4を必要なレーザ放射量で連続動作させた場合に、温度を一定に保つよう放熱できる十分な大きさが好ましい。

【0061】

また、吸熱側ヒートスプレッド6及び放熱側ヒートスプレッド8Aとペルチェ素子5との接合面、ダイオードレーザデバイス4と吸熱側ヒートスプレッド6との接合面には、放熱用グリスを使用したか、他の熱伝導剤でもよく、放熱シート、接着剤、フェイズチェンジ剤等でも良い。

【0062】

更に、吸熱側ヒートスプレッド6と放熱側ヒートスプレッド8Aはペルチェ素子5を介して絶縁ネジで固定するとしたが、ペルチェ素子5との接合は半田で固定しても良い。その場合、溶融した半田が接合面の隙間に入り込み、効率の良い放熱剤となる。またダイオードレーザデバイス4と吸熱側ヒートスプレッド6との接合も半田付けで行っても良い。

【0063】

また、ダイオードレーザデバイス4は、半導体レーザアレイ3が金属ブロック11に実装され、更に吸熱側ヒートスプレッド6と接合されているが、ダイオードレーザデバイス4の金属ブロック11と吸熱側ヒートスプレッド6は一体型でも良い。すなわち、半導体レーザアレイ3が吸熱側ヒートスプレッド6に直接実装される構成としても良く、または、ダイオードレーザデバイス4が吸熱側ヒートスプレッドの機能を兼ねた形状であっても良い。

【0064】

図9は光源装置1Aにおけるレーザ光の出射方向と放熱方向を示す説明図である。本実施の形態では、2個のレーザモジュール2Aを、半導体レーザアレイ3が実装されたダイオードレーザデバイス4が互いに向き合うように近接して配置したことで、照明効率の低下が防止される。また、出射されるレーザビームは図9のようになり、複雑な光学系を介さずに二つの任意の平行光としてとり扱うことが容易となる。

【0065】

また、本実施の形態では、一对のダイオードレーザデバイス4が互いに向き合うように近接して配置されることで、ヒートシンク7による排熱方向Hが図9に示すように互いに反対方向になる。すなわち、それぞれ半導体レーザアレイ3を実装したダイオードレーザデバイス4同士で、互いに熱の干渉が少なくて済む。

【0066】

< 第1の実施の形態の光源装置の製造方法例 >

次に、第1の実施の形態の光源装置1Aの製造方法の一例について説明する。図10はダイオードレーザデバイス4の製造方法の一例を示す工程説明図で、まず、ダイオードレーザデバイス4の製造方法について説明する。

【0067】

まず、図10(a)に示すように、サブマウント13上に、半導体レーザアレイ3を接合するため第一の実装を行う。実装方法としては、熱をかけて半田を一度溶融した後に冷却を行い、半導体レーザアレイ3を固定して実装するが、半田は予めサブマウント13上に蒸着あるいは塗布されたものであっても良く、サブマウント13とは別途に半田箔や半田線を使用しても良い。サブマウント13の材料としては、AlN、SiC、Cu、CuW、ダイヤモンド等がある。

【0068】

次に、図10(b)に示すように、半導体レーザアレイ3が実装されたサブマウント13を、更に、半導体レーザアレイ3の第1の電極機能とヒートシンク機能を兼ねる金属ブロック11に第二の実装をする。この場合も半田材料を使用して実装するが、半田材料の溶融温度は第一の実装工程で使った温度よりも低いことが好ましく、第二の実装工程時に第一の実装工程で硬化した半田剤が溶融してサブマウント13と半導体レーザアレイ3の接合が外れないようにする。例えば、第一の実装時の半田剤はAu-30Sn、第二の

10

20

30

40

50

実装時の半田剤はI n - 3 A g 等がある。

【 0 0 6 9 】

次に、図 1 0 (c) に示すように、金属ブロック 1 1 との間に絶縁板 1 4 を介して第 2 電極ブロック 1 2 を取り付け、ワイヤボンディング等により半導体レーザアレイ 3 との電氣的な接合を行う。この場合の電氣的な接合は、ワイヤボンディングに限ることはなく、リボンボンディングや金属箔による電氣的な接合であっても良い。またこのときの電氣的接合を行う材料は例えば金やアルミニウム等で良い。

【 0 0 7 0 】

以上の製造工程により、ダイオードレーザデバイス 4 を作製することができる。ここでダイオードレーザデバイス 4 の製造工程はこれに限ることなく、ボンディングワイヤを保護するための部品等を追加しても良く、また、好ましくはこの後、ダイオードレーザデバイス 4 単体で通電試験、出力特性試験、スクリーニング試験等を行うことが好ましい。これは、照明用光源として、全工程を作成し終えた後に歩留まる不良に対するリスクを多少でも回避するためである。

【 0 0 7 1 】

図 1 1 ~ 図 1 6 は光源装置 1 A の製造方法の一例を示す工程説明図で、次に、上述したダイオードレーザデバイス 4 を用いた光源装置 1 A の製造方法について説明する。

【 0 0 7 2 】

まず、図 1 1 (a) , (b) に示すように、ヒートシンク 7 の放熱側ヒートスプレッド 8 A に、ペルチェ素子 5 を間に挟みこむようにして、吸熱側ヒートスプレッド 6 を図示しない絶縁ネジで固定する。吸熱側ヒートスプレッド 6 と放熱側ヒートスプレッド 8 A との固定方法としてはこれに限らず、より高い放熱性を考慮して、半田付けで行なっても良い。

【 0 0 7 3 】

また、放熱側ヒートスプレッド 8 A、吸熱側ヒートスプレッド 6 とペルチェ素子 5 との接合面には、放熱用グリスを介して固定を行なう。放熱用グリスは放熱側ヒートスプレッド 8 A、吸熱側ヒートスプレッド 6、ペルチェ素子 5 の接触する全ての面に予め塗布しておくのが好ましく、可能な限り薄く、気泡が入らないようにする。なお、半田による固定の場合は、半田剤が放熱剤の機能を兼ねるので、放熱用グリスは不要である。

【 0 0 7 4 】

次に、図 1 2 (a) , (b) に示すように、吸熱側ヒートスプレッド 6 にダイオードレーザデバイス 4 を接合する。この工程での接合はネジによる固定でも半田付けによる固定でも良い。ネジによる固定の場合、やはり放熱用グリスを介して固定するのが好ましく、また、本実施の形態のように、吸熱側ヒートスプレッド 6 が半導体レーザアレイ 3 の第 1 の電極機能を兼ねる場合、放熱用グリス、固定ネジは導電性であることが好ましい。

【 0 0 7 5 】

次に、図 1 3 (a) , (b) に示すように、温度センサ 1 5 を、ダイオードレーザデバイス 4 の半導体レーザアレイ 3 の直下に設置する。ダイオードレーザデバイス 4 の金属ブロック 1 1 には、予め半導体レーザアレイ 3 が実装される位置の直下に温度センサ用の穴を開けておくことが好ましく、設置方法は、熱伝導性の良い接着剤や樹脂を使用して動か

【 0 0 7 6 】

次に、図 1 4 (a) , (b) に示すように、放熱側ヒートスプレッド 8 A に実装されたペルチェ素子 5 及びペルチェ素子 5 に吸熱側ヒートスプレッド 6 を介して実装されたダイオードレーザデバイス 4 の左右両側面には側面封止板 1 7、背面には取り出し電極 1 9 a ~ 1 9 f と一体の背面封止板 1 8 を取り付けて、封止構造体 9 を作製する。取り付け方法としては、例えば抵抗溶接等で行う。また、他にはネジ止めによる固定でも良いが、その場合、隙間を樹脂やOリング等による封止を行う。また、好ましくは側面封止板 1 7、取

10

20

30

40

50

り出し電極 19 a ~ 19 f と一体の背面封止板 18 は、予め隙間のないよう放熱側ヒートスプレッド 8 A と一体型であっても良い。

【0077】

次に、図 15 (a), (b) に示すように、取り出し電極 19 a と、半導体レーザアレイ 3 の本例ではカソード電極と接続されて電気配線として機能する吸熱側ヒートスプレッド 6 との電気配線、及び、取り出し電極 19 b と、吸熱側ヒートスプレッド 6 に形成され、半導体レーザアレイ 3 の本例ではアノード電極と接続された配線パターン 16 a との電気配線を行う。

【0078】

また、取り出し電極 19 c, 19 d と、吸熱側ヒートスプレッド 6 に形成され、温度センサ 15 と接続された配線パターン 16 b, 16 c との電気配線を行う。 10

【0079】

更に、取り出し電極 19 e と、ペルチェ素子 5 の図示しないアノード電極との電気配線、及び、取り出し電極 19 f と、ペルチェ素子 5 の図示しないカソード電極との電気配線を行う。これらの電氣的な接合方法としては、例えば金属ワイヤでの半田接合や簡単なプリント基板での接合でも良い。

【0080】

次に、図 16 (a), (b) に示すように、封止構造体 9 の放射開口部 9 a にシリンドリカルレンズ 10 を取り付け。シリンドリカルレンズ 10 の取り付けには、上述した取り出し電極 19 a, 19 b を使用してダイオードレーザデバイス 4 の半導体レーザアレイ 3 に電力を供給し、適当なレーザ光を放射しながら所望のレーザビームになるようコリメート光を形成しながらシリンドリカルレンズ 10 の位置を決める。 20

【0081】

このシリンドリカルレンズ 10 の位置合わせの工程で、ダイオードレーザデバイス 4 だけに電力を供給することのみならず、同時に温度センサ 15 で温度を検知しながらペルチェ素子 5 も動作させ、ダイオードレーザデバイス 4 の温度を制御する。これは、一定の動作温度下でない場合、レーザの放射角が変化してしまうためである。設置位置が決まった後、例えば紫外線硬化樹脂剤等によりシリンドリカルレンズ 10 を固定する。なお、シリンドリカルレンズ 10 の固定は、図示しないネジとリング等の封止構造を利用した構成でも良い。 30

【0082】

次に、図 16 に示す構造を有した 2 個のレーザモジュール 2 A を、互いに向き合うように封止構造体 9 を突き合せて固定する。レーザモジュール 2 A 同士の固定には、例えば、抵抗溶接等を用いて封止を行う。他にはネジ止めによる固定でも良いが、その場合、隙間を樹脂やリング等による封止を行う。また、好ましくはシリンドリカルレンズ 10 との隙間は信頼性の高い樹脂やリング等で封止することが好ましい。

【0083】

以上の製造方法により、図 1 ~ 図 3 に示す構造を有した照明用の光源装置 1 A を作製することができる。

【0084】

40

< 第 1 の実施の形態の光源装置の効果例 >

以上説明した光源装置 1 A では、光源として半導体レーザ素子 3 a をアレイ化した半導体レーザアレイ 3 を使用するために、発光面積及び放射立体角が小さく、高い照明効率の高出力照明用光源装置が実現できる。

【0085】

すなわち、半導体レーザアレイ 3 を使用することで、一般的なキャンタイプの半導体レーザを並べて使用する場合と比較して、発光面積を小さくできる。これにより、光源装置 1 A の後段に更にレンズを備えるような構成でも、複数の半導体レーザアレイ 3 を使用することができる。2 個の半導体レーザアレイ 3 は、縦方向に上下、または横方向に左右に配置した構成とすることで、発光面積及び放射立体角を大きくすることなく、更なる高出 50

力化が可能となり、高い照明効率で容易に高出力を得ることができる。

【0086】

あるいは、2個の半導体レーザアレイで1個の半導体レーザアレイのレーザ放射量として使用する形態では、1個の半導体レーザアレイあたりの出力負荷を軽減でき、光源装置1Aの長寿命化を実現できる。

【0087】

また、光源装置1Aでは、温度センサ15を備えて半導体レーザアレイ3の温度を検知し、ペルチェ素子5を備えて温度制御を行うことで、一定温度下でのレーザ動作が可能となり、放射角の変化を抑えることができると共に、半導体レーザアレイ3の長寿命化を図ることができる。

10

【0088】

なお、本例では、温度センサ15としてサーミスタを用いたが、これに限るものではなく、Pt（白金）測温抵抗体や熱伝対等でも良い。

【0089】

更に、半導体レーザアレイ3が実装されたダイオードレーザデバイス4及びペルチェ素子5を封止する封止構造体9を備えることで、結露の発生等を防いで高い信頼性を長期間にわたって保持することができる。

【0090】

また、光源装置1Aでは、一对のレーザモジュール2Aが、シリンドリカルレンズ10でコリメートされたレーザビームが互いに沿う向きとして、半導体レーザアレイ3を備えたダイオードレーザデバイス4同士を互いに向き合うように近接して配置される。これにより、一对のレーザモジュール2Aから出射されるレーザビームは、複雑な光学系を介さずに任意の平行光として取り扱うことが容易となる。

20

【0091】

更に、光源装置1Aでは、半導体レーザアレイ3を備えたダイオードレーザデバイス4同士を互いに向き合うように近接して配置したことで、ヒートシンク7は放熱方向Hが互いに反対方向になり、それぞれ互いの熱の干渉が起こりにくく、また空気中に拡散する熱の移動が互いに逆になるので、取り込みの空気もそれぞれ影響を及ぼさないで済む。これにより、冷却効率を向上させることができる。

【0092】

30

< 第2の実施の形態の光源装置の構成例 >

図17は第2の実施の形態の光源装置の一例を示す構成図である。第2の実施の形態の光源装置1Bは、光源として、図1～図3で説明した一对のレーザモジュール2Aと、超高圧水銀ランプ（UHPランプ）21を備える。

【0093】

また、光源装置1Bは、光学系として、一对のレーザモジュール2Aの各シリンドリカルレンズ10から出射したレーザビームの光路中に、2枚のフライアイレンズ22aとコンデンサレンズ23aを備えると共に、超高圧水銀ランプ21から出射した光の光路中に、2枚のフライアイレンズ22bと偏光素子24とコンデンサレンズ23bを備える。

【0094】

40

更に、各レーザモジュール2Aの半導体レーザアレイ3から出射されるレーザ光Sは透過すると共に、超高圧水銀ランプ21から出射されるランプ光Lは反射して、一对のレーザモジュール2Aから出射されるレーザビームと超高圧水銀ランプ21から出射される光を合波して、照明光Bを得るダイクロイックミラー25を備える。

【0095】

第2の実施の形態の光源装置1Bでは、一对のレーザモジュール2Aが、シリンドリカルレンズ10でコリメートされたレーザビームが互いに沿う向きとして、半導体レーザアレイ3を備えたダイオードレーザデバイス4同士を互いに向き合うように近接して配置される。

【0096】

50

そして、各レーザモジュール 2 A のシリンドリカルレンズ 1 0 から出射されたレーザビームの双方が、所定の面積を有したフライアイレンズ 2 2 a に入射するように、半導体レーザアレイ 3 の距離が設定されている。

【 0 0 9 7 】

これにより、第 1 の実施の形態の光源装置 1 A で得られる効果に加えて、照明効率を低下させずに、均一照明を実現することが可能となる。

【 0 0 9 8 】

< 第 3 の実施の形態の光源装置の構成例 >

図 1 8 及び図 1 9 は第 3 の実施の形態の光源装置の一例を示す構成図で、図 1 8 は第 3 の実施の形態の光源装置 1 C の側断面図、図 1 9 は光源装置 1 C の平面図である。

10

【 0 0 9 9 】

第 3 の実施の形態の光源装置 1 C は、半導体レーザアレイ 3 を有したダイオードレーザデバイス 4 が吸熱側ヒートスプレッド 6 に実装され、吸熱側ヒートスプレッド 6 と放熱側ヒートスプレッド 8 B との間にペルチェ素子 5 が実装されると共に、ダイオードレーザデバイス 4 及びペルチェ素子 5 が封止構造体 9 で封止されたレーザモジュール 2 B を備える。そして、光源装置 1 C では、放熱側ヒートスプレッド 8 B に対してヒートシンク 2 6 を別体構造で備える。

【 0 1 0 0 】

すなわち、上述した第 1 の実施の形態の光源装置 1 A 及び第 2 の実施の形態の光源装置 1 B では、放熱側ヒートスプレッド 8 A とヒートシンク 7 を直接接合して一体構造としたが、ヒートシンクを放熱側ヒートスプレッドと別体構造とし、図示しない保持具等を介してヒートシンクを放熱側ヒートスプレッドに取り付けられるような構成としても良い。

20

【 0 1 0 1 】

また、第 3 の実施の形態の光源装置 1 C のように、放熱側ヒートスプレッド 8 B とヒートシンク 2 6 を、ヒートパイプ 2 7 を介して接続した構成としても良い。ヒートパイプ 2 7 は熱移動媒体の一例で、ヒートパイプ 2 7 の一端側は、放熱側ヒートスプレッド 8 B に挿入されて固定されている。なお、ヒートパイプ 2 7 の一端側を図示しない受熱部材と接続し、図示しない保持具等を介して受熱部材を放熱側ヒートスプレッドに取り付けられるような構成としても良い。また、ヒートパイプ 2 7 の他端側は、ヒートシンク 2 6 を構成する各放熱フィン 2 6 a に接続されて固定されている。

30

【 0 1 0 2 】

これにより、ヒートパイプ 2 7 の長さ及び形状に応じて、レーザモジュール 2 B から所望の距離及び所望の位置に、ヒートシンク 2 6 が設置可能となる。

【 0 1 0 3 】

第 1 の実施の形態の光源装置 1 A 及び第 2 の実施の形態の光源装置 1 B の全容積のうち、ヒートシンク 7 を構成する放熱フィン 7 a の占める割合はかなり大きく、かつ、ダイオードレーザデバイス 4 及びペルチェ素子 5 からの放熱量から、放熱フィン 7 a はかなり大きなものになる。

【 0 1 0 4 】

このため、ある装置内部に光源装置を組み込むことを考慮すると、放熱フィンの設計自由度は大きい方が良い。これにより、第 3 の実施の形態の光源装置 1 C のように、ヒートパイプ 2 7 を介してレーザモジュール 2 B から離れた任意の位置にヒートシンク 2 6 を配置できるようにすれば、第 1 の実施の形態の光源装置 1 A で得られた効果に加えて、取り扱いが容易な構造となる。

40

【 0 1 0 5 】

なお、第 3 の実施の形態の光源装置 1 C では、放熱側ヒートスプレッド 8 B 同士を突き当てて、2 個のレーザモジュール 2 B を重ねて配置しても良い。

【 0 1 0 6 】

< 各実施の形態の光源装置の変形例 >

上述した各実施の形態の光源装置 1 (A ~ C) では、装置の内部または外部にモニタ用

50

のフォトダイオードを備えても良い。なお、モニタ用のフォトダイオードから検出された電気信号用に取り出し電極を追加して、フォトダイオードから検出された電気信号は、追加した取り出し電極から取り出すことが好ましい。

【0107】

モニタ用のフォトダイオードを備えた構成では、常時レーザ出力及びそれと同時に劣化量をモニタすることができる。また、レーザ出力の変化に応じて投入する電力を変化させることにより、レーザ出力をコントロールすることが可能になる。

【0108】

例えば、図17で説明した第2の実施の形態の光源装置1Bのように、レーザモジュール2Aを他の光源と併用して使用する場合、具体的には他の光源を超高圧水銀ランプ21とし、ダイクロミックミラー25で合波して使用する場合、超高圧水銀ランプ21の出力劣化に伴って、レーザ出力を減少させる必要がある。そのような場合は、モニタ用のフォトダイオードによってレーザ出力を検出し、所望のレーザ出力になるよう投入電力を変化させることができる。

10

【0109】

また、上述した各実施の形態の光源装置1では、吸熱側ヒートスプレッド6にダイオードレーザデバイス4を接合するような構成としたが、吸熱側ヒートスプレッド6とダイオードレーザデバイス4は予め一体型で作成しても良く、つまりは、半導体レーザアレイ3が吸熱側ヒートスプレッドに実装されてダイオードレーザデバイス4の機能を有していても良い。

20

【0110】

更に、各実施の形態の光源装置1では、吸熱側ヒートスプレッド6にダイオードレーザデバイス4を接合し、半導体レーザアレイ3の第1の電極を吸熱側ヒートスプレッド6が兼ねるような構成としたが、これに限ることはなく、ダイオードレーザデバイス4から直接取り出し電極19aに接合されていても良い。例えば、ダイオードレーザデバイス4の第1の電極を兼ねた金属ブロック11から直接取り出し電極19aにボンディングワイヤが接合されていても良い。

【0111】

また、各実施の形態の光源装置1では、半導体レーザアレイ3から放射されたレーザ光をコリメートするレンズ部材はシリンドリカルレンズ10を設置する構成としたが、これに限ることなく、二個以上のレンズで構成されたコリメート機構を備えていても良く、またはマイクロレンズがアレイ状に設置されていても良い。

30

【0112】

すなわち、各実施の形態の光源装置1では、横方向に発散したレーザ光に関しては、縦方向の発散角と比較して発散角が充分小さいので集光機構を設けていない。これに対して、図20はレンズ部材の変形例を示す説明図で、半導体レーザアレイ3のレーザ放射面の近傍に、マイクロレンズアレイ28を備えて、半導体レーザアレイ3から放射されたレーザ光の縦方向と横方向の双方をコリメートする構成としても良い。

【0113】

更に、各実施の形態の光源装置1では、出力波長が640nm波長帯の赤色レーザ光を放射できるAlGaInP系材料からなる半導体レーザアレイ3を使用するとしたが、これに限ることはなく、例えば、赤外レーザ光を放射できるAlGaAs系材料からなる半導体レーザアレイでも良く、青色レーザ光を放射できるGaN系材料からなる半導体レーザアレイでも良い。

40

【0114】

<本実施の形態の画像表示装置の構成例>

図21は本実施の形態の光源装置を適用した画像表示装置の一例を示す構成図である。本実施の形態の画像表示装置31は、図17で説明した第2の実施の形態の光源装置1Bと、ライトバルブ素子の一例である液晶パネル32R、32G、32Bと、投射レンズ33を備える。

50

【0115】

また、画像表示装置31は、光源装置1Bから出射された照明光から、青色の波長帯域の光を分離して、液晶パネル32Bへ入射する第1の分波器34Bと、照明光から緑色の波長帯域の光を分離して、液晶パネル32Gへ入射する第2の分波器34Gと、照明光から分離された赤色の波長帯域の光を液晶パネル32Rへ入射する光学系34Rと、各液晶パネル32R, 32G, 32Bを透過した光を合波して投射レンズ33へ入射する合波器35を備える。

【0116】

なお、画像表示装置31では、各レーザモジュール2Aのヒートシンク7の放熱フィン7aに対向して、電動ファン36を備えても良い。電動ファン36の設置としては、放熱フィン7aによる排熱方向Hと対向する位置とする。

10

【0117】

画像表示装置31では、光源装置1Bにおいて、超高圧水銀ランプ21からほぼ白色色であるランプ光Lが出射されると共に、一对のレーザモジュール2Aから、赤色のレーザ光Sが出射され、一对のレーザモジュール2Aが、赤色光の副光源として利用される。

【0118】

次に、画像表示装置31の動作原理について説明すると、画像表示装置31では、光源装置1Bから出射された照明光Bは、第1の分波器34Bで青色の波長帯域の光が分離されて液晶パネル32Bに入射し、第2の分波器34Gで緑色の波長帯域の光が分離されて液晶パネル32Gに入射し、照明光Bから分離された赤色の波長帯域の光が光学系34R

20

【0119】

そして、各色の光を液晶パネル32R, 32G, 32Bによって変調し、投射レンズ33により図示しないスクリーンに投射して三色を重ね合わせることにより、カラーの画像表示が行われる。

【0120】

以上説明した画像表示装置31では、超高圧水銀ランプ21の副光源として、一对のレーザモジュール2Aを備えた光源装置1Bを使用することで、発光面積及び放射立体角が小さく、高照明効率で高出力の赤色光を得ることができる。

【0121】

これにより、主光源である超高圧水銀ランプ21で不足する赤色波長帯域の光量を必要十分に補って、高い色再現性により明るい画像を表示することができる。

30

【0122】

また、照明用光源の副光源に半導体レーザを用いる場合、半導体レーザの特性上、光に変換されなかった電力エネルギーは熱になる。そのため高輝度になり半導体レーザの出力が上がるほど熱の発生量も増大し、排熱の問題も避けては通れない。これは半導体レーザを用いた照明用光源だけの問題ではなく、それを使用した装置の内部温度上昇の問題にも繋がる。

【0123】

これに対して、光源装置1Bでは、一对のレーザモジュール2Aの各ヒートシンク7は、放熱方向が互いに反対方向で、それぞれ互いの熱の干渉が起こりにくく、また空気中に拡散する熱の移動が互いに逆になるので、取り込みの空気もそれぞれ影響を及ぼさないで済む。

40

【0124】

これにより、装置を大型化することなく、冷却効率を向上させることができ、光源装置1Bが組み込まれた画像表示装置31の内部温度の上昇を抑えることができる。

【産業上の利用可能性】

【0125】

本発明の光源装置は、照明機能を持つ装置または機器に適用することができる。例えば半導体リソグラフィ露光装置、観察用機器、画像表示装置等に適用することができる。す

50

なわち、本発明のレーザによる照明用光源装置では、ほぼ白色であるランプ等による照明光と置き換えて、単色光の照明系に用たり、又は白色光に混ぜ込み照明光の発光スペクトラムを強調して照明光を生成することができる。特に画像表示装置に関しては、ランプ等の光源より出射される照明光を効率よく利用して高い色再現性を実現でき、且つ高輝度化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0126】

- 【図1】第1の実施の形態の光源装置の一例を示す構成図である。
- 【図2】第1の実施の形態の光源装置の一例を示す構成図である。
- 【図3】第1の実施の形態の光源装置の一例を示す構成図である。
- 【図4】半導体レーザアレイの構成の一例を示す斜視図である。
- 【図5】ダイオードレーザデバイスの構成の一例を示す斜視図である。
- 【図6】第1の実施の形態の光源装置の制御例を示すフローチャートである。
- 【図7】光源装置から出射されるレーザ光の光路を示す説明図である。
- 【図8】光源装置から出射されるレーザ光の光路を示す説明図である。
- 【図9】光源装置におけるレーザ光の出射方向と放熱方向を示す説明図である。
- 【図10】ダイオードレーザデバイスの製造方法の一例を示す工程説明図である。
- 【図11】光源装置の製造方法の一例を示す工程説明図である。
- 【図12】光源装置の製造方法の一例を示す工程説明図である。
- 【図13】光源装置の製造方法の一例を示す工程説明図である。
- 【図14】光源装置の製造方法の一例を示す工程説明図である。
- 【図15】光源装置の製造方法の一例を示す工程説明図である。
- 【図16】光源装置の製造方法の一例を示す工程説明図である。
- 【図17】第2の実施の形態の光源装置の一例を示す構成図である。
- 【図18】第3の実施の形態の光源装置の一例を示す構成図である。
- 【図19】第3の実施の形態の光源装置の一例を示す構成図である。
- 【図20】レンズ部材の変形例を示す説明図である。
- 【図21】本実施の形態の光源装置を適用した画像表示装置の一例を示す構成図である。
- 【図22】半導体レーザを使用した従来の光源装置の一例を示す構成図である。

10

20

【符号の説明】

30

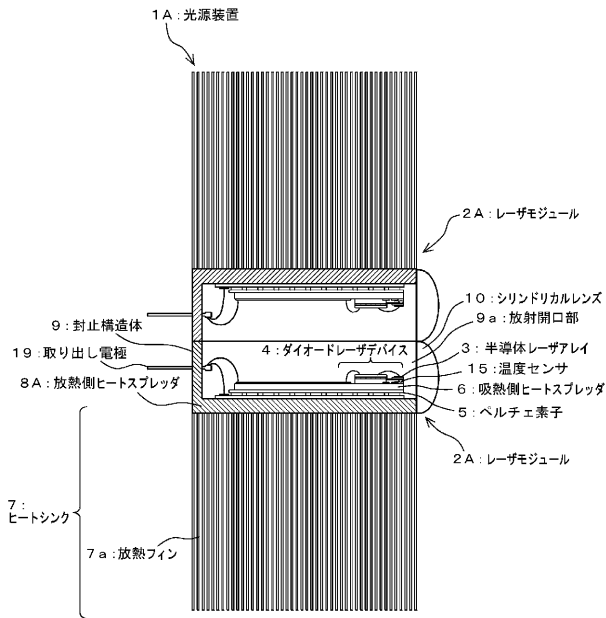
【0127】

1 A, 1 B, 1 C . . . 光源装置、2 A, 2 B . . . レーザモジュール、3 . . . 半導体レーザアレイ、4 . . . ダイオードレーザデバイス、5 . . . ペルチェ素子、6 . . . 吸熱側ヒートスプレッダ、7 . . . ヒートシンク、7 a . . . 放熱フィン、8 A, 8 B . . . 放熱側ヒートスプレッダ、9 . . . 封止構造体、9 a . . . 放射開口部、10 . . . シリンドリカルレンズ、11 . . . 金属ブロック、12 . . . 第2電極ブロック、13 . . . サブマウント、14 . . . 絶縁板、15 . . . 温度センサ、16 a ~ 16 c . . . 配線パターン、17 . . . 側面封止板、18 . . . 背面封止板、19 a ~ 19 f . . . 取り出し電極、21 . . . 超高圧水銀ランプ、22 a, 22 b . . . フライアイレンズ、23 a, 23 b . . . コンデンサレンズ、24 . . . 偏光素子、25 . . . ダイクロイックミラー、26 . . . ヒートシンク、26 a . . . 放熱フィン、27 . . . ヒートパイプ、28 . . . マイクロレンズアレイ、31 . . . 画像表示装置、32 R, 32 G, 32 B . . . 液晶パネル、33 . . . 投射レンズ、34 B . . . 第1の分波器、34 G . . . 第2の分波器、34 R . . . 光学系、35 . . . 合波器、36 . . . 電動ファン

40

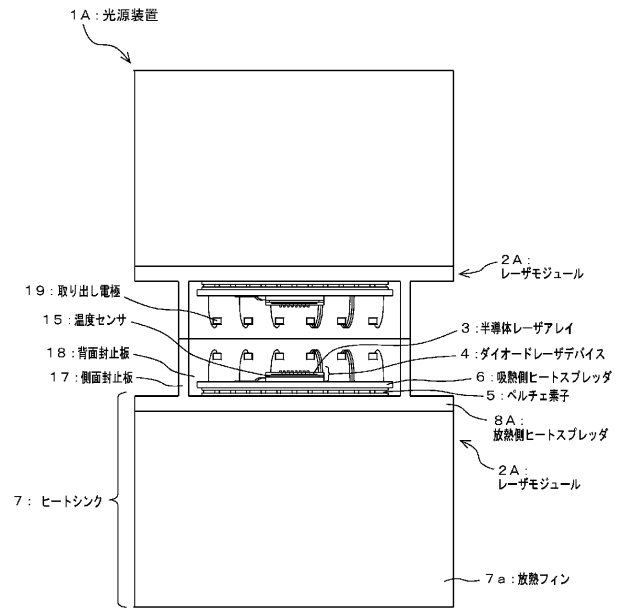
【図 1】

第 1 の実施の形態の光源装置の構成例



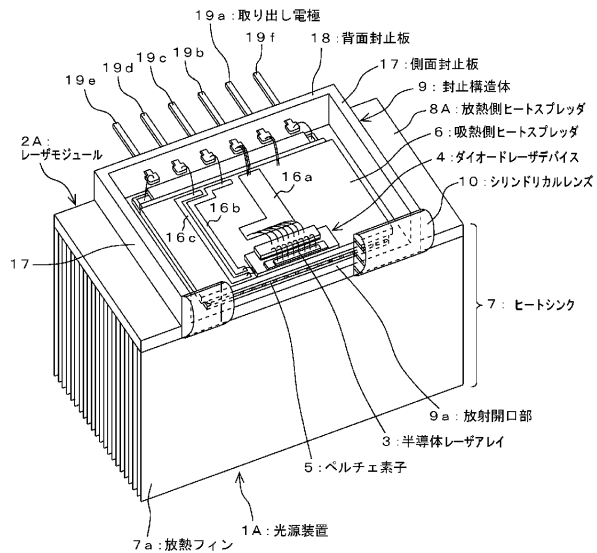
【図 2】

第 1 の実施の形態の光源装置の構成例



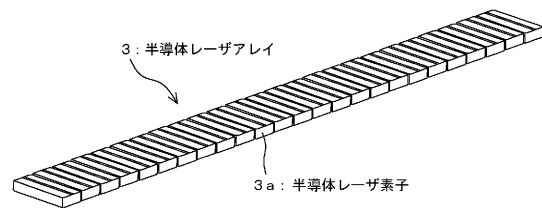
【図 3】

第 1 の実施の形態の光源装置の構成例



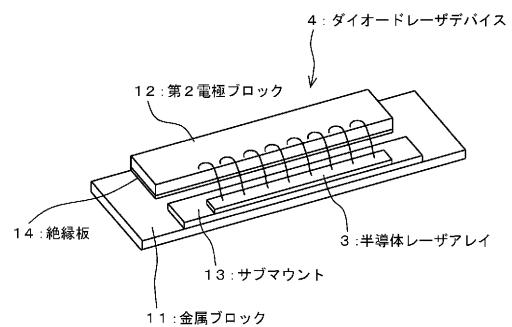
【図 4】

半導体レーザアレイの一例



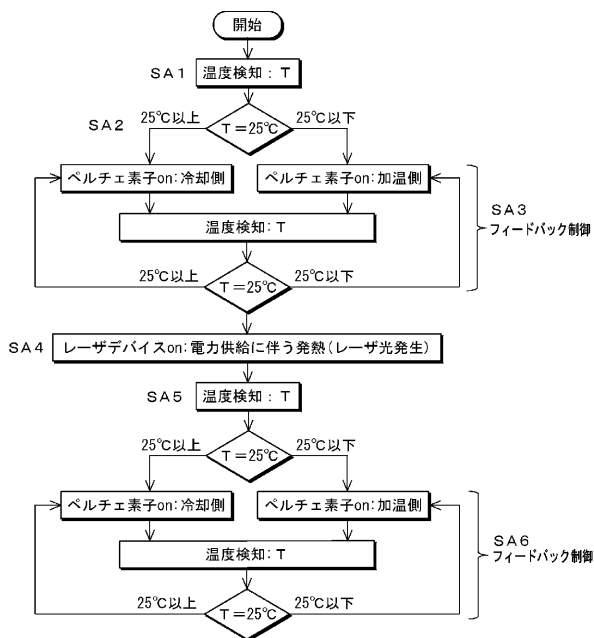
【図 5】

ダイオードレーザデバイスの構成例



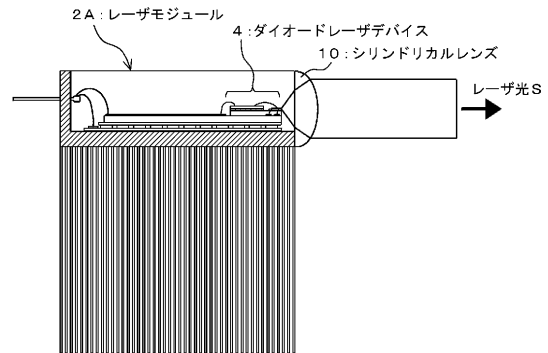
【図 6】

第 1 の実施の形態の光源装置の制御例



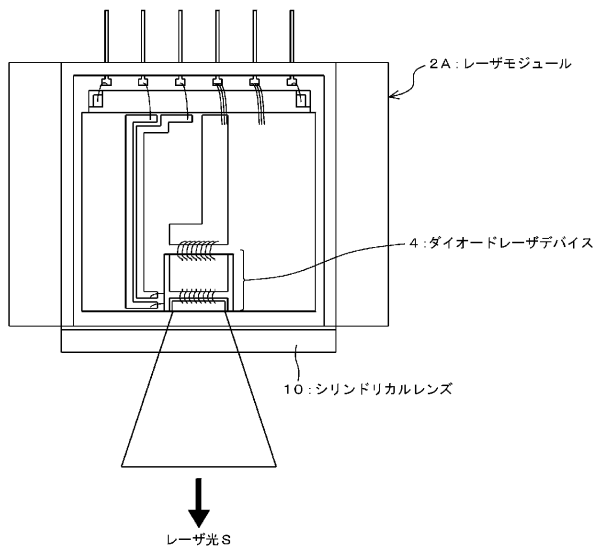
【図 7】

光源装置から出射されるレーザ光の光路例



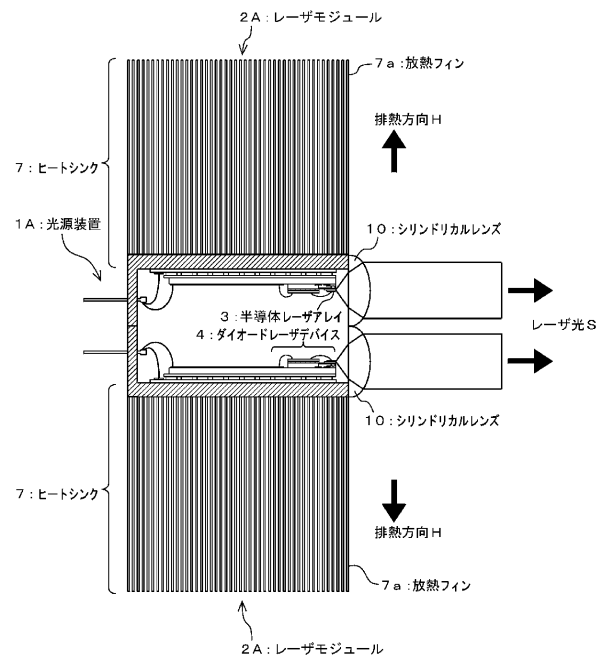
【図 8】

光源装置から出射されるレーザ光の光路例

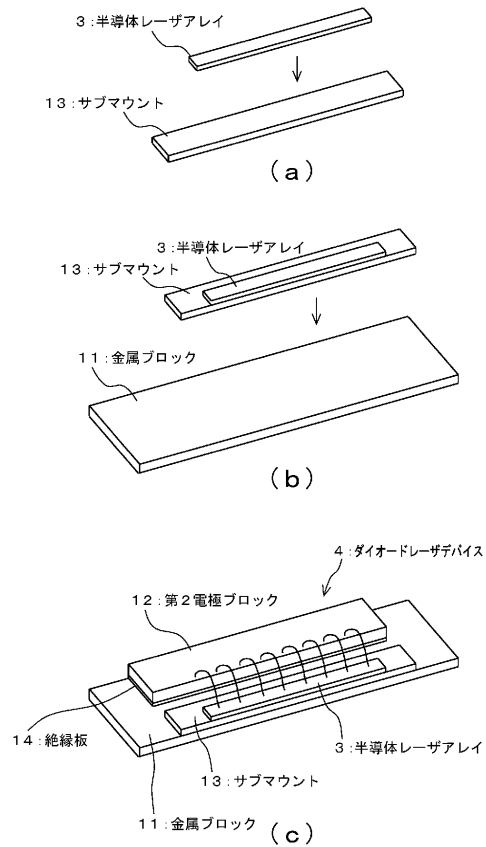


【図 9】

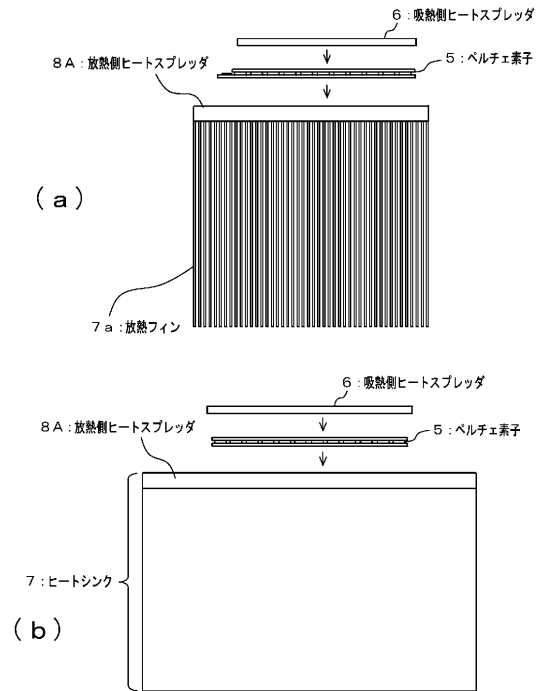
光源装置におけるレーザ光の出射方向と放熱方向例



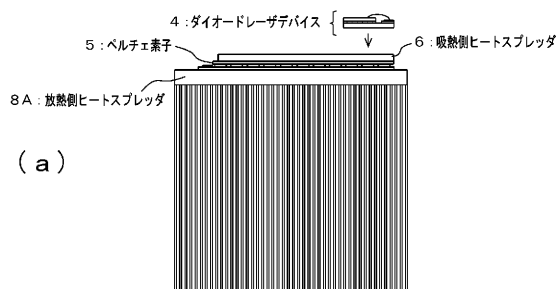
【図 10】
ダイオードレーザデバイスの製造工程



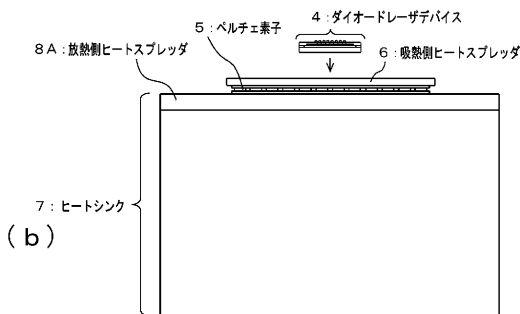
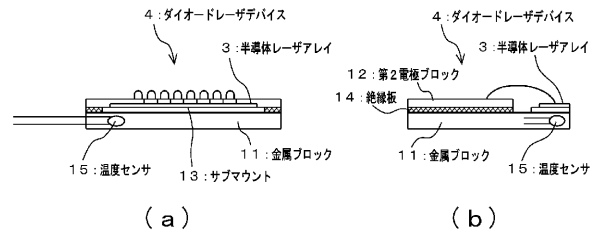
【図 11】
光源装置の製造工程例(その1)



【図 12】
光源装置の製造工程例(その2)

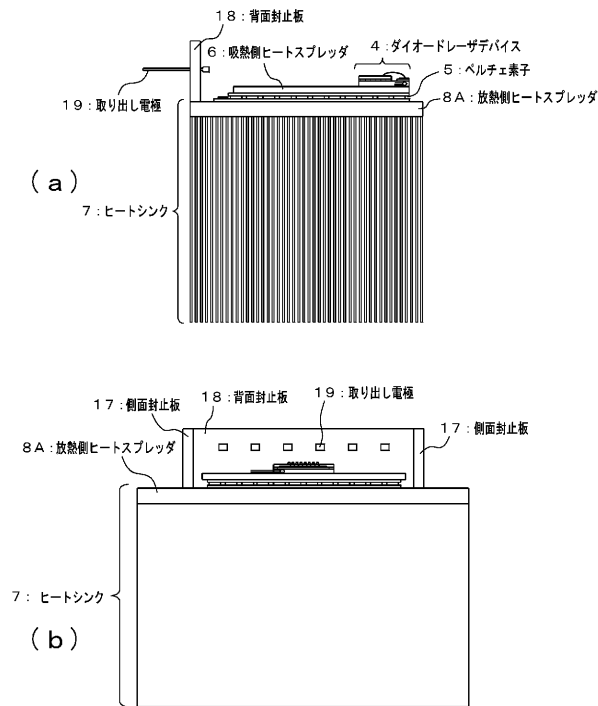


【図 13】
光源装置の製造工程例(その3)



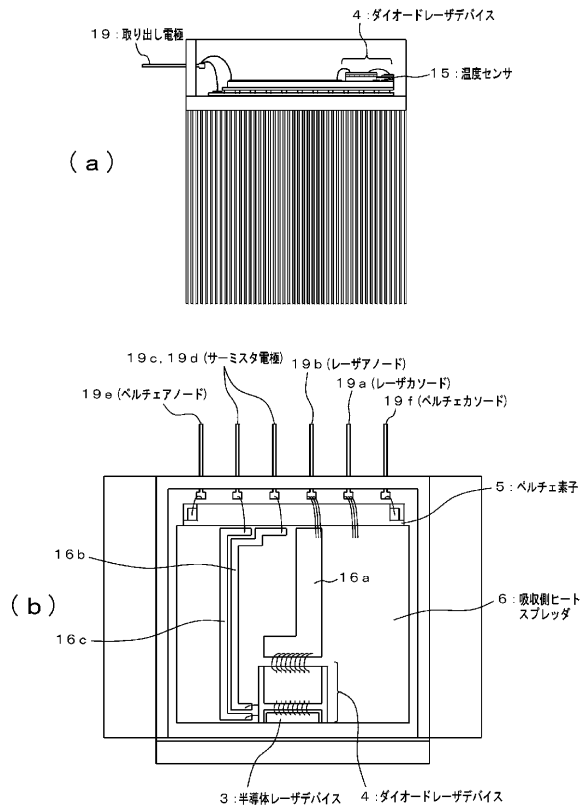
【図 14】

光源装置の製造工程例(その4)



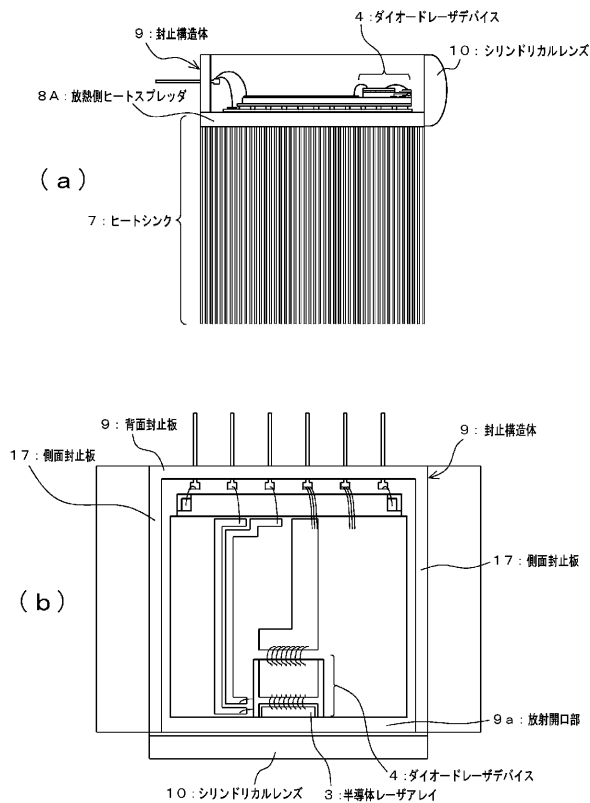
【図 15】

光源装置の製造工程例(その5)



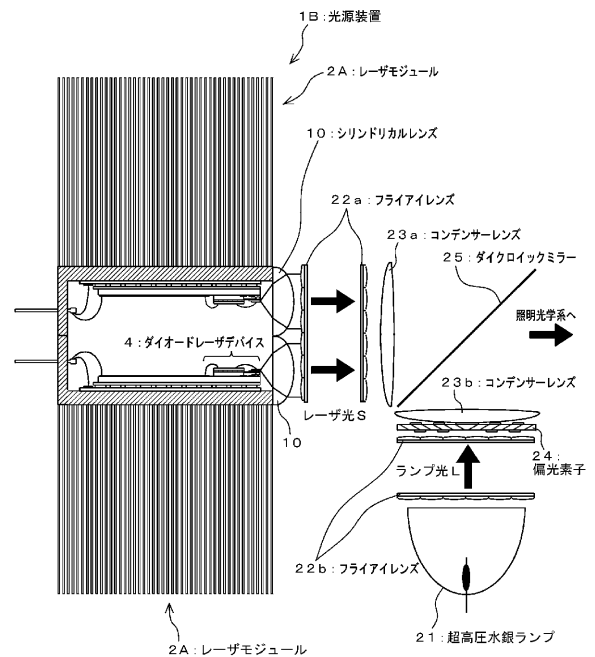
【図 16】

光源装置の製造工程例(その6)



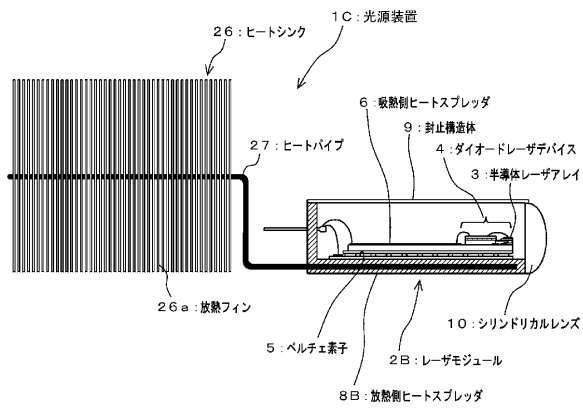
【図 17】

第2の実施の形態の光源装置の構成例



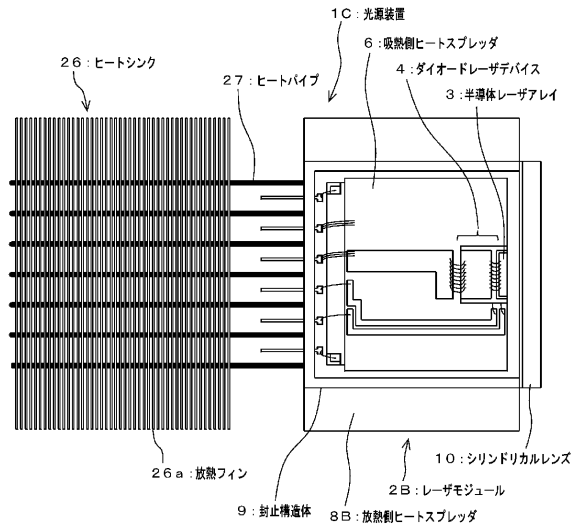
【図 18】

第3の実施の形態の光源装置の構成例



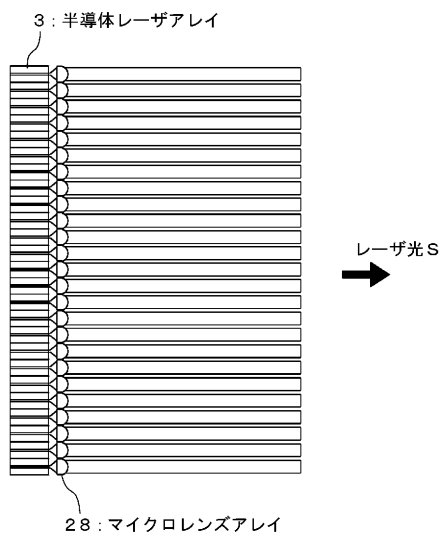
【図 19】

第3の実施の形態の光源装置の構成例



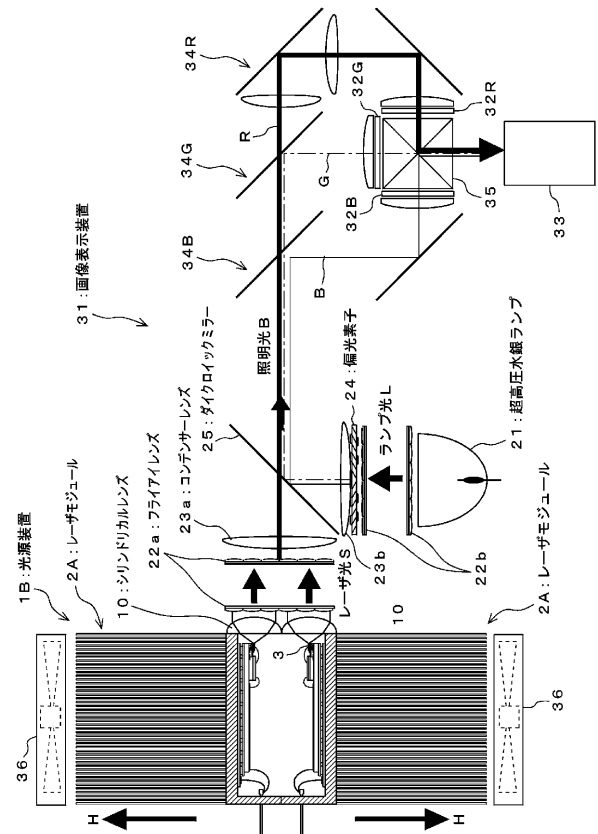
【図 20】

レンズ部材の変形例



【図 21】

画像表示装置の構成例



【図 2 2】

従来の光源装置例

