

(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2005-107319

(P2005-107319A)

(43) 公開日 平成17年4月21日(2005.4.21)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

G02B 6/42

F I

G02B 6/42

テーマコード(参考)

2H037

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2003-342327 (P2003-342327)  
 (22) 出願日 平成15年9月30日(2003.9.30)

(71) 出願人 000003078  
 株式会社東芝  
 東京都港区芝浦一丁目1番1号  
 (74) 代理人 100058479  
 弁理士 鈴江 武彦  
 (74) 代理人 100091351  
 弁理士 河野 哲  
 (74) 代理人 100088683  
 弁理士 中村 誠  
 (74) 代理人 100108855  
 弁理士 蔵田 昌俊  
 (74) 代理人 100084618  
 弁理士 村松 貞男  
 (74) 代理人 100092196  
 弁理士 橋本 良郎

最終頁に続く

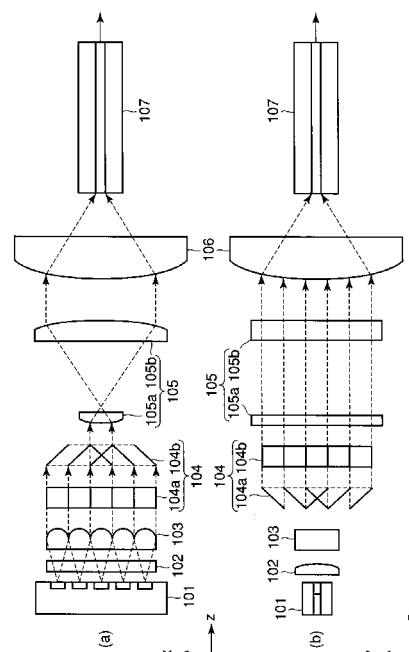
(54) 【発明の名称】 光モジュール、光ファイバレーザ装置、映像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 半導体レーザアレイから得られるレーザ光の品位を高め、高出力で安定なレーザ光を得る。

【解決手段】 本発明は、任意の発光部101から出射する光の速軸方向成分をコリメートレンズ102によりコリメートし、同光の遅軸方向成分を、前記発光部の間隔と同じピッチを持つコリメートレンズアレイ103によりコリメートし、速軸および遅軸の両方向ともにコリメートされた前記光を、少なくとも遅軸方向成分に関してビーム整形手段104および倍率変換手段105により、整形および倍率変換して所定の断面形状を与え、所定の断面形状が与えられた光を、集光レンズ106により集光することを特徴とする。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複数のレーザ発光部が活性層に沿って配列されたレーザアレイと、光ファイバとを光結合する光モジュールにおいて、

前記レーザアレイの各発光部から出射するレーザ光をそれぞれコリメートする第 1 の光学素子と、

前記活性層に沿った方向に配列した各コリメート光を活性層に垂直に配列させる機能を有する第 2 の光学素子と、

前記レーザ光の遅軸または速軸方向に対して所定の倍率変換を行う機能を有する第 3 の光学素子と、

前記第 3 の光学素子からのレーザ光を集光する第 4 の光学素子と、  
を具備したことを特徴とする光モジュール。

10

## 【請求項 2】

前記第 2 の光学素子は、前記レーザアレイから出射される前記レーザ光の速軸方向成分および遅軸方向成分のそれぞれに対して前記レーザ光の断面形状を所定の形状に整形するビーム整形手段を含むことを特徴とする請求項 1 記載の光モジュール。

## 【請求項 3】

前記レーザアレイ及び前記第 1、第 2 の光学素子を含む発光ユニットを複数備え、これら発光ユニットからの光を前記第 4 の光学素子の前段で合成する合成手段をさらに具備したことを特徴とする請求項 1 または 2 のいずれかに記載の光モジュール。

20

## 【請求項 4】

複数のレーザ発光部が活性層に沿って配列されるレーザアレイの各発光部から出射するレーザ光をそれぞれコリメートする第 1 の光学素子と、

前記活性層に沿った方向に配列した各コリメート光を活性層に垂直に配列させる機能を有する第 2 の光学素子と、

前記レーザ光の遅軸または速軸方向に対して所定の倍率変換を行う機能を有する第 3 の光学素子と、

レーザ活性物質を添加した光ファイバと、

前記光ファイバの両端に設けられ、前記光ファイバにより生起された光を所定の強度まで増幅し、所定の強度を超えた光を外部へ出力可能な第 1 および第 2 のミラーと、

前記第 3 の光学素子からのレーザ光を集光して前記光ファイバへ入力させる第 4 の光学素子と、

を具備することを特徴としたファイバレーザ装置。

30

## 【請求項 5】

前記第 2 の光学素子は、前記レーザアレイから出射される前記レーザ光の速軸方向成分および遅軸方向成分のそれぞれに対して前記レーザ光の断面形状を所定の形状に整形するビーム整形手段を含むことを特徴とする請求項 4 記載のファイバレーザ装置。

## 【請求項 6】

R 光、G 光および B 光を出力する複数のレーザ装置と、

前記複数のレーザ装置からの各出力光を合成して白色光を出力する集光手段と、

前記集光手段から出射された前記白色光を映像信号に対応する映像情報に基づいて空間変調する空間変調素子と、

前記空間変調素子により空間変調された出力画像光を所定の位置に結像させる光学素子と、

を具備した映像表示装置において、

前記複数のレーザ装置の少なくとも 1 つは、複数のレーザ発光部が活性層に沿って配列されたレーザアレイの各発光部から出射するレーザ光をそれぞれコリメートする第 1 の光学素子と、前記活性層に沿った方向に配列した各コリメート光を活性層に垂直に配列させる機能を有する第 2 の光学素子と、前記レーザ光の遅軸または速軸方向に対して所定の倍率変換を行う機能を有する第 3 の光学素子と、前記レーザ光を集光する第 4 の光学素子と

40

50

を具備した光モジュールを含むことを特徴とする映像表示装置。

【請求項 7】

R 光、G 光および B 光を出力する複数のレーザ装置と、  
前記複数のレーザ装置からの各出力光を合成して白色光を出力する集光手段と、  
前記集光手段から出射された前記白色光を映像信号に対応する映像情報に基づいて空間変調する空間変調素子と、  
前記空間変調素子により空間変調された出力画像光を所定の位置に結像させる光学素子と、  
を具備した映像表示装置において、

前記複数のレーザ装置の少なくとも 1 つは、複数のレーザ発光部が活性層に沿って配列されたレーザアレイの各発光部から出射するレーザ光をそれぞれコリメートする第 1 の光学素子と、前記活性層に沿った方向に配列した各コリメート光を活性層に垂直に配列させる機能を有する第 2 の光学素子と、前記レーザ光の遅軸または速軸方向に対して所定の倍率変換を行う機能を有する第 3 の光学素子と、レーザ活性物質を添加した光ファイバと、前記光ファイバの両端に設けられ、前記光ファイバにより生起された光を所定の強度まで増幅し、所定の強度を超えた光を外部へ出力可能な第 1 および第 2 のミラーと、前記第 3 の光学素子からのレーザ光を集光して前記光ファイバへ入力させる第 4 の光学素子とを具備したファイバレーザ装置を含むことを特徴とする映像表示装置。

10

【請求項 8】

複数のレーザ発光部が活性層に沿って配列されたレーザアレイの、各発光部から出射する光の速軸方向成分をコリメートレンズによりコリメートし、  
前記各発光部から出射する光の遅軸方向成分を、前記発光部の間隔と同じピッチを持つコリメートレンズアレイによりコリメートし、  
速軸および遅軸の両方向ともにコリメートされた前記光を、速軸または遅軸のうち少なくとも一方向に関してビーム整形手段および倍率変換手段により、整形および倍率変換して所定の断面形状を与え、  
所定の断面形状が与えられた光を、集光レンズにより光ファイバに入力することを特徴とする光結合方法。

20

【請求項 9】

2 以上のレーザアレイを有し、各レーザアレイの発光部から出射する光を、それぞれ前記コリメートレンズ及び前記コリメートレンズアレイによりコリメートするとともに、前記ビーム整形手段および倍率変換手段により整形および倍率変換して、前記光ファイバの前段で合成して前記光ファイバに入射することを特徴とする請求項 8 記載の光結合方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、レーザアレイから出射する光を高効率及び高密度で光ファイバに光結合する光モジュール、この光モジュールを用いた光ファイバレーザ装置、この光ファイバレーザ装置を用いた映像表示装置に関する。

【背景技術】

40

【0002】

複数のエミッタ（発光点）を配列した半導体レーザアレイは高出力のレーザ光を得ることが可能であるため、様々に利用されている。

【0003】

しかしながら半導体レーザは、活性層に垂直な速軸と水平な遅軸とでエミッタの幅が非対称であること、またビームの広がりも非対称であることから、微小なサイズに集光することが困難であった。なお、半導体レーザアレイでは、複数のエミッタを配列していることからより困難となっている。

【0004】

このような背景から、半導体レーザアレイから出射する光を集光するため、各エミッタ

50

から出射する光をそれぞれコリメートするレンズアレイと、そのレーザ光を集光する集光レンズから構成される光学系が特許文献1に開示されている。

【特許文献1】特開平11-17268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、特許文献1に記載された発明は、レンズアレイ及び集光レンズを組み合わせただけであるため、集光されたビーム形状は半導体レーザアレイの発光部がそのまま反映されるためストライプ状になり、またスポットサイズおよび集光角度も非対称になってしまう。そのため、対称性のある光ファイバとの光結合性は低くなる。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明は、複数のレーザ発光部が活性層に沿って配列されたレーザアレイと、光ファイバとを光結合する光モジュールにおいて、前記レーザアレイの各発光部から出射するレーザ光をそれぞれコリメートする第1の光学素子と、前記活性層に沿った方向に配列した各コリメート光を活性層に垂直に配列させる機能を有する第2の光学素子と、前記レーザ光の遅軸または速軸方向に対して所定の倍率変換を行う機能を有する第3の光学素子と、前記第3の光学素子からのレーザ光を集光する第4の光学素子と、を具備したことを特徴とする光モジュールを提供するものである。

【0007】

20

また、この発明は、複数のレーザ発光部が活性層に沿って配列されるレーザアレイの各発光部から出射するレーザ光をそれぞれコリメートする第1の光学素子と、前記活性層に沿った方向に配列した各コリメート光を活性層に垂直に配列させる機能を有する第2の光学素子と、前記レーザ光の遅軸または速軸方向に対して所定の倍率変換を行う機能を有する第3の光学素子と、レーザ活性物質を添加した光ファイバと、前記光ファイバの両端に設けられ、前記光ファイバにより生起された光を所定の強度まで増幅し、所定の強度を超えた光を外部へ出力可能な第1および第2のミラーと、前記第3の光学素子からのレーザ光を集光して前記光ファイバへ入力させる第4の光学素子と、を具備することを特徴としたファイバレーザ装置を提供するものである。

【0008】

30

さらに、この発明は、R光、G光およびB光を出力する複数のレーザ装置と、前記複数のレーザ装置からの各出力光を合成して白色光を出力する集光手段と、前記集光手段から出射された前記白色光を映像信号に対応する映像情報に基づいて空間変調する空間変調素子と、前記空間変調素子により空間変調された出力画像光を所定の位置に結像させる光学素子と、を具備した映像表示装置において、前記複数のレーザ装置の少なくとも1つは、複数のレーザ発光部が活性層に沿って配列されたレーザアレイの各発光部から出射するレーザ光をそれぞれコリメートする第1の光学素子と、前記活性層に沿った方向に配列した各コリメート光を活性層に垂直に配列させる機能を有する第2の光学素子と、前記レーザ光の遅軸または速軸方向に対して所定の倍率変換を行う機能を有する第3の光学素子と、前記レーザ光を集光する第4の光学素子とを具備した光モジュールを含むことを特徴とする映像表示装置を提供するものである。

40

【0009】

またさらに、この発明は、R光、G光およびB光を出力する複数のレーザ装置と、前記複数のレーザ装置からの各出力光を合成して白色光を出力する集光手段と、前記集光手段から出射された前記白色光を映像信号に対応する映像情報に基づいて空間変調する空間変調素子と、前記空間変調素子により空間変調された出力画像光を所定の位置に結像させる光学素子と、を具備した映像表示装置において、前記複数のレーザ装置の少なくとも1つは、複数のレーザ発光部が活性層に沿って配列されたレーザアレイの各発光部から出射するレーザ光をそれぞれコリメートする第1の光学素子と、前記活性層に沿った方向に配列した各コリメート光を活性層に垂直に配列させる機能を有する第2の光学素子と、前記レ

50

ーザ光の遅軸または速軸方向に対して所定の倍率変換を行う機能を有する第3の光学素子と、レーザ活性物質を添加した光ファイバと、前記光ファイバの両端に設けられ、前記光ファイバにより生起された光を所定の強度まで増幅し、所定の強度を超えた光を外部へ出力可能な第1および第2のミラーと、前記第3の光学素子からのレーザ光を集光して前記光ファイバへ入力させる第4の光学素子とを具備したファイバレーザ装置を含むことを特徴とする映像表示装置を提供するものである。

【0010】

さらに、この発明は、複数のレーザ発光部が活性層に沿って配列されたレーザアレイの、各発光部から出射する光の速軸方向成分をコリメートレンズによりコリメートし、前記各発光部から出射する光の遅軸方向成分を、前記発光部の間隔と同じピッチを持つコリメートレンズアレイによりコリメートし、速軸および遅軸の両方向ともにコリメートされた前記光を、速軸または遅軸のうち少なくとも一方向に関してビーム整形手段および倍率変換手段により、整形および倍率変換して所定の断面形状を与え、所定の断面形状が与えられた光を、集光レンズにより光ファイバに入力することを特徴とする光結合方法である。

10

【発明の効果】

【0011】

この発明によれば、半導体レーザアレイから得られるレーザ光の品位を高め、高出力で安定なレーザ光が得られる。また、光ファイバへの光結合の効率が高められるので、従来と同一出力のレーザ光を得ようとするならば光モジュールが小型化できる。さらに、この発明を映像表示装置に組み込むことで、映像表示装置の小型化が可能となる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0013】

図1は、この発明の実施の形態が適用される光モジュールの一例を示し、図1(a)は光モジュールのx-z平面図、図1(b)は光モジュールのy-z平面図である。

【0014】

本発明の光モジュール100は、活性層に複数の発光点が配列されているモノリシック半導体レーザアレイ101、速軸(Fast軸すなわちy軸)成分をコリメートするコリメートシリンドリカルレンズ102、遅軸(Slow軸すなわちx軸)成分をコリメートするコリメートシリンドリカルレンズアレイ103、ビーム整形プリズム104(第1および第2のビーム整形プリズム104a, 104b)、遅軸方向に曲率を持つビームエキスパンダー(第1および第2のシリンドリカルレンズ105a, 105b)ならびに集光レンズ106等を含み、集光レンズ106の焦点位置(出力端)で、光ファイバ107と光結合される(集光レンズ106の焦点位置でレーザ光を光ファイバ107に入力可能である)。

30

【0015】

半導体レーザアレイ101は、例えば $2\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ のエミッタ(発光点)が $0.5\text{mm}$ ピッチで活性層(詳述せず)に沿って、n個(例えば5個)配列されている。

【0016】

各エミッタからは、図2のようにy軸に対して半角 $30^\circ$ 程度、x軸に対して半角 $5^\circ$ 程度の広がり角でレーザ光が出射される。

40

【0017】

半導体レーザアレイ101の各エミッタから出射したレーザ光は、速軸コリメートレンズ102によってy軸に対してコリメートされる。

【0018】

速軸コリメートレンズ102によってコリメートされたレーザ光は、遅軸コリメートレンズアレイ103により、各エミッタから出射したレーザ光がx軸に対して、それぞれコリメートされる。なお、半導体レーザアレイ101の各エミッタが $0.5\text{mm}$ ピッチで配列していれば、遅軸コリメートレンズアレイ103も $0.5\text{mm}$ ピッチとすることで、各

50

エミッタからのレーザ光をそれぞれコリメートできる。x軸に対する広がり角が半角5°の場合には遅軸コリメートレンズアレイ102の焦点距離を $f_{102}$ とすると、x軸方向のビーム幅 $w$ は

$$w = 2 \times f_{102} \times \sin(5^\circ)$$

で与えられ、この値がエミッタのピッチである0.5mmを越えると隣り合うエミッタから出射されるレーザ光が重なってしまうため、2.87mm以下が望ましい。以下は、遅軸コリメートレンズアレイの焦点距離を2.87mmとして説明する。

#### 【0019】

遅軸コリメートレンズアレイ103から出射された(アレイ103を通過した)光は、図3(a)のように活性層に沿った方向に配列する。各エミッタからのレーザ光は、y軸方向に1mm、x軸方向に0.5mmの矩形形状となり、エミッタ数が5個であれば、それが5個活性層に沿った方向に配列した断面ビーム形状となる。

10

#### 【0020】

コリメートレンズ102およびコリメートレンズアレイ103によりコリメートされた帯状のレーザ光(図3(a))は、ビーム整形プリズム104aにより図3(b)のようにy軸方向に平行移動する。各レーザ光3a, 3b, 3c, 3d, 3eはそれぞれ+2mm、+1mm、±0mm、-1mm、-2mmだけ移動する。

#### 【0021】

次に、ビーム整形プリズム104aから出射された(プリズム104aを通過した)光は、ビーム整形プリズム104bにより図3(c)のようにx軸方向に平行移動する。各レーザ光3a, 3b, 3c, 3d, 3eはそれぞれ+0.50mm、+0.25mm、±0mm、-0.25mm、-0.50mmだけ移動する。

20

#### 【0022】

次に、ビーム整形プリズム104aおよび104bによりビーム整形されたレーザ光(図3(c))は、微小なコア径の光ファイバ107に高い効率で入力(光結合)させるため、ビームエキスパンダー105(第1および第2のシリンドリカルレンズ105aおよび105b)により倍率変換を行う。例えば、シリンドリカルレンズ105a、105bの焦点距離が1:10の比であれば、図3(c)のビームはx軸方向に10倍に広がり、図3(d)のように5mm×5mmの断面ビーム形状となる。

#### 【0023】

なお、図3(a)ないし(d)は、光ファイバへ入射する際の入射角度に相当していて、ここまでの作用で対称に近い形で光ファイバへ入射することになる。

30

#### 【0024】

このようにビーム整形および倍率変換されたレーザ光を集光レンズ106により集光して、集光位置で光ファイバ107と光結合させる。例えば、集光レンズ106の焦点距離を10mmとする。スポットサイズは速軸シリンドリカルレンズ102、遅軸シリンドリカルレンズアレイ103、ビームエキスパンダー(第1および第2のシリンドリカルレンズ105aおよび105b)、集光レンズ106の組み合わせで決定される。それぞれの焦点距離を $F_{102}$ 、 $F_{103}$ 、 $F_{105a}$ 、 $F_{105b}$ 、 $F_{106}$ とし、活性層のx軸およびy軸の大きさを $W_x$ 、 $W_y$ としたときの、スポットサイズのx軸およびy軸の大きさ $S_x$ および $S_y$ は以下のようなになる。

40

#### 【0025】

$$S_x = W_x \times (F_{106} / F_{103}) \times (F_{105a} / F_{105b})$$

$$S_y = W_y \times (F_{106} / F_{102})$$

上述した系の場合、スポットサイズは20μm×35μmとなり、30~50μm程度の微小なコア径を持つ光ファイバ107と効率良く光結合することが可能となる。

#### 【0026】

上記のような光学系を構成することで、半導体レーザアレイから出射される非対称なレーザ光が、スポットサイズが小さく、かつ入射角度およびスポットサイズに関して対称に近い形に変換されるため、微小なコア径の光ファイバとの光結合性を高めることが可能と

50

なる。

【0027】

なお、上記例では遅軸方向に曲率をもつシリンドリカルレンズにより遅軸に対する倍率変換を行ってレーザ光を5mm×5mmの断面ビーム形状としたが、速軸方向に曲率をもつシリンドリカルレンズにより速軸に対する倍率変換を行っても良い。その場合には、ビームエキスパンダーとして2つのシリンドリカルレンズの焦点距離の比を10:1とすれば、レーザ光は0.5mm×0.5mmの断面ビーム形状となり、集光レンズの焦点距離を1mmとすることでスポットサイズおよび入射角度は上記例と等価となる。

【0028】

なお、図4に示すように、図1により説明した光モジュール100を2組用意し、それぞれからのレーザ光を、合成ミラー（偏光ビームスプリッタ）204で合成した後、集光レンズ201により光ファイバ107に入力（レンズ201で光ファイバに光結合）することで、光ファイバ107に入力されるレーザ光の強度を（ロス分を除いて）、概ね倍増できる。

【0029】

この場合、光モジュール100は、半導体レーザであるから、出力されるレーザ光の偏光の方向は、活性層の面方向と平行な方向が「S偏光」となる。従って、ミラー202により反射され、合成ミラー204に向けられるレーザ光の偏光の方向は、 $\pi/2$ 板（位相板）203により、合成ミラー204により反射される方向に変換されることはない。

【0030】

また、合成ミラーおよび光モジュールをさらに追加して、3以上の光モジュールからのレーザ光を合成することにより、さらに光強度を高めることができる。

【0031】

図5は、図1(a)および(b)で説明した光モジュールを励起光源に用いたファイバレーザ装置（アップコンバージョンレーザ）の一例を説明する概略図である。

【0032】

図5において、光ファイバ401は、そのコアに、例えば $\text{Pr}^{3+}/\text{Yb}^{3+}$ や $\text{Tm}^{3+}$ 等であるレーザ活性物質を添加したものである。

【0033】

光ファイバ401の両端には、励起光源100すなわち図1により説明した半導体レーザアレイ101により出射された励起光を透過して光ファイバ401に入力するとともに光ファイバ401で生起したレーザ光を反射する入力側ミラー（第1の反射素子）402と、光ファイバ401で生起したレーザ光を一部反射し、レーザ光の強度が所定強度よりも増幅された時点で出力する出力側ミラー（第2の反射素子）403が設けられている。

【0034】

例えば、半導体レーザアレイ101（励起光源100）からの励起光の波長を830~850nm、光ファイバ401のコア内のレーザ活性物質を $\text{Pr}^{3+}/\text{Yb}^{3+}$ 、入力側ミラー402の特性を、波長830~850nmを全透過し波長635nmを全反射とし、出力側ミラー403の特性を、波長635nmを一部反射、とすると、光ファイバ401に入射した励起光が $\text{Pr}^{3+}/\text{Yb}^{3+}$ に吸収され、635nmの光が生起される。

【0035】

発生した635nmの光は、入力側ミラー402と出力側ミラー403と光ファイバ401とからなる共振器内で所定強度まで増幅され、出力側ミラー403から出力される。このようなアップコンバージョンによりレーザ光を得る場合には、高出力および高密度の励起光が必要になるので、図1により説明した光モジュールを利用することは特に効果的となる。また、図4で説明した通り、2以上のモジュールからのレーザ光を合成して用いることで、一層高出力の励起光が得られることはない。

【0036】

図6は、図1（あるいは図5）に示した光モジュールを光源に用いた映像表示装置の例

10

20

30

40

50

を説明する概略図である。

【0037】

図6に示す映像表示装置500は、加法混色法によりカラー映像を表示させるための第1ないし第3の光源501（R光）、502（G光）および503（B光）を有する。なお、それぞれの光源のうち少なくとも1つ、例えばB用の光源である503には、図1（あるいは図5）で説明したレーザ装置が用いられる。また、それぞれの光源の少なくとも1つに、図4で説明した高出力の光モジュールが用いてもよいことはいうまでもない。

【0038】

各光源501ないし503により出力されたR光、G光およびB光は、それぞれに接続された光ファイバ504～506によりレンズ508に案内され、平行光に変化されるとともに、合成される。従って、レンズ508を通過した光は、白色光となる。

10

【0039】

レンズ508から出力される白色光は、映像入力端子509に入力された映像信号に基づいて液晶駆動手段510により駆動される液晶パネル511により空間変調（画像化）され、投射レンズ512により、スクリーン513に投影される。

【0040】

なお、図6に示す投射形映像表示装置の光源としては、数W～数十W程度の赤（R）、緑（G）、青（B）の光が要求されることから、これまでは装置全体の大きさを低減するために、出力が不足する例が見られたが、上述した本発明の光モジュールまたはファイバレーザ装置を用いることで、高出力でコンパクトな映像表示装置が実現できる。

20

【0041】

また、図6に示した映像表示装置においては、赤（R）、緑（G）、青（B）の光を、レンズ508で平行光とする際に、各色の光を合成して白色光として、液晶パネル511に照射する例を示したが、赤（R）、緑（G）、青（B）の光のそれぞれに対して、独立に液晶パネルを設け、3つの色成分の画像を重ね合わせる映像表示装置の光源にも本発明の光モジュールまたはファイバレーザ装置が利用可能であることはいうまでもない。

【0042】

なお、この発明は上記した実施の形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を種々変形して具体化することができる。また、上記した実施の形態に開示されている複数の構成要素を適宜に組み合わせることにより、種々の発明を形成することができる。例えば、実施の形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。

30

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】この発明の実施の形態が適用される光モジュールの一例を説明する概略図。

【図2】図1に示した光モジュールに組み込まれる半導体レーザアレイからのレーザ光が射出される状態を説明する概略図。

【図3】図1に示した光モジュールに組み込まれるビーム整形プリズムおよびビームエキスパンダーの作用を説明する概略図。

【図4】図1に示した光モジュールの別の実施の形態の一例を説明する概略図。

40

【図5】図1に示した光モジュールを励起光光源に用いたファイバレーザ装置（アップコンバージョンレーザ装置）の一例を説明する概略図。

【図6】この発明の実施の形態である光モジュールを光源に用いる映像表示装置の一例を説明する概略図。

【符号の説明】

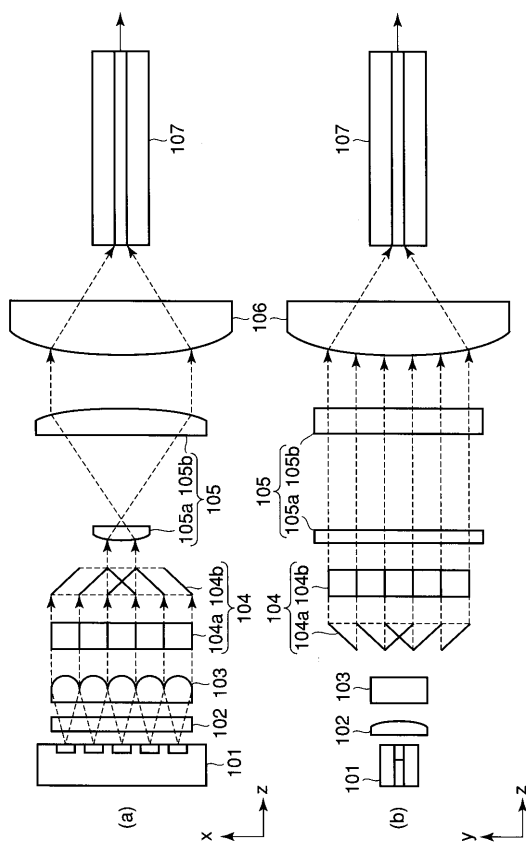
【0044】

100...光モジュール（光源、励起光源）、101...半導体レーザアレイ（光源）、102...コリメートシリンドリカルレンズ（第1の光学素子）、103...コリメートシリンドリカルレンズアレイ（第1の光学素子）、104...ビーム整形プリズム（第2の光学素子）、105...ビームエキスパンダー（第3の光学素子）、106...集光レンズ（第4の

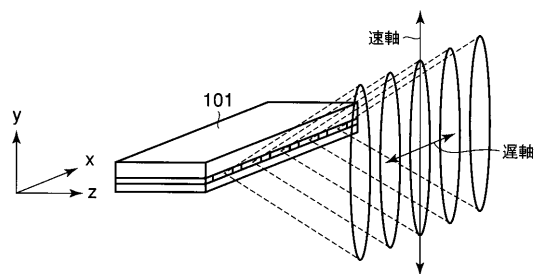
50

光学素子)、107...光ファイバ、201...レンズ、202...ミラー、203... / 2板 (位相板)、204...合成ミラー、401...光ファイバ、402...入力側ミラー(第1の反射素子)、403...出力側ミラー(第2の反射素子)、500...映像表示装置、501...レーザ装置(光源(R))、502...レーザ装置(光源(G))、503...レーザ装置(光源(B))、504, 505, 506...光ファイバ、508...レンズ、509...映像入力端子、510...液晶駆動手段、511...液晶パネル、512...投影レンズ、513...スクリーン。

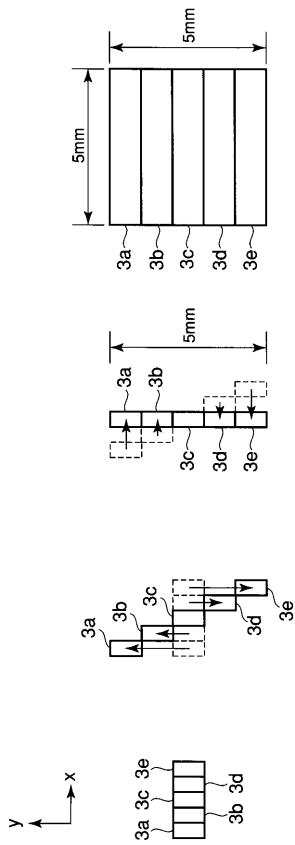
【図1】



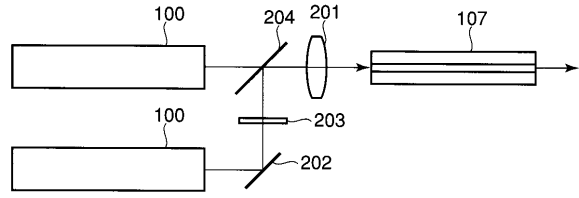
【図2】



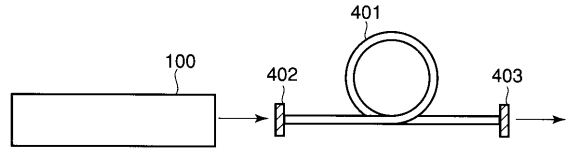
【 図 3 】



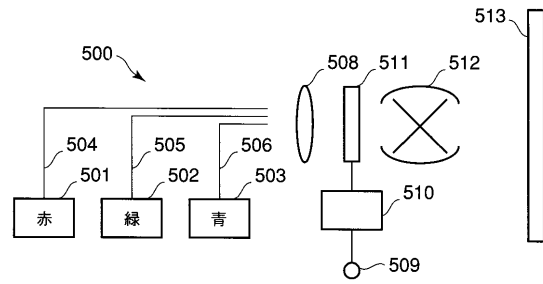
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 西村 信之

埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 株式会社東芝深谷映像工場内

(72)発明者 杉山 徹

埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 株式会社東芝深谷映像工場内

Fターム(参考) 2H037 AA03 BA03 BA05 CA12 CA21