

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3967145号  
(P3967145)

(45) 発行日 平成19年8月29日(2007.8.29)

(24) 登録日 平成19年6月8日(2007.6.8)

(51) Int.C1.

F 1

<b>G03B</b>	<b>21/14</b>	<b>(2006.01)</b>	G03B	21/14	A
<b>G03B</b>	<b>21/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G03B	21/00	E
<b>G02F</b>	<b>1/13357</b>	<b>(2006.01)</b>	G02F	1/13357	
<b>HO4N</b>	<b>5/74</b>	<b>(2006.01)</b>	HO4N	5/74	H

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2002-32734 (P2002-32734)  
 (22) 出願日 平成14年2月8日 (2002.2.8)  
 (65) 公開番号 特開2003-233123 (P2003-233123A)  
 (43) 公開日 平成15年8月22日 (2003.8.22)  
 審査請求日 平成16年7月27日 (2004.7.27)

(73) 特許権者 000005049  
 シャープ株式会社  
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
 (74) 代理人 100064746  
 弁理士 深見 久郎  
 (72) 発明者 石田 真也  
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
 シャープ株式会社内  
 (72) 発明者 種谷 元隆  
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
 シャープ株式会社内

審査官 星野 浩一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】プロジェクタ装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

半導体レーザまたはLED (Light Emitting Diode) を含み、波長500nm以下の光を発する固体光源と、

該固体光源から発せられた発射光が照射され、該発射光の波長が変換されて赤色光が出射される赤色用可視波長下方変換材料と、

前記固体光源から発せられた発射光が照射され、該発射光の波長が変換されて緑色光が出射される緑色用可視波長下方変換材料と、

前記固体光源から発せられた発射光が照射され、該発射光の波長が変換されて青色光が出射される青色用可視波長下方変換材料と、

前記赤色光、前記緑色光、および、前記青色光の3色光を組合せて、任意の画像を作成する画像作成機構とを備え、

前記赤色用可視波長下方変換材料、前記緑色用可視波長下方変換材料および前記青色用可視波長下方変換材料のそれぞれが、光ファイバのコアに設けられている、プロジェクタ装置。

## 【請求項2】

前記固体光源は、前記赤色用可視波長下方変換材料に光を発する赤色用固体光源、前記緑色用可視波長下方変換材料に光を発する緑色用固体光源および前記青色用可視波長下方変換材料に光を発する青色用固体光源とを含む、請求項1に記載のプロジェクタ装置。

## 【請求項3】

10

20

前記固体光源は、1つの固体光源であり、  
該1つの固体光源から発せられた光を3つに分光する分光機構を備え、  
該分光機構により分光された3つの光それぞれが、前記赤色用可視波長下方変換材料、  
前記緑色用可視波長下方変換材料および前記青色用可視波長下方変換材料に1対1対応で  
照射される、請求項1に記載のプロジェクタ装置。

#### 【請求項4】

半導体レーザまたはLED(Light Emitting Diode)を含み、緑色の光の波長以下の波長の光を発する固体光源と、

該固体光源から発せられた発射光が照射され、該発射光の波長が変換されて赤色光が10  
出射される赤色用可視波長下方変換材料と、

前記固体光源から発せられた発射光が照射され、該発射光の波長が変換されて緑色光が  
出射される緑色用可視波長下方変換材料と、

青色光を発する青色用の固体光源と、

前記赤色光、前記緑色光、および、前記青色光の3色光を組合せて、任意の画像を作成  
する画像作成機構とを備え、

前記赤色用可視波長下方変換材料および前記緑色用可視波長下方変換材料のそれぞれが  
、光ファイバのコアに設けられている、プロジェクタ装置。

#### 【請求項5】

前記固体光源は、波長500nm以下の光を発する、請求項4に記載のプロジェクタ装置。

20

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、青～紫外光を可視光に変換して用いる可視光光源を有するプロジェクタ装置に  
関するものである。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

近年、液晶画面を用いた液晶表示装置が急速に普及しており、その液晶表示装置の1つとして  
液晶プロジェクタが知られている。液晶プロジェクタは、赤、緑、青の光の3原色に30  
分解された映像を液晶パネル中に表示させ、その透過光をスクリーン上で所定の映像となる  
ように重ね合わせることにより、スクリーン上に所定の映像を表示するものである。これに用いられる光源は、通常、数千ルーメン程度の光度のものが必要であり、通常、気体  
光源の一例であるメタルハイドランプが光源として用いられている。

##### 【0003】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところが、メタルハイドランプに代表される気体光源は、高い光度が得られるが、発光  
体が電極を有する真空管であるために、点光源にならないので、光の収束性が低い。また、  
メタルハイドランプは、寿命が短く、発熱量、および、消費電力も大きいという問題  
がある。これに対し、特開平2-118624号公報では、プロジェクタ部と光源部とを  
分離した装置が提案されている。しかしながら、その装置は、プロジェクタ部においては  
小型化されているが、プロジェクタ装置全体としては、以前と同様に、大型で、かつ、発  
熱量および消費電力が大きい。

30

##### 【0004】

本発明は、上述の問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、光源光の収束性を高め  
ることにより小型化されたプロジェクタ装置を提供することである。

40

##### 【0005】

また、本発明のさらなる目的は、長寿命で、発熱量および消費電力が低減されたプロジェ  
クタ装置を提供することである。

##### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

50

本発明の第1の局面のプロジェクタ装置は、半導体レーザまたはLED (Light Emitting Diode)を含み、波長500nm以下の光を発する固体光源と、固体光源から発せられた発射光が照射され、発射光の波長が変換されて赤色光が出射される赤色用可視波長下方変換材料と、固体光源から発せられた発射光が照射され、発射光の波長が変換されて緑色光が出射される緑色用可視波長下方変換材料と、固体光源から発せられた発射光が照射され、発射光の波長が変換されて青色光が出射される青色用可視波長下方変換材料と、赤色光、緑色光、および、青色光の3色光を組合せて、任意の画像を作成する画像作成機構とを備えている。

#### 【0011】

上記の構成によれば、固体光源を用いて光源光の収束性を高めることにより、光源光の収束性が低い気体光源を用いる場合に比較して、可視光光源装置を小型化することができる。

10

#### 【0012】

本発明の第1の局面のプロジェクタ装置は、赤色用可視波長下方変換材料、緑色用可視波長下方変換材料および青色用可視波長下方変換材料のそれぞれが、光ファイバのコアに設けられている。

#### 【0013】

上記の構成によれば、赤色光、緑色光および青色光のそれぞれを光ファイバにより伝送することができるため、プロジェクタ装置の設計の自由度を増大させることができる。

#### 【0014】

本発明の第1の局面のプロジェクタ装置は、固体光源が、赤色用可視波長下方変換材料に光を発する赤色用固体光源、緑色用可視波長下方変換材料に光を発する緑色用固体光源および青色用可視波長下方変換材料に光を発する青色用固体光源とを含んでいてもよい。

20

#### 【0015】

上記の構成によれば、半導体レーザまたはLED (Light Emitting Diode) を含み、波長500nm以下の光を発する固体光源をそれぞれ別個に制御することができる。

本発明の第1の局面のプロジェクタ装置は、固体光源が1つの固体光源であり、1つの固体光源から発せられた光を3つに分光する分光機構を備え、その分光機構により分光された3つの光それが、赤色用可視波長下方変換材料、緑色用可視波長下方変換材料および青色用可視波長下方変換材料に1対1対応で照射されてもよい。

30

#### 【0016】

上記の構成によれば、固体光源を1つに集約することができる。

本発明の第2の局面のプロジェクタ装置は、半導体レーザまたはLED (Light Emitting Diode) を含み、緑色の光の波長以下の波長の光を発する固体光源と、固体光源から発せられた発射光が照射され、発射光の波長が変換されて赤色光が出射される赤色用可視波長下方変換材料と、固体光源から発せられた発射光が照射され、発射光の波長が変換されて緑色光が出射される緑色用可視波長下方変換材料と、青色光を発する青色用の固体光源と、赤色光、緑色光、および、青色光の3色光を組合せて、任意の画像を作成する画像作成機構とを備えている。

前述の固体光源は、波長500nm以下の光を発してもよい。

40

#### 【0017】

上記の構成によれば、光源光の収束性が低い気体光源を用いる場合に比較して、固体光源の光の収束性を高めることによりプロジェクタ装置を小型化することができる。

#### 【0018】

本発明の第2の局面のプロジェクタ装置は、赤色用可視波長下方変換材料および緑色用可視波長下方変換材料のそれぞれが、光ファイバのコアに設けられている。

#### 【0019】

上記の構成によれば赤色光および緑色光のそれぞれを光ファイバにより伝送することができるため、可視光光源装置の設計の自由度を増大させることができる。

#### 【0021】

50

上記の構成によれば、半導体レーザを固体光源に用いることにより、従来のメタルハイドランプなどの気体光源に比較して、可視光光源装置を長寿命にし、かつ、可視光光源装置の発熱量および消費電力を低減することができる。

#### 【0023】

上記の構成によれば、半導体レーザを固体光源に用いることにより、従来のメタルハイドランプなどの気体光源に比較して、プロジェクタ装置を長寿命にし、かつ、プロジェクタ装置の発熱量および消費電力を低減することができる。

#### 【0024】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら説明する。

10

#### 【0025】

##### (実施の形態1)

図1には、本実施の形態の可視光光源装置の概略構成が示されている。本実施の形態の可視光光源装置は、図1に示すように、励起用固体光源として青色の光を出射する半導体レーザ10と、その半導体レーザ10から出射された光を光ファイバに導くためのコリメートレンズ11と、可視波長となるように光の波長を変換する可視波長下方変換材料がドーピングされたコアを有する光ファイバ12と、励起用の半導体レーザ10から出射された光の波長より長波長の光のみを透過させる波長フィルタ13とを備えている。

#### 【0026】

このような本実施の形態の可視光光源装置においては、半導体レーザ10から出射された光が、コリメートレンズ11により光ファイバ12に導かれる。また、光ファイバ12に導かれた光は、コアにドーピングされた可視波長下方変換材料を励起し、その励起された可視波長下方変換材料により可視光に波長変換されて、波長フィルタ13に対して光ファイバ12から出射される。なお、可視光に波長変換されない励起光は波長フィルタ13でカットされる。

20

#### 【0027】

図2には、上記光ファイバを用いた液晶プロジェクタ装置の模式図が示されている。本実施の形態の液晶プロジェクタ装置は、波長405nmの半導体レーザ20と、半導体レーザ20から出射された光が透過するコリメートレンズ21とをそれぞれ3つ備えている。

30

#### 【0028】

また、3つのコリメートレンズそれぞれを透過した光は、励起光を青色に変換する波長下方変換材料がドーピングされたコアを有する光ファイバ22、励起光を緑色に変換する波長下方変換材料がドーピングされたコアを有する光ファイバ23、および、励起光を赤色に変換する波長下方変換材料がドーピングされたコアを有する光ファイバ24のそれぞれに導入される。

#### 【0029】

光ファイバ22, 23, 24それぞれの内部の波長下方変換材料により波長変換された光それは、励起用半導体レーザ20から出射された光の波長より長波長の光を透過させる波長フィルタ25、光ファイバ22, 23, 24から出た光を液晶パネルに導くための集光レンズ26、液晶パネル27, 28, 29、および、投射用レンズ30それぞれを透過してスクリーン31に到達する。スクリーン31には、液晶パネル27, 28, 29において、適宜、赤色、緑色、青色の3原色が組み合わせられて、任意の画像が映し出される。

40

#### 【0030】

本実施の形態の液晶プロジェクタの駆動電力は、100Wであり、現状のメタルハイドランプを用いた液晶プロジェクタの駆動電力の1/10である。また、可視光光源装置の寿命は10000時間であり、液晶プロジェクタの大きさは従来に比べて1/3となり、液晶プロジェクタは、低消費電力、長寿命かつ小型化が実現されている。

#### 【0031】

また、励起用半導体レーザ20の波長としては、405nmを用いたが、その波長はこれ

50

に限るものではなく、500 nm以下の波長を有するレーザまたはLEDを用いれば、前述の効果を得ることができる。

#### 【0032】

なお、半導体レーザ20から出射される励起光が500 nmより長波長になると、青色の光を得ることができなくなるため、液晶表示装置においてフルカラーで画像を表示することができなくなる。

#### 【0033】

また、励起用半導体レーザ20から出射されたレーザ光がコリメートレンズ21などで反射し、励起用半導体レーザ20に戻り光として入射するとノイズなどの問題が生じる可能性がある。そのため、レンズを傾けるなどの戻り光対策を行ない、出射光と戻り光との干渉によるノイズ対策を適宜行なう必要がある。10

#### 【0034】

また、本実施の形態での液晶プロジェクタは、光の三原色を構成する赤、緑、青の三色を形成するために、それぞれの色に対応する3個の励起用半導体レーザを用いたが、1つまたは2つの励起用レーザを用いて、1つの励起用レーザから出射された励起光をハーフミラーなどで3つまたは2つの光に分光して、光の三原色を構成する赤、緑、青の三色を形成するための3つの光を作り出すものであってもよい。また、液晶プロジェクタは、3個以上の励起用半導体レーザがアレイ状に構成されたものであってもよい。

#### 【0035】

##### (実施の形態2)

図3には、本実施の形態の液晶プロジェクタ装置の模式図が示されている。本実施の形態の液晶プロジェクタは、波長365 nmの青色光を出射する半導体レーザ40と、半導体レーザ40から出射された青色のレーザ光を所定の方向へ導くためのコリメートレンズ41と、コリメートレンズ41を透過した励起光を3つに分岐させる2つのハーフミラー42とコリメートレンズ41を透過した励起光を反射するミラー47とを備えている。20

#### 【0036】

その2つのハーフミラー42およびミラー47により反射された光それは、励起光を青色に変換する波長下方変換蛍光体43、励起光を緑色に変換する波長下方変換蛍光体44、および、励起光を赤色に変換する波長下方変換蛍光体45に入射する。波長変換されて波長下方変換蛍光体43, 44, 45それから出射された3つの光は、励起用の半導体レーザ40から出射された光以外の波長を透過させるノッチフィルタ46を透過する。30

#### 【0037】

3つの光のうち、左右両側の2つの光は、ミラー47により反射され、真中の1つの光は、そのまま、液晶パネル48, 49, 50それぞれに導かれる。液晶パネル48, 49, 50それぞれに透過した光は、ダイクロイックプリズム51を経て、投光用レンズ52からスクリーン53へ導かれる。スクリーン53には、液晶パネル48, 49, 50において、適宜、赤色、緑色、青色の3原色が組み合わせられて、任意の画像が映し出される。

#### 【0038】

本実施の形態のプロジェクタの駆動電力は、75 Wであり、現状のメタルハイドランプを用いた液晶プロジェクタの駆動電力の1/4であった。また、光源の寿命は10000時間であり、液晶プロジェクタの大きさは従来に比べて1/5となり、液晶プロジェクタは、低消費電力、長寿命かつ小型化が実現されている。40

#### 【0039】

なお、本実施の形態の液晶プロジェクタは、励起用の半導体レーザの波長として365 nmを用いたが、その波長はこれに限るものではなく、500 nm以下の波長を有するレーザまたはLEDを用いてもよい。

#### 【0040】

なお、半導体レーザ40から出射される励起光が500 nmより長波長になると、青色の光を得ることができなくなるため、液晶表示装置においてフルカラーで画像を表示するこ50

とができなくなる。

#### 【0041】

また、本実施の形態の液晶プロジェクタでは、1個の励起用半導体レーザを用いたが、2個以上の励起用半導体レーザを用いても、同様に前述の効果を得ることができる。

#### 【0042】

要するに、上記実施の形態1または2の液晶プロジェクタによれば、500nm以下の波長を有する固体光源を可視波長下方変換材料に照射して赤、緑、青の光の3原色を得ており、また、固体光源として半導体レーザまたは半導体LEDを用いているため、光源が点光源になるので、光の集束性が良く、液晶プロジェクタ装置の大きさを小さくすることができるとともに、長寿命で、発熱量、消費電力を低減することができる。 10

#### 【0043】

##### (実施の形態3)

図4には、本実施の形態の液晶プロジェクタ装置の模式図が示されている。本実施の形態の液晶プロジェクタ装置は、波長460nmの青色光を出射する半導体LED60を1機、波長405nmの青色光を出射する半導体レーザ61を2機備えている。また、1機の半導体LEDから出射された光を導くコリメートレンズ63と、コリメートレンズ63を透過した光を反射する凹面鏡64とを備えている。

#### 【0044】

また、2機の半導体レーザ61から出射された光それを導く2つの光ファイバ62と、2つの光ファイバ62から出射された光それが入射する励起光を緑色に変換する波長下方変換蛍光体65および励起光を赤色に変換する波長下方変換蛍光体66とを備えている。 20

#### 【0045】

また、凹面鏡64で反射された励起光用の半導体レーザ61の波長より長波長の光を透過させる2つの波長フィルタ67と、コリメートレンズ63を透過した光を反射するミラー68とを備えている。また、波長フィルタ67を透過した光およびミラー68で反射された光が入射する液晶パネル69,70,71を備えている。

#### 【0046】

また、液晶パネル69,70,71それぞれを出射した光は、ダイクロイックプリズム72を経て、投光用レンズ73からスクリーン74へ導かれる。スクリーン74には、液晶パネル69,70,71において、適宜、赤色、緑色、青色の3原色が組み合わせられて、任意の画像が映し出される。 30

#### 【0047】

本実施の形態のプロジェクタの駆動電力は、80Wであり、現状のメタルハイドランプを用いた液晶プロジェクタの駆動電力の1/4である。また、可視光光源の寿命は10000時間であり、液晶プロジェクタの大きさは従来に比べて1/3となり、液晶プロジェクタは、低消費電力、長寿命かつ小型化が実現されている。

#### 【0048】

なお、励起用半導体レーザの波長としては405nmを用いたが、その波長はこれに限るものではなく、500nm以下の波長を有する半導体レーザまたは半導体LEDであれば、同様に前述の効果を得ることができる。 40

#### 【0049】

なお、励起光が500nmより長波長になると、青色の光を得ることができなくなるため、液晶プロジェクタにおいてフルカラーで画像を表示することができなくなる。

#### 【0050】

また、本実施の形態の液晶プロジェクタでは、2個の励起用の半導体レーザを用いたが、1個のレーザから発せられた光を3以上に分岐させて用いても同様に前述の効果を得ることができ、また、3個以上の励起用の半導体レーザを用いても、同様に前述の効果を得ることができる。

#### 【0051】

(実施の形態 4 )

図5には、本実施の形態の液晶プロジェクタ装置を模式図が示されている。本実施の形態の液晶プロジェクタ装置は、波長405nmの青色光を出射する励起用半導体レーザ80と、半導体レーザ80から出射された青色光を導くコリメートレンズ81と、コリメートレンズ81を透過した光の色を分離するためのカラーホイール82とを備えている。

【0052】

また、カラーホイール82を経た励起用半導体レーザ80から出射された光のうち所定の波長の光を透過させるノッチフィルタ86と、ノッチフィルタ86を透過した光を集める集光レンズ83と、集光レンズ83を透過した光を反射するDMD(Digital Micromirror Device)84と、DMD84により反射された光が投影されるスクリーン85とを備えている。

10

【0053】

また、図左側にカラーホイール82が拡大図により示されており、カラーホイール82には、励起光を青色に変換する波長下方変換蛍光体90と、励起光を緑色に変換する波長下方変換蛍光体91と、励起光を赤色に変換する波長下方変換蛍光体92とが組込まれており、このカラーホイール82が回転することにより波長下方変換蛍光体90, 91, 92それぞれにおいて、励起用の半導体レーザ80から出射されたレーザ光は、赤、緑、青のそれぞれに変換されて、出射される。そして、カラーホイールの回転の様態により、赤、青、緑の3色が組合せられて任意の色画像がスクリーン85に表示される。

【0054】

20

本実施の形態のプロジェクタ装置の駆動電力は、80Wであり、現状のメタルハイドロランプを用いたプロジェクタの1/4である。また、光源の寿命も10000時間で、装置の大きさも従来に比べて1/3となる。その結果、本実施の形態のプロジェクタ装置によれば、低消費電力、長寿命および小型化を実現することができる。

【0055】

なお、励起用半導体レーザは405nmを用いたが、波長はこれに限るものではなく、500nm以下の波長を有するレーザ、LEDを用いればよい。励起光が500nmより長波長になると、青色の光を得ることができなくなるため、液晶プロジェクタにおいてフルカラーで画像を表示することができなくなる。

【0056】

30

(実施の形態 5 )

図6には、本実施の形態の液晶プロジェクタ装置の模式図が示されている。本実施の形態の液晶プロジェクタ装置は、波長405nmの青色光を出射する半導体レーザ100と、半導体レーザ100から出射された光が透過するコリメートレンズ101と、コリメートレンズ101を透過した光を分岐させる複数のハーフミラー102とコリメートレンズ101を透過した光を反射するミラー114とを備えている。

【0057】

40

また、複数のハーフミラー102により分岐された光およびミラー114により反射された光それは、励起光を青色に変換する波長下方変換蛍光体103、励起光を緑色に変換する波長下方変換蛍光体104、および、励起光を赤色に変換する波長下方変換蛍光体105それぞれに入射する。波長下方変換蛍光体103, 104, 105により波長変換された光それは、反射型液晶パネル106, 107, 108により反射されて、偏光ビームスプリッタ109, 110, 111、および、ダイクロイックプリズム112を経て、スクリーン113に投影される。スクリーン113には、液晶パネル106, 107, 108において、適宜、赤色、緑色、青色の3原色が組み合わせられて、任意の画像が映し出される。

【0058】

本実施の形態の液晶プロジェクタ装置の駆動電力は、100Wであり、現状のメタルハイドロランプを用いた液晶プロジェクタの1/3である。また、光源の寿命も10000時間で、装置の大きさも従来に比べて1/3となり、低消費電力、長寿命および小型化を実

50

現することができる。

**【0059】**

なお、反射型の液晶パネル106, 107, 108の代わりにDMDを用いることも可能である。その際は、109, 110, 111の偏光ビームスプリッタを全反射プリズムに置換える必要がある。

**【0060】**

(実施の形態6)

図7には、本実施の形態の液晶プロジェクタ装置の模式図が示されている。本実施の形態の液晶プロジェクタ装置は、波長455nmの青色光を出射する半導体レーザ120を1機、波長395nmの青色光を出射する半導体レーザ121を2機備えている。また、半導体レーザ120, 121それぞれから出射された光は、コリメートレンズ122を透過して、3つの光ファイバに導かれる。10

**【0061】**

この3つの光ファイバは、通常の光ファイバ123と、励起光を緑色に変換する波長下方変換材料がドーピングされたコアを有する光ファイバ124と、励起光を赤色に変換する波長下方変換材料がドーピングされたコアを有する光ファイバ133とから構成されている。

**【0062】**

光ファイバ123に入射した光はそのまま出射し、また、光ファイバ124, 133に入射した波長変換されて出射された光は、励起用半導体レーザ124, 133の波長より長波長の光を透過させる波長フィルタ126を透過して、液晶パネルに導く集光レンズ125に導かれる。集光レンズ125を透過した光は、液晶パネル127, 128, 129、ダイクロイックプリズム130、投光用レンズ131を介して、スクリーン132へ投影される。スクリーン132には、液晶パネル127, 128, 129において、適宜、赤色、緑色、青色の3原色が組み合わせられて、任意の画像が映し出される。20

**【0063】**

本実施の形態の液晶プロジェクタ装置の駆動電力は、120Wであり、現状のメタルハイドランプを用いた液晶プロジェクタの1/3である。また、光源の寿命は10000時間であり、液晶プロジェクタ装置の大きさは従来に比べて1/3となる。したがって、本実施の形態の液晶プロジェクタ装置によれば、低消費電力、長寿命および小型化が実現されている。30

**【0064】**

なお、青色光源には半導体レーザを用いたが、光源はこれに限るものではなく、半導体LEDでもよい。

**【0065】**

また、励起用半導体レーザは395nmを用いたが、波長はこれに限るものではなく、500nm以下の波長を有するレーザ、LEDを用いればよい。半導体レーザ120, 121から出射される励起光が500nmより長波長になると、青色の光を得ることができなくなるため、液晶プロジェクタにおいてフルカラーで画像を表示することができなくなる。40

**【0066】**

上記実施の形態1～6のプロジェクタにおいては、青色の光を発する固体光源を用いたが、赤色、緑色、透明色等何色を用いてもよい。

**【0067】**

また、上記実施の形態1～6のプロジェクタにおいては、波長下方変換材料は、複数色を変換するために複数種類用いた場合を示したが、赤色、緑色、青色のうちいずれか1色を変換するもの1種類を用いてもよい。

**【0068】**

なお、今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなく特許請求の範囲によって示さ50

れ、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【0069】

【発明の効果】

本発明によれば、固体光源を用いて光源光の収束性を高めることにより、光源光の収束性が低い気体光源を用いる場合に比較して、プロジェクタ装置を小型化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施の形態1の可視光光源装置を示す模式図である。

【図2】 実施の形態1の液晶プロジェクタ装置を示す模式図である。

【図3】 実施の形態2の液晶プロジェクタ装置を示す模式図である。 10

【図4】 実施の形態3の液晶プロジェクタ装置を示す模式図である。

【図5】 実施の形態4の液晶プロジェクタ装置を示す模式図である。

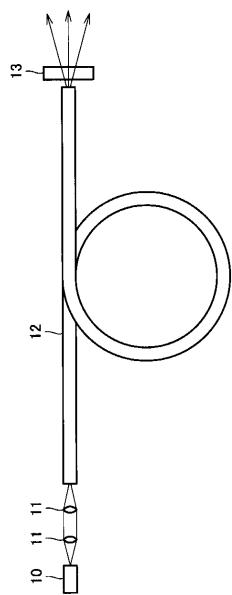
【図6】 実施の形態5の液晶プロジェクタ装置を示す模式図である。

【図7】 実施の形態6の液晶プロジェクタ装置を示す模式図である。

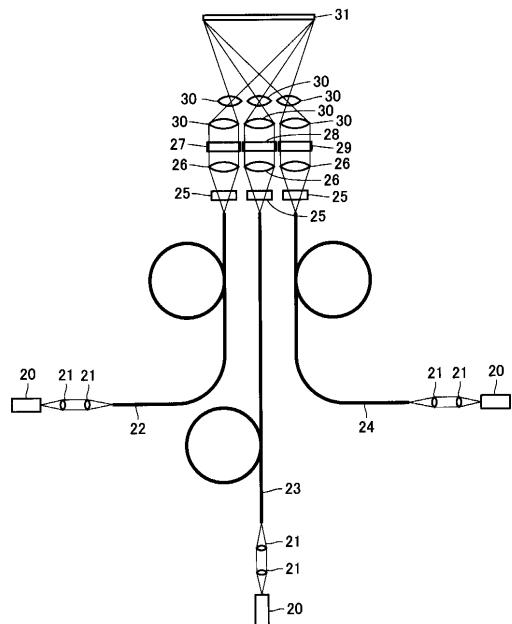
【符号の説明】

10 半導体レーザ、11 コリメートレンズ、12 可視波長下方変換材料がドーピングされたコアを有する光ファイバ、13 波長フィルタ、20 半導体レーザ、21 コリメートレンズ、22 励起光を青色に変換する波長下方変換材料がドーピングされたコアを有する光ファイバ、23 励起光を緑色に変換する波長下方変換材料がドーピングされたコアを有する光ファイバ、24 励起光を赤色に変換する波長下方変換材料がドーピングされたコアを有する光ファイバ、25 波長フィルタ、26 集光レンズ、27, 28, 29 液晶パネル、30 投射用レンズ、31 スクリーン、40 半導体レーザ、41 コリメートレンズ、42 ハーフミラー、43 励起光を青色に変換する波長下方変換蛍光体、44 励起光を緑色に変換する波長下方変換蛍光体、45 励起光を赤色に変換する波長下方変換蛍光体、46 ノッチフィルタ、47 ミラー、48, 49, 50 液晶パネル、51 ダイクロイックプリズム、52 投光用レンズ、53 スクリーン、60 LED、61 半導体レーザ、62 光ファイバ、63 コリメートレンズ、64 凹面鏡、65 励起光を緑色に変換する波長下方変換蛍光体、66 励起光を赤色に変換する波長下方変換蛍光体、67 波長フィルタ、68 ミラー、69, 70, 71 液晶パネル、72 ダイクロイックプリズム、73 投光用レンズ、74 スクリーン、80 半導体レーザ、81 コリメートレンズ、82 カラーホイール、83 集光レンズ、84 DMD、85 スクリーン、90 励起光を青色に変換する波長下方変換蛍光体、92 励起光を赤色に変換する波長下方変換蛍光体、100 半導体レーザ、101 コリメートレンズ、102 ハーフミラー、103 励起光を青色に変換する波長下方変換蛍光体、104 励起光を緑色に変換する波長下方変換蛍光体、105 励起光を赤色に変換する波長下方変換蛍光体、106, 107, 108 反射型液晶パネル、109, 110, 111 偏光ビームスプリッタ、112 ダイクロイックプリズム、113 スクリーン、114 ミラー、120 半導体レーザ、121 半導体レーザ、122 コリメートレンズ、123 光ファイバ、124 励起光を緑色に変換する波長下方変換材料がドーピングされたコアを有する光ファイバ、125 集光レンズ、126 波長フィルタ、127, 128, 129 液晶パネル、130 ダイクロイックプリズム、131 投光用レンズ、132 スクリーン、133 励起光を赤色に変換する波長下方変換材料がドーピングされたコアを有する光ファイバ。 30 40

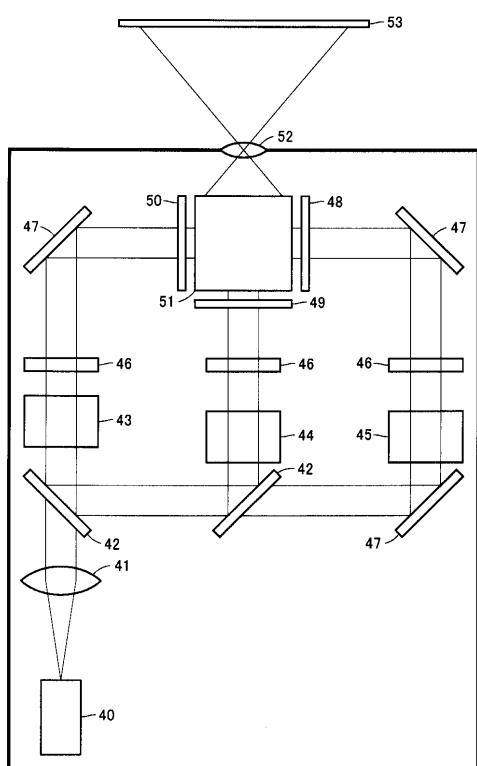
【図1】



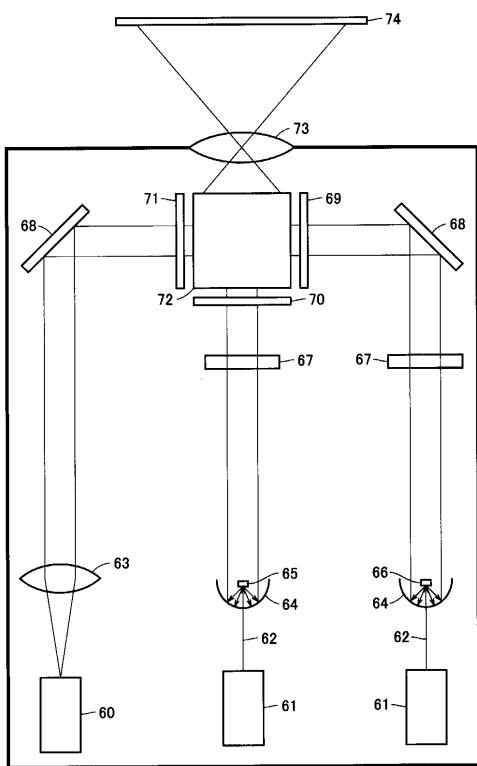
【図2】



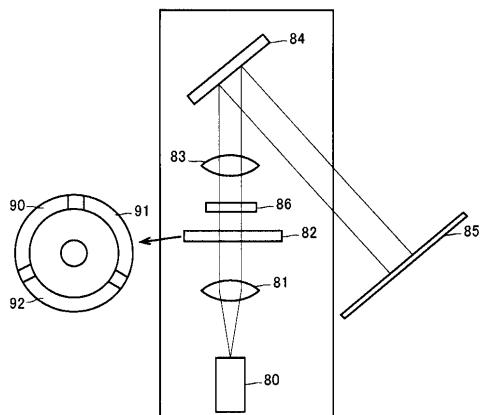
【図3】



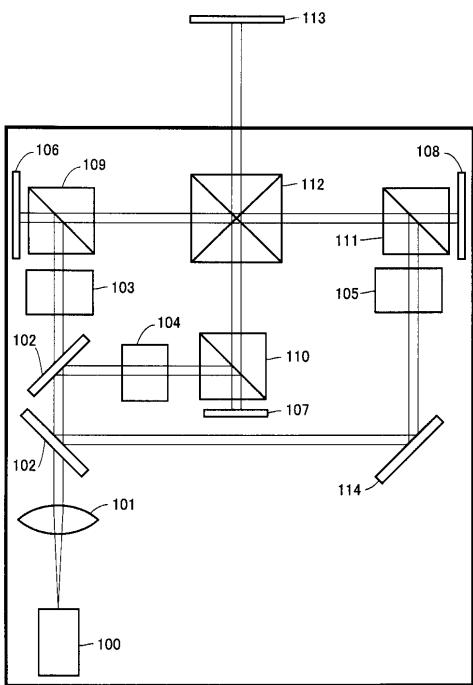
【図4】



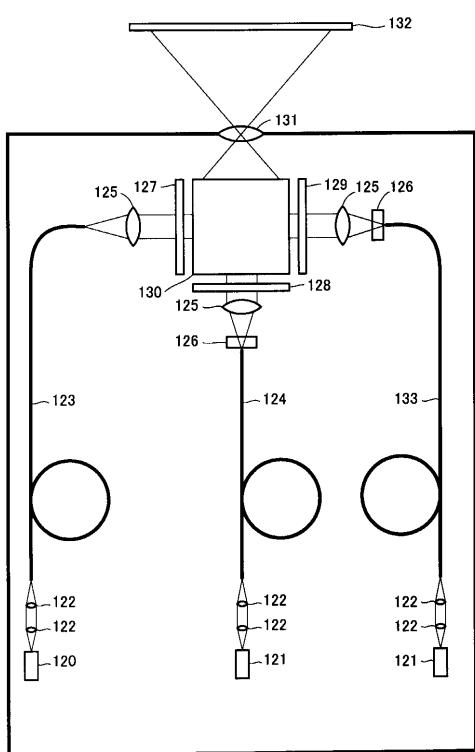
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平02-118624(JP,A)  
特開平07-151995(JP,A)  
特開平11-064789(JP,A)  
特開平10-293268(JP,A)  
特開2000-081847(JP,A)  
特開平07-067064(JP,A)  
特開2000-131762(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03B 21/14  
G02F 1/13357  
G03B 21/00  
H04N 5/74