

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4061940号  
(P4061940)

(45) 発行日 平成20年3月19日(2008.3.19)

(24) 登録日 平成20年1月11日(2008.1.11)

(51) Int.Cl.	F 1
<b>G 0 3 B 21/00 (2006.01)</b>	G 0 3 B 21/00 D
<b>G 0 3 B 21/60 (2006.01)</b>	G 0 3 B 21/60 A

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2002-89584 (P2002-89584)	(73) 特許権者	000002185 ソニー株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(22) 出願日	平成14年3月27日(2002.3.27)	(74) 代理人	100067736 弁理士 小池 晃
(65) 公開番号	特開2003-287802 (P2003-287802A)	(74) 代理人	100086335 弁理士 田村 榮一
(43) 公開日	平成15年10月10日(2003.10.10)	(74) 代理人	100096677 弁理士 伊賀 誠司
審査請求日	平成16年12月10日(2004.12.10)	(72) 発明者	梅屋 慎次郎 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	中尾 勇 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

赤色、緑色及び青色の三原色のうちの二色の光を発するレーザ光源と、  
励起光を発する励起光源レーザと、  
上記レーザ光源及び上記励起光源レーザより発せられた光束を画像情報に応じて強度変調する空間光変調手段と、

上記励起光によって励起され、この励起光を上記三原色のうちの残る一色に波長変換し、  
上記レーザ光源から発せられた三原色のうちの二色の光によっては励起されない蛍光物質を投影面上に有するスクリーンと、

上記空間光変調手段によって強度変調された二原色光及び励起光を上記スクリーン上に投影する投影手段とを備え、

上記スクリーンは、上記投影手段により投射された上記二原色光を反射するとともに、  
該投影手段により投射された励起光を上記三原色のうちの残る一色に波長変換して放射することを特徴とする画像表示装置。

【請求項2】

上記励起光源レーザから発せられる励起光は、波長が400nm以上であって、  
上記投影手段を構成する光学部品は、可視光を対象として設計されたものであることを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。

【請求項3】

上記レーザ光源は、赤色レーザ光を発する半導体レーザ及び緑色レーザ光を発する固体

10

20

レーザからなり、

上記励起光源レーザは、紫外光を発する半導体レーザであって、

上記スクリーンが投影面上に有する蛍光物質は、上記紫外光を青色光に波長変換して放射することを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。

【請求項4】

上記レーザ光源は、赤色レーザ光を発する半導体レーザ及び青色レーザ光を発する半導体レーザからなり、

上記励起光源レーザは、紫外光を発する半導体レーザであって、

上記スクリーンが投影面上に有する蛍光物質は、上記紫外光を緑色光に波長変換して放射することを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。

10

【請求項5】

上記レーザ光源は、緑色レーザ光を発する固体レーザ及び青色レーザ光を発する半導体レーザからなり、

上記励起光源レーザは、紫外光を発する半導体レーザであって、

上記スクリーンが投影面上に有する蛍光物質は、上記紫外光を赤色光に波長変換して放射することを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像情報に応じた画像をスクリーン上に投射して表示する画像表示装置に関する。

20

【0002】

【従来の技術】

従来、大画面の画像を手軽に楽しむことができる画像表示装置として、いわゆる「フロントプロジェクタ」といわれる画像表示装置が提案されている。

【0003】

このような画像表示装置としては、画像のR（赤色）成分、G（緑色）成分及びB（青色）成分を分担して表示する3管の陰極線管（CRT）を備え、これら陰極線管が表示する画像をそれぞれR（赤色）フィルタ、G（緑色）フィルタ及びB（青色）フィルタを透して重ね合わせて、スクリーンに前面側から投影する構成のものが提案されている。しかしながら、このような「3管CRTタイプ」の画像表示装置は、装置構成が大型で重く、セッティングが困難であり、価格も高価であるため、主に業務用途を中心に使用され、家庭用途としては、あまり普及していない。

30

【0004】

近年、陰極線管に換えて液晶表示パネルを使用した「フロントプロジェクタ」型の画像表示装置が提案されている。この画像表示装置は、陰極線管を備えていたものに比較して、装置構成の小型化、軽量化が可能であり、セッティングも容易で、低価格化も可能であるため、業務用途のみならず、家庭用途としての普及も期待されている。

【0005】

さらに、この画像表示装置における光源として、レーザ光は、液晶表示パネルに対する集光効率が高い、色再現域が広い、フォーカス特性がいい等の特徴があり、非常に適した光と考えられる。

40

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上述のような画像表示装置における光源としては、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）の3色の全てのレーザ光を揃える必要がある。しかしながら、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）の3色のレーザ光を得ることは困難であり、また、装置の小型軽量化及び低コスト化が困難であることもあり、なかなか実用化には到っていない。

【0007】

すなわち、青色（B）の半導体レーザは開発されているが、その発光波長は400nm乃

50

至410nmであり、青色として使うには視感度が悪く、また、画像表示装置の光源としての効率が極めて悪くなる。青色の光源として使うには、450nm近辺への長波長化が必要である。

【0008】

また、緑色(G)のレーザに関しては、医療領域における固体レーザの進歩が著しいが、半導体レーザ化は非常に遅れている。ZnSe系によるレーザ開発が行なわれたが、現在は、青色のGaNにInをドーピングする方法が主流と考えられているが、実用化の目処はついていない。

【0009】

赤色の高出力半導体レーザに関しては、すでに、発光波長647nm(3W)の商品化が行なわれた実績があり、技術的な問題は少ないものの、低コスト化、高信頼性化には、未だ課題が残っている。

【0010】

そこで、本発明は、上述のような実情に鑑み、装置の小型軽量化及び低コスト化を実現しつつ、赤色(R)、緑色(G)、青色(B)の3色について全てレーザ光源を用いてカラー画像の表示を行う画像表示装置を提供しようとするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上述の課題を解決するため、本発明に係る画像表示装置は、赤色、緑色及び青色の三原色のうちの二色の光を発するレーザ光源と、励起光を発する励起光源レーザと、これらレーザ光源及び励起光源レーザより発せられた光束を画像情報に応じて強度変調する空間光変調手段と、励起光によって励起されこの励起光を三原色のうちの残る一色に波長変換し、上記レーザ光源から発せられた三原色のうちの二色の光によっては励起されない蛍光物質を投影面上に有するスクリーンと、空間光変調手段によって強度変調された二原色光及び励起光をスクリーン上に投影する投影手段とを備え、スクリーンは、投影手段により投射された二原色光を反射するとともに、該投影手段により投射された励起光を三原色のうちの残る一色に波長変換して放射することを特徴とするものである。

【0012】

この画像表示装置においては、三原色のうちの一色の光は、スクリーンにおける励起光からの波長変換によってこのスクリーンから放射されるので、励起光の波長の許容幅を広くすることができる。

【0013】

【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。

【0014】

本発明に係る画像表示装置は、図1に示すように、画像を投影するプロジェクタ1と、このプロジェクタが画像を投影するスクリーン2との2つの要素より構成されている。プロジェクタ1は、赤色(R)、緑色(G)、青色(B)の三原色のうちの二色の可視光レーザ光を発するレーザ光源と、励起光となる紫外線レーザ光を発する励起光源レーザとを有して構成されている。また、スクリーン2は、前面の画像投影面上に、紫外光を、三原色光のうちの残る一色に変換する蛍光物質が含まれている。

【0015】

プロジェクタ1は、レーザ光源を構成する第1及び第2の可視光レーザ3,4と、励起光源レーザとなる紫外光レーザ5とを備えている。これら第1及び第2の可視光レーザ3,4及び紫外光レーザ5から発せられた各レーザ光は、クロスダイクロイックプリズム6に入射されて合成され、投射手段となる投射レンズ部7を経て、スクリーン2上に投射される。

【0016】

また、このプロジェクタ1においては、各レーザ光は、空間光変調手段となる図示しない制御回路によって、各色ごとに画像情報に応じて強度変調されるとともに、スクリーン2

10

20

30

40

50

上において画像を形成するように、投射方向を走査される。

【0017】

なお、空間光変調手段としては、各レーザ光が入射されて、これらレーザ光を画像情報に応じて各色ごとに強度変調する反射型または透過型の液晶変調素子や、マイクロミラレー等のスイッチング素子を用いることもできる。

【0018】

すなわち、このプロジェクタ1は、表示しようとする画像の第1の原色成分の画像を第1の原色光によってスクリーン2に投影し、表示しようとする画像の第2の原色成分の画像を第2の原色光によってスクリーン2に投影し、表示しようとする画像の第3の原色成分の画像を紫外光によってスクリーン2に投影して、これらを重ねる。

10

【0019】

この画像表示装置においては、プロジェクタ1から投射されるレーザ光は、図2中の(A)に示すように、半導体レーザからの赤色(R)レーザ光と、固体レーザからの緑色(G)レーザ光と、紫外光半導体レーザからの紫外線レーザ光とからなっている。そして、これらレーザ光は、スクリーン2に投射されると、図2中の(B)に示すように、このスクリーン2の投射面に塗布された蛍光物質、例えば、 $Sr_{10}(PO_4)_6Cl_2:Eu$ によって、410nmの紫外線レーザ光が、450nm近辺の青色(B)の光に波長変換され、スクリーン2から放射される。赤色(R)及び緑色(G)のレーザ光は、スクリーン2においてそのまま反射されるので、これら赤色(R)、緑色(G)及び青色(B)の光が合成されてスクリーン2から放射されることとなり、フルカラーの画像が表示される。

20

【0020】

なお、蛍光物質である $Sr_{10}(PO_4)_6Cl_2:Eu$ は、赤色(R)及び緑色(G)の光によっては、ほとんど励起されない。

【0021】

また、この画像表示装置は、図3中の(A)に示すように、赤色(R)及び青色(B)の光が半導体レーザから投射され、紫外線レーザ光が半導体レーザから投射されるようにし、半導体レーザから投射される紫外線レーザ光が、図3中の(B)に示すように、スクリーン2において緑色(G)に波長変換されるように構成することもできる。

【0022】

この場合においては、スクリーン2の投射面に塗布された蛍光物質、例えば、 $ZnS;Cu,Al$ によって、410nmの紫外線レーザ光が、530nm近辺の緑色(G)の光に波長変換され、スクリーン2から放射される。赤色(R)及び青色(B)のレーザ光は、スクリーン2においてそのまま反射されるので、これら赤色(R)、緑色(G)及び青色(B)の光が合成されてスクリーン2から放射されることとなり、フルカラーの画像が表示される。

30

【0023】

なお、蛍光物質である $ZnS;Cu,Al$ は、赤色(R)及び青色(B)の光によっては、ほとんど励起されない。

【0024】

さらに、この画像表示装置は、図4中の(A)に示すように、青色(B)の光が半導体レーザから投射され、緑色(G)の光がを固体レーザから投射され、紫外線レーザ光が半導体レーザから投射されるようにし、半導体レーザから投射される紫外線レーザ光が、図4中の(B)に示すように、スクリーン2において赤色(R)に波長変換されるように構成することもできる。

40

【0025】

この場合においては、スクリーン2の投射面に塗布された蛍光物質によって、410nmの紫外線レーザ光が、650nm近辺の赤色(R)の光に波長変換され、スクリーン2から放射される。青色(B)及び緑色(G)のレーザ光は、スクリーン2においてそのまま反射されるので、これら赤色(R)、緑色(G)及び青色(B)の光が合成されてスクリーン2から放射されることとなり、フルカラーの画像が表示される。

50

## 【0026】

なお、スクリーン2の投射面に塗布された蛍光物質は、青色(B)及び緑色(G)の光によっては、ほとんど励起されない。

## 【0027】

このようにして、この画像表示装置においては、図5に示すように、スクリーン2からは、赤色(R)(波長650nm近辺)、緑色(G)(波長530nm近辺)及び青色(B)(波長450nm近辺)の3種類の光が放射され、フルカラーの画像表示が行われる。この画像表示装置においては、このような3種類の光が放射されることにより、図6の色度図特性に示すように、良好な色再現を行うことができる。

## 【0028】

上述したように、赤色(R)光については半導体レーザーが使い、緑色(G)光については固体レーザーが使い、また、スクリーン上の蛍光物質を励起するための紫外線レーザーとしては、発光波長410nmの半導体レーザーが使える。さらに具体的には、赤色(R)光レーザーとしては、発光波長647nm(3W)の半導体レーザーが、米国「SDL社」より、緑色(G)光レーザーとしては、発光波長532nm(~10W)の固体レーザーが、「コヒーレント(Coherent)社」他より、青色(B)光レーザーとしては、発光波長457nm(400mW)の固体レーザーが、「Melles Griot社」より、それぞれ商品化されている。また、紫外線レーザーとしては、発光波長400nm乃至420nmの半導体レーザーが、近年開発されている。

## 【0029】

そして、スクリーン上の蛍光物質に必要なとされる特性としては、以下の点が挙げられる。すなわち、400nmよりも長波長の紫外線によって励起されて所定の色光(可視光)を放射すること(なお、他の色とのクロストークを防ぐため、放射光の波長幅は狭い方がよい)、他の可視光レーザーによって励起されないこと、及び、励起光から所定の可視光への変換効率が高いことである。

## 【0030】

このスクリーン2の製造方法としては、白色顔料、ゲインコントロール剤及びバインダー等と紫外線励起型の蛍光物質とを混合してペースト化させたものを、図7に示すように、スプレイガン8を用いて、あるいは、他のコート法を用いて、ベースシート9上に塗布して蛍光物質層10を形成する方法が挙げられる。蛍光物質としては、上述したように、「 $Sr_{10}(PO_4)_6Cl_2:Eu$ 」や「 $ZnS;Cu,Al$ 」などを用いる。

## 【0031】

あるいは、図8に示すように、ベースシート9自体を作成するとき、ベースシート材中に蛍光物質を練り込む方法によっても、このスクリーン2を製造することができる。この場合、ベースシート材9は、サプライローラ13より引き出されてテイクアップローラ14に巻き取られる間に、ドクターブレード11によって蛍光物質を含むペーストを練り込まれ、乾燥機12によって乾燥されて、表面に蛍光物質層10が形成される。

## 【0032】

このようにして製造されたスクリーン2は、図9に示すように、ベースシート9の前面に、蛍光物質層10が被着された状態となっている。

## 【0033】

上述のような構成を有する本発明に係る画像表示装置においては、例えば、スクリーン2上での全白輝度が300lm(ルーメン)程度の「フルカラーレーザーディスプレイシステム」を実現することができる。

## 【0034】

## 【発明の効果】

上述のように、本発明に係る画像表示装置においては、三原色のうちの一色の光は、スクリーンにおける励起光からの波長変換によってこのスクリーンから放射されるので、励起光の波長の許容幅を広くすることができる。

## 【0035】

したがって、この画像表示装置においては、赤色（R）光、緑色（G）光、青色（B）光の3色のレーザ光源が全て用意できない場合においても、フルカラーの画像表示が可能である。

【0036】

すなわち、赤色（R）光について半導体レーザ、緑色（G）光について固体レーザを用いることにより、発光波長450nm程度の青色（B）光レーザを用いずとも、フルカラーの画像表示が可能である。

【0037】

また、青色（B）光を発光する半導体レーザを用いることができるならば、赤色（R）光を発光する半導体レーザ及び励起光（紫外光）を発光する半導体レーザと組み合わせて用いることによって、全ての光源を半導体レーザとすることができる。このように、半導体レーザや固体レーザを用いることにより、装置構成の小型化、照明光の利用効率の向上を図ることができる。

10

【0038】

さらに、青色（B）光を発光する半導体レーザ及び緑色（G）光を発光する固体レーザを用いる場合、赤色（R）光を発光するレーザに関するフレキシビリティが大きくなり、設計自由度が増加する。

【0039】

そして、この画像表示装置においては、レーザによるスペックルノイズが大きい場合であっても、スペックルノイズを低減させることができる（特に、緑色（G）光について、この効果が大きい）。

20

【0040】

すなわち、本発明は、装置の小型軽量化及び低コスト化を実現しつつ、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）の3色について全てレーザ光源を用いてカラー画像の表示を行う画像表示装置を提供することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る画像表示装置の構成を示す斜視図である。

【図2】上記画像表示装置のプロジェクタからの投射光の波長特性を示すグラフ（A）及びスクリーン2から放射される光の波長特性を示すグラフ（B）である。

【図3】上記画像表示装置のプロジェクタからの投射光の波長特性の他の形態を示すグラフ（A）及びスクリーン2から放射される光の波長特性を示すグラフ（B）である。

30

【図4】上記画像表示装置のプロジェクタからの投射光の波長特性のさらに他の形態を示すグラフ（A）及びスクリーン2から放射される光の波長特性を示すグラフ（B）である。

。

【図5】上記画像表示装置のプロジェクタからの投射光の波長特性を示すグラフである。

【図6】上記画像表示装置における色再現特性を示す色度図である。

【図7】上記画像表示装置におけるスクリーンの製造方法を示す側面図である。

【図8】上記画像表示装置におけるスクリーンの製造方法の他の形態を示す側面図である。

。

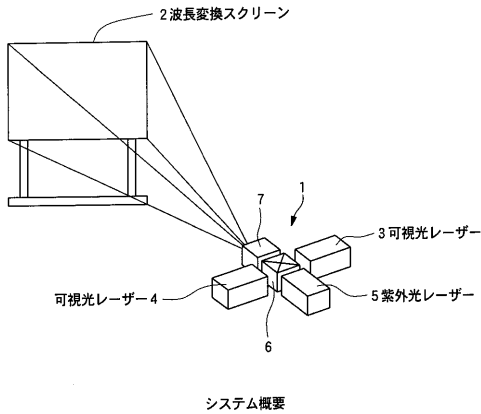
【図9】上記画像表示装置におけるスクリーンの構成を示す縦断面図である。

40

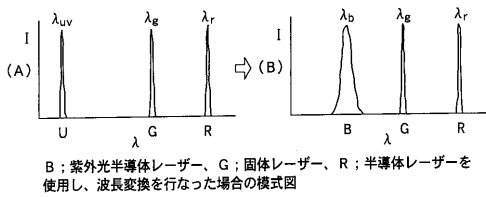
【符号の説明】

1 プロジェクタ、2 スクリーン、3 第1の可視光レーザ、4 第2の可視光レーザ、5 紫外光レーザ、9 ベースシート、10 蛍光物質層

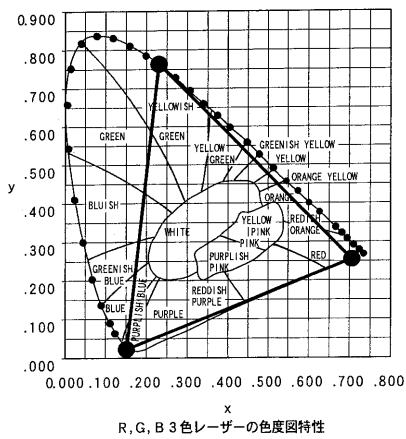
【図1】



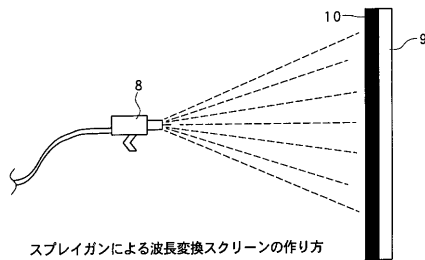
【図2】



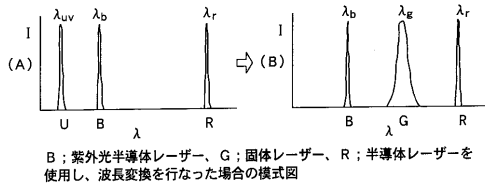
【図6】



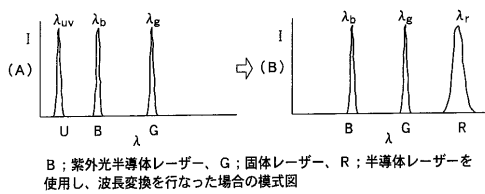
【図7】



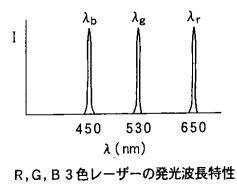
【図3】



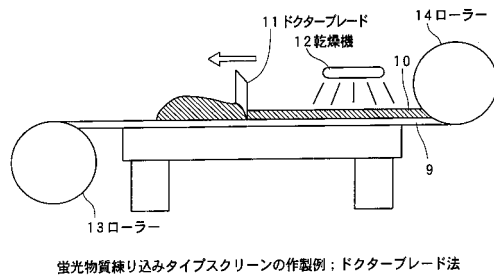
【図4】



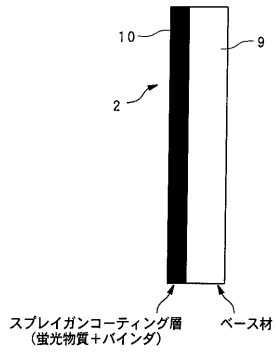
【図5】



【図8】



【図9】



スプレイガンで作製した波長変換スクリーンの断面図



---

フロントページの続き

審査官 星野 浩一

(56)参考文献 特開平 1 1 - 0 4 1 5 4 8 ( J P , A )  
特開昭 6 1 - 0 6 5 2 2 6 ( J P , A )  
特表平 0 6 - 5 1 1 3 2 8 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G03B 21/00

G03B 21/60