

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5000914号
(P5000914)

(45) 発行日 平成24年8月15日(2012.8.15)

(24) 登録日 平成24年5月25日(2012.5.25)

(51) Int.Cl.

F I

G O 3 B 21/00 (2006.01)
H O 4 N 5/74 (2006.01)G O 3 B 21/00 D
H O 4 N 5/74 H

請求項の数 5 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2006-93711 (P2006-93711)
(22) 出願日 平成18年3月30日(2006.3.30)
(65) 公開番号 特開2007-271667 (P2007-271667A)
(43) 公開日 平成19年10月18日(2007.10.18)
審査請求日 平成21年2月26日(2009.2.26)

(73) 特許権者 000227364
日東光学株式会社
長野県諏訪市大字湖南4 5 2 9番地
(74) 代理人 100090033
弁理士 荒船 博司
(74) 代理人 100093045
弁理士 荒船 良男
(72) 発明者 原 秀雄
長野県諏訪市上川1丁目1 5 3 8番地 日
東光学株式会社上諏訪工場内
審査官 小野 博之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】映像プロジェクション装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

投映光源と映像表示素子を兼用する面発光型半導体レーザー2次元アレイを光学エンジンとして搭載し、

前記面発光型半導体レーザー2次元アレイからのレーザー光の光軸上に挿入されているビームスプリッターと撮像レンズ及び2次元アレイ撮像素子からなる光サンプリング撮像系により前記面発光型半導体レーザー2次元アレイの発光強度分布を計測して前記面発光型半導体レーザー2次元アレイの各単一要素面発光型半導体レーザー間の出力のバラツキを補正する2次元信号を面発光型半導体レーザー駆動回路へフィードバックすることを特徴とする映像プロジェクション装置。

【請求項 2】

前記面発光型半導体レーザー2次元アレイは波長変換器を備えていることを特徴とする請求項1に記載の映像プロジェクション装置。

【請求項 3】

映像信号に基づいて前記面発光型半導体レーザー2次元アレイの各要素のレーザー光出力が強度変調することを特徴とする請求項1または2に記載の映像プロジェクション装置。

【請求項 4】

光の3原色の1色を放射する前記面発光型半導体レーザーまたはその波長変換器2次元アレイからのレーザー光を3原色分合成してフルカラー映像を投映することを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載の映像プロジェクション装置。

10

20

【請求項 5】

面発光型半導体レーザ 2 次元アレイ単板中に光の 3 原色を放射する 3 種類の面発光型半導体レーザ 2 次元アレイを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の映像プロジェクション装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光源として半導体素子を用いる映像プロジェクション装置に関する。

【背景技術】

【0002】

最新の映像プロジェクターは、マイクロディスプレイパネルと言われる映像表示素子を半導体素子である LED 光源で照明光学系を介して照明し、映像表示素子上で作られた映像を投射レンズでスクリーンへ投映する（例えば特許文献 1 参照）。

映像表示素子としては、透過型や反射型の液晶パネルや、MEMS (micro electro mechanical systems) デバイスである反射型の DMD (digital micro mirror device) パネルなどがある（例えば特許文献 2 参照）。

また、半導体レーザあるいは半導体レーザ励起の固定レーザさらにそれらの波長変換光を投射光源としたシステムがあり、このシステムでは、ビームスキャン光学系を用いてスクリーン面を走査して映像を表示する（例えば特許文献 3 参照）。本走査方法には、光の点を走査する方法と光の線を走査する方法がある。

【特許文献 1】特開 2001 - 42431 号公報

【特許文献 2】特開 2006 - 65192 号公報

【特許文献 3】特開 2003 - 279943 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、LED を投射光源に用いた照明光学系では、映像表示素子の Etendue（集光面積と立体角の積）の制約から一般に光利用効率が低く、さらに、高出力 LED の発光効率が低いという問題から、総合的な電気効率が低いという問題がある。

一方、レーザを光源に用いる光学系では、レーザ及びスキャン光学系が高価であり、また、スペックルと言われる光の干渉を抑制しなければならないという問題がある。また、レーザ光は、眼に対する安全性の視点からも問題が残る。

【0004】

本発明の課題は、光の利用効率を向上し、コストを軽減し、光の干渉をなくす等して、構成が簡単で長寿命かつ信頼性の高い映像プロジェクション装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

以上の課題を解決するため、請求項 1 に記載の発明は、投射光源と映像表示素子を兼用する面発光型半導体レーザ (VCSEL) 2 次元アレイを光学エンジンとして搭載し、

前記面発光型半導体レーザ 2 次元アレイからのレーザ光の光軸上に挿入されているビームスプリッターと撮像レンズ及び 2 次元アレイ撮像素子からなる光サンプリング撮像系により前記面発光型半導体レーザ 2 次元アレイの発光強度分布を計測して前記面発光型半導体レーザ 2 次元アレイの各単一要素面発光型半導体レーザ間の出力のバラツキを補正する 2 次元信号を面発光型半導体レーザ駆動回路へフィードバックする映像プロジェクション装置を特徴とする。

【0006】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の映像プロジェクション装置であって、前記 VCSEL 2 次元アレイは波長変換器を備えていることを特徴とする。

【0007】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または 2 に記載の映像プロジェクション装置であっ

10

20

30

40

50

て、映像信号に基づいて前記V C S E L 2次元アレイの各要素V C S E Lのレーザ光出力が強度変調することを特徴とする。

【0008】

請求項4に記載の発明は、請求項1から3のいずれか一項に記載の映像プロジェクション装置であって、光の3原色の1色を放射する前記V C S E Lまたはその波長変換器2次元アレイからのレーザ光を3原色分合成してフルカラー映像を投映することを特徴とする。

【0009】

請求項5に記載の発明は、請求項1に記載の映像プロジェクション装置であって、面発光型半導体レーザまたはその波長変換器2次元アレイ単板中に光の3原色を放射する3種類の面発光型半導体レーザ2次元アレイを含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、投射光源と映像表示素子を兼用する面発光型半導体レーザ(V C S E L) 2次元アレイを光学エンジンとして搭載したことにより、従来の映像プロジェクターにおける投射光源と映像表示素子の役目をV C S E L 2次元アレイという一つの素子で兼用しているので、光学エンジンは投射光学系のみシンプルな構成となり、照明光学系やスキャン光学系が不要となるので、光学系のコストを圧縮できるとともに、光の損失を抑えられる。

さらに、光源の面発光型半導体レーザ(V C S E L) は、その製造プロセスが半導体メモリ等のL S Iとほとんど同じなので、量産に適し、通常の半導体レーザに比べて長寿命・高信頼性という特長がある。また、元来レーザ光なので、発光ダイオード(LED)からの放射光と比較すると輝度が高く、そのため発光の利用効率が高い。

また、各画素V C S E Lはレーザ発振の動作上独立しているので、各画素V C S E L間での光波の干渉が無く、そのため照明光が直接眼に到達する映像表示装置にも適している。

そして、MEMS素子やスキャン系に比べると機械的可動部分がなく、また、液晶パネルの偏光子のように光吸収材を用いていないため、光学部品の光劣化も少なく、従来技術に比べるとかなり高信頼・長寿命である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、図を参照して本発明を実施するための最良の形態を詳細に説明する。

〔第1実施形態〕

図1は本発明を適用した第一の実施形態の構成を示すもので、面発光型半導体レーザの2次元マトリックス配列を投射光源及び映像表示素子として用いたものである。

すなわち、映像プロジェクション装置は、図示のように、プロジェクター光学エンジン1内の色合成プリズム2の各原色の入射面に、各原色に対応した波長でレーザ発振する3種類(赤色用、緑色用、青色用)の面発光型半導体レーザ(V C S E L)の単一要素V C S E Lをマトリックス状に配列したV C S E L 2次元アレイ3を配置している。ここで、必要に応じて各要素V C S E Lに波長変換器を組み合わせても良い。

【0013】

図2はV C S E L 2次元アレイ3の一部を拡大して示したもので、単位(単一要素)V C S E L 4間の配列ピッチは15ミクロンで横に1920列、縦に1080行のフルHD表示になっており、発光部の全体サイズは約3cm×1.5cmである。

このV C S E L 2次元アレイ3は、従来のプロジェクター装置における光源と映像表示素子を兼ねた役割を担うものである。

【0014】

また、色合成プリズム2の出射面側には、投射レンズ5の入射面を、V C S E L 2次元アレイ3面からバックフォーカスの距離だけ離れた位置に配置している。

投射レンズ5は、V C S E L 2次元アレイ3面をスクリーン6に投映する。

【 0 0 1 5 】

ここで、V C S E L 2 次元アレイ 3 は、図示しないレーザドライバーによって駆動され、レーザドライバーは図示しない映像エンジンにより制御される。

すなわち、各原色（赤色、緑色、青色）毎の V C S E L 2 次元アレイ 3 面内の各単一要素 V C S E L 4 は、各原色映像に対応した画素として動作し、対応する画素の明るさを指定する信号の変化に応じてレーザ発振の光量に変化する。つまり、映像信号に基づいて V C S E L 2 次元アレイ 3 の各要素 V C S E L 4 のレーザ光出力が強度変調する。

【 0 0 1 6 】

以上は基本構成であり、実際には、各単一要素 V C S E L 4 間の光量バラツキを補正するために、図示のように、ビームスプリッター 7 と撮像レンズ 8 及び 2 次元アレイ撮像素子 9 からなる光サンプリング撮像系を光軸 1 0 上に挿入している。

10

これにより、プロジェクター光学エンジン 1 は各単一要素 V C S E L 4 の放射光量の不均一を校正する校正機能を具備している。

すなわち、V C S E L 2 次元アレイ 3 面の発光強度分布を計測して各単一要素 V C S E L 4 間の出力のバラツキを補正する 2 次元信号を図示しない V C S E L 駆動回路へフィードバックする。このフィードバックは各単一要素 V C S E L 4 の光出力の経時変化も同時に補正することができる。

【 0 0 1 7 】

以上のような構成により、長時間に渡り均一で色バランスに優れた映像を保証することができる。

20

【 0 0 1 8 】

〔 第 2 実施形態 〕

次に、図 3 は本発明を適用した第二の実施形態の構成を示すもので、面発光型半導体レーザの 2 次元マトリックス配列を投射光源及び映像表示素子として用いていることは前述した第一の実施形態と同じである。

本実施形態の光学エンジン 1 で用いる V C S E L 2 次元アレイパネル 1 3 は、第一の実施形態とは異なり、1 枚のみであるが、図 4 に拡大して示すように、本パネル 1 3 中の V C S E L 2 次元アレイは、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）の 3 種類の光の原色をそれぞれ放射する 3 種類の単色 V C S E L 2 次元アレイ 1 4 から構成されている。

本実施形態によれば、第一の実施形態と比較すると、画素サイズは大きくなるが、色の合成系が不要となるので、光学エンジン 1 の構成がシンプルになり、コストメリットが大きいという利点がある。

30

【 0 0 1 9 】

なお、以上の実施形態においては、リア投射型の映像プロジェクターとしたが、本発明はこれに限定されるものではなく、フロント投射型の映像プロジェクターであっても良い。

なお、実施形態の他、光学部品の具体的な配置や細部構造等について適宜に変更可能であることは勿論である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 0 】

40

【 図 1 】本発明を適用した第一の実施形態の構成を示すもので、映像プロジェクション装置の概略構成図である。

【 図 2 】図 1 の矢印 A 部の拡大図である。

【 図 3 】本発明を適用した第二の実施形態の構成を示すもので、映像プロジェクション装置の概略構成図である。

【 図 4 】図 3 の矢印 A 部の拡大図である。

【 符号の説明 】

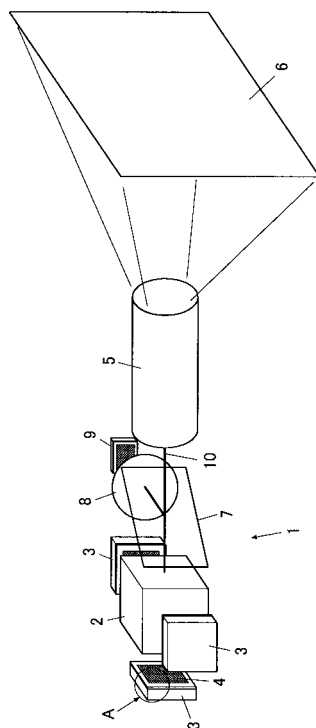
【 0 0 2 1 】

- 1 光学エンジン
- 2 色合成プリズム

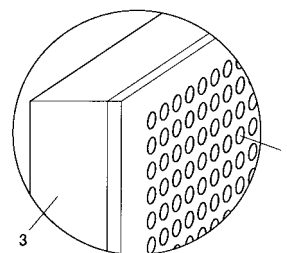
50

- 3 VCSEL 2次元アレイ（赤色用、緑色用、青色用）
- 4 単一要素VCSEL
- 5 投射レンズ
- 6 スクリーン
- 7 ビームスプリッター
- 8 撮像レンズ
- 9 2次元アレイ撮像素子
- 10 光軸
- 13 単板式3原色VCSEL 2次元アレイパネル
- 14 単色VCSEL 2次元アレイ

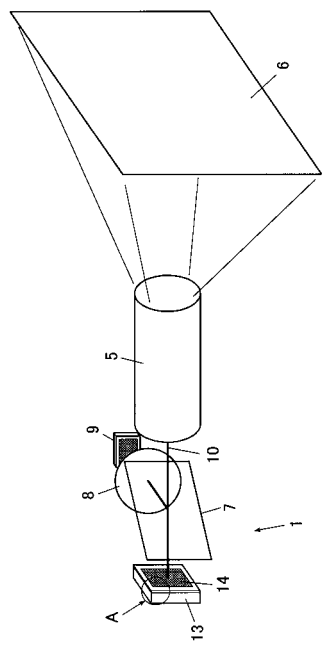
【図1】



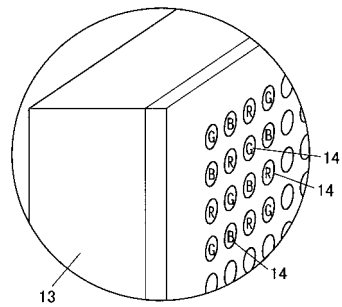
【図2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-133111(JP,A)
国際公開第2004/107512(WO,A1)
特開平09-230499(JP,A)
特開2004-062109(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03B 21/00
H04N 5/74