

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6547005号
(P6547005)

(45) 発行日 令和1年7月17日(2019.7.17)

(24) 登録日 令和1年6月28日(2019.6.28)

(51) Int. Cl.			F I		
G03B	21/14	(2006.01)	G03B	21/14	A
G03B	21/00	(2006.01)	G03B	21/00	F
F21S	2/00	(2016.01)	F21S	2/00	311
F21V	5/02	(2006.01)	F21V	5/02	
F21V	9/40	(2018.01)	F21V	9/40	200

請求項の数 20 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-552159 (P2017-552159)
 (86) (22) 出願日 平成28年4月5日(2016.4.5)
 (65) 公表番号 特表2018-513412 (P2018-513412A)
 (43) 公表日 平成30年5月24日(2018.5.24)
 (86) 国際出願番号 PCT/CN2016/078423
 (87) 国際公開番号 W02016/161924
 (87) 国際公開日 平成28年10月13日(2016.10.13)
 審査請求日 平成29年10月4日(2017.10.4)
 (31) 優先権主張番号 201510165863.9
 (32) 優先日 平成27年4月9日(2015.4.9)
 (33) 優先権主張国 中国 (CN)

(73) 特許権者 514090979
 深▲せん▼光峰科技股▲分▼有限公司
 中華人民共和国広東省深▲せん▼市南山区
 粤海街道学府路63号高新区連合総部大厦
 21、22楼
 21F, 22F, High-Tech Zone Union Tower, 63
 , Xuefu Road, Yuehai Street, Nanshan District, Shenzhen, Guangdong, China

(74) 代理人 100101454
 弁理士 山田 卓二
 (74) 代理人 100132241
 弁理士 岡部 博史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光源システム及び投影システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも第1の時系列及び第2の時系列において励起光を発光する励起光源と、
 少なくとも第3の時系列において少なくとも1種の色のレーザを含む補償光を発光する
 補償光源と、

第1の時系列及び第2の時系列において、前記励起光の照射下で少なくとも2種の異なる色の光を時系列的に発生する第1の領域と、少なくとも第3の時系列において、前記補償光を透過させる第2の領域とを少なくとも含む回転カラーホイールと、

を含み、

前記少なくとも2種の異なる色の光は、少なくとも1種の広スペクトルの蛍光を含み、
 前記少なくとも1種の色のレーザは前記蛍光又は前記蛍光から分光された光を補償し、
 前記少なくとも1種の色のレーザのスペクトル範囲と前記蛍光のスペクトル範囲とは一

部重なる

ことを特徴とする光源システム。

【請求項2】

前記蛍光のスペクトル範囲が480nm～700nmであることを特徴とする請求項1
 に記載のシステム。

【請求項3】

前記補償光源は、第1の補償光を発光する第1の補償光源と、第2の補償光を発光する
 第2の補償光源とを含むことを特徴とする請求項2に記載のシステム。

10

20

【請求項 4】

前記励起光源を、第 1 の時系列及び第 2 の時系列においてオンにし、第 3 の時系列においてオフにするように制御し、前記補償光源を、第 3 の時系列においてオンにし、第 1 の時系列及び第 2 の時系列においてオフにするように制御するコントローラをさらに含むことを特徴とする請求項 3 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記第 1 の領域は、蛍光カラーセグメント及び反射カラーセグメントを含み、

第 1 の時系列において前記反射カラーセグメントが前記励起光を反射し、第 2 の時系列において前記蛍光カラーセグメントが前記励起光の照射下で黄色光を発生し、第 3 の時系列において前記第 2 の領域が前記第 1 の補償光及び第 2 の補償光を透過させることを特徴とする請求項 4 に記載のシステム。

10

【請求項 6】

前記蛍光カラーセグメントは黄色光蛍光体粉末を有するカラーセグメントであり、

前記反射カラーセグメントは光散乱粉末を有するカラーセグメントであり、

前記第 2 の領域は透過型拡散カラーセグメントであることを特徴とする請求項 5 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記励起光源及び補償光源が前記回転カラーホイールの両側に設置される場合に、前記光源システムは、少なくとも一つの領域コーティングフィルタをさらに含み、前記領域コーティングフィルタが前記励起光源と回転カラーホイールとの間に設置されており、前記領域コーティングフィルタが前記励起光、被励起光及び補償光を反射することを特徴とする請求項 6 に記載のシステム。

20

【請求項 8】

前記光源システムは、コントローラをさらに含み、

前記コントローラは、以下のように制御するためのものであり、

前記励起光源を、第 1 の時系列及び第 2 の時系列においてオンにし、第 3 の時系列においてオフにするように制御し、または、前記励起光源を常時オンにするように制御し、

前記第 1 の補償光源を、第 3 の時系列においてオンにし、第 1 の時系列及び第 2 の時系列においてオフにするように制御し、前記第 2 の補償光源を、第 2 の時系列及び第 3 の時系列においてオンにし、第 1 の時系列においてオフにするように制御し、または、前記第 2 の補償光源を、第 3 の時系列においてオンにし、第 1 の時系列及び第 2 の時系列においてオフにするように制御し、前記第 1 の補償光源を、第 2 の時系列及び第 3 の時系列においてオンにし、第 1 の時系列においてオフにするように制御することを特徴とする請求項 3 に記載のシステム。

30

【請求項 9】

前記励起光源及び補償光源が前記回転カラーホイールの両側に設置される場合に、前記光源システムは、少なくとも一つの領域コーティングフィルタ及び一つのダイクロイックミラーをさらに含み、

前記領域コーティングフィルタが前記励起光源と回転カラーホイールとの間に設置されており、被励起光及び補償光を反射し、

前記ダイクロイックミラーが前記補償光源と回転カラーホイールとの間に設置されており、前記補償光を透過させて前記励起光を反射することを特徴とする請求項 8 に記載のシステム。

40

【請求項 10】

前記第 1 の領域は、蛍光カラーセグメント及び透明カラーセグメントを含み、第 1 の時系列において前記蛍光カラーセグメントが前記励起光の照射下で黄色光を発生し、第 2 の時系列において前記透明カラーセグメントが前記励起光及び第 1 の補償光を透過させ、または、第 2 の時系列において前記透明カラーセグメントが前記励起光及び第 2 の補償光を透過させ、

第 3 の時系列において前記第 2 の領域が前記第 1 の補償光及び第 2 の補償光を透過させ

50

ることを特徴とする請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 1 1】

前記蛍光カラーセグメントは黄色光蛍光体粉末を有するカラーセグメントであり、
前記透明カラーセグメント及び前記第 2 の領域は透過型拡散カラーセグメントであることを特徴とする請求項 1 0 に記載のシステム。

【請求項 1 2】

前記励起光は青色光であり、前記第 1 の補償光は赤色光であり、前記第 2 の補償光はシアン光であることを特徴とする請求項 7 又は 1 1 に記載のシステム。

【請求項 1 3】

請求項 1 から 1 2 のいずれか 1 項に記載の光源システムと、
前記異なる色の光を異なる光路に沿って伝送する光に分光し、前記補償光を対応する色の光と同一光路に沿って伝送させる分光システムと、
複数個の光変調器を含む光変調システムであって、前記光路から伝送される光を変調するように前記光路とそれぞれ対応する光変調システムと、を含むことを特徴とする投影システム。

10

【請求項 1 4】

前記第 1 の領域が蛍光カラーセグメント及び反射カラーセグメントを含む場合に、前記分光システムは、第 1 の時系列において前記反射後の励起光を第 2 の光路に沿って伝送させ、第 2 の時系列において黄色光を第 1 の光路に沿って伝送される赤色光及び第 2 の光路に沿って伝送される緑色光に分光し、第 3 の時系列において第 1 の補償光を第 1 の光路に沿って伝送させ、第 2 の補償光を第 2 の光路に沿って伝送させることを特徴とする請求項 1 3 に記載のシステム。

20

【請求項 1 5】

前記第 1 の領域が蛍光カラーセグメント及び透過カラーセグメントを含み、かつ、第 1 の補償光源が第 2 の時系列及び第 3 の時系列においてオンする場合に、前記分光システムは、第 1 の時系列において黄色光を第 1 の光路に沿って伝送される緑色光及び第 2 の光路に沿って伝送される赤色光に分光し、第 2 の時系列において第 1 の補償光を第 2 の光路に沿って伝送させ、透過後の励起光を第 1 の光路に沿って伝送させ、第 3 の時系列において前記第 1 の補償光を第 2 の光路に沿って伝送させ、第 2 の補償光を第 1 の光路に沿って伝送させることを特徴とする請求項 1 3 に記載のシステム。

30

【請求項 1 6】

前記第 1 の領域が蛍光カラーセグメント及び透過カラーセグメントを含み、かつ、第 2 の補償光源が第 2 の時系列及び第 3 の時系列においてオンする場合に、前記分光システムは、第 1 の時系列において黄色光を第 1 の光路に沿って伝送される赤色光及び第 2 の光路に沿って伝送される緑色光に分光し、第 2 の時系列において透過後の励起光を第 1 の光路に伝送させ、第 2 の補償光を第 2 の光路に沿って伝送させ、第 3 の時系列において第 1 の補償光を第 1 の光路に沿って伝送させ、前記第 2 の補償光を第 2 の光路に沿って伝送させることを特徴とする請求項 1 3 に記載のシステム。

【請求項 1 7】

前記光変調システムは、前記第 1 の光路から伝送された光を変調する第 1 の光変調器と、前記第 2 の光路から伝送された光を変調する第 2 の光変調器とを含むことを特徴とする請求項 1 4 から 1 6 のいずれか 1 項に記載のシステム。

40

【請求項 1 8】

前記第 1 の領域が蛍光カラーセグメント及び透過カラーセグメントを含み、かつ、前記第 1 の補償光源が第 2 の時系列及び第 3 の時系列においてオンする場合に、前記分光システムは、第 1 の時系列において黄色光を第 1 の光路に沿って伝送される緑色光、第 2 の光路に沿って伝送される赤色光及び第 3 の光路に沿って伝送される励起光に分光し、第 2 の時系列において第 1 の補償光を第 2 の光路に沿って伝送させ、透過後の励起光を第 1 の光路及び第 3 の光路に沿って伝送させ、第 3 の時系列において前記第 1 の補償光を第 2 の光路に沿って伝送させ、第 2 の補償光を第 1 の光路に沿って伝送させ、前記透過後の励起光

50

を第3の光路に沿って伝送させることを特徴とする請求項13に記載のシステム。

【請求項19】

前記第1の領域が蛍光カラーセグメント及び透過カラーセグメントを含み、かつ、前記第2の補償光源が第2の時系列及び第3の時系列においてオンする場合に、前記分光システムは、第1の時系列において黄色光を第1の光路に沿って伝送される赤色光、第2の光路に沿って伝送される緑色光及び第3の光路に沿って伝送される励起光に分光し、第2の時系列において透過後の励起光を第1の光路及び第3の光路に沿って伝送させ、第2の補償光を第2の光路に沿って伝送させ、第3の時系列において第1の補償光を第1の光路に沿って伝送させ、前記第2の補償光を第2の光路に沿って伝送させ、前記透過後の励起光を第3の光路に沿って伝送させることを特徴とする請求項13に記載のシステム。

10

【請求項20】

前記光変調システムは、前記第1の光路から伝送された光を変調する第1の光変調器と、前記第2の光路から伝送された光を変調する第2の光変調器と、前記第3の光路から伝送された光を変調する第3の光変調器とを含むことを特徴とする請求項18又は19に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プロジェクタ技術分野に関し、より具体的には、光源システム及び投影システムに関する。

20

【背景技術】

【0002】

DLP(Digital Light Processing, デジタル光学処理)投影技術は、DMD(Digital Micro mirror Device, デジタルマイクロミラーデバイス)によって可視的なデジタル情報の表示を完成する技術である。従来のDLP投影システムでは、一枚式のDMD又は三枚式のDMDを用いることが一般であるが、二枚式のDMD投影システムは発光効率とコストとを両立する利点を有するため、二枚式のDMD投影システムも広く使用されている。

【0003】

従来の二枚式のDMD投影システムは、ほとんど青色レーザーで黄色光蛍光体粉末を励起することにより時系列的な青色光及び黄色光を発生させ、さらに分光・光合成プリズムによって黄色光を緑色光および赤色光に分光することにより、投影に必要な赤・緑・青の3つの基本色光を構成する。しかしながら、緑色光及び赤色光が黄色光から分光された光であるので、赤色光及び緑色光の色座標が色域規格から一定の差がある。

30

【0004】

これに基づき、従来技術では、緑色光及び赤色光の色座標をより色域規格に近接させるように、レーザー光源を補助光源として二枚式のDMD投影システムに用いる方式を提供する。例えば、赤色レーザーを補償光として用いる場合に、赤色レーザー及び青色レーザーを共に黄色蛍光体粉末上に入射させ、赤色レーザーが黄色蛍光体粉末を励起しないので、青色光、黄色光及び赤色レーザーの混合光を得ることができ、このように、赤色レーザーによって赤色光の色域を補償して、赤色光の色座標をより色域規格に近接させることができる。しかしながら、赤色レーザー等の補償光を蛍光体粉末上に入射すると、補償光が蛍光体粉末の散乱損失による影響を受け、補償光の利用効率が低くなってしまふ。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

これを鑑みて、本発明は、従来技術において補償光の利用効率が低いという課題を解決するように、光源システム及び投影システムを提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

50

上記目的を実現するために、本発明は、少なくとも第1の時系列及び第2の時系列において励起光を発光する励起光源と、少なくとも第3の時系列において補償光を発光して、発光した補償光が少なくとも1種の色のレーザを含む補償光源と、第1の時系列及び第2の時系列において、前記励起光の照射下で少なくとも2種の異なる色の光を時系列的に発生する第1の領域と、少なくとも第3の時系列において、前記補償光を透過させる第2の領域とを少なくとも含む回転カラーホイールと、を含み、前記少なくとも2種の異なる色の光は、少なくとも1種の広スペクトルの蛍光を含み、前記少なくとも1種の色のレーザは、前記蛍光又は前記蛍光から分光された光を補償する光源システムを提供する。

【0007】

好ましくは、前記補償光のスペクトル範囲が前記異なる色の光のスペクトル範囲とは一部重なっている。

10

【0008】

好ましくは、前記補償光源は、第1の補償光を発光する第1の補償光源と、第2の補償光を発光する第2の補償光源を含む。

【0009】

好ましくは、前記光源システムは、前記励起光源を、第1の時系列及び第2の時系列においてオンにし、第3の時系列においてオフにするように制御し、前記補償光源を、第3の時系列においてオンにし、第1の時系列及び第2の時系列においてオフにするように制御するコントローラをさらに含む。

【0010】

20

好ましくは、前記第1の領域は、蛍光カラーセグメント及び反射カラーセグメントを含み、第1の時系列において前記反射カラーセグメントが前記励起光を反射し、第2の時系列において前記蛍光カラーセグメントが前記励起光の照射下で黄色光を発生し、第3の時系列において前記第2の領域が前記第1の補償光及び第2の補償光を透過させる。

【0011】

好ましくは、前記蛍光カラーセグメントは黄色光蛍光体粉末を有するカラーセグメントであり、前記反射カラーセグメントは光散乱粉末を有するカラーセグメントであり、前記第2の領域は透過型拡散カラーセグメントである。

【0012】

好ましくは、前記励起光源及び補償光源が前記回転カラーホイールの両側に設置される場合に、前記光源システムは、少なくとも一つの領域コーティングフィルタをさらに含み、前記領域コーティングフィルタが前記励起光源と回転カラーホイールとの間に設置されており、前記励起光、被励起光及び補償光を反射する。

30

【0013】

好ましくは、前記光源システムはコントローラをさらに含み、前記コントローラは、前記励起光源を、第1の時系列及び第2の時系列においてオンにし、第3の時系列においてオフにするように制御し、または、前記励起光源を常時オンにするように制御して、前記第1の補償光源を、第3の時系列においてオンにし、第1の時系列及び第2の時系列においてオフにするように制御し、前記第2の補償光源を、第2の時系列及び第3の時系列においてオンにし、第1の時系列においてオフにするように制御し、または、前記第2の補償光源を、第3の時系列においてオンにし、第1の時系列及び第2の時系列においてオフにするように制御し、前記第1の補償光源を、第2の時系列及び第3の時系列においてオンにし、第1の時系列においてオフにするように制御する。

40

【0014】

好ましくは、前記励起光源及び補償光源が前記回転カラーホイールの両側に設置される場合に、前記光源システムは、少なくとも一つの領域コーティングフィルタ及び一つのダイクロイックミラーをさらに含み、前記領域コーティングフィルタが前記励起光源と回転カラーホイールとの間に設置されており、前記被励起光及び補償光を反射し、前記ダイクロイックミラーが前記補償光源と回転カラーホイールとの間に設置されており、前記補償光を透過させて前記励起光を反射する。

50

【 0 0 1 5 】

好ましくは、前記第1の領域は、蛍光カラーセグメント及び透明カラーセグメントを含み、第1の時系列において前記蛍光カラーセグメントが前記励起光の照射下で黄色光を発生し、第2の時系列において前記透明カラーセグメントが前記励起光及び第1の補償光を透過させ、または、第2の時系列において前記透明カラーセグメントが前記励起光及び第2の補償光を透過させ、第3の時系列において前記第2の領域が前記第1の補償光及び第2の補償光を透過させる。

【 0 0 1 6 】

好ましくは、前記蛍光カラーセグメントは黄色光蛍光体粉末を有するカラーセグメントであり、前記透明カラーセグメント及び前記第2の領域は透過型拡散カラーセグメントである。

10

【 0 0 1 7 】

好ましくは、前記励起光は青色光であり、前記第1の補償光は赤色光であり、前記第2の補償光はシアン光である。

【 0 0 1 8 】

本発明は、上記の光源システムと、前記異なる色の光を異なる光路に沿って伝送する光に分光し、前記補償光に対応する色の光と同一光路に沿って伝送させる分光システムと、複数の光変調器を含む光変調システムであって、前記光路から伝送される光を変調するように前記光路とそれぞれ対応する光変調システムと、を含む投影システムをさらに提供する。

20

【 0 0 1 9 】

好ましくは、前記第1の領域が蛍光カラーセグメント及び反射カラーセグメントを含む場合に、前記分光システムは、第1の時系列において前記反射後の励起光を第2の光路に沿って伝送させ、第2の時系列において前記黄色光を第1の光路に沿って伝送される赤色光及び第2の光路に沿って伝送される緑色光に分光し、第3の時系列において前記第1の補償光を第1の光路に沿って伝送させ、前記第2の補償光を第2の光路に沿って伝送させる。

【 0 0 2 0 】

好ましくは、前記第1の領域が蛍光カラーセグメント及び透過カラーセグメントを含み、かつ、前記第1の補償光源が第2の時系列及び第3の時系列においてオンする場合に、前記分光システムは、第1の時系列において前記黄色光を第1の光路に沿って伝送される緑色光及び第2の光路に沿って伝送される赤色光に分光し、第2の時系列において前記第1の補償光を第2の光路に沿って伝送させ、前記透過後の励起光を第1の光路に沿って伝送させ、第3の時系列において前記第1の補償光を第2の光路に沿って伝送させ、前記第2の補償光を第1の光路に沿って伝送させる。

30

【 0 0 2 1 】

好ましくは、前記第1の領域が蛍光カラーセグメント及び透過カラーセグメントを含み、かつ、前記第2の補償光源が第2の時系列及び第3の時系列においてオンする場合に、前記分光システムは、第1の時系列において前記黄色光を第1の光路に沿って伝送される赤色光及び第2の光路に沿って伝送される緑色光に分光し、第2の時系列において前記透過後の励起光を第1の光路に伝送させ、前記第2の補償光を第2の光路に沿って伝送させ、第3の時系列において前記第1の補償光を第1の光路に沿って伝送させ、前記第2の補償光を第2の光路に沿って伝送させる。

40

【 0 0 2 2 】

好ましくは、前記光変調システムは、前記第1の光路から伝送された光を変調する第1の光変調器と、前記第2の光路から伝送された光を変調する第2の光変調器とを含む。

【 0 0 2 3 】

好ましくは、前記第1の領域が蛍光カラーセグメント及び透過カラーセグメントを含み、かつ、前記第1の補償光源が第2の時系列及び第3の時系列においてオンする場合に、前記分光システムは、第1の時系列において前記黄色光を第1の光路に沿って伝送される

50

緑色光、第2の光路に沿って伝送される赤色光及び第3の光路に沿って伝送される励起光に分光し、第2の時系列において前記第1の補償光を第2の光路に沿って伝送させ、前記透過後の励起光を第1の光路及び第3の光路に沿って伝送させ、第3の時系列において前記第1の補償光を第2の光路に沿って伝送させ、前記第2の補償光を第1の光路に沿って伝送させ、前記透過後の励起光を第3の光路に沿って伝送させる。

【0024】

好ましくは、前記第1の領域が蛍光カラーセグメント及び透過カラーセグメントを含み、かつ、前記第2の補償光源が第2の時系列及び第3の時系列においてオンする場合、前記分光システムは、第1の時系列において前記黄色光を第1の光路に沿って伝送される赤色光、第2の光路に沿って伝送される緑色光及び第3の光路に沿って伝送される励起光に分光し、第2の時系列において前記透過後の励起光を第1の光路及び第3の光路に沿って伝送させ、前記第2の補償光を第2の光路に沿って伝送させ、第3の時系列において前記第1の補償光を第1の光路に沿って伝送させ、前記第2の補償光を第2の光路に沿って伝送させ、前記透過後の励起光を第3の光路に沿って伝送させる。

10

【0025】

好ましくは、前記光変調システムは、前記第1の光路から伝送された光を変調する第1の光変調器と、前記第2の光路から伝送された光を変調する第2の光変調器と、前記第3の光路から伝送された光を変調する第3の光変調器とを含む。

【発明の効果】

【0026】

従来技術に比べて、本発明が提供する技術案は、下記の利点を有する。

本発明が提供する光源システム及び投影システムにおいて、回転カラーホイールは第1の領域及び第2の領域を含み、第1の領域が前記励起光の照射下で少なくとも2種の異なる色の光を時系列的に発生し、前記補償光及び前記異なる色の光が投影画像を合成するように、第2の領域が前記補償光を透過させることにより、補償光を蛍光体粉末に照射する必要がなく直接に透過させ、補償光の散乱損失が低減され、補償光の利用率が向上する。

20

【図面の簡単な説明】

【0027】

本発明の実施例又は従来技術における技術案をより明らかに説明するために、実施例又は従来技術の説明において使用する必要がある図面を簡単に紹介する。以下の説明における図面は本発明の実施例に過ぎず、当業者は進歩性に値する労働を行わなくても、提供する図面からその他の図面がさらに得られることが自明である。

30

【図1】本発明の実施例1が提供する光源システムの構造模式図である。

【図2】本発明の実施例1が提供する回転カラーホイールの構造模式図である。

【図3】本発明の実施例2が提供する光源システムの構造模式図である。

【図4】本発明の実施例2が提供する回転カラーホイールの構造模式図である。

【図5】本発明の実施例3が提供する投影システムの構造模式図である。

【図6】本発明の実施例3が提供する第1の光変調器及び第2の光変調器の制御原理図である。

【図7】本発明の実施例3が提供する励起光源、補償光源、回転カラーホイール、第1の光変調器及び第2の光変調器のタイミングチャートである。

40

【図8】本発明の実施例3が提供する投影画像の色域図である。

【図9】本発明の実施例4が提供する投影システムの構造模式図である。

【図10】本発明の実施例4が提供する第1の光変調器及び第2の光変調器の制御原理図である。

【図11】本発明の実施例4が提供する励起光源、補償光源、回転カラーホイール、第1の光変調器及び第2の光変調器のタイミングチャートである。

【図12】本発明の実施例4が提供する励起光源、補償光源、回転カラーホイール、第1の光変調器、第2の光変調器及び第3の光変調器のタイミングチャートである。

【図13】本発明の実施例4が提供する励起光源、補償光源、回転カラーホイール、第1

50

の光変調器、第2の光変調器及び第3の光変調器の他のタイミングチャートである。

【図14】本発明の実施例4が提供する励起光源、補償光源、回転カラーホイール、第1の光変調器及び第2の光変調器の他のタイミングチャートである。

【図15】本発明の実施例4が提供する第1の光変調器及び第2の光変調器の他の制御原理図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、本発明の実施例における図を参照しながら、本発明の実施例における技術案をはつきりと完全に説明し、当然ながら、説明する実施例は本発明の一部の実施例に過ぎず、全ての実施例ではない。本発明における実施例に基づき、当業者は、進歩性に値する労働を行わない前提で取得した他の実施例の全ては、本発明の保護範囲に含まれる。

【実施例1】

【0029】

本実施例は、光源システムを提供する。図1に示すように、当該光源システムは、励起光源101、補償光源102及び回転カラーホイール103を含み、励起光源101は、発光波長が445nmの青色光の半導体レーザ装置であることが好ましく、少なくとも第1の時系列及び第2の時系列において励起光を発光し、補償光源102は、少なくとも第3の時系列において少なくとも1種の色のレーザを含む補償光を発光し、回転カラーホイール103は、第1の時系列及び第2の時系列において、励起光の照射下で少なくとも2種の異なる色の光を時系列的に発生する第1の領域と、少なくとも第3の時系列において、補償光を透過させる第2の領域を少なくとも含む。前記少なくとも2種の異なる色の光は、少なくとも1種の広スペクトルの蛍光を含み、スペクトル範囲が480~700nmであり、前記少なくとも1種の色のレーザは前記蛍光又は前記蛍光から分光された光を補償する。図1に示すように、励起光源101及び補償光源102がそれぞれ回転カラーホイール103の両側に設けられ、かつ、当該光源システムは、さらに少なくとも一つの領域コーティングフィルタを含み、好ましくは領域コーティングフィルタ107及び反射ミラー108を含み、当該領域コーティングフィルタ107は、励起光源101と回転カラーホイール103との間に設けられており、励起光、被励起光及び補償光を反射ミラー108に反射し、反射ミラー108は励起光、被励起光及び補償光を反射する。また、当該光源システムは、さらに補償光源102と回転カラーホイール103との間に順次に設けられたコリメートレンズ109及び集光レンズ110と、領域コーティングフィルタ107と励起光源101との間に設けられたコリメートレンズ111と、領域コーティングフィルタ107と回転カラーホイール103との間に設けられた集光レンズ112を含む。

【0030】

本実施例において、補償光源102は、第1の補償光を発光する第1の補償光源1021及び第2の補償光を発光する第2の補償光源1022を含み、本実施例における第1の補償光は、主波長が638nmの赤色光であり、第2の補償光は、主波長が520nmのシアン光であるが、本発明がこれに限られず、補償光のスペクトル範囲が上記異なる色の光のスペクトル範囲と一部重なっていればよい。そのうち、第1の補償光源1021及び第2の補償光源1022は、半導体レーザ装置又は発光ダイオードであることが好ましい。

【0031】

本実施例において、図2に示すように、回転カラーホイール103は、第1の時系列において励起光を反射する反射カラーセグメント2012と、第2の時系列において励起光の照射下で黄色光を発生する蛍光カラーセグメント2011とを含む第1の領域201と、第3の時系列において第1の補償光及び第2の補償光を透過させる第2の領域202を含む。そのうち、蛍光カラーセグメント2011は黄色光蛍光体粉末を有するカラーセグメントであり、反射カラーセグメント2012は光散乱粉末を有するカラーセグメントであり、第2の領域202は透過型拡散カラーセグメントである。

【0032】

10

20

30

40

50

本実施例では、第1の時系列において、励起光源101が発光した励起光 B は、順次にコリメートレンズ111、領域コーティングフィルタ107及び集光レンズ112を通過した後に、回転カラーホイール103の反射カラーセグメント2012に入射し、当該反射カラーセグメント2012が励起光 B を領域コーティングフィルタ107に反射し、その後、当該励起光、すなわち青色光 B が領域コーティングフィルタ107及び反射ミラー108により反射された後に分光システムに入る。第2の時系列において、励起光源101が発光した励起光 B は、回転カラーホイール103の蛍光カラーセグメント2011に入射し、当該蛍光カラーセグメント2011上の黄色光蛍光体粉末が励起光 B の照射下で黄色光 Y を発生し、黄色光 Y が領域コーティングフィルタ107及び反射ミラー108により反射された後に分光システムに入る。第3の時系列において、第1の補償光源1021が発光した第1の補償光 R_2 及び第2の補償光源1022が発光した第2の補償光 G_2 は、回転カラーホイール103の第2の領域202に入射し、第2の領域202に透過された後に領域コーティングフィルタ107に入射し、その後、当該第1の補償光、すなわち赤色光 R_2 及び第2の補償光、すなわちシアン光 G_2 は領域コーティングフィルタ107及び反射ミラー108により反射された後に分光システムに入り、分光システムは異なる色の光を異なる光路に分光し、異なる光変調器が異なる色の光を変調し、変調後の光を投影画像に合成する。

【0033】

なお、本実施例における光源システムは、励起光源101を第1の時系列及び第2の時系列においてオンにし、第3の時系列においてオフにするように制御し、補償光源102を第3の時系列においてオンにし、第1の時系列及び第2の時系列においてオフにするように制御するコントローラをさらに含む。

【0034】

これによりわかるように、赤色光 R_1 及び赤色光 R_2 は時系列で混合された後、赤色光の色域が増大することができ、同様に、シアン光 G_2 及び緑色光 G_1 が時系列で混合された後、緑色光の色域が増大することができ、合成された投影画像がよりDCI (Digital Copyright Identifier, デジタル著作権識別システム) 規格及びREC. 709規格を満たし、かつ、異なるプロジェクタに対しても、その色座標をDCI規格及びREC. 709規格の緑色光色座標及び赤色光色座標に近づけるように補正して、異なる投影システムの色域を一致させることができる。

【0035】

本実施例が提供する光源システムにおいて、補償光が第2の領域を透過した後、異なる色の光と投影画像に合成し、補償光が蛍光体粉末に照射する必要がなく直接に透過するようになり、光源システムは、投影画像色域を補正した上、補償光の散乱損失が低減さて、補償光の利用率が向上する。

【実施例2】

【0036】

本実施例は光源システムを提供し、本実施例における光源システムは、上記実施例が提供する光源システムの構造とほぼ同じであり、その相違点は、本実施例における回転カラーホイール403が、図3に示すように、第1の領域404と第2の領域405とを含む。第1の領域404は、第1の時系列において励起光の照射下で黄色光を発生する蛍光カラーセグメント4041と、第2の時系列において励起光及び第1の補償光を透過させ、または、第2の時系列において励起光及び第2の補償光を透過させる透明カラーセグメント4042とを含む。第2の領域405は、第3の時系列において第1の補償光及び第2の補償光を透過させる。具体的に、蛍光カラーセグメント4041は、黄色光蛍光体粉末を有するカラーセグメントであり、透明カラーセグメント4042及び第2の領域405は、透過型拡散カラーセグメントである。

【0037】

図4に示すように、本実施例における光源システムは、少なくとも一つのダイクロイックミラー、例えばダイクロイックミラー114及び115をさらに含み、ダイクロイック

10

20

30

40

50

ミラー 114 は、補償光源 102 と回転カラーホイール 403 との間に設置されており、補償光を透過させて励起光を反射するものであり、ダイクロイックミラー 115 は、補償光及び被励起光を透過させ、励起光を反射するものである。

【0038】

本実施例において、第 1 の時系列において、励起光源 101 が発光した励起光 B はコリメートレンズ 111、領域コーティングフィルタ 107 及び集光レンズ 112 を順次に通過した後に回転カラーホイール 403 の蛍光カラーセグメント 4041 に入射し、当該蛍光カラーセグメント 4041 上の黄色光蛍光体粉末が励起光 B の照射下で黄色光 Y を発生し、黄色光 Y が領域コーティングフィルタ 107 及び反射ミラー 108 により反射された後に、分光システムに入る。第 2 の時系列において、励起光源 101 が発光した励起光 B は回転カラーホイール 403 の透明カラーセグメント 4042 に入射し、当該励起光、すなわち青色光 B は、回転カラーホイール 403 を透過した後、ダイクロイックミラー 114 及び 115 により反射されて分光システムに入り、同時に、第 2 の時系列において、第 1 の補償光源 1021 が発光した第 1 の補償光 R_2 がダイクロイックミラー 114 を透過した後に、回転カラーホイール 403 の透明カラーセグメント 4042 に入射し、当該第 1 の補償光 R_2 は、回転カラーホイール 403 を透過した後に、領域コーティングフィルタ 107 及び反射ミラー 108 により反射された後に分光システムに入る。第 3 の時系列において第 1 の補償光源 1021 が発光した第 1 の補償光 R_2 及び第 2 の補償光源 1022 が発光した第 2 の補償光 G_2 は、回転カラーホイール 403 の第 2 の領域 405 に入射し、第 2 の領域 405 により透過された後に領域コーティングフィルタ 107 に入射し、その後、当該第 1 の補償光、すなわち赤色光 R_2 及び第 2 の補償光、すなわちシアン光 G_2 が領域コーティングフィルタ 107 及び反射ミラー 108 により反射された後に分光システムに入り、分光システムが異なる色の光を異なる光路に分光し、異なる光変調器は、異なる色の光を変調し、変調後の光を投影画像に合成する。

【0039】

なお、本実施例における光源システムは、コントローラをさらに含み、当該コントローラは、励起光源 101 を常時オンにするように制御し、または励起光源 101 を第 1 の時系列及び第 2 の時系列においてオンにし、第 3 の時系列においてオフにするように制御し、第 2 の補償光源 1022 を第 3 の時系列においてオンにし、第 1 の時系列及び第 2 の時系列においてオフにするように制御し、第 1 の補償光源 1021 を第 2 の時系列及び第 3 の時系列においてオンにし、第 1 の時系列においてオフにするように制御する。

【0040】

本発明のその他の実施例において、コントローラは、励起光源 101 を常時オンにするように制御し、または励起光源 101 を第 1 の時系列及び第 2 の時系列においてオンにし、第 3 の時系列においてオフにするように制御し、第 1 の補償光源 1021 を第 3 の時系列においてオンにし、第 1 の時系列及び第 2 の時系列においてオフにするように制御し、第 2 の補償光源 1022 を第 2 の時系列及び第 3 の時系列においてオンにし、第 1 の時系列においてオフにするように制御する。

【0041】

本実施例が提供する光源システムは、第 1 の補償光によって赤色光の色域を補償し、第 2 の補償光によって緑色光の色域を補償し、かつ、補償光が蛍光体粉末上に照射する必要がなく直接に透過することにより、投影画像の色域を補正した上、補償光の散乱損失が低減され、補償光の利用率が向上する。

【実施例 3】

【0042】

本実施例は投影システムを提供し、図 5 に示すように、当該投影システムは、励起光源 101、補償光源 102、回転カラーホイール 103、分光システム 104、第 1 の光変調器 105 及び第 2 の光変調器 106 を含む。そのうち、励起光源 101 は、発光波長が 445 nm の青色光の半導体レーザ装置であることが好ましく、少なくとも第 1 の時系列及び第 2 の時系列において励起光を発光し、補償光源 102 は、少なくとも第 3 の時系列

において補償光を発生し、回転カラーホイール 103 は、少なくとも、第 1 の時系列及び第 2 の時系列において、励起光の照射下で少なくとも 2 種の異なる色の光を時系列的に発生する第 1 の領域と、補償光が異なる色の光と投影画像を合成するように、第 3 の時系列において、補償光を透過させる第 2 の領域とを含み、分光システム 104 は、異なる色の光を第 1 の光路に沿って伝送される光及び第 2 の光路に沿って伝送される光に分け、補償光と、対応する色の光とを同一光路に沿って伝送させる。本実施例において光変調システムは、第 1 の光路に沿って伝送される光を変調する第 1 の光変調器 105 と、第 2 の光路に沿って伝送される光を変調する第 2 の光変調器 106 とを含む。

【0043】

図 5 に示すように、励起光源 101 及び補償光源 102 がそれぞれ回転カラーホイール 103 の両側に設けられており、かつ、当該投影システムは、少なくとも一つの領域コーティングフィルタをさらに含み、好ましくは領域コーティングフィルタ 107 及び反射ミラー 108 を含む。当該領域コーティングフィルタ 107 は、励起光源 101 と回転カラーホイール 103 との間に設けられており、励起光、被励起光及び補償光を反射ミラー 108 に反射するものであり、反射ミラー 108 は、励起光、被励起光及び補償光を分光システム 104 に反射するものである。また、当該投影システムは、さらに補償光源 102 と回転カラーホイール 103 との間に順次に設置されているコリメートレンズ 109 及び集光レンズ 110 と、領域コーティングフィルタ 107 と励起光源 101 との間に設置されているコリメートレンズ 111 と、領域コーティングフィルタ 107 と回転カラーホイール 103 との間に設置されている集光レンズ 112 と、を含む。

【0044】

本実施例において、補償光源 102 は、第 1 の補償光を発生する第 1 の補償光源 1021 と、第 2 の補償光を発生する第 2 の補償光源 1022 とを含む。本実施例における第 1 の補償光は、主波長が 638 nm の赤色光であり、第 2 の補償光は、主波長が 520 nm のシアン光であるが、本発明はこれに限られず、補償光のスペクトル範囲が上記異なる色の光のスペクトル範囲と一部重なっていればよい。そのうち、第 1 の補償光源 1021 及び第 2 の補償光源 1022 は、半導体レーザ装置又は発光ダイオードであることが好ましい。

【0045】

本実施例において、図 2 に示すように、回転カラーホイール 103 は第 1 の領域 201 と第 2 の領域 202 とを含む。第 1 の領域 201 は、第 1 の時系列において励起光を反射する反射カラーセグメント 2012 と、第 2 の時系列において励起光の照射下で黄色光を発生する蛍光カラーセグメント 2011 とを含む。第 2 の領域 202 は第 3 の時系列において第 1 の補償光及び第 2 の補償光を透過させる。そのうち、蛍光カラーセグメント 2011 は、黄色光蛍光体粉末を有するカラーセグメントであり、反射カラーセグメント 2012 は光散乱粉末を有するカラーセグメントであり、第 2 の領域 202 は透過型拡散カラーセグメントである。

【0046】

本実施例では、第 1 の時系列において、励起光源 101 が発生した励起光 B は、コリメートレンズ 111、領域コーティングフィルタ 107 及び集光レンズ 112 を順次に通過した後回転カラーホイール 103 の反射カラーセグメント 2012 に入射し、当該反射カラーセグメント 2012 が励起光 B を領域コーティングフィルタ 107 上に反射し、その後、当該励起光、すなわち青色光 B が領域コーティングフィルタ 107 及び反射ミラー 108 により反射された後に分光システム 104 に入る。第 2 の時系列において、励起光源 101 が発生した励起光 B は、回転カラーホイール 103 の蛍光カラーセグメント 2011 に入射し、当該蛍光カラーセグメント 2011 上の黄色光蛍光体粉末が励起光 B の照射下で黄色光 Y を発生し、黄色光 Y が領域コーティングフィルタ 107 及び反射ミラー 108 により反射された後に分光システム 104 に入る。第 3 の時系列において、第 1 の補償光源 1021 が発生した第 1 の補償光 R_2 及び第 2 の補償光源 1022 が発生した第 2 の補償光 G_2 は、回転カラーホイール 103 の第 2 の領域 202 に入

10

20

30

40

50

射し、第2の領域202により透過された後に領域コーティングフィルタ107に入射し、その後、当該第1の補償光、すなわち赤色光 R_2 及び第2の補償光、すなわちシアン光 G_2 が領域コーティングフィルタ107及び反射ミラー108により反射された後に分光システム104に入る。

【0047】

第1の時系列において、分光システム104は反射後の励起光、すなわち青色光 B を第2の光路に沿って伝送させることにより、第2の光変調器106が青色光 B を変調し、第1の光変調器105が第1の時系列においてフリーであるので、第1の時系列において第1の光変調器105を接地させることができ、図6に示すように、デコーダDVIはソース信号を復号した後にフレーム毎の画像のRGB信号を出力し、これにより、第1の光変調器105のプロセッサDDP1とデジタルマイクロミラーデバイスDMD1、及び第2の光変調器106のプロセッサDDP2とデジタルマイクロミラーデバイスDMD2は、光源から出射された相応的な色の光を変調する。第2の時系列において、分光システム104は黄色光 Y を、第1の光路に沿って伝送される赤色光 R_1 及び第2の光路に沿って伝送される緑色光 G_1 に分光することにより、第1の光変調器105が赤色光 R_1 を変調し、第2の光変調器106が緑色光 G_1 を変調する。第3の時系列において、分光システム104は第1の補償光、すなわち赤色光 R_2 を第1の光路に沿って伝送させ、第2の補償光、すなわちシアン光 G_2 を第2の光路に沿って伝送させることにより、第1の光変調器105が赤色光 R_2 を変調し、第2の光変調器106はシアン光 G_2 を変調し、これにより、変調後の青色光 B 、赤色光 R_1 、緑色光 G_1 、赤色光 R_2 、シアン光 G_2 を画像に合成して、投影レンズ113によってスクリーン上に投影する。

【0048】

なお、本実施例における投影システムは、励起光源101を第1の時系列及び第2の時系列においてオンにし、第3の時系列においてオフにするように制御し、補償光源102を第3の時系列においてオンにし、第1の時系列及び第2の時系列においてオフにするように制御するコントローラをさらに含む。そのうち、励起光源101及び補償光源102のオン・オフの時系列、回転カラーホイール103の各カラーセグメントの時系列及び第1の光変調器105と第2の光変調器106の変調時系列は、図7に示されている。

【0049】

このように、赤色光 R_1 及び赤色光 R_2 が時系列において混合され、第1の光変調器105に同じ信号が与えられた場合、第1の光変調器105は、赤色光の色域を増大するように、赤色光 R_1 及び赤色光 R_2 に対して同調に階調変調を行い、同様に、シアン光 G_2 及び緑色光 G_1 が時系列において混合され、第2の光変調器106に同じ信号が与えられた場合、第2の光変調器106は、緑色光の色域を増大するように、シアン光 G_2 及び緑色光 G_1 に対して同調に階調変調を行い、これにより、合成された投影画像がよりDCI (Digital Copyright Identifier, デジタル著作権識別子システム) 規格及びREC. 709規格を満たし、かつ、異なるプロジェクタに対して、その色座標をDCI規格及びREC. 709規格の緑色光色座標及び赤色光色座標の近傍に補正して、異なる投影システムの色域を一致させることができる。そのうち、本発明では、補償光により補正された投影画像LPの色域は、図8に示されている。

【0050】

本実施例が提供する投影システムにおいて、補償光は第2の領域を透過した後に異なる色の光と投影画像に合成し、補償光が蛍光体粉末上に照射する必要がなく直接に透過することにより、投影画像の色域を補正した上、補償光の散乱損失が低減され、補償光の利用率が向上する。

【実施例4】

【0051】

本実施例は投影システムを提供し、本実施例における投影システムは、上記実施例が提

10

20

30

40

50

供する投影システムの構造とほぼ同じであり、その相違点は、本実施例における回転カラーホイール403は、図3に示すように、第1の領域404と第2の領域405とを含む。第1の領域404は、第1の時系列において励起光の照射下で黄色光を発生する蛍光カラーセグメント4041と、第2の時系列において励起光及び第1の補償光を透過させ、または、第2の時系列において励起光及び第2の補償光を透過させる透明カラーセグメント4042とを含む。第2の領域405は第3の時系列において第1の補償光及び第2の補償光を透過させる具体的に、蛍光カラーセグメント4041は、黄色光蛍光体粉末を有するカラーセグメントであり、透明カラーセグメント4042及び第2の領域405は、透過型拡散カラーセグメントである。

【0052】

図9に示すように、本実施例における投影システムは、少なくとも一つのダイクロイックミラー、例えばダイクロイックミラー114及び115をさらに含む。ダイクロイックミラー114は、補償光源102と回転カラーホイール403との間に設けられており、補償光を透過させて励起光を反射するものであり、ダイクロイックミラー115は、補償光及び被励起光を透過させて、励起光を反射するものである。

【0053】

本実施例では、第1の時系列において、励起光源101が発光した励起光 B は順次にコリメートレンズ111、領域コーティングフィルタ107及び集光レンズ112を通過した後に回転カラーホイール403の蛍光カラーセグメント4041に入射し、当該蛍光カラーセグメント4041上の黄色光蛍光体粉末が励起光 B の照射下で黄色光 Y を発生し、黄色光 Y が領域コーティングフィルタ107及び反射ミラー108により反射された後に分光システム104に入る。第2の時系列において、励起光源101が発光した励起光 B が回転カラーホイール403の透明カラーセグメント4042に入射し、当該励起光、すなわち、青色光 B が回転カラーホイール403を透過した後、ダイクロイックミラー114及び115により反射されて分光システム104に入り、同時に、第2の時系列において、第1の補償光源1021が発光した第1の補償光 R_2 がダイクロイックミラー114を透過した後に回転カラーホイール403の透明カラーセグメント4042に入射し、当該第1の補償光 R_2 が回転カラーホイール403を透過した後に、領域コーティングフィルタ107及び反射ミラー108により反射された後に分光システム104に入る。第3の時系列において、第1の補償光源1021が発光した第1の補償光 R_2 及び第2の補償光源1022が発光した第2の補償光 G_2 は、回転カラーホイール403の第2の領域405に入射し、第2の領域405により透過された後に領域コーティングフィルタ107に入射し、その後、当該第1の補償光、すなわち赤色光 R_2 及び第2の補償光、すなわちシアン光 G_2 が領域コーティングフィルタ107及び反射ミラー108により反射された後に分光システム104に入る。

【0054】

第1の時系列において、分光システム104は、黄色光 Y を第1の光路に沿って伝送される赤色光 R_1 及び第2の光路に沿って伝送される緑色光 G_1 に分光し、第1の光変調器105が赤色光 R_1 を変調し、第2の光変調器106が緑色光 G_1 を変調する。第2の時系列において、分光システム104は第1の補償光、すなわち赤色光 R_2 を第1の光路に沿って伝送させ、反射後の励起光、すなわち、青色光 B を第2の光路に沿って伝送させ、第1の光変調器105が第1の補償光、すなわち赤色光 R_2 を変調し、第2の光変調器106が青色光 B を変調する。第3の時系列において、分光システム104は、第1の補償光、すなわち赤色光 R_2 を第1の光路に沿って伝送させ、第2の補償光、すなわちシアン光 G_2 を第2の光路に伝送させ、第1の光変調器105が赤色光 R_2 を変調し、第2の光変調器106がシアン光 G_2 を変調し、これにより、変調後の青色光 B 、赤色光 R_1 、緑色光 G_1 、赤色光 R_2 、シアン光 G_2 を画像に合成して投影レンズ113によってスクリーン上に投影する。そのうち、第1の光変調器105及び第2の光変調器106の制御方式は図10に示されている。

【0055】

10

20

30

40

50

なお、本実施例における投影システムは、励起光源 101 を第 1 の時系列及び第 2 の時系列においてオンにし、第 3 の時系列においてオフにするように制御し、第 2 の補償光源を第 3 の時系列においてオンにし、第 1 の時系列及び第 2 の時系列においてオフにするように制御し、第 1 の補償光源を第 2 の時系列及び第 3 の時系列においてオンにし、第 1 の時系列においてオフにするように制御するコントローラをさらに含む。そのうち、励起光源 101、第 1 の補償光源 1021 及び第 2 の補償光源 1022 のオン・オフの時系列、回転カラーホイール 103 の各カラーセグメントの時系列及び第 1 の光変調器 105 と第 2 の光変調器 106 の変調時系列は、図 11 に示されている。

【0056】

本実施例の他の実施形態において、コントローラはさらに励起光源 101 を常時オンにするように制御し、この場合、分光システム 104 は、第 1 の時系列において黄色光 Y を第 1 の光路に沿って伝送される緑色光 G_1 、第 2 の光路に沿って伝送される赤色光 R_1 及び第 3 の光路に沿って伝送される励起光 B に分光し、第 2 の時系列において第 1 の補償光、すなわち赤色光 R_2 を第 2 の光路に沿って伝送させ、透過後の励起光 B を第 1 の光路及び第 3 の光路に沿って伝送させ、第 3 の時系列において第 1 の補償光、すなわち赤色光 R_2 を第 2 の光路に沿って伝送させ、前記第 2 の補償光、すなわちシアン光 G_2 を第 1 の光路に沿って伝送させ、透過後の励起光 B を第 3 の光路に沿って伝送させ、かつ、光変調システムは、第 1 の光路から伝送された光を変調する第 1 の光変調器 105 と、第 2 の光路から伝送された光を変調する第 2 の光変調器 106 と、第 3 の光路から伝送された光を変調する第 3 の光変調器（図示せず）とを含み、変調タイミングチャートは図 12 に示されている。

【0057】

本発明の他の実施例において、コントローラは、励起光源 101 を第 1 の時系列及び第 2 の時系列においてオンにし、第 3 の時系列においてオフにするように制御し、第 1 の補償光源 1021 を第 3 の時系列においてオンにし、第 1 の時系列及び第 2 の時系列においてオフにするように制御し、第 2 の補償光源 1022 を第 2 の時系列及び第 3 の時系列においてオンにし、第 1 の時系列においてオフにするように制御する。そのうち、励起光源 101、第 1 の補償光源 1021 及び第 2 の補償光源 1022 のオン・オフの時系列、回転カラーホイール 103 の各カラーセグメントの時系列及び第 1 の光変調器 105 と第 2 の光変調器 106 の変調時系列は、図 13 に示されている。

【0058】

本実施例の他の実施形態において、コントローラは、さらに励起光源 101 を常時オンにするように制御し、この場合、前記分光システムは、第 1 の時系列において前記黄色光 Y を第 1 の光路に沿って伝送される赤色光 R_1 、第 2 の光路に沿って伝送される緑色光 G_1 及び第 3 の光路に沿って伝送される励起光 B に分光し、第 2 の時系列において透過後の励起光 B を第 1 の光路及び第 3 の光路に沿って伝送させ、第 2 の補償光、すなわちシアン光 G_2 を第 2 の光路に沿って伝送させ、第 3 の時系列において第 1 の補償光、すなわち赤色光 R_2 を第 1 の光路に沿って伝送させ、第 2 の補償光、すなわちシアン光 G_2 を第 2 の光路に沿って伝送させ、透過後の励起光 B を第 3 の光路に沿って伝送させる。そして、光変調システムは、第 1 の光路から伝送された光を変調する第 1 の光変調器 105 と、第 2 の光路から伝送された光を変調する第 2 の光変調器 106 と、第 3 の光路から伝送された光を変調する第 3 の光変調器（図示せず）とを含み、変調タイミングチャートは図 14 に示されている。

【0059】

第 1 の時系列において、励起光源 101 が発光した励起光 B は、順次にコリメートレンズ 111、領域コーティングフィルタ 107 及び集光レンズ 112 を通過した後に回転カラーホイール 403 の蛍光カラーセグメント 4041 に入射し、当該蛍光カラーセグメント 4041 上の黄色光蛍光体粉末が励起光 B の照射下で黄色光 Y を発生し、黄色光 Y が領域コーティングフィルタ 107 及び反射ミラー 108 により反射された後に分光システム 104 に入る。第 2 の時系列において、励起光源 101 が発光した励起光 B は

10

20

30

40

50

回転カラーホイール403の透明カラーセグメント4042に入射し、当該励起光、すなわち、青色光 B が回転カラーホイール403を透過した後、ダイクロイックミラー114及び115により反射されて分光システム104に入り、同時に、第2の時系列において、第2の補償光源1022が発光した第2の補償光 G_2 がダイクロイックミラー114を透過した後に回転カラーホイール403の透明カラーセグメント4042に入射し、当該第2の補償光 G_2 が回転カラーホイール403を透過した後に、領域コーティングフィルタ107及び反射ミラー108により反射された後に分光システム104に入る。第3の時系列において、第1の補償光源1021が発光した第1の補償光 R_2 及び第2の補償光源1022が発光した第2の補償光 G_2 が回転カラーホイール403の第2の領域405に入射し、第2の領域405により透過された後に領域コーティングフィルタ107に入射し、その後、当該第1の補償光、すなわち赤色光 R_2 及び第2の補償光、すなわちシアン光 G_2 は領域コーティングフィルタ107及び反射ミラー108により反射された後に分光システム104に入る。

10

【0060】

第1の時系列において、分光システム104は、黄色光 Y を第1の光路に沿って伝送される赤色光 R_1 及び第2の光路に沿って伝送される緑色光 G_1 に分光し、第1の光変調器105が赤色光 R_1 を変調し、第2の光変調器106が緑色光 G_1 を変調する。第2の時系列において、分光システム104は反射後の励起光、すなわち青色光 B を第1の光路に沿って伝送させ、第2の補償光、すなわちシアン光 G_2 を第2の光路に沿って伝送させ、第1の光変調器105が青色光 B を変調し、第2の光変調器106がシアン光 G_2 を変調する。第3の時系列において、分光システム104は第1の補償光、すなわち赤色光 R_2 を第1の光路に沿って伝送させ、第2の補償光、すなわちシアン光 G_2 を第1の光路に沿って伝送させ、第1の光変調器105が赤色光 R_2 を変調し、第2の光変調器106がシアン光 G_2 を変調し、これにより、変調後の青色光 B 、赤色光 R_1 、緑色光 G_1 、赤色光 R_2 、シアン光 G_2 を画像に合成して、投影レンズ113によってスクリーン上に投影される。第1の光変調器105及び第2の光変調器106の制御方式は図15に示されている。本実施例が提供する投影システムは、第1の補償光によって赤色光の色域を補償し、第2の補償光によって緑色光の色域を補償し、かつ、補償光が蛍光体粉末上に照射する必要がなく直接に透過することにより、投影画像の色域を補正した上、補償光の散乱損失が低減され、補償光の利用率が向上する。

20

30

【0061】

本明細書において各実施例について段階的に説明しており、各々の実施例について他の実施例との相違点を中心として説明し、各々の実施例間の同一や類似する部分については互いに参照すればよい。実施例に公開の装置に対して、実施例に公開の方法に対応するので、その説明が比較的簡単であり、関連する部分については方法部分の説明を参照すればよい。

【0062】

公開する実施例の上記説明は、当業者が本発明を実現又は使用できるようなものである。これらの実施例に対する種々の変更は当業者にとって自明であり、本明細書において定義される一般原理は、本発明の旨又は範囲を逸脱しない限り、その他の実施例で実現可能である。したがって、本発明は本明細書に示されるこれらの実施例に限られず、本明細書に公開の原理及び新規な特徴に一致する最も広い範囲である。

40

【图 1】

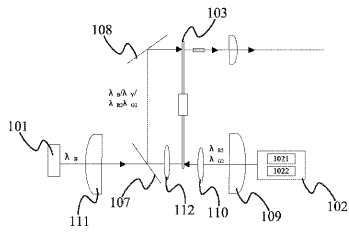


图 1

【图 2】

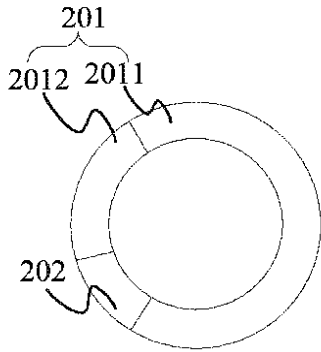


图 2

【图 3】

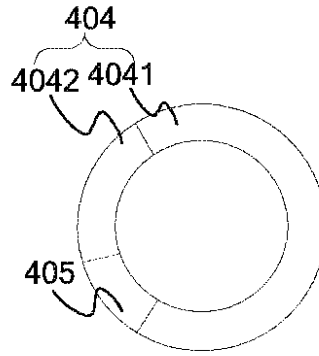
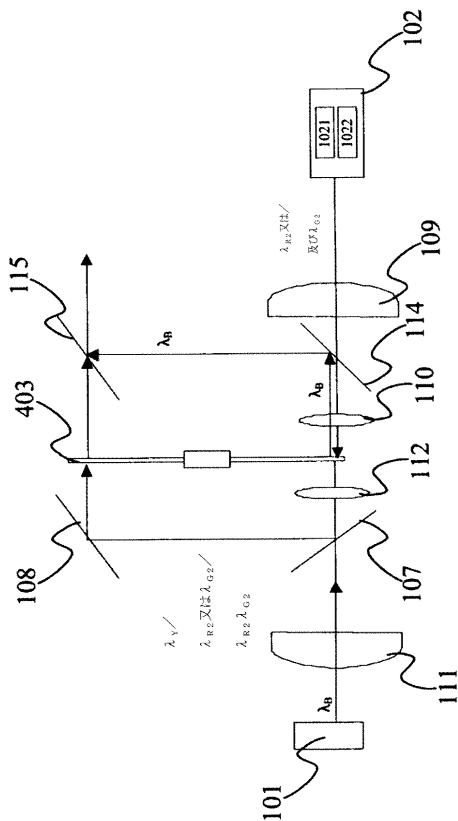


图 3

【图 4】



【图 5】

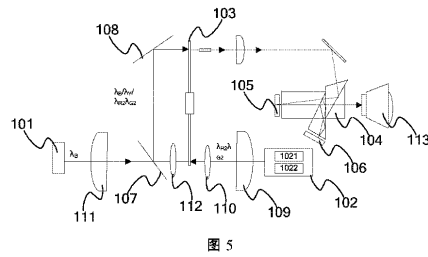


图 5

【图 6】

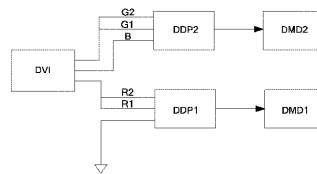


图 6

【图 7】

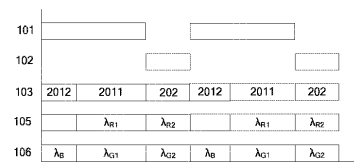


图 7

【 図 8 】

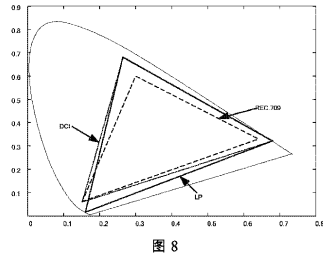
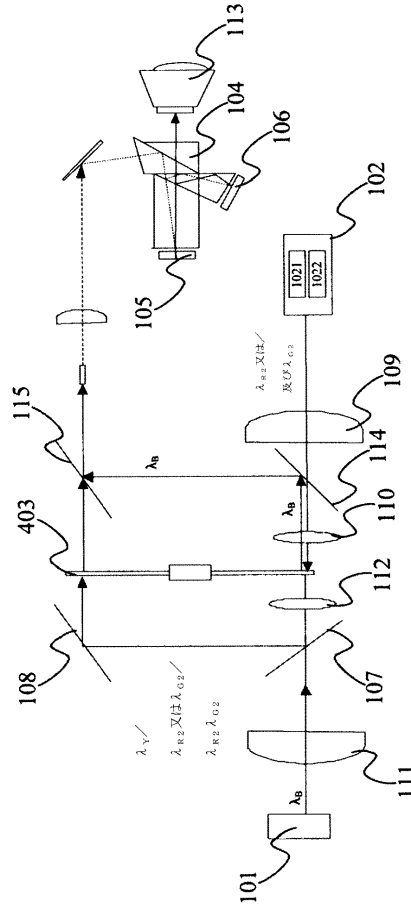


图 8

【 図 9 】



【 図 10 】

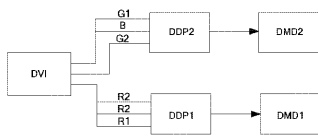


图 10

【 図 13 】

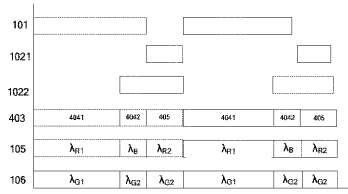


图 13

【 図 11 】

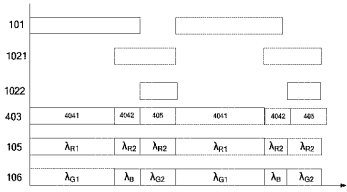


图 11

【 図 14 】

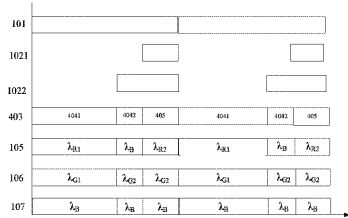


图 14

【 図 12 】

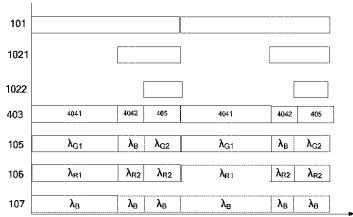


图 12

【 図 15 】

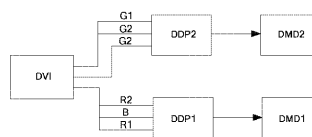


图 15

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
F 2 1 V	9/00	(2018.01)	F 2 1 V	9/00
F 2 1 V	7/00	(2006.01)	F 2 1 V	7/00 5 9 0
F 2 1 V	7/28	(2018.01)	F 2 1 V	7/28 2 4 0
F 2 1 V	23/00	(2015.01)	F 2 1 V	23/00 1 4 0
H 0 4 N	5/74	(2006.01)	H 0 4 N	5/74 Z
F 2 1 Y	113/10	(2016.01)	F 2 1 Y	113:10
F 2 1 Y	115/10	(2016.01)	F 2 1 Y	115:10
F 2 1 Y	115/30	(2016.01)	F 2 1 Y	115:30

- (72)発明者 郭 祖強
中国広東省深 せん 市南山区西麗鎮茶光路 1 0 8 9 号深 せん 集成电路設計応用産業園楼 4 0 1
- (72)発明者 王 則欽
中国広東省深 せん 市南山区西麗鎮茶光路 1 0 8 9 号深 せん 集成电路設計応用産業園楼 4 0 1
- (72)発明者 胡 飛
中国広東省深 せん 市南山区西麗鎮茶光路 1 0 8 9 号深 せん 集成电路設計応用産業園楼 4 0 1

審査官 橘 皇徳

- (56)参考文献 特開 2 0 1 1 - 1 0 0 1 6 3 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 4 / 0 4 8 2 8 7 (W O , A 1)
特開 2 0 1 3 - 2 0 5 6 4 8 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 0 6 0 1 5 8 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 1 3 9 0 7 9 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 3 3 3 7 5 8 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 3 / 0 2 7 1 9 5 4 (U S , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G 0 3 B 2 1 / 0 0 - 2 1 / 1 4
F 2 1 S 2 / 0 0
F 2 1 V 5 / 0 2
F 2 1 V 7 / 0 0
F 2 1 V 7 / 2 8
F 2 1 V 9 / 0 0
F 2 1 V 9 / 4 0
F 2 1 V 2 3 / 0 0
H 0 4 N 5 / 7 4
F 2 1 Y 1 1 3 / 1 0
F 2 1 Y 1 1 5 / 1 0
F 2 1 Y 1 1 5 / 3 0