

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6421930号  
(P6421930)

(45) 発行日 平成30年11月14日(2018.11.14)

(24) 登録日 平成30年10月26日(2018.10.26)

(51) Int. Cl.	F I		
<b>GO3B 21/14</b>	<b>(2006.01)</b>	GO3B 21/14	A
<b>GO3B 21/00</b>	<b>(2006.01)</b>	GO3B 21/00	F
<b>GO2B 5/04</b>	<b>(2006.01)</b>	GO2B 5/04	B
<b>HO4N 5/74</b>	<b>(2006.01)</b>	HO4N 5/74	A
<b>F21S 2/00</b>	<b>(2016.01)</b>	F21S 2/00	330

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2014-266307 (P2014-266307)  
 (22) 出願日 平成26年12月26日(2014.12.26)  
 (65) 公開番号 特開2015-148796 (P2015-148796A)  
 (43) 公開日 平成27年8月20日(2015.8.20)  
 審査請求日 平成29年8月29日(2017.8.29)  
 (31) 優先権主張番号 特願2014-2111 (P2014-2111)  
 (32) 優先日 平成26年1月9日(2014.1.9)  
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 314012076  
 パナソニックIPマネジメント株式会社  
 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号  
 (74) 代理人 100081422  
 弁理士 田中 光雄  
 (74) 代理人 100100158  
 弁理士 鮫島 睦  
 (74) 代理人 100125874  
 弁理士 川端 純市  
 (72) 発明者 奥野 学  
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ  
 ソニック株式会社内

審査官 石本 努

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明装置及び投写型映像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の光源と、

反射面を備えた複数の反射部材を備え、前記複数の光源により複数方向から照射された複数の光を前記複数の反射部材の反射面によりそれぞれ反射して同一方向の合成光に合成する光束合成手段と、

前記光束合成手段からの合成光を均一化する均一化手段と、を備え、

前記複数の反射部材の中の少なくとも一つの反射部材において、他の反射部材の反射面へ入射する光が当該反射面へ到達する途中で前記少なくとも一つの反射部材の一部の領域により遮られないように、前記入射する光を透過させるための切り欠き部が形成されており、

前記光束合成手段は、反射面を有する第1のプリズムと、前記第1のプリズム上に垂直方向に重ねて配置され、反射面を有する第2のプリズムとを含み、

前記第1のプリズムにおいて、前記第2のプリズムと対向する面の一部の領域に、前記第2のプリズムの反射面へ入射する光を透過させるための切り欠き部が形成され、

前記第2のプリズムにおいて、前記第1のプリズムと対向する面の一部の領域に、前記第1のプリズムの反射面へ入射する光を透過させるための切り欠き部が形成され、

前記第1のプリズムにおいて、前記切り欠き部の形状は、前記第2のプリズムと対向する面の中央部から前記面の端部に向かってより大きくなる形状を有し、

前記第2のプリズムにおいて、前記切り欠き部の形状は、前記第1のプリズムと対向す

る面の中央部から前記面の端部に向かってより大きくなる形状を有することを特徴とする照明装置。

【請求項 2】

前記第 1 のプリズムと前記第 2 のプリズムとは同一形状を有することを特徴とする請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 3】

前記第 1 のプリズムの反射面に入射する光の位置と、前記第 2 のプリズムの反射面に入射する光の位置とは水平方向において同一位置であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の照明装置。

【請求項 4】

前記均一化手段の入射面は矩形形状を有し、  
前記第 1 のプリズムと前記第 2 のプリズムそれぞれからの反射光を、前記均一化手段の矩形形状の長手方向に並べて前記均一化手段に入射させることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の照明装置。

【請求項 5】

前記光源からの光を、前記反射部材の反射面または前記均一化手段の入射面上でその径が最小となるように集光して前記光束合成手段に入射させる光学系をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 の何れか 1 項に記載の照明装置。

【請求項 6】

請求項 1 ないし請求項 5 の何れか 1 項に記載の照明装置と、  
前記照明装置からの照明光を変調して映像を示す映像光を生成する光変調素子と、  
前記光変調素子から射出された映像を示す映像光を投写する投写レンズと、  
を備えたことを特徴とする投写型映像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、複数の光源からの光を合成して照射する照明装置、及びこれを用いた投写型映像表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、プロジェクタにおいて、一对の光源ランプからの光を、断面形状がくの字状の反射板により一方向に反射することにより合成して映像生成部に合成光を導く照明装置が提案されている（例えば、特許文献 1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 09 - 133974 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

この照明装置は、平面上に対向した一对の光源ランプからの出射光を、断面形状がくの字状の反射板の夫々の反射板により反射して合成している。このため、一对の光源ランプの光軸が水平方向に所定間隔隔てた状態で合成光が形成される。

【0005】

そのような照明装置では、一对の光源ランプからの合成光を、入射面の断面形状が垂直方向に長い矩形形状であるロッドインテグレータを介して映像生成部に導く場合、光源ランプからの合成光がロッドインテグレータによってけられてしまい、ロッドインテグレータに入射する光量が減少してしまうという問題があった。

【0006】

このため、そのような照明装置を用いては、高輝度のプロジェクタを構成することが出

10

20

30

40

50

来ないという。

【0007】

本開示は、複数の光源からの光を合成して出力する照明装置において、高輝度の出力が可能な照明装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0008】

第1の態様において、照明装置が提供される。照明装置は、複数の光源と、反射面を備えた複数の反射部材を備え、複数の光源により複数方向から照射された複数の光を複数の反射部材の反射面によりそれぞれ反射して同一方向の合成光に合成する光束合成手段と、光束合成手段からの合成光を均一化する均一化手段と、を備える。複数の反射部材の中の一の反射部材において、他の反射部材の反射の反射面へ入射する光が当該反射面へ到達するまでに一の反射部材の一部の領域により遮られないように、入射する光を透過させるための切り欠き部が形成されている。

10

【0009】

第2の態様において、上記の照明装置と、照明装置からの照明光を変調して映像を示す映像光を生成する光変調素子と、光変調素子から射出された映像光を投写する投写レンズと、を備える投写型映像表示装置が提供される。

【発明の効果】

【0010】

本開示に係る照明装置及び投写型映像表示装置は、複数の光源からの光を合成して高輝度の照明光を提供するのに有効である。

20

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本実施形態に係る投写型映像表示装置の構成を示す図

【図2】投写型映像表示装置における蛍光体ホイールを示す図

【図3】投写型映像表示装置における光束合成部の第1及び第2の三角プリズムの配置状態を示す図

【図4】光束合成部の第1及び第2の三角プリズムの配置状態を示す図

【図5】光束合成部の上面図

【図6】光束合成部の課題を説明するための図

30

【図7】光束合成部の第1及び第2の三角プリズムの外観を示す図

【図8】光束合成部に含まれる第1の三角プリズムの上面図

【図9】光束合成部の第1及び第2の三角プリズムへの光源装置からの出射光の入射状態を示す図

【図10】光束合成部の第1及び第2の三角プリズムへの光源装置からの出射光の入射状態を示す図

【図11】光源装置からの光が光束合成部の第1及び第2の三角プリズムに入射した状態を説明した図

【図12】投写型映像表示装置におけるロッドインテグレータの入射面に合成光が入射した状態を示す図

40

【図13】投写型映像表示装置におけるフィルターホイールを示す図

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下では、本開示にかかる実施の形態について、図面を参照しつつ説明を行う。但し、必要以上に詳細な説明は省略する場合がある。例えば、既によく知られた事項の詳細説明や実質的に同一の構成に対する重複説明を省略する場合がある。これは、以下の説明が不必要に冗長になるのを避け、当業者の理解を容易にするためである。なお、出願人は、当業者が本開示を十分に理解するために添付図面および以下の説明を提供するのであって、これらによって特許請求の範囲に記載の主題を限定することを意図するものではない。

【0013】

50

以下の実施形態では、映像表示装置の一例としてプロジェクタを挙げて説明するが、映像表示装置は、複数の光源を備えた装置であれば、テレビや他の種類の表示装置でもよい。

**【 0 0 1 4 】**

## 〔実施の形態 1〕

## 1. 投写型映像表示装置の構成、動作

図 1 は、本実施形態の投写型映像表示装置の構成を示す図である。図 1 は、投写型映像表示装置 1 0 0 を上側から見たときの構成を示している。なお、本実施形態では、投写型映像表示装置 1 0 0 において光源からの光が進む方向に平行な方向を全て「水平方向」と称し、光が進むいずれの方向にも垂直な方向を「垂直方向」と称す。

10

**【 0 0 1 5 】**

図 1 において、投写型映像表示装置 1 0 0 は、照明装置 1 0 と、映像生成部 9 0 と、投写レンズ 9 8 とを有する。投写レンズ 9 8 は、映像生成部 9 0 によって生成された映像光を、図示しないスクリーンへ投写する。

**【 0 0 1 6 】**

照明装置 1 0 は、第 1 の光源装置 1 2 と、第 2 の光源装置 1 4 と、各光源装置からの出射光を空間的に合成する光束合成部 6 2 と、合成された光束を映像生成部 9 0 へと導く導光光学系 7 0 とを有する。

**【 0 0 1 7 】**

第 1 の光源装置 1 2 と第 2 の光源装置 1 4 は、同一の構成要素を備えており、各構成要素の配置が対称となっている。従って、説明の簡略化のため、以下では第 1 の光源装置 1 2 の構成についてのみ説明する。

20

**【 0 0 1 8 】**

第 1 の光源装置 1 2 において、第 1 のレーザモジュール 2 0 および第 2 のレーザモジュール 2 6 を含む。各レーザモジュール 2 0、2 6 は、5 × 5 のマトリクス状に配置された、波長 4 5 0 n m の青色のレーザ光を出力する半導体レーザ 2 2、2 8 と、各半導体レーザの出射側に設けられたレンズ 2 4、3 0 とを有する。レンズ 2 4 およびレンズ 3 0 は、半導体レーザから広がり角を持って出射した光を平行な光束に集光する機能を有している。

**【 0 0 1 9 】**

各レーザモジュール 2 0、2 6 からの出射光は、ミラー 3 2 によって空間的に合成される。第 1 および第 2 のレーザモジュール 2 0、2 6 の各半導体レーザ 2 2、2 8 は、いずれも等間隔に配置されている。各レーザモジュール 2 0、2 6 の位置は、第 1 のレーザモジュール 2 0 からの出射光と第 2 のレーザモジュール 2 6 からの出射光とがミラー 3 2 上で異なる位置に入射されるように調整されている。

30

**【 0 0 2 0 】**

ミラー 3 2 において、第 1 のレーザモジュール 2 0 からの出射光が入射される領域には、レーザ光に対して高透過となる A R コーティングが施されている。また、ミラー 3 2 において、第 2 のレーザモジュール 2 6 からの出射光が入射される領域には、レーザ光に対して高反射となるミラーコーティングが施されている。

40

**【 0 0 2 1 】**

ミラー 3 2 によって合成されたレーザ光は、レンズ 3 4 によって集光される。レンズ 3 4 によって集光された光は、レンズ 3 6 と拡散板 3 8 を透過し、ダイクロイックミラー 4 0 に入射する。レンズ 3 6 は、レンズ 3 4 によって集光された光を、再び平行な光束に戻す機能を有する。拡散板 3 8 は、レーザ光の干渉性を低減させるとともに、レーザ光の集光性を調整する機能を有する。

**【 0 0 2 2 】**

ダイクロイックミラー 4 0 は、カットオフ波長を約 4 8 0 n m に設定した色合成素子である。レンズ 3 6 によって略平行光化した光は、ダイクロイックミラー 4 0 によって反射され、蛍光体ホイール 1 6 へ照射される。

50

## 【 0 0 2 3 】

蛍光体ホイール 1 6 へ照射されるレーザー光のスポットサイズを小さくして光利用効率を向上させるため、蛍光体ホイール 1 6 に照射されるレーザー光は、レンズ 4 2、4 4 によって集光される。

## 【 0 0 2 4 】

図 2 は、蛍光体ホイール 1 6 の構成を示す図である。図 2 ( A ) は、蛍光体ホイール 1 6 の上面図であり、図 2 ( B ) は、蛍光体ホイール 1 6 の側面図である。

## 【 0 0 2 5 】

蛍光体ホイール 1 6 は、波長 4 5 0 n m の光によって主波長が 5 7 0 n m の黄色の光を発光する蛍光体が塗布された蛍光体領域 1 1 2、1 1 4 と、波長約 4 5 0 n m の光によって主波長が 5 5 2 n m の緑色の光を発光する蛍光体が塗布された蛍光体領域 1 1 6 と、ホイールの一部が切欠かれた領域である切欠き領域 1 1 8 と、を有する。

10

## 【 0 0 2 6 】

蛍光体領域 1 1 2 と蛍光体領域 1 1 4 には同一の黄色蛍光体が塗布されている。いずれの蛍光体も、シリコン樹脂と混合した状態で、幅 4 m m、厚み 1 5 0 ミクロンで塗布されている。

## 【 0 0 2 7 】

それぞれの蛍光体は、表面に高反射コーティングが施された直径 6 5 m m のアルミ基板 1 0 4 に塗布されている。アルミ基板 1 0 4 はモータ 1 0 2 に取り付けられ、回転制御される。

20

## 【 0 0 2 8 】

蛍光体ホイール 1 6 は、3 つの蛍光体領域 1 1 2、1 1 4、1 1 6 と、1 つの切欠き領域 1 1 8 とで、1 フレーム (例えば、1 / 1 8 0 秒) となるように構成される。1 フレームは 4 つのセグメントに時分割される。すなわち、蛍光体ホイール 1 6 に照射された光は、第 1 セグメントにおいて蛍光体領域 1 1 2 に照射され、第 2 セグメントにおいて蛍光体領域 1 1 4 に照射され、第 3 セグメントにおいて蛍光体領域 1 1 6 に照射され、第 4 セグメントにおいて切欠き領域 1 1 8 に照射される。

## 【 0 0 2 9 】

図 1 に戻り、第 1、第 2、および第 3 セグメントの間、蛍光体ホイール 1 6 に照射された光は、黄色または緑色の光に変換されて、蛍光体ホイール 1 6 から反射される。これらの蛍光は、レンズ 4 4、4 2 によって平行光化されて、ダイクロイックミラー 4 0 に戻り、ダイクロイックミラー 4 0 を透過する。

30

## 【 0 0 3 0 】

一方、第 4 セグメントの間、蛍光体ホイール 1 6 に照射された光は、蛍光体ホイール 1 6 を透過する。蛍光体ホイール 1 6 を透過した光を、再びダイクロイックミラー 4 0 に戻すため、光路にミラー 5 0、5 2、5 8 を配置している。また、蛍光体ホイール 1 6 を透過した光は、レンズ 4 2、4 4 によって集光されている。このため、レンズ 4 2、4 4 によって集光された光を平行化するため、レンズ 4 6、4 8 を配置している。さらに、延長された光路分をリレーするためのレンズ 5 4 と、レーザー光の干渉性を更に低減させるための拡散板 5 6 とが配置されている。

40

## 【 0 0 3 1 】

蛍光体ホイール 1 6 を透過し、リレーされた光路を通過してダイクロイックミラー 4 0 に戻った光は、ダイクロイックミラー 4 0 によって反射される。このようにして、蛍光体ホイール 1 6 を透過した光の光路と、蛍光体ホイール 1 6 を反射した光の光路とは、ダイクロイックミラー 4 0 によって空間的に合成される。

## 【 0 0 3 2 】

ダイクロイックミラー 4 0 によって合成された光は、レンズ 6 0 によって集光され、第 1 の光源装置 1 2 からの水平方向の出射光となる。同様に、第 2 の光源装置 1 4 から水平方向の光が出射される。第 2 の光源装置 1 4 の蛍光体ホイールは、第 1 の光源装置 1 2 の蛍光体ホイール 1 6 と同じ回転数で同期して回転制御される。従って、第 1 の光源装置

50

12からの出射光と第2の光源装置14からの出射光とは全く同じ色の光となる。

【0033】

第1の光源装置12および第2の光源装置14からの水平方向の出射光は、光束合成部62によって、空間的に合成される。

【0034】

光束合成部62は、図3、4に示すように、第1の三角プリズム64と、第1の三角プリズム64の垂直方向の上側に配置された第2の三角プリズム66とから構成されている。第1の三角プリズム64および第2の三角プリズム66は、断面が直角2等辺三角形となる三角柱において上面または下面の一部65、67が切り欠かれた形状を有する。第1の三角プリズム64は、断面の直角2等辺三角形の斜辺を含む第1の側面64Aと、直角に交差する第2の側面64Bと第3の側面64Cとを備える。第2の三角プリズム66は、断面の直角2等辺三角形の斜辺を含む第1の側面66Aと、直角に交差する第2の側面66Bと第3の側面66Cとを備える。第1の三角プリズム64は、第1の光源装置12からの出射光を第1の側面64Aにより反射する。第2の三角プリズム66は、第2の光源装置14からの出射光を第1の側面66Aにより反射する。

10

【0035】

図5は光束合成部の上面を示す図である。第1の三角プリズム64及び第2の三角プリズム66は、図5に示すように、第1の光源装置12及び第2の光源装置14からの出射光12A、14Aを、第1の三角プリズム64の第1の側面64A及び第2の三角プリズム66の第1の側面66Aでそれぞれ反射して、反射光を同じ方向に案内する。このため、第1の三角プリズム64の第1の側面64Aと第2の三角プリズム66の第1の側面66Aとが垂直方向の上側から見て互いに交差するように配置されている。

20

【0036】

第1の三角プリズム64の第1の側面64A及び第2の三角プリズム66の第1の側面66Aで反射した合成光を、後述するロッドインテグレータ72に効率よく入射させる必要がある。

【0037】

第1及び第2の三角プリズム64、66で反射した合成光を、後述するロッドインテグレータ72に効率よく入射させるために、三角プリズム64の第1の側面64A上の、第1の光源装置12からの出射光12Aを反射させる第1の反射スポット68と、第2の三角プリズム66の第1の側面66A上の、第2の光源装置14からの出射光14Aを反射させる第2の反射スポット69とを垂直方向に近接させればよい。

30

【0038】

ここで、第1の反射スポット68と第2の反射スポット69とを垂直方向に近接させることによる生じる課題について、図6を用いて説明する。図6は、第1および第2の三角プリズム64、66において切り欠き部65、67を設けていない三角プリズム64Z、66Zで構成した光束合成部を示している。三角プリズム64Z、66Zの位置関係については第1および第2の三角プリズム64、66の位置関係と同じであり、第1の三角プリズム64Zの上部に第2の三角プリズム66Zを配置している。

40

【0039】

図6に示すように、第1の反射スポット68と第2の反射スポット69とを近接させようとすると、第2の光源装置14からの第2の出射光14Aは、第2の反射スポット69に到達するまでに、第1の三角プリズム64Zの上部の一部(遮蔽部)64Xによって遮られてしまい、第2の反射スポット69への集光効率が低下してしまう。

【0040】

また、第1の光源装置12からの第1の出射光12Aは、第1の反射スポット68に到達するまでに、第2の三角プリズム66Zの下部の一部(遮蔽部)66Xによって遮られてしまい、第1の反射スポット68への集光効率が低下してしまう。

【0041】

そこで、本実施の形態では、図7(A)及び図8に示すように、第1の三角プリズム6

50

4の上面の一部に遮蔽部64Xを取り除くように、第1の切り欠き部65が設けられている。すなわち、第1の三角プリズム64は、本来の三角柱の形状から、第1の三角プリズム64の上面の一部が第1の三角プリズム64上面中央部から第2の側面64Bへ向かってテーパ状（第2の側面64Bに近いほど切り取り量が多くなる）に切り取られた形状を有している。

【0042】

同様に、図7(B)に示すように、第2の三角プリズム66についても、第2の三角プリズム66の下面において、遮蔽部66Xを取り除くように、第2の切り欠き部67が設けられている。すなわち、第2の三角プリズム66は、本来の三角柱の形状から、第2の三角プリズム66の下面の一部が第2の三角プリズム66の下面中央部から第2の側面66Bへ向かってテーパ状（第2の側面66Bに近いほど切り取り量が多くなる）に切り取られた形状を有している。

10

【0043】

第1及び第2の切り欠き部65、67は、第1の三角プリズム64、66の上面の中央から端部に向かうほど、切り欠き部の深さが大きくなるようテーパ状に形成されている。光源装置12、14からの出射光12A、14Aは、レンズ60で集光されるため、これらのスポット径が小さくなりながら進行する（図9、図10等参照）。このため、スポット径の変化を考慮して切り欠き部65、67をテーパ状に形成することで、出射光12A、14Aを、三角プリズムの一部の部分（遮蔽部）に遮られずに透過させることが可能となる。

20

【0044】

第1の三角プリズム64と第2の三角プリズム66とは同形状であり、第1の切り欠き部65と第2の切り欠き部67も同形状である。

【0045】

第1の三角プリズム64は、第1の側面64Aが第1の光源装置12からの出射光12Aと対向するように配置され（図9、図10参照）、かつ、第1の切り欠き部65が上側となるように配置されている（図3、図4参照）。

【0046】

第2の三角プリズム66は、第1の側面66Aが第2の光源装置14からの出射光14Aと対向するように配置され（図9、図10参照）、かつ、第2の切り欠き部67が下側となるように配置されている（図3、図4参照）。

30

【0047】

垂直方向（第1の三角プリズム64から第2の三角プリズム66に向かう方向）の上側から見て、第1の三角プリズム64の第1の側面64Aに隣接する第3の側面64Cの表面と、第2の三角プリズム66の第1の側面66Aに隣接する第3の側面66Cの表面とが揃った状態で、第1の三角プリズム64上に第2の三角プリズム66を載置して固定することにより、光束合成部62を構成している。

【0048】

図11に示すように、第1の光源装置12からの出射光を集光させた第1の出射光12Aが第1の三角プリズム64の第1の側面64Aにより反射する第1の反射スポット68と、第2の光源装置14からの出射光を集光させた第2の出射光14Aが第2の三角プリズム66の第1の側面66Aにより反射する第2の反射スポット69とは、水平方向に対して同じ位置で、且つ、垂直方向に対しては近接させた位置関係になっている。

40

【0049】

図11並びに図9及び図10に示すように、第2の切り欠き部67により、第1の光源装置12からの第1の出射光12Aは、第2の三角プリズム66によって遮られることなく、第1の反射スポット68に到達する。

【0050】

また、第1の切り欠き部65により、第2の光源装置14からの第2の出射光14Aは、第1の三角プリズム64によって遮られることなく、第2の反射スポット69に到達す

50

る。

【0051】

図12は、ロッドインテグレータ72に入射する、第1の反射スポット68で反射した第1の出射光12Aと第2の反射スポット69で反射した第2の出射光14Aとを説明した図である。ロッドインテグレータ72は、矩形形状の断面形状を有しており、断面形状の長手方向が垂直方向となるように配置される。図12に示すように、第1の反射スポット68で反射した第1の光源装置12からの第1の出射光12Aと、第2の反射スポット69で反射した第2の光源装置14からの第2の出射光14Aとは、垂直方向において近接した位置で並んでロッドインテグレータ72に入射する。

【0052】

以上のように、第1の三角プリズム64に第1の切り欠き部65を形成すると共に、第2の三角プリズム66に第2の切り欠き部67を形成することにより、第1の反射スポット68と第2の反射スポット69とを垂直方向に近接させた場合でも、第1及び第2の三角プリズム64、66の一部により、第1及び第2の三角プリズム64、66に入射する光が遮られることが低減される。よって、第1の光源装置12からの第1の出射光12Aと、第2の光源装置14からの第2の出射光14Aとを、ロスすることなく受けることができ、有効に合成することが出来る。

【0053】

また、第1の反射スポット68と第2の反射スポット69とを垂直方向に対して近接させているため、第1の反射スポット68での反射光と、第2の反射スポット69での反射光との合成光を、ロッドインテグレータ72に光がロスすることなく有効に入射させることが出来る。

【0054】

なお、本実施形態では、第1の光源装置12からの第1の出射光12Aと第2の光源装置14からの第2の出射光14Aはそれぞれ、第1の三角プリズム64と第2の三角プリズム66の表面(反射面)上でそれらのスポット径が最小となるように、レンズ60により集光されて第1の三角プリズム64と第2の三角プリズム66に入射される。しかしながら、第1の光源装置12からの第1の出射光12Aと第2の光源装置14からの第2の出射光14Aはそれぞれ、ロッドインテグレータ72の入射面上でそれらのスポット径が最小となるように、レンズ60により集光されてもよい。または、第1の三角プリズム64または第2の三角プリズム66の表面(反射面)と、ロッドインテグレータ72の入射面との間の位置で第1または第2の出射光12A、14Aのスポット径が最小となるように、レンズ60により集光されてもよい。

【0055】

ロッドインテグレータ72に入射した各光源装置からの光は、ロッドインテグレータ72内で照度が均一化された後、フィルターホイール80を通過する。

【0056】

図13は、フィルターホイール80の構成図であり、図13(A)は、フィルターホイール80の上面図であり、図13(B)はフィルターホイール80の側面図である。

【0057】

フィルターホイール80は、可視全域にわたって高透過であるガラス基板により構成される領域であるガラス基板812と、波長600nm未満で高反射かつ波長600nm以上の可視域で高透過であるカラーフィルター基板により構成される領域であるカラーフィルター814とを有する。これらの基板はモータ802に取り付けられ、回転制御される。

【0058】

フィルターホイール80は、蛍光体ホイール16と同じ回転数で同期して回転制御される。すなわち、フィルターホイール80は、ガラス基板812とカラーフィルター814とで、1フレーム(例えば、1/180秒)となるように構成される。

【0059】

10

20

30

40

50



さらに、蛍光体ホイール 16 の蛍光体領域 114 にレーザー光が照射されることにより蛍光体領域 114 から放射される黄色蛍光が、フィルターホイール 80 におけるカラーフィルター 814 に入射されるように、蛍光体ホイール 16 とフィルターホイール 80 の回転のタイミングが調整される。

【0060】

そのため、蛍光体領域 114 とカラーフィルター 814 のセグメント角度は同一である。カラーフィルター 814 は 600nm 未満の光を除去するため、蛍光体領域 114 から放たれる黄色蛍光は、短波長成分が除去され、赤色光となってフィルターホイール 80 から出射される。

【0061】

フィルターホイール 80 を出射した光は、レンズ 74、76 を介して照明装置 10 から出力されて映像生成部 90 に入射する。以上のように、照明装置 10 は、各種のレンズ、ミラーなどの光学部品を有する。

【0062】

映像生成部 90 は、レンズ 92 と、全反射プリズム 94 と、1枚の DMD (Digital Mirror Device) 96 を有する。レンズ 92 は、ロッドインテグレート 72 の出射面からの光を DMD 96 に結像させる。レンズ 92 を介して全反射プリズム 94 に入射した光は、全反射プリズム 94 の表面 94a によって反射され、DMD 96 へ導かれる。また、DMD 96 への入射角度の関係から、ロッドインテグレート 72 は、その断面の長手方向が垂直方向になるように配置されている。

【0063】

DMD 96 は、図示しない制御部によって、それぞれに入射する各色光のタイミングに合わせ、かつ、入力される映像信号に応じて制御される。DMD 96 によって変調された光は、全反射プリズム 94 を透過して投写レンズ 98 へ導かれる。投写レンズ 98 は、時間的に合成された映像光を図示しないスクリーンへ投写する。

【0064】

本実施の形態では、光変調素子である DMD 96 として、対角サイズが 0.67 インチの DMD を使用し、投写レンズ 98 の F ナンバーは 1.7 としている。光変調素子として、DMD に代えて、液晶表示デバイスを使用してもよい。

【0065】

以上のようにして、本実施形態では、照明装置 10 は、時間的に切り替わる、赤色光、緑色光、青色光、黄色光の 4 色の光を出力している。

【0066】

ここで、赤色光は、赤色蛍光体ではなく、黄色蛍光体からの黄色蛍光のうち、短波長成分を除去することにより生成される。すなわち、赤色光と黄色光は同一の黄色蛍光体からの蛍光により生成される。

【0067】

高輝度の照明装置を得るためには、蛍光体を励起するレーザー光強度を大きくする必要があるが、レーザー光強度が大きくなると蛍光体効率が低下し、蛍光体温度も上昇する、という問題が発生する。そこで、本実施の形態では、蛍光体基板を 2 つ備え、蛍光体基板 1 つあたりの発熱を抑制することにより、この影響を最小限に抑えて、高輝度かつ高効率の照明光を得るようにしている。

【0068】

## 2. 効果、等

本実施形態の照明装置 100 は、2 つ (複数) の光源装置 12、14 と、反射面 64A、66A を備えた 2 つの三角プリズム 64、66 を備え、光源装置 12、14 により複数方向から照射された複数の光を三角プリズム 64、66 の反射面 64A、66A によりそれぞれ反射して同一方向の合成光に合成する光束合成部 62 と、光束合成部 62 からの合成光を均一化するロッドインテグレート 72 と、を備える。2 つの三角プリズム 64、66 の中の少なくとも一方の三角プリズムにおいて、他方の三角プリズムの反射面へ入射す

10

20

30

40

50

る光が当該反射面へ到達する途中で一方の三角プリズムの一部の領域分により遮られないように、入射する光を透過させるため切り欠き部 65、67 が形成されている。

【0069】

これにより、第1の反射スポットと第2の反射スポットとを垂直方向に近接させても、第1の光源装置からの第1の出射光と、第2の光源装置からの第2の出射光とを光がロスすることなく有効に合成することができ、高輝度の照明光の出力が可能となる。

【0070】

また、第1の反射スポット68と第2の反射スポット69とを垂直方向に近接させているため、第1の反射スポット68での反射光と、第2の反射スポット69での反射光との合成光を、ロッドインテグレート72にロスすることなく有効に入射させることが出来る。

10

【0071】

また、第1の三角プリズム64と第2の三角プリズム66とは同形状としているため、部品点数の削減化を図ることが出来ると共に、光束合成部の構成の簡素化を図ることが出来る。

【0072】

〔その他の形態〕

上記の実施の形態では、蛍光体ホイールにより変換された蛍光の合成に本開示の光束合成部を用いた形態で説明したがこれに限定されるものではなく、例えば複数の光源ランプの出射光の合成に適用することも可能である。

20

【0073】

また、上記の実施の形態では、光束合成部は、2つのプリズムを重ねることにより一体化したが、1つのプリズムにより一体で形成しても良い。

【0074】

また、上記の実施の形態では、光束合成部62は、三角プリズムにより構成したが、例えば四角プリズム等他の形状のプリズムにより構成しても良い。

【0075】

第1及び第2の三角プリズム64、66は反射部材の一例である。第1及び第2の三角プリズム64、66で構成される光束合成部62は光束合成手段の一例である。ロッドインテグレート72は均一化手段の一例である。第1の側面64A、66Aは反射面の一例である。DMD96は光変調素子の一例である。

30

【0076】

以上のように、添付図面および詳細な説明によって、出願人がベストモードと考える実施形態とその他の形態とを提供した。これらは、特定の実施形態を参照することにより、当業者に対して、特許請求の範囲に記載の主題を例証するために提供されるものである。

【0077】

したがって、特許請求の範囲またはその均等の範囲において、上述の実施の形態に対して、種々の変更、置き換え、付加、省略などを行うことができる。

【産業上の利用可能性】

【0078】

本開示は、複数の光源からの光を合成して利用する照明装置、及びこの照明装置を用いた投写型映像表示装置に適用可能である。具体的には、プロジェクタのほか、テレビなどに、本開示は適用可能である。

40

【符号の説明】

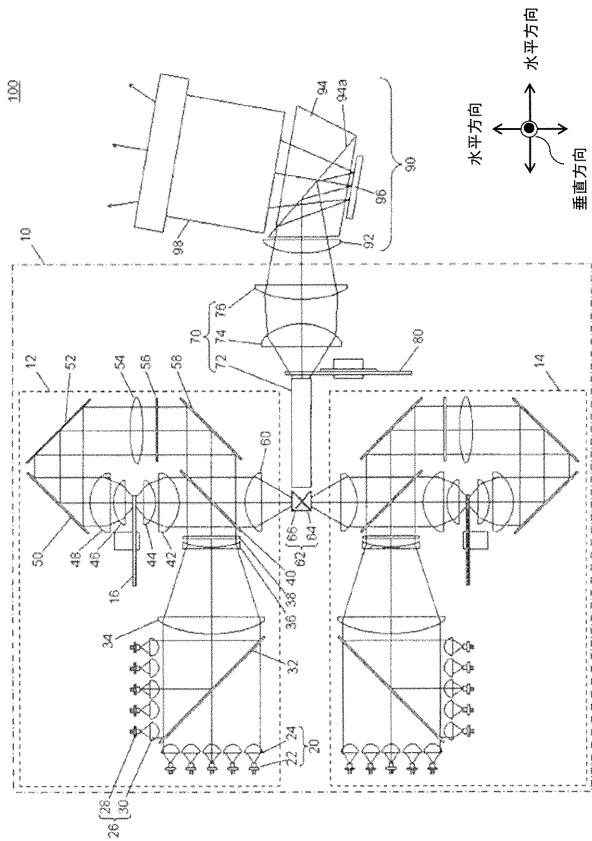
【0079】

- 10 照明装置
- 12、14 光源装置
- 62 光束合成部
- 64 第1の三角プリズム
- 64A 第1の三角プリズムの第1の側面（反射面）

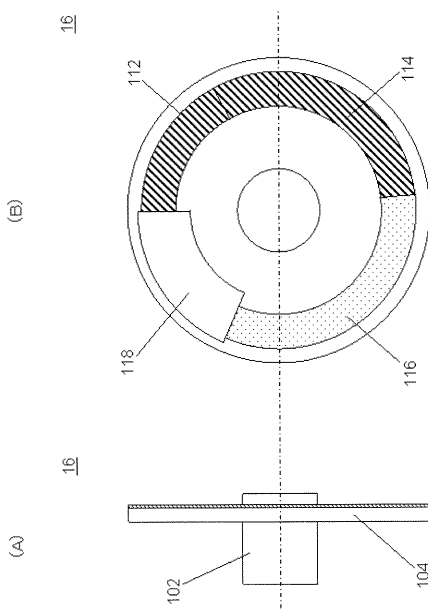
50

- 6 5 第 1 の切り欠き部
- 6 6 第 2 の三角プリズム
- 6 6 A 第 2 の三角プリズムの第 1 の側面 ( 反射面 )
- 6 7 第 2 の切り欠き部
- 7 2 ロッドインテグレータ
- 1 0 0 投写型映像表示装置

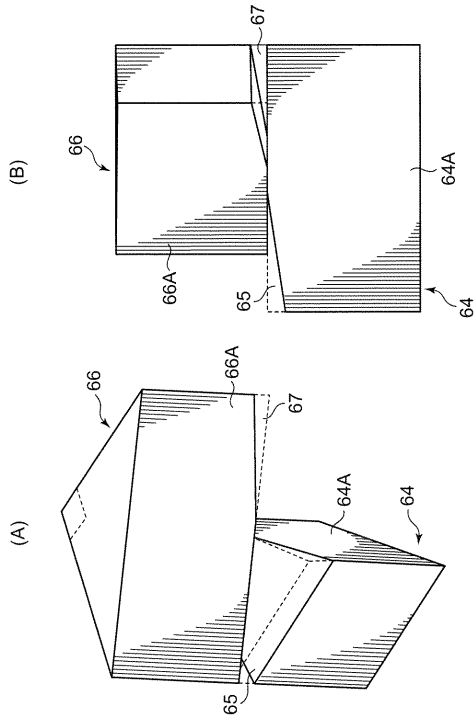
【 図 1 】



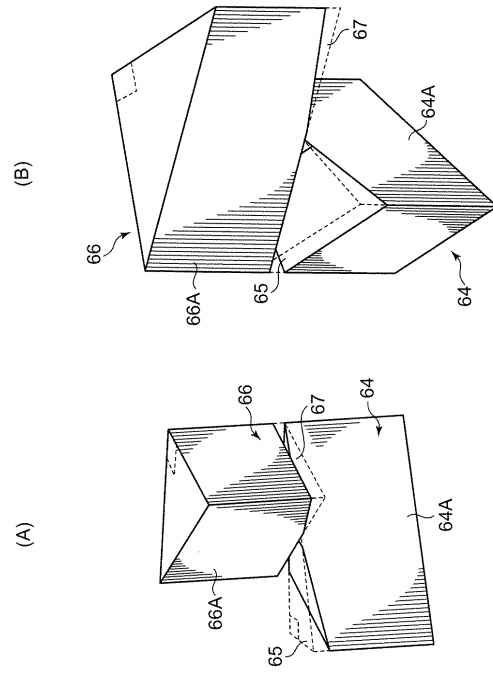
【 図 2 】



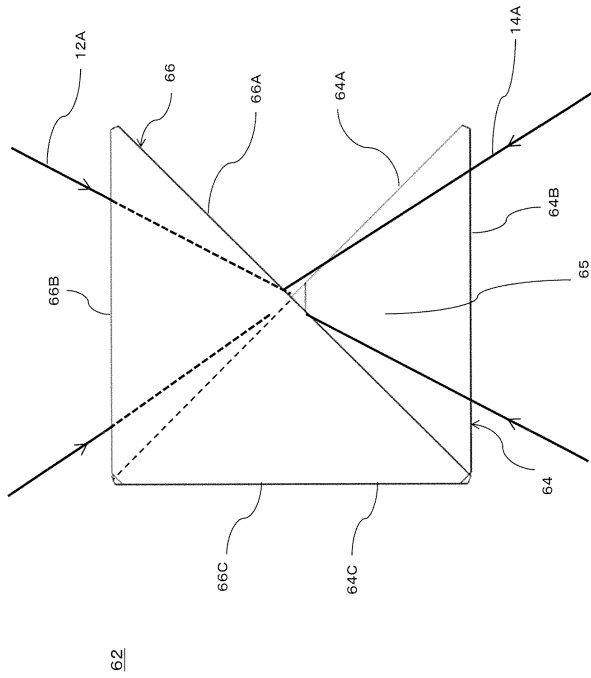
【 図 3 】



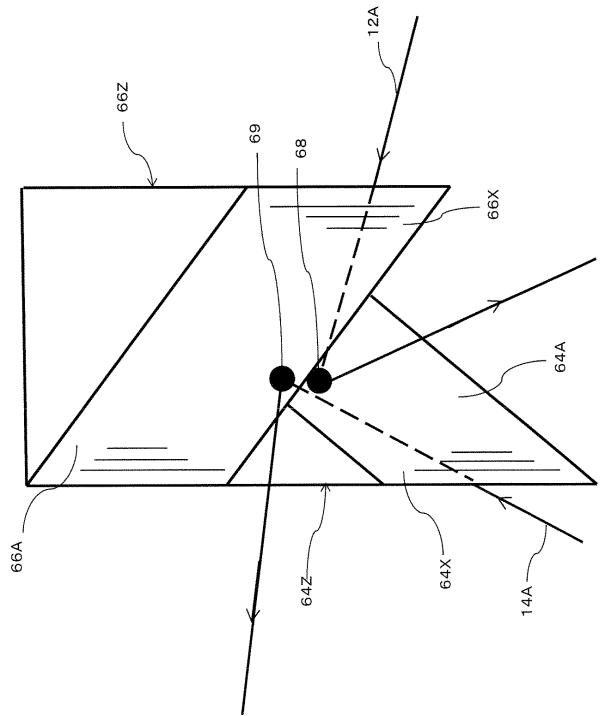
【 図 4 】



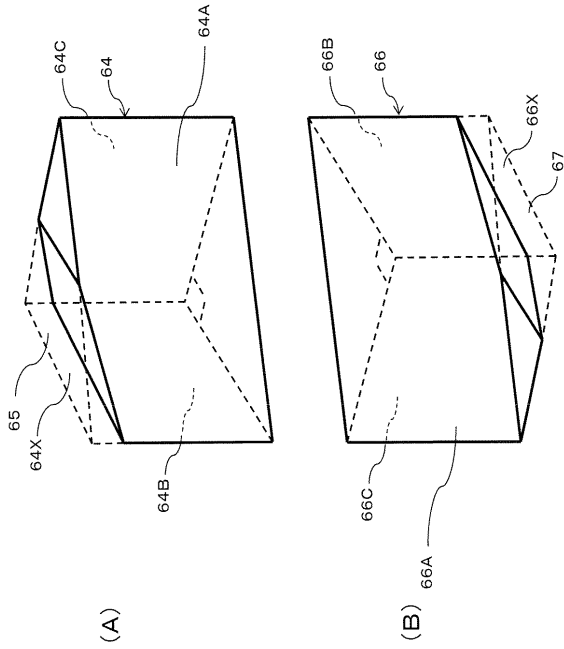
【 図 5 】



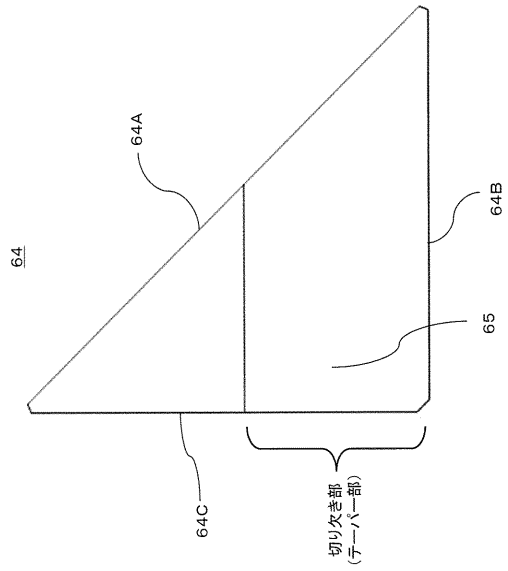
【 図 6 】



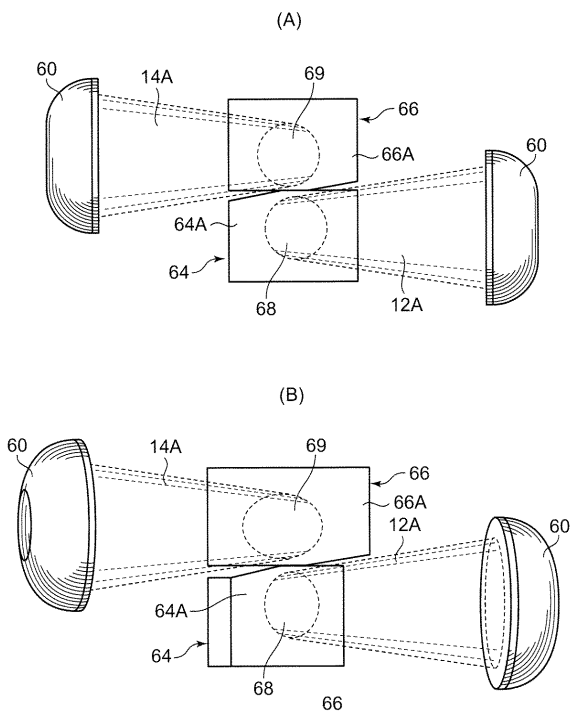
【図7】



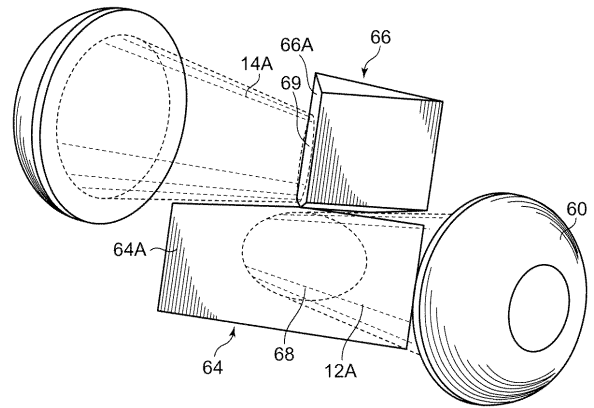
【図8】



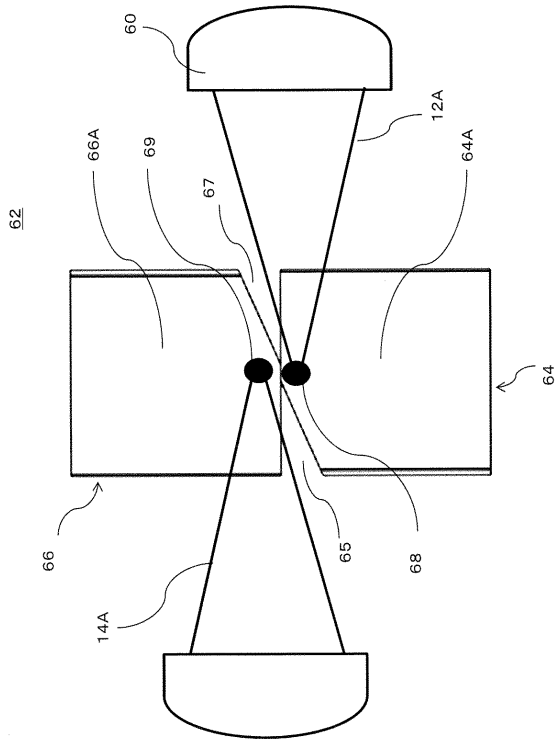
【図9】



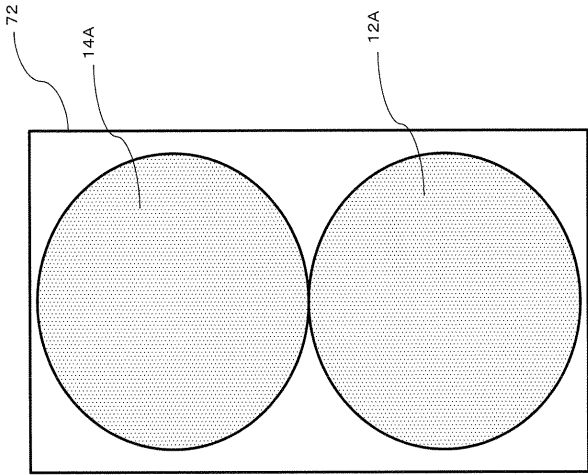
【図10】



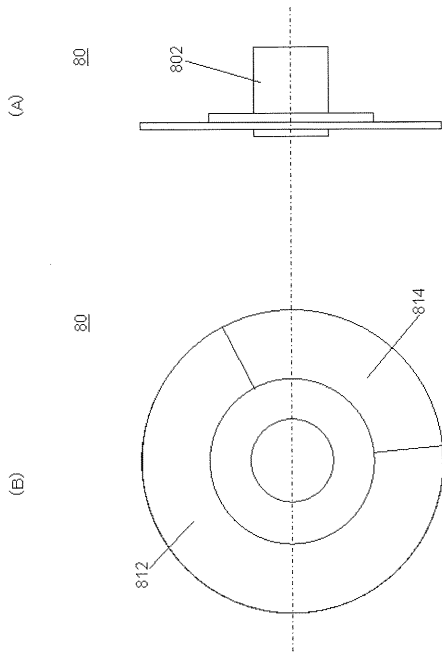
【 1 1 】



【 1 2 】



【 1 3 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2010-243881(JP,A)  
特開2011-164122(JP,A)  
特開2010-160454(JP,A)  
国際公開第2010/116725(WO,A1)  
特開2008-203539(JP,A)  
特開2005-115094(JP,A)  
特表2007-537486(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F21K9/00-9/90  
F21S2/00-45/70  
G02B5/00-5/136  
G03B21/00-21/10  
21/12-21/13  
21/134-21/30  
33/00-33/16  
H04N5/66-5/74