

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5495023号
(P5495023)

(45) 発行日 平成26年5月21日(2014.5.21)

(24) 登録日 平成26年3月14日(2014.3.14)

(51) Int.Cl.	F I
GO3B 21/14 (2006.01)	GO3B 21/14 A
GO3B 21/00 (2006.01)	GO3B 21/00 D
F21S 2/00 (2006.01)	F21S 2/00 311
GO2F 1/13357 (2006.01)	GO2F 1/13357
F21Y 101/02 (2006.01)	F21Y 101:02

請求項の数 10 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2009-289199 (P2009-289199)
 (22) 出願日 平成21年12月21日(2009.12.21)
 (65) 公開番号 特開2011-128522 (P2011-128522A)
 (43) 公開日 平成23年6月30日(2011.6.30)
 審査請求日 平成24年12月18日(2012.12.18)

(73) 特許権者 000001443
 カシオ計算機株式会社
 東京都渋谷区本町1丁目6番2号
 (74) 代理人 100092646
 弁理士 水野 清
 (74) 代理人 100083769
 弁理士 北村 仁
 (72) 発明者 黒崎 秀将
 東京都羽村市栄町3丁目2番1号
 カシオ計算機株式会
 社 羽村技術センター 内

審査官 井口 猶二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光源ユニット及びプロジェクタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のセグメント領域を有する回転制御可能な蛍光ホイールと、
 光を前記蛍光ホイールの前記セグメント領域に照射する光源と、
 前記蛍光ホイールから射出される光の光路上に配置される回転制御可能な遮光ホイールと、
 前記光源の発光を制御する光源制御手段と、
前記光源から射出される指向性の高い光を前記蛍光ホイールに導くとともに、前記蛍光ホイールから拡散して射出される拡散光を所定の一面に集光する光源側光学系と、
 を備え、

前記蛍光ホイールは、蛍光発光領域と拡散領域とを有し、前記蛍光発光領域は、前記光源からの光を受けて所定の波長帯域光を射出するセグメント領域とされ、前記拡散領域は、前記光源からの光を拡散して射出するセグメント領域とされ、

前記遮光ホイールは、遮光領域と透過領域とを有し、前記遮光領域は、前記蛍光ホイールの前記蛍光発光領域に対応して形成され、前記蛍光発光領域から射出される蛍光光を透過し、且つ、前記蛍光発光領域において蛍光光に変換されることなく拡散される前記光源からの光を遮蔽し、前記透過領域は、前記蛍光ホイールの前記拡散領域に対応して形成され、前記拡散領域において拡散して射出される前記光源からの光を透過するものとし、

前記光源制御手段は、前記蛍光ホイールの拡散領域と前記遮光ホイールの透過領域とが常に対応するように前記蛍光ホイール及び前記遮光ホイールを同じ回転速度で回転制御し

前記光源側光学系は、前記指向性の高い光を反射して前記蛍光ホイールに照射し、且つ、前記拡散光を透過する光案内部材を有し、

該光案内部材は、前記拡散光を透過する拡散光透過部材と、前記指向性の高い光の光軸上における前記拡散光透過部材の中央の一部において形成され、前記光源からの光を反射し、且つ、その他の波長帯域光を透過するダイクロミックミラーとされる反射部と、から構成されていることを特徴とする光源ユニット。

【請求項 2】

複数のセグメント領域を有する回転制御可能な蛍光ホイールと、
光を前記蛍光ホイールの前記セグメント領域に照射する光源と、
前記蛍光ホイールから射出される光の光路上に配置される回転制御可能な遮光ホイールと、

前記光源の発光を制御する光源制御手段と、
前記光源から射出される指向性の高い光を前記蛍光ホイールに導くとともに、前記蛍光ホイールから拡散して射出される拡散光を所定の一面に集光する光源側光学系と、
を備え、

前記蛍光ホイールは、蛍光発光領域と拡散領域とを有し、前記蛍光発光領域は、前記光源からの光を受けて所定の波長帯域光を射出するセグメント領域とされ、前記拡散領域は、前記光源からの光を拡散して射出するセグメント領域とされ、

前記遮光ホイールは、遮光領域と透過領域とを有し、前記遮光領域は、前記蛍光ホイールの前記蛍光発光領域に対応して形成され、前記蛍光発光領域から射出される蛍光光を透過し、且つ、前記蛍光発光領域において蛍光光に変換されることなく拡散される前記光源からの光を遮蔽し、前記透過領域は、前記蛍光ホイールの前記拡散領域に対応して形成され、前記拡散領域において拡散して射出される前記光源からの光を透過するものとし、

前記光源制御手段は、前記蛍光ホイールの拡散領域と前記遮光ホイールの透過領域とが常に対応するように前記蛍光ホイール及び前記遮光ホイールを同じ回転速度で回転制御し

前記光源側光学系は、前記指向性の高い光を透過して前記蛍光ホイールに照射し、且つ、前記拡散光を反射する光案内部材を有し、

該光案内部材は、前記拡散光を反射する拡散光反射部材と、前記指向性の高い光の光軸上における前記拡散光反射部材の中央の一部において形成され、前記光源からの光を透過し、且つ、その他の波長帯域光を反射するダイクロミックミラーとされる透過部と、から構成されていることを特徴とする光源ユニット。

【請求項 3】

前記光源は、青色波長帯域の光を発するレーザーダイオードを有していることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の光源ユニット。

【請求項 4】

前記蛍光ホイールの蛍光発光領域の少なくとも一つには、前記光源からの光を受けて緑色波長帯域の光を発する蛍光体の層が形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の何れかに記載の光源ユニット。

【請求項 5】

前記蛍光ホイールの蛍光発光領域の少なくとも一つには、前記光源からの光を受けて赤色波長帯域の光を発する蛍光体の層が形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 の何れかに記載の光源ユニット。

【請求項 6】

赤色波長帯域の光を発する発光ダイオードを有する赤色光源を備え、
前記光源側光学系は、前記蛍光ホイールから射出される拡散光、及び、前記赤色光源から射出される赤色波長帯域の光を所定の一面に集光することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 の何れかに記載の光源ユニット。

【請求項 7】

前記蛍光ホイールの回転軸と前記遮光ホイールの回転軸とが一致するように、前記蛍光ホイールと前記遮光ホイールとが配置されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 の何れかに記載の光源ユニット。

【請求項 8】

前記光源制御手段は、前記蛍光ホイールと前記遮光ホイールとを同期制御することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 の何れかに記載の光源ユニット

【請求項 9】

前記蛍光ホイールと前記遮光ホイールとは、同一の駆動装置によって回転駆動されることを特徴とする請求項 7 に記載の光源ユニット。

【請求項 10】

請求項 1 乃至請求項 9 の何れかに記載の光源ユニットと、表示素子と、前記光源ユニットからの光を前記表示素子に導光する導光光学系と、前記表示素子から射出された画像をスクリーンに投影する投影側光学系と、前記光源ユニットや表示素子を制御するプロジェクタ制御手段と、

を備えることを特徴とするプロジェクタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光源ユニットと、この光源ユニットを備えたプロジェクタに関する。

【背景技術】

【0002】

今日、パーソナルコンピュータの画面やビデオ画像、更にメモリカード等に記憶されている画像データによる画像等をスクリーンに投影する画像投影装置としてのデータプロジェクタが多用されている。このプロジェクタは、光源から射出された光を DMD (デジタル・マイクロミラー・デバイス) と呼ばれるマイクロミラー表示素子、又は、液晶板に集光させ、スクリーン上にカラー画像を表示させる。

【0003】

このようなプロジェクタにおいて、従来は高輝度の放電ランプを光源とするものが主流であったが、近年、光源として発光ダイオードやレーザーダイオード、あるいは、有機 EL、蛍光体等を用いるプロジェクタの開発が多々なされている。例えば、特開 2004 - 341105 号公報 (特許文献 1) では、光源としての発光ダイオードと、この光源から射出する紫外光を可視光に変換する蛍光体層を透明基材に形成させた蛍光ホイールと、を有する光源ユニットについての提案がなされている。

【0004】

しかしながら、特許文献 1 の提案は、エネルギーの高い紫外光を励起光として射出する光源を用いているため、紫外光が照射される光学部品は損傷を受けやすく、当該光学部品の長期寿命の確保が困難となるといった問題点があった。

【0005】

そこで、本願出願人が出願した特願 2008 - 127947 号 (特許文献 2) では、紫外光よりもエネルギーの低い可視光を励起光として蛍光体に照射することで所定の波長帯域光を生成し、励起光が照射される光学部品の経年劣化を抑制し、長期間に亘って性能を維持することのできる光源ユニットについての提案がなされている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2004 - 341105 号公報

【特許文献 2】特願 2008 - 127947 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【0007】

特許文献2の提案は、入射光を吸収することにより蛍光光を発する赤色蛍光体や緑色蛍光体の層、入射光を拡散して透過させる拡散層が円周方向に隣接して形成された蛍光ホイールに、青色光などの可視光を照射することで、赤色、緑色、青色等の各色を順次生成することができる。

【0008】

ここで、当該蛍光ホイールを表面に反射面を有する金属基材で形成し、反射面上に蛍光体の層や拡散層などを敷設する構成とした場合、蛍光体の層に青色光を照射したとき、蛍光体層の蛍光体に吸収されることなく拡散するように反射した青色光が蛍光体から発せられる蛍光光に混ざり、蛍光体の層から発せられる光の色純度が低下して、投影される画像の色合いに影響を及ぼすといった問題点があった。

10

【0009】

本発明は、このような従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、混色の防止された色純度の高い蛍光光を光源光として射出することのできる光源ユニットと、この光源ユニットを備えることで投影画像の色再現性を向上させることのできるプロジェクタと、を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の光源ユニットは、複数のセグメント領域を有する回転制御可能な蛍光ホイールと、光を前記蛍光ホイールの前記セグメント領域に照射する光源と、前記蛍光ホイールから射出される光の光路上に配置される回転制御可能な遮光ホイールと、前記光源の発光を制御する光源制御手段と、前記光源から射出される指向性の高い光を前記蛍光ホイールに導くとともに、前記蛍光ホイールから拡散して射出される拡散光を所定の一面に集光する光源側光学系と、を備え、前記蛍光ホイールは、蛍光発光領域と拡散領域とを有し、前記蛍光発光領域は、前記光源からの光を受けて所定の波長帯域光を射出するセグメント領域とされ、前記拡散領域は、前記光源からの光を拡散して射出するセグメント領域とされ、前記遮光ホイールは、遮光領域と透過領域とを有し、前記遮光領域は、前記蛍光ホイールの前記蛍光発光領域に対応して形成され、前記蛍光発光領域から射出される蛍光光を透過し、且つ、前記蛍光発光領域において蛍光光に変換されることなく拡散される前記光源からの光を遮蔽し、前記透過領域は、前記蛍光ホイールの前記拡散領域に対応して形成され、前記拡散領域において拡散して射出される前記光源からの光を透過するものとし、前記光源制御手段は、前記蛍光ホイールの拡散領域と前記遮光ホイールの透過領域とが常に対応するように前記蛍光ホイール及び前記遮光ホイールを同じ回転速度で回転制御し、前記光源側光学系は、前記指向性の高い光を反射して前記蛍光ホイールに照射し、且つ、前記拡散光を透過する光案内部材を有し、該光案内部材は、前記拡散光を透過する拡散光透過部材と、前記指向性の高い光の光軸上における前記拡散光透過部材の中央の一部分において形成され、前記光源からの光を反射し、且つ、その他の波長帯域光を透過するダイクロイックミラーとされる反射部と、から構成されていることを特徴とする。

20

30

【0011】

または、本発明の光源ユニットは、複数のセグメント領域を有する回転制御可能な蛍光ホイールと、光を前記蛍光ホイールの前記セグメント領域に照射する光源と、前記蛍光ホイールから射出される光の光路上に配置される回転制御可能な遮光ホイールと、前記光源の発光を制御する光源制御手段と、前記光源から射出される指向性の高い光を前記蛍光ホイールに導くとともに、前記蛍光ホイールから拡散して射出される拡散光を所定の一面に集光する光源側光学系と、を備え、前記蛍光ホイールは、蛍光発光領域と拡散領域とを有し、前記蛍光発光領域は、前記光源からの光を受けて所定の波長帯域光を射出するセグメント領域とされ、前記拡散領域は、前記光源からの光を拡散して射出するセグメント領域とされ、前記遮光ホイールは、遮光領域と透過領域とを有し、前記遮光領域は、前記蛍光ホイールの前記蛍光発光領域に対応して形成され、前記蛍光発光領域から射出される蛍光

40

50

光を透過し、且つ、前記蛍光発光領域において蛍光光に変換されることなく拡散される前記光源からの光を遮蔽し、前記透過領域は、前記蛍光ホイールの前記拡散領域に対応して形成され、前記拡散領域において拡散して射出される前記光源からの光を透過するものとし、前記光源制御手段は、前記蛍光ホイールの拡散領域と前記遮光ホイールの透過領域とが常に対応するように前記蛍光ホイール及び前記遮光ホイールを同じ回転速度で回転制御し、前記光源側光学系は、前記指向性の高い光を透過して前記蛍光ホイールに照射し、且つ、前記拡散光を反射する光案内部材を有し、該光案内部材は、前記拡散光を反射する拡散光反射部材と、前記指向性の高い光の光軸上における前記拡散光反射部材の中央の一部において形成され、前記光源からの光を透過し、且つ、その他の波長帯域光を反射するダイクロイックミラーとされる透過部と、から構成されていることを特徴とする。

10

【0022】

そして、本発明のプロジェクタは、上記の何れかの光源ユニットと、表示素子と、前記光源ユニットからの光を前記表示素子に導光する導光光学系と、前記表示素子から射出された画像をスクリーンに投影する投影側光学系と、前記光源ユニットや表示素子を制御するプロジェクタ制御手段と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0023】

本発明によれば、混色の防止された色純度の高い蛍光光を光源光として射出することのできる光源ユニットと、この光源ユニットを備えることで投影画像の色再現性を向上させることのできるプロジェクタと、を提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明の実施例に係る光源ユニットを備えたプロジェクタを示す外観斜視図である。

【図2】本発明の実施例に係る光源ユニットを備えたプロジェクタの機能回路ブロックを示す図である。

【図3】本発明の実施例に係る光源ユニットを備えたプロジェクタの内部構造を示す平面模式図である。

【図4】本発明の実施例に係る光源ユニットの平面模式図である。

30

【図5】本発明の実施例に係る蛍光ホイールの正面模式図及び一部断面を示す平面模式図である。

【図6】本発明の実施例に係る遮光ホイールの正面模式図及び一部断面を示す平面模式図である。

【図7】本発明の実施例に係る別の形態の光源ユニットの平面模式図である。

【図8】本発明の変形例に係る光源ユニットの平面模式図である。

【図9】本発明の変形例に係る蛍光ホイール及び遮光ホイールの正面模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、本発明を実施するための形態について述べる。プロジェクタ10は、光源ユニット60と、表示素子51と、光源ユニット60からの光を表示素子51に導光する導光光学系170と、表示素子51から射出された画像をスクリーンに投影する投影側光学系220と、光源ユニット60や表示素子51を制御するプロジェクタ制御手段と、を備えている。

40

【0026】

そして、この光源ユニット60は、青色光源装置70と、回転駆動される蛍光ホイール101を有する蛍光発光装置100と、光源側光学系140と、回転駆動される遮光ホイール331を有する遮光装置330と、を備える。青色光源装置70は、蛍光ホイール101に指向性のある青色波長帯域の光を発する青色のレーザーダイオードがマトリクス状に配列されてなる青色光源71を備える。

【0027】

50

蛍光発光装置100の蛍光ホイール101は、ホイールモータ110により回転駆動される円板状の金属基材から成り、基材に反射面の形成された三つのセグメント領域を有する。この三つのセグメント領域は、赤色蛍光体の層103Rが形成される赤色蛍光発光領域と、緑色蛍光体の層103Gが形成される緑色蛍光発光領域と、入射される光の波長帯域を変換することなく拡散して射出する拡散層104が形成される拡散領域と、から構成される。

【0028】

したがって、青色光源装置70の青色光源71からの青色波長帯域光が赤色蛍光発光領域に照射されると、青色光を励起光として吸収した赤色蛍光体の層103Rから赤色波長帯域の蛍光光が拡散して射出される。同様に、青色光源装置70の青色光源71からの青色波長帯域光が緑色蛍光発光領域に照射されると、青色光を励起光として吸収した緑色蛍光体の層103Gから緑色波長帯域の蛍光光が拡散して射出される。また、青色光源装置70の青色光源71からの青色波長帯域光が拡散領域に照射されると、指向性のある青色光は拡散層104によって拡散して射出される。

10

【0029】

光源側光学系140は、青色光源71からコリメータレンズ73を介して射出される指向性の高い光を蛍光ホイール101のセグメント領域に導くとともに、蛍光ホイール101から拡散して射出される各色の拡散光を所定の一面である導光光学系170におけるライトトンネル175の入射口に集光する構成とされ、ミラーや集光レンズ等を有する。また、この光源側光学系140は、青色光源71からの指向性の高い青色光を反射して蛍光ホイール101に照射し、且つ、青色、赤色、緑色帯域の各色拡散光を透過する光案内部材130を有する。

20

【0030】

この光案内部材130は、各色拡散光を透過する拡散光透過部材149と、青色光源71から射出される指向性の高い青色光の光軸上における拡散光透過部材149の中央の一部分において形成される反射部と、から構成されている。そして、反射部は、青色光源71からの青色光を反射し、且つ、赤色、緑色帯域を含むその他の波長帯域光を透過する青色反射ダイクロミックミラー148とされる。

【0031】

遮光装置330の遮光ホイール331は、ホイールモータ340により回転駆動される円板状の透明基材から成り、当該遮光ホイール331の回転軸が蛍光ホイール101の回転軸と一致するように、ライトトンネル175の近傍に配置される。つまり、遮光ホイール331は、蛍光ホイール101から射出される光の光路上に配置される。

30

【0032】

そして、この遮光ホイール331は、遮光領域と透過領域とを有する。遮光領域は、蛍光ホイール101の蛍光発光領域と対向する領域であって、蛍光発光領域に対応して形成される。そして、この遮光領域は、蛍光発光領域から射出される蛍光光を透過し、且つ、蛍光発光領域において蛍光光に変換されることなく拡散して反射される青色光源71からの青色光を遮蔽する。

【0033】

透過領域は、蛍光ホイール101の拡散領域と対向する領域であって、拡散領域に対応して形成される。そして、この透過領域は、拡散領域において拡散して射出される青色光源71からの青色光を透過する。

40

【0034】

そして、プロジェクタ制御手段における光源制御手段は、青色光源装置70の青色光源71の発光を制御するとともに、蛍光ホイール101の拡散領域と遮光ホイール331の透過領域とが常に対応するように蛍光ホイール101及び遮光ホイール331を同じ回転速度で同期回転制御する。

【0035】

具体的には、この光源制御手段は、青色光源71を発光させて該青色光源71からの青色光を蛍光ホイール101の蛍光発光領域に照射させて該蛍光発光領域から蛍光光を射出させるとき、該蛍光光の光軸上に遮光ホイール331の遮光領域を位置させるように、蛍光ホイール

50

ル101及び遮光ホイール331のホイールモータ110,340を制御する。

【0036】

さらに、この光源制御手段は、青色光源71を発光させて該青色光源71からの青色光を蛍光ホイール101の拡散領域に照射させて青色光源71からの青色光を拡散領域から拡散光として射出させるとき、該青色拡散光の光軸上に遮光ホイール331の透過領域を位置させるように、蛍光ホイール101及び遮光ホイール331のホイールモータ110,340を制御する。

【0037】

これにより、光源ユニット60は、赤色、緑色、青色波長帯域の各色拡散光を順次射出することができる。そして、プロジェクタ10の表示素子51であるDMDがデータに応じて色純度の高い各色の光を時分割表示することにより、スクリーンに色バランスの優れたカラー画像を生成することができる。

10

【実施例】

【0038】

以下、本発明の実施例を図に基づいて詳説する。図1は、プロジェクタ10の外観斜視図である。なお、本実施例において、プロジェクタ10における左右とは投影方向に対しての左右方向を示し、前後とはプロジェクタ10のスクリーン側方向及び光線束の進行方向に対しての前後方向を示す。

【0039】

そして、プロジェクタ10は、図1に示すように、略直方体形状であって、プロジェクタ筐体の前方の側板とされる正面パネル12の側方に投影口を覆うレンズカバー19を有するとともに、この正面パネル12には複数の吸気孔18及び排気孔17を設けている。さらに、図示しないがリモートコントローラからの制御信号を受信するIr受信部を備えている。

20

【0040】

また、筐体の上面パネル11にはキー/インジケータ部37が設けられ、このキー/インジケータ部37には、電源スイッチキーや電源のオン又はオフを報知するパワーインジケータ、投影のオン、オフを切りかえる投影スイッチキー、光源ユニットや表示素子又は制御回路等が過熱したときに報知をする過熱インジケータ等のキーやインジケータが配置されている。

【0041】

さらに、筐体の背面には、背面パネルにUSB端子や画像信号入力用のD-SUB端子、S端子、RCA端子等を設ける入出力コネクタ部及び電源アダプタプラグ等の各種端子20が設けられている。また、背面パネルには、複数の吸気孔が形成されている。なお、図示しない筐体の側板である右側パネル、及び、図1に示した側板である左側パネル15には、各々複数の排気孔17が形成されている。また、左側パネル15の背面パネル近傍の隅部には、吸気孔18も形成されている。さらに、図示しない下面パネルにおける正面、背面、左側及び右側パネルの近傍にも、吸気孔あるいは排気孔が複数形成されている。

30

【0042】

次に、プロジェクタ10のプロジェクタ制御手段について図2のブロック図を用いて述べる。プロジェクタ制御手段は、制御部38、入出力インターフェース22、画像変換部23、表示エンコーダ24、表示駆動部26等から構成され、入出力コネクタ部21から入力された各種規格の画像信号は、入出力インターフェース22、システムバス(SB)を介して画像変換部23で表示に適した所定のフォーマットの画像信号に統一するように変換された後、表示エンコーダ24に出力される。

40

【0043】

また、表示エンコーダ24は、入力された画像信号をビデオRAM25に展開記憶させた上でこのビデオRAM25の記憶内容からビデオ信号を生成して表示駆動部26に出力する。

【0044】

表示駆動部26は、表示素子制御手段として機能するものであり、表示エンコーダ24から出力された画像信号に対応して適宜フレームレートで空間的光変調素子(SOM)である表示素子51を駆動するものであり、光源ユニット60から射出された光線束を導光光学系を

50

介して表示素子51に照射することにより、表示素子51の反射光で光像を形成し、後述する投影側光学系を介して図示しないスクリーンに画像を投影表示する。なお、この投影側光学系の可動レンズ群235は、レンズモータ45によりズーム調整やフォーカス調整のための駆動が行われる。

【0045】

また、画像圧縮伸長部31は、画像信号の輝度信号及び色差信号をA D C T及びハフマン符号化等の処理によりデータ圧縮して着脱自在な記録媒体とされるメモリカード32に順次書き込む記録処理を行う。さらに、画像圧縮伸長部31は、再生モード時にメモリカード32に記録された画像データを読み出し、一連の動画を構成する個々の画像データを1フレーム単位で伸長し、この画像データを画像変換部23を介して表示エンコーダ24に出力し、メモリカード32に記憶された画像データに基づいて動画等の表示を可能とする処理を行なう。

10

【0046】

制御部38は、プロジェクタ10内の各回路の動作制御を司るものであって、C P Uや各種セッティング等の動作プログラムを固定的に記憶したR O M及びワークメモリとして使用されるR A M等により構成されている。

【0047】

筐体の上面パネル11に設けられるメインキー及びインジケータ等により構成されるキー/インジケータ部37の操作信号は、直接に制御部38に送出され、リモートコントローラからのキー操作信号は、I r受信部35で受信され、I r処理部36で復調されたコード信号が制御部38に出力される。

20

【0048】

なお、制御部38にはシステムバス(S B)を介して音声処理部47が接続されている。この音声処理部47は、P C M音源等の音源回路を備えており、投影モード及び再生モード時には音声データをアナログ化し、スピーカ48を駆動して拡声放音させる。

【0049】

また、制御部38は、光源制御手段としての光源制御回路41を制御しており、この光源制御回路41は、画像生成時に要求される所定波長帯域の光が光源ユニット60から射出されるように、光源ユニット60の青色光源装置における青色光源並びに蛍光発光装置におけるホイールモータ及び遮光装置におけるホイールモータを制御する。

30

【0050】

さらに、制御部38は、冷却ファン駆動制御回路43に光源ユニット60等に設けた複数の温度センサによる温度検出を行わせ、この温度検出の結果から冷却ファンの回転速度を制御させている。また、制御部38は、冷却ファン駆動制御回路43にタイマー等によりプロジェクタ本体の電源O F F後も冷却ファンの回転を持続させる、あるいは、温度センサによる温度検出の結果によってはプロジェクタ本体の電源をO F Fにする等の制御も行う。

【0051】

次に、このプロジェクタ10の内部構造について述べる。図3は、プロジェクタ10の内部構造を示す平面模式図である。プロジェクタ10は、図3に示すように、右側パネル14の近傍に制御回路基板241を備えている。この制御回路基板241は、電源回路ブロックや光源制御ブロック等を備えてなる。また、プロジェクタ10は、制御回路基板241の側方、つまり、プロジェクタ筐体の略中央部分に光源ユニット60を備えている。さらに、プロジェクタ10は、光源ユニット60と左側パネル15との間に光学系ユニット160を備えている。

40

【0052】

光源ユニット60は、青色光源装置70と、蛍光発光装置100と、光源側光学系140と、遮光装置330と、を備える。青色光源装置70は、プロジェクタ筐体の左右方向における略中央部分であって背面パネル13近傍に配置される。蛍光発光装置100は、正面パネル12の近傍に配置される。光源側光学系140は、青色光源装置70における青色光源71からコリメータレンズ73を介して射出される指向性の高い光を蛍光ホイール101に導くとともに、蛍光発光装置100の蛍光ホイール101から拡散して射出される各色の拡散光を所定の一面である導

50

光光学系170におけるライトトンネル175の入射口に集光する構成とされる。遮光装置330は、蛍光ホイール101から射出される光線束の光軸上であってライトトンネル175の近傍に配置される。この光源ユニット60の詳細については後述する。

【0053】

光学系ユニット160は、青色光源装置70の左側方に位置する照明側ブロック161と、背面パネル13と左側パネル15とが交差する位置の近傍に位置する画像生成ブロック165と、光源側光学系140と左側パネル15との間に位置する投影側ブロック168と、の3つのブロックによって略コの字状に構成されている。

【0054】

この照明側ブロック161は、光源ユニット60から射出された光源光を画像生成ブロック165が備える表示素子51に導光する導光光学系170の一部を備えている。この照明側ブロック161が有する導光光学系170としては、光源ユニット60から射出された光線束を均一な強度分布の光束とするライトトンネル175や、ライトトンネル175から射出された光を集光する集光レンズ178、ライトトンネル175から射出された光線束の光軸を画像生成ブロック165方向に変換する光軸変換ミラー181等がある。

【0055】

画像生成ブロック165は、導光光学系170として、光軸変換ミラー181で反射した光源光を表示素子51に集光させる集光レンズ183と、この集光レンズ183を透過した光線束を表示素子51に所定の角度で照射する照射ミラー185と、を有している。さらに、画像生成ブロック165は、表示素子51とするDMDを備え、この表示素子51と背面パネル13との間には表示素子51を冷却するためのヒートシンク190が配置されて、このヒートシンク190によって表示素子51が冷却される。また、表示素子51の正面近傍には、投影側光学系220としての集光レンズ195が配置されている。

【0056】

投影側ブロック168は、表示素子51で反射されたオン光をスクリーンに放出する投影側光学系220のレンズ群を有している。この投影側光学系220としては、固定鏡筒に内蔵する固定レンズ群225と可動鏡筒に内蔵する可動レンズ群235とを備えてズーム機能を備えた可変焦点型レンズとされ、レンズモータにより可動レンズ群235を移動させることによりズーム調整やフォーカス調整を可能としている。

【0057】

次に、光源ユニット60の構成について、図3乃至図6を参照して説明する。上述したように、光源ユニット60は、青色光源71を有する青色光源装置70と、蛍光ホイール101を有する蛍光発光装置100と、光源側光学系140と、遮光ホイール331を有する遮光装置330と、プロジェクタ制御手段における光源制御手段と、から構成される。

【0058】

青色光源装置70は、図3に示したように、背面パネル13と光軸が平行となるように配置された青色光源71と、青色光源71からの射出光の光軸を正面パネル12方向に90度変換する反射ミラー群75と、反射ミラー群75で反射した青色光源71からの射出光を集光する集光レンズ78と、青色光源71と右側パネル14との間に配置されたヒートシンク81と、を備える。

【0059】

青色光源71は、青色波長帯域の光を発する複数のレーザーダイオードがマトリクス状に配列されてなり、各レーザーダイオードの光軸上には、各レーザーダイオードからの射出光の指向性を向上させるコリメータレンズ73が夫々配置されている。また、反射ミラー群75は、複数の反射ミラーが階段状に配列されてなり、青色光源71から射出される光線束の断面積を一方に縮小して集光レンズ78に射出する。

【0060】

ヒートシンク81と背面パネル13との間には冷却ファン261が配置されており、この冷却ファン261とヒートシンク81とによって青色光源71が冷却される。さらに、反射ミラー群75と背面パネル13との間にも冷却ファン261が配置されており、この冷却ファン261によ

10

20

30

40

50

て反射ミラー群75や集光レンズ78が冷却される。

【0061】

蛍光発光装置100は、図3及び図4に示すように、正面パネル12と平行となるように配置された蛍光ホイール101と、この蛍光ホイール101を回転駆動するホイールモータ110と、蛍光ホイール101から背面パネル13方向に射出される光線束を集光する集光レンズ群111と、を備える。

【0062】

この蛍光ホイール101は、図5に示すように、円板状の金属基材から成り、円環状の領域が三分割されることにより形成される三つのセグメント領域を有する。この三つのセグメント領域は、赤色蛍光発光領域と、緑色蛍光発光領域と、拡散領域と、から構成される。赤色蛍光発光領域は、青色光源71からの射出光を励起光として受けて赤色波長帯域の蛍光光を拡散して射出する赤色蛍光体の層103Rが形成される領域である。また、緑色蛍光発光領域は、青色光源71からの射出光を励起光として受けて緑色波長帯域の蛍光光を拡散して射出する緑色蛍光体の層103Gが形成される領域である。

10

【0063】

そして、拡散領域は、青色光源装置70から射出される指向性の高い青色光を拡散して射出する拡散層104が形成される領域である。この拡散層104は、入射される光の波長帯域を変換することなく拡散効果を付与する光学物質により形成される。なお、拡散層104は、光学物質である固体物を固着する場合の他、当該基材の表面にブラスト加工などによる目粗し処理等の光学処理を施すことにより形成してもよい。

20

【0064】

また、各セグメント領域における蛍光ホイール101の青色光源71側の表面は、銀蒸着等によってミラー加工されることで光を反射する反射面が形成され、この反射面上に蛍光体の層103や拡散層104が敷設されている。そして、図3に示したように、ホイールモータ110と正面パネル12との間には冷却ファン261が配置されており、この冷却ファン261によって蛍光ホイール101等が冷却される。

【0065】

遮光装置330は、図3及び図4に示したように、蛍光発光装置100の蛍光ホイール101と対面するように配置された遮光ホイール331と、この遮光ホイール331を回転駆動するホイールモータ340と、を備える。

30

【0066】

遮光ホイール331は、光透過性を有するガラスや樹脂等の円板状の透明基材から成り、当該遮光ホイール331の回転軸が蛍光ホイール101の回転軸と一致するように、ライトトンネル175の近傍に配置される。つまり、遮光ホイール331は、蛍光ホイール101から射出される光の光路上に配置される。

【0067】

そして、この遮光ホイール331は、遮光領域と透過領域とを有する。遮光領域は、蛍光ホイール101の蛍光発光領域と対向する領域であって、蛍光発光領域に対応して形成される。そして、この遮光領域は、図6に示すように、蛍光発光領域から射出される蛍光光を透過し、且つ、蛍光発光領域において蛍光光に変換されることなく拡散して反射される青色光源71からの青色光を遮蔽する。また、この遮光領域は、透明基材における円形状の凹部に嵌着された扇形状の遮光フィルタ333によって形成される。

40

【0068】

透過領域は、蛍光ホイール101の拡散領域と対向する領域であって拡散領域に対応して形成される。そして、この透過領域は、拡散領域において拡散して射出される青色光源71からの青色光を透過する。また、この透過領域は、透明基材の円形状の凹部に嵌着された扇形状の透光部材334によって形成される。この透光部材334は、透明基材と同様に、光透過性を有するガラスや樹脂等から成る。

【0069】

光源側光学系140は、図4に示したように、青色光源装置70の青色光源71からコリメー

50

タレンズ73を介して射出される指向性の高い光を蛍光ホイール101のセグメント領域に導くとともに、蛍光ホイール101から拡散して射出される各色の拡散光を所定の一面である導光光学系170におけるライトトンネル175の入射口に集光する構成とされ、ミラーや集光レンズ等を有する。

【0070】

具体的には、青色光源装置70から射出される青色波長帯域光の光軸上に、青色波長帯域光を反射してこの青色光の光軸を左側パネル15方向に90度変換する反射ミラー141が配置されている。

【0071】

また、この光源側光学系140は、青色光源71からの指向性の高い青色光を反射して蛍光ホイール101に照射し、且つ、蛍光ホイール101から射出される赤色、緑色、青色帯域の各色拡散光を透過する光案内材130を有している。この光案内材130は、反射ミラー141によって反射される青色光の光軸と、ライトトンネル175の中心軸の延長線と、が交差する位置に配置される。

【0072】

この光案内材130は、各色拡散光を透過する拡散光透過部材149と、青色光源71から射出される指向性の高い青色光の光軸上における拡散光透過部材149の中央の一部分において形成される反射部と、から構成されている。この拡散光透過部材149は、光透過性を有するガラスや樹脂等で形成される。そして、反射部は、青色光源71からの青色光の光軸を正面パネル12方向に90度変換して青色光を反射し、且つ、蛍光ホイール101から射出される赤色光及び緑色光を含むその他の波長帯域光を透過する青色反射ダイクロイックミラー148とされる。

【0073】

また、この光案内材130は、拡散光透過部材149の中心部において指向性の高い青色レーザー光を反射させるために必要な最小限の大きさで形成される青色反射ダイクロイックミラー148を嵌着保持する構成とされる。

【0074】

なお、反射部は、光案内材130における中央部分の小さな部分であるため可視光を反射する反射ミラーとしてもよいが、当該反射部を青色反射ダイクロイックミラー148とすることで、蛍光ホイール101から射出される蛍光光のうちの光軸近傍における蛍光光も光源光として利用することができるため好適である。

【0075】

さらに、青色反射ダイクロイックミラー148と拡散光透過部材149とは、別部材とすることなく、板状のガラス材の中央の一部分にダイクロイックコーティングを施して光案内材130としてもよい。

【0076】

さらに、この光源側光学系140において、反射ミラー141と青色反射ダイクロイックミラー148との間には、集光レンズが配置されている。また、青色反射ダイクロイックミラー148とライトトンネル175との間には、このライトトンネル175の入射口に蛍光ホイール101からの光を集光する集光レンズ173が配置されている。

【0077】

そして、プロジェクタ制御手段における光源制御手段は、青色光源装置70の青色光源71の発光を制御するとともに、蛍光ホイール101の拡散領域と遮光ホイール331の透過領域とが常に対応するように蛍光ホイール101及び遮光ホイール331を同じ回転速度で同期回転制御することで、光源ユニット60から順次赤色、緑色及び青色波長帯域の光を射出させる。

【0078】

具体的には、この光源制御手段は、青色光源71を発光させて該青色光源71から射出される指向性の高い青色光を蛍光ホイール101の蛍光発光領域における蛍光体の層103に照射させて該蛍光発光領域から蛍光光を射出させるとき、該蛍光光の光軸上に遮光ホイール331の遮光領域(遮光フィルタ333)を位置させるように、蛍光ホイール101及び遮光ホイール

10

20

30

40

50

331のホイールモータ110,340を制御する。

【0079】

さらに、この光源制御手段は、青色光源71を発光させて該青色光源71から射出される指向性の高い青色光を蛍光ホイール101の拡散領域（拡散層104）に照射させて青色光源71からの青色光を拡散領域から拡散光として射出させるとき、該青色拡散光の光軸上に遮光ホイール331の透過領域（透光部材334）を位置させるように、蛍光ホイール101及び遮光ホイール331のホイールモータ110,340を制御する。

【0080】

したがって、青色光源装置70から射出される指向性の高い青色光は、反射ミラー141によって90度方向を変換されて左側パネル15側に反射されて、光案内部材130における中央部分の青色反射ダイクロイックミラー148に入射する。そして、青色反射ダイクロイックミラー148に入射した指向性の高い青色光は、青色反射ダイクロイックミラー148により90度方向を変換されて正面パネル12側に反射されて蛍光ホイール101に照射される。

10

【0081】

蛍光ホイール101に青色光が入射する際、入射面が蛍光発光領域である場合、蛍光ホイール101に入射した指向性の高い青色光は、蛍光体層103における蛍光体を励起する。そして、蛍光体から全方位に拡散するように蛍光発光された蛍光光は、直接ライトトンネル175側へ、あるいは、蛍光ホイール101の反射面で反射した後にライトトンネル175側へ射出される。

【0082】

20

また、蛍光体層103の蛍光体に吸収されることなく、金属基材に照射された励起光は、反射面により反射されて再び蛍光体層103に入射し、蛍光体を励起することとなる。よって、蛍光ホイール101の凹部の表面を反射面とすることにより、青色光源71から射出される励起光の利用効率を上げることができ、より明るく発光させることができる。

【0083】

そして、蛍光ホイール101の蛍光発光領域において蛍光体に吸収されることなく（つまり、波長が変換されることなく）拡散するようにライトトンネル175側に反射された青色光は、光案内部材130における拡散光透過部材149を透過するも、遮光ホイール331によって遮光される。

【0084】

30

具体的には、遮光ホイール331と蛍光ホイール101とが同期回転しているため、蛍光発光領域に青色光源71からの光が照射されるとき、蛍光発光領域と対向する位置には、遮光ホイール331の遮光領域（遮光フィルタ333）が位置するため、蛍光発光領域から射出される蛍光光に混ざって射出される青色光は、この遮光領域によって遮光され、蛍光光のみが透過することになる。よって、蛍光光射出時における導光光学系170側への青色光の入射を防止して、色純度の高い赤色及び緑色蛍光光を光源光として利用できる。

【0085】

また、蛍光ホイール101に青色光が入射する際、入射面が拡散領域である場合、蛍光ホイール101に入射した指向性の高い青色光は、拡散層104によって拡散して射出される。そして、拡散された青色波長帯域の光束は、光案内部材130の青色反射ダイクロイックミラー148により光束の中央部分が反射することになるも、この部分は、上記したように指向性の高い青色レーザー光を反射させるための必要最小限の領域とされているため、青色拡散光の多くが拡散光透過部材149を透過して、集光レンズ173により集光されてライトトンネル175の入射口に入射することとなる。

40

【0086】

なお、青色光源71からの光が拡散領域に照射されるとき、この拡散領域（拡散層104）と対向する位置には、遮光ホイール331の透過領域（透光部材334）が位置するため、青色拡散光が遮光ホイール331によって遮光されることはない。

【0087】

よって、光源ユニット60からは、順次赤色、緑色、青色波長帯域の各色拡散光が射出さ

50

れることになる。そして、プロジェクタ10の表示素子51であるDMDがデータに応じて色純度の高い各色の光を時分割表示することにより、スクリーンに色バランスの優れたカラー画像を生成することができる。つまり、本発明によれば、励起光が混ざること防止して色純度の高い蛍光光を光源光として射出することのできる光源ユニット60であって、赤色、緑色及び青色の三原色の光を生成することのできる光源ユニット60と、この光源ユニット60を備えることで投影画像の色再現性を向上させることのできるプロジェクタ10と、を提供することができる。

【0088】

また、拡散光透過部材149と、該拡散光透過部材149の中央に設けられる反射部と、からなる光案内部材130を光源側光学系140に備えることで、入射する励起光を反射して蛍光ホイール101に照射することができるとともに、蛍光ホイール101からの各色の拡散光を透過させて導光光学系170のライトトンネル175へ導くことができる。

10

【0089】

さらに、本実施例において、蛍光ホイール101と遮光ホイール331とは、両ホイール101, 331の回転軸が一致するように配置する構成とされているため、光源側光学系140をシンプルなレイアウトとすることができ、組立性に優れた光源ユニット60としてプロジェクタ10に搭載することができる。

【0090】

なお、本実施例において、蛍光ホイール101及び遮光ホイール331の駆動装置には、夫々にホイールモータ110,340を採用して、両ホイールモータ110,340を光源制御手段により制御する構成としたが、このような場合に限定されることなく、蛍光ホイール101及び遮光ホイール331を共通する軸により結合して、何れか一方のホイールモータ110,340を省略することもできる。この場合、省略されたホイール101,331の軸は軸受により保持される。さらに、軸は、有効光束を遮ることのないように、蛍光ホイール101及び遮光ホイール331をライトトンネル175の中心軸に対して対称となる左側パネル15側に配置することが好ましい。

20

【0091】

次に、本実施例に係る光源ユニット60の別の形態について図7を参照して説明する。この光源ユニット60は、上述した実施例に係る光源ユニット60と略同様の構成とされるが、蛍光発光装置100が青色光源装置70から射出される青色波長帯域光の光軸上に配置されている。

30

【0092】

そして、この光源ユニット60における光源側光学系140は、青色光源装置70から射出される青色波長帯域光の光軸上に、光案内部材130を配置する構成とされる。この光案内部材130は、青色光源装置70から射出される指向性の高い青色波長帯域光を透過して蛍光ホイール101に照射し、且つ、蛍光ホイール101から射出される拡散光を反射するものである。

【0093】

具体的には、この光案内部材130は、蛍光ホイール101からの赤色、緑色、青色の各色拡散光を反射する拡散光反射部材151と、青色光源装置70からの指向性の高い青色レーザー光の光軸上における拡散光反射部材151の中央の一部分において形成される透過部と、から構成される。

40

【0094】

この透過部は、拡散光反射部材151の中央に設けられる貫通口に嵌着固定される青色透過ダイクロイックミラー150である。この透過部である青色透過ダイクロイックミラー150は、青色光源71からの青色光を透過し、且つ、蛍光ホイール101からの赤色及び緑色波長帯域光を含む他の波長帯域光を反射してこの赤色及び緑色光の光軸を左側パネル15方向に90度変換する。

【0095】

なお、透過部は、光案内部材130における中央部分の小さな部分であるため可視光を透

50

過するガラス等としてもよいが、当該反射部を青色透過ダイクロイックミラー150とすることで、蛍光ホイール101から射出される蛍光光のうちの光軸近傍における蛍光光も光源光として利用することができるため好適である。

【0096】

また、この光源側光学系140は、蛍光ホイール101から射出されて光案内材130によって反射された各色波長帯域光の光軸上に、各色光を反射してこの各色光の光軸を背面パネル13方向に90度変換する反射ミラー159が配置されている。

【0097】

したがって、青色光源装置70から射出される指向性の高い青色光は、光案内材130における中央の一部分である青色透過ダイクロイックミラー150を透過して蛍光ホイール101に照射される。

10

【0098】

そして、蛍光ホイール101に青色光が入射する際、入射面が赤色又は緑色蛍光発光領域である場合、赤色又は緑色蛍光発光領域からは赤色蛍光光又は緑色蛍光光が青色光源装置70側に射出される。そして、赤色及び緑色蛍光光は、光案内材130によって反射された後、反射ミラー159によって更に反射されてライトトンネル175側に射出される。

【0099】

そして、蛍光ホイール101の蛍光発光領域において蛍光体に吸収されることなく（つまり、波長が変換されることなく）拡散するように青色光源装置70側に反射された青色光は、光案内材130における拡散光反射部材151によって反射されるも、その後反射ミラー159によって反射される青色光は、遮光ホイール331の遮光領域によって遮光される。よって、蛍光光射出時における導光光学系170側への青色光の入射を防止して、色純度の高い赤色及び緑色蛍光光を光源光として利用できる。

20

【0100】

また、蛍光ホイール101に青色光が入射する際、入射面が拡散領域である場合、蛍光ホイール101に入射した指向性の高い青色光は、拡散層104によって拡散して射出される。そして、拡散された青色波長帯域の光束は、光案内材130の青色透過ダイクロイックミラー150により光束の中央部分が透過することになるも、この部分は、指向性の高い青色レーザー光を透過させるための必要最小限の領域とされているため、青色拡散光の多くが拡散光反射部材151により反射された後更に反射ミラー159によって反射され、集光レンズにより集光されてライトトンネル175の入射口に入射することとなる。

30

【0101】

このように、光源ユニット60は、拡散光反射部材151と、該拡散光反射部材151の中央に設けられる透過部と、からなる光案内材130を光源側光学系140に備えているため、入射する励起光を透過して蛍光ホイール101に照射することができるとともに、蛍光ホイール101からの各色の拡散光を反射させて導光光学系170のライトトンネル175へ導くことができる。そして、本実施例の別の形態においても、上述と同様に、励起光が混ざることなく混色の防止された色純度の高い赤色及び緑色蛍光光並びに青色拡散光を光源光として射出することのできる光源ユニット60と、この光源ユニット60を備えることで投影画像の色再現性を向上させることのできるプロジェクタ10と、を提供することができる。

40

【0102】

次に、本発明の変形例に係る光源ユニット60について図8及び図9を参照して説明する。図8は、本変形例に係る光源ユニット60の平面模式図であり、図9(a)及び図9(b)は、本変形例に係る蛍光ホイール101及び遮光ホイール331の正面模式図である。この光源ユニット60は、上記した別の形態の実施例に係る光源ユニット60と略同様の構成とされるも、青色光源装置70と蛍光発光装置100との間に赤色光源装置120が配置される。

【0103】

この赤色光源装置120は、青色光源71と光軸が平行となるように配置された赤色光源121と、赤色光源121からの射出光を集光する集光レンズ群125と、を備える。そして、この赤色光源装置120は、青色光源装置70からの射出光及び蛍光ホイール101からの射出光と光軸

50

が交差するように配置されている。また、赤色光源121は、赤色の波長帯域光を發する赤色の發光ダイオードを有する。

【0104】

そして、蛍光ホイール101は、図9(a)に示すように、等分割された二つのセグメント領域が形成され、一方が綠色蛍光体の層103Gの形成された綠色蛍光發光領域とされ、他方が拡散層104の形成された拡散領域とされる。これに対応して形成される遮光ホイール31は、図9(b)に示すように、半円形状の遮光領域(遮光フィルタ333)と透過領域(透光部材334)とを有する。

【0105】

また、この光源ユニット60における光源側光学系140は、蛍光ホイール101から射出される拡散光、及び、赤色光源121から射出される赤色波長帯域の光を所定の一面であるライトトンネル175の入射口に集光する構成とされる。また、この光源側光学系140は、青色光源装置70から射出される青色波長帯域光の光軸と、赤色光源装置120から射出される赤色波長帯域光の光軸と、が交差する位置に、光案内部材130を配置する構成とされる。この光案内部材130は、青色光源装置70から射出される指向性の高い青色波長帯域光を透過して蛍光ホイール101に照射し、且つ、蛍光ホイール101から射出される拡散光を反射するものである。

【0106】

具体的には、この光案内部材130は、蛍光ホイール101からの綠色、青色の拡散光を反射し且つ赤色光源121からの赤色光を透過する赤色透過ダイクロイックミラー156と、青色光源装置70からの指向性の高い青色レーザー光の光軸上における赤色透過ダイクロイックミラー156の中央の一部分において形成される透過部と、から構成される。

【0107】

この透過部は、赤色透過ダイクロイックミラー156の中央に形成される貫通口に嵌着固定される綠色反射ダイクロイックミラー155である。この透過部である綠色反射ダイクロイックミラー155は、青色光源71からの青色光及び赤色光源121からの赤色光を透過し、且つ、蛍光ホイール101からの綠色波長帯域光を含む他の波長帯域光を反射してこの綠色光の光軸を左側パネル15方向に90度変換する。

【0108】

なお、綠色反射ダイクロイックミラー155と赤色透過ダイクロイックミラー156とは、別部材とすることなく、板状のガラス材の中央の一部分に綠色帯域光を反射し且つその他の波長帯域光を透過する綠色反射ダイクロイックコーティングを施し、それ以外の多くの部分に赤色帯域光を透過し且つその他の波長帯域光を反射する赤色透過ダイクロイックコーティングを施すことで光案内部材130を形成してもよい。

【0109】

また、この光源側光学系140は、赤色光源装置120から射出される赤色波長帯域光の光軸と、ライトトンネル175の中心軸の延長線と、が交差する位置に、各色光を反射してこの各色光の光軸を背面パネル13方向に90度変換する反射ミラー159が配置されている。

【0110】

したがって、青色光源装置70から射出される指向性の高い青色光は、光案内部材130の中央の一部分である綠色反射ダイクロイックミラー155を透過して蛍光ホイール101に照射される。

【0111】

そして、蛍光ホイール101に青色光が入射する際、入射面が綠色蛍光發光領域である場合、綠色蛍光發光領域からは綠色蛍光光が青色光源装置70側に射出される。そして、綠色蛍光光は、光案内部材130によって反射された後、反射ミラー159によって更に反射されてライトトンネル175側に射出される。

【0112】

そして、蛍光ホイール101の蛍光發光領域において蛍光体に吸収されることなく(つまり、波長が変換されることなく)拡散するように青色光源装置70側に反射された青色光は

10

20

30

40

50

、光案内部材130における赤色透過ダイクロミックミラー156によって反射されるも、その後反射ミラー159によって反射される青色光は、遮光ホイール331の遮光領域によって遮光される。よって、蛍光光射出時における導光光学系170側への青色光の入射を防止して、色純度の高い緑色蛍光光を光源光として利用できる。

【0113】

また、蛍光ホイール101に青色光が入射する際、入射面が拡散領域である場合、蛍光ホイール101に入射した指向性の高い青色光は、拡散層104によって拡散して射出される。そして、拡散された青色波長帯域の光束は、光案内部材130の緑色反射ダイクロミックミラー155により光束の中央部分が透過することになるも、この部分は、指向性の高い青色レーザー光を透過させるための必要最小限の領域とされているため、青色拡散光の多くが赤色透過ダイクロミックミラー156により反射された後更に反射ミラー159によって反射され、集光レンズにより集光されてライトトンネル175の入射口に入射することとなる。

10

【0114】

そして、本変形例に係るプロジェクタ制御手段における光源制御手段は、蛍光ホイール101の二つのセグメント領域の境界の一方において青色レーザー光の照射領域が二つのセグメント領域に跨るように位置されるとき、青色光源71を消灯させるとともに赤色光源121を点灯させる制御を行う。つまり、二つのセグメント領域の境界を通過する期間を含むように青色光源71を消灯させるときに赤色光源121を点灯させることで、赤色光源121からの赤色波長帯域光のみを光源ユニット60から射出することができる。この赤色光は、光案内部材130（緑色反射ダイクロミックミラー155及び赤色透過ダイクロミックミラー156）を透過し、その後反射ミラー159によって反射されて、ライトトンネル175の入射光に入射することになる。

20

【0115】

よって、本変形例においても、上述と同様に、励起光が混ざることなく混色の防止された色純度の高い緑色蛍光光と、単色光源装置である赤色光源装置120からの赤色光と、青色拡散光と、を光源光として射出することのできる光源ユニット60と、この光源ユニット60を備えることで投影画像の色再現性を向上させることのできるプロジェクタ10と、を提供することができる。

【0116】

また、本発明は、以上の実施例に限定されるものでなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で自由に変更、改良が可能である。例えば、各光学部品のレイアウトも、上記した構成（図4、図7及び図8参照）に限ることなく様々なレイアウトを採用することができる。また、光源制御手段は、プロジェクタ10に設けずに、光源ユニット60に個別に設けることとしてもよい。

30

【0117】

さらに、青色光源71から射出される指向性の高い光は、ミラーを介することなく直接に蛍光ホイール101の蛍光体層103に照射する構成としてもよい。これにより、ミラーを省略することができる。具体的には、蛍光ホイール101を透明基材で形成し、この蛍光ホイール101の背面（遮光ホイール331側と逆側の面）側から青色光源71からの射出光を直接照射させる構成とすればよい。即ち、蛍光ホイール101における蛍光体層103に青色光源71からの射出光が照射されると、蛍光体に励起されずに拡散透過する青色光源71からの漏れ光が発生する恐れがあるため、上述のように遮光ホイール331にて該漏れ光を遮蔽することにより、色純度の高い緑色光及び赤色光を得ることができる。また、蛍光ホイール101の正面側から斜めに青色光源71からの光を入射させることとしてもよい。

40

【符号の説明】

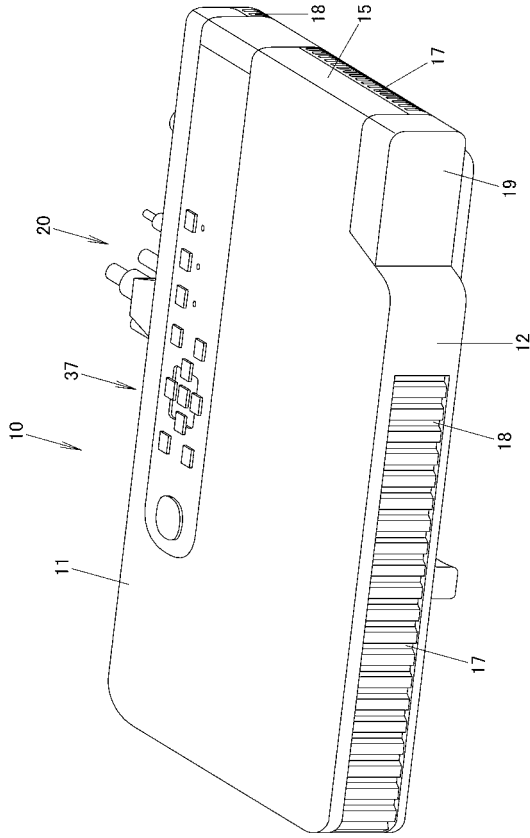
【0118】

- 10 プロジェクタ
- 11 上面パネル
- 12 正面パネル
- 13 背面パネル
- 14 右側パネル
- 15 左側パネル
- 17 排気孔

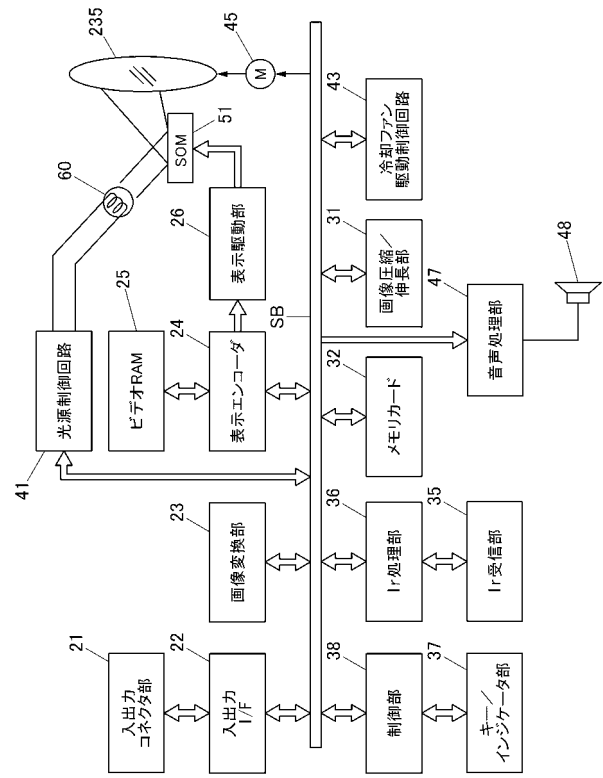
50

18	吸気孔	19	レンズカバー	
20	各種端子	21	入出力コネクタ部	
22	入出力インターフェース	23	画像変換部	
24	表示エンコーダ	25	ビデオRAM	
26	表示駆動部	31	画像圧縮伸長部	
32	メモリカード	35	Ir受信部	
36	Ir処理部	37	キー/インジケータ部	
38	制御部	41	光源制御回路	
43	冷却ファン駆動制御回路	45	レンズモータ	
47	音声処理部	48	スピーカ	10
51	表示素子			
60	光源ユニット	70	青色光源装置	
71	青色光源	73	コリメータレンズ	
75	反射ミラー群	78	集光レンズ	
81	ヒートシンク	100	蛍光発光装置	
101	蛍光ホイール	103	蛍光体の層	
103G	緑色蛍光体の層	103R	赤色蛍光体の層	
104	拡散層			
110	ホイールモータ	111	集光レンズ群	
120	赤色光源装置	121	赤色光源	20
125	集光レンズ群	130	光案内部材	
140	光源側光学系	141	反射ミラー	
148	青色反射ダイクロイックミラー	149	拡散光透過部材	
150	青色透過ダイクロイックミラー	151	拡散光反射部材	
155	緑色反射ダイクロイックミラー	156	赤色透過ダイクロイックミラー	
159	反射ミラー	160	光学系ユニット	
161	照明側ブロック	165	画像生成ブロック	
168	投影側ブロック	170	導光光学系	
173	集光レンズ	175	ライトトンネル	
178	集光レンズ	181	光軸変換ミラー	30
183	集光レンズ	185	照射ミラー	
190	ヒートシンク	195	集光レンズ	
220	投影側光学系	225	固定レンズ群	
235	可動レンズ群	241	制御回路基板	
261	冷却ファン	330	遮光装置	
331	遮光ホイール	333	遮光フィルタ	
334	透光部材	340	ホイールモータ	

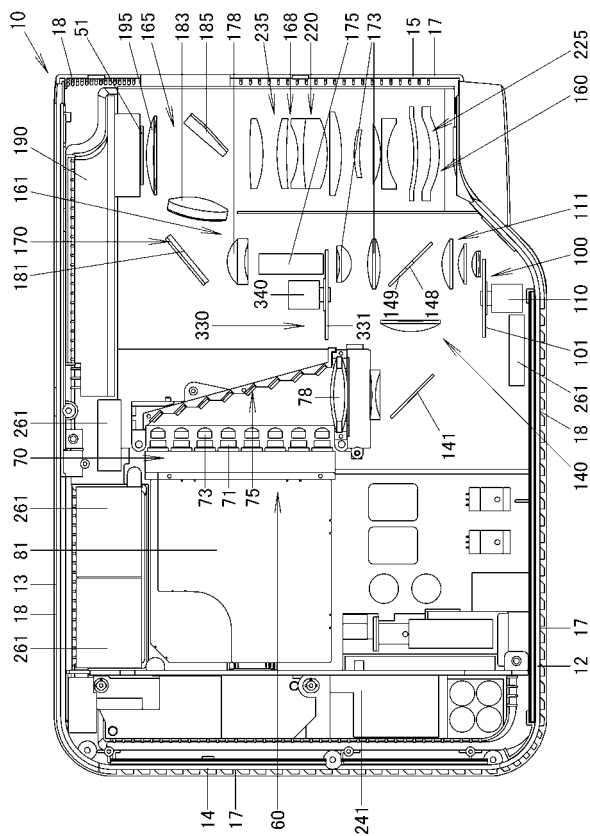
【図1】



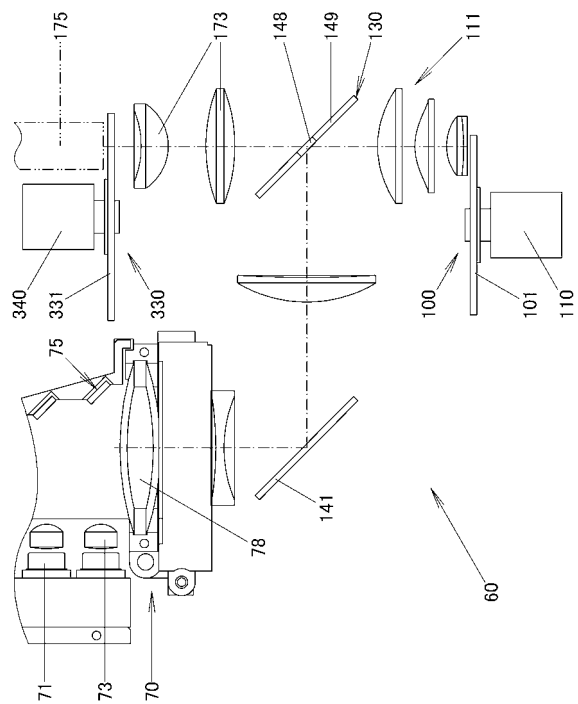
【図2】



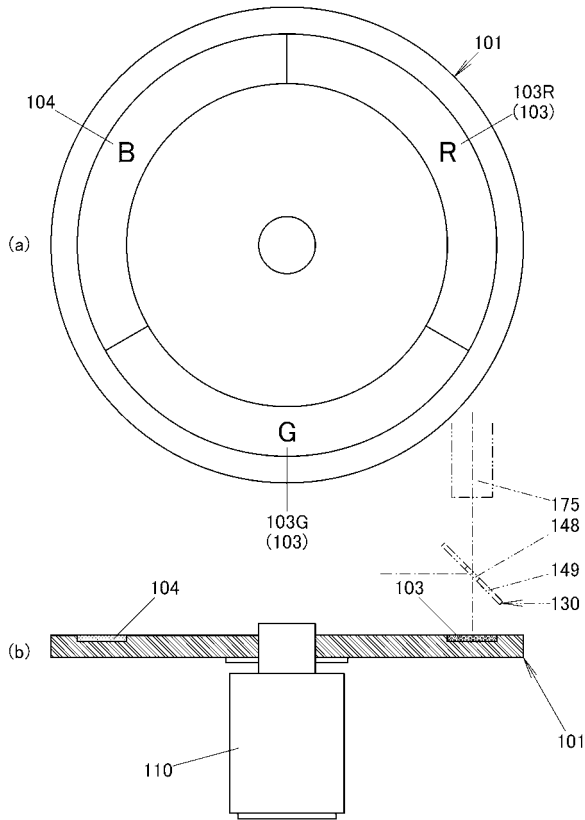
【図3】



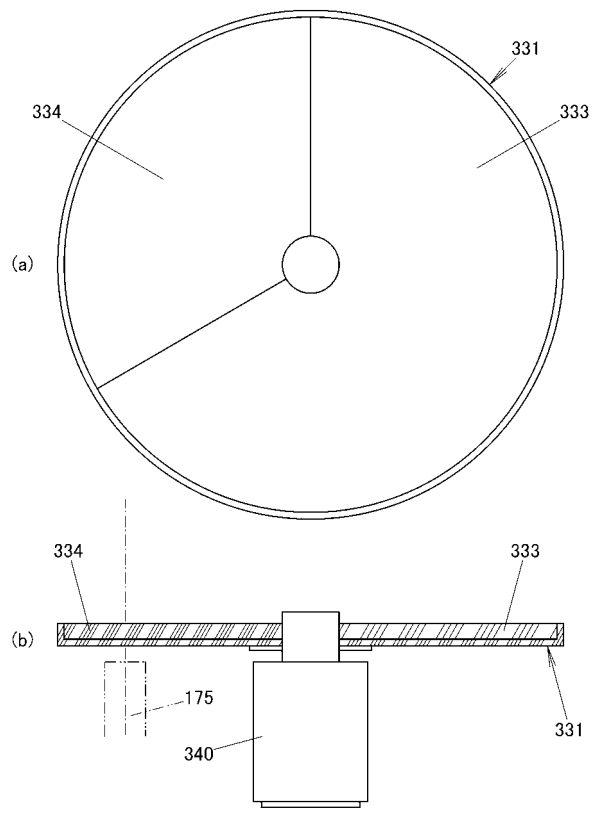
【図4】



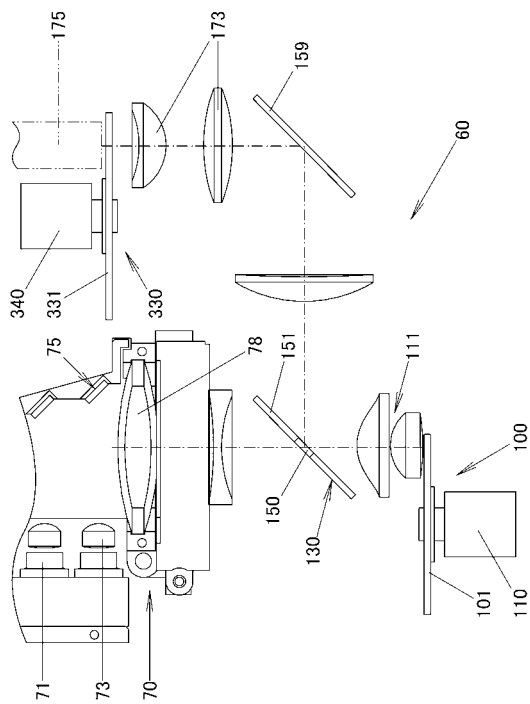
【図 5】



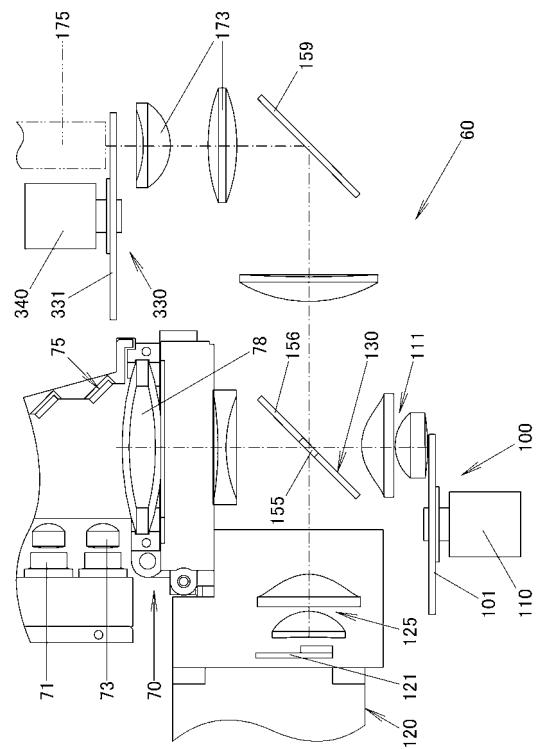
【図 6】



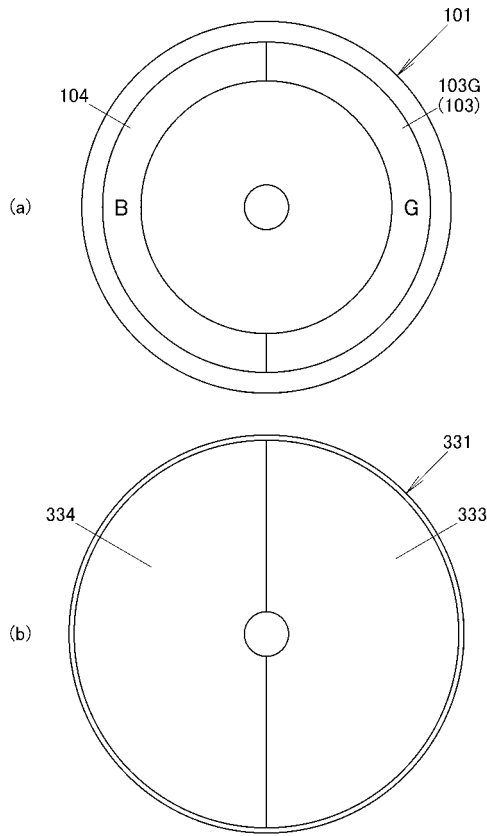
【図 7】



【図 8】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2009-277516(JP,A)
特開2007-248939(JP,A)
特開2007-218956(JP,A)
特開2006-119440(JP,A)
特開2004-191987(JP,A)
特開2005-347263(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03B 21/00 - 21/30
F21S 2/00
G02F 1/13357
F21Y 101/02