

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-156270

(P2007-156270A)

(43) 公開日 平成19年6月21日(2007.6.21)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>GO3B 21/14 (2006.01)</b>	GO3B 21/14	A 2H048
<b>GO3B 21/00 (2006.01)</b>	GO3B 21/00	D 2K103
<b>GO2B 5/20 (2006.01)</b>	GO2B 5/20	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2005-353913 (P2005-353913)	(71) 出願人	000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(22) 出願日	平成17年12月7日 (2005.12.7)	(74) 代理人	100078868 弁理士 河野 登夫
		(74) 代理人	100114557 弁理士 河野 英仁
		(72) 発明者	柴崎 茂 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
		(72) 発明者	北川 真 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

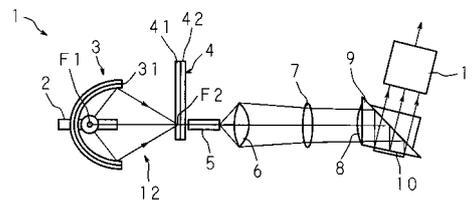
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光源装置及び投射型画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】良好な色バランスを有し、投射光が良好な明るさを有するとともに、光源が発する紫外光を有効利用することが出来、蛍光体層が熱的及びソーラリゼーションによる損傷を受けることが抑制された光源装置、及びこれを備える投射型画像表示装置を提供する。【解決手段】光源装置12のカラーホイール4は、蛍光ガラスからなる蛍光体層41と、多層膜からなるフィルタ42とを備えている。蛍光体層41は、紫外光を赤色、緑色及び青色の可視光にそれぞれ変換する赤色蛍光体層、緑色蛍光体層、及び青色蛍光体層を備えている。赤色蛍光体層で紫外光から変換された赤色光は、赤色蛍光体層に入射した赤色光に重畳され、フィルタ42を透過してカラーホイール4から射出する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

可視光及び紫外光を含む光を射出する光源と、該光源から射出した光を反射させるリフレクタと、赤色を含む複数色の光を各別に透過させる複数のフィルタを周方向に並設し、その回転軸を光軸からずらした状態で配置され、回転させられて、前記光源から射出した光が逐次的に照射されるカラーホイールとを備える光源装置において、

前記カラーホイールは、少なくとも、各フィルタの前記光が照射される部分の一部に、紫外光を各色の光に蛍光発光させる蛍光体層を備えることを特徴とする光源装置。

## 【請求項 2】

前記カラーホイールは、前記フィルタ及び蛍光体層を、透明基板に配設して構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の光源装置。 10

## 【請求項 3】

前記フィルタの光源側に、各フィルタの占有面積と合同の蛍光体層を配設したことを特徴とする請求項 1 に記載の光源装置。

## 【請求項 4】

前記フィルタの光源側に、前記紫外光が入射する部分を含む幅を有し、全フィルタに亘って環状をなす蛍光体層を配設したことを特徴とする請求項 1 に記載の光源装置。

## 【請求項 5】

前記フィルタの多層化構成金属薄膜間の低屈折率層として前記蛍光体層を配設したことを特徴とする請求項 1 に記載の光源装置。 20

## 【請求項 6】

前記フィルタの各色の分光特性が紫外光と前記各色帯域とを透過する性能を有することを特徴とする請求項 5 に記載の光源装置。

## 【請求項 7】

前記蛍光体層を配設したカラーホイールの蛍光体層に前記光を集光させることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 つに記載の光源装置。

## 【請求項 8】

前記リフレクタは、紫外光を増反射させる多層膜を含む請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 つに記載の光源装置。

## 【請求項 9】

前記カラーホイールの光源側に、前記カラーホイールから射出した光を前記カラーホイール側に反射させる反射鏡を備える請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 つに記載の光源装置。 30

## 【請求項 10】

前記蛍光体層は、蛍光ガラスからなる請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 つに記載の光源装置。

## 【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 つに記載の光源装置と、  
該光源装置から射出した光を、取得した画像信号に基づき変調する空間光変調素子と、  
該空間光変調素子により変調された光を被投射体へ投射する投射レンズと  
を備えることを特徴とする投射型画像表示装置。 40

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、光源装置及びプロジェクタ等の投射型画像表示装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

プロジェクタ等の投射型画像表示装置は、光源から射出された光を集光光学系により変調させて表示パネルに照射する光源装置を備えており、表示パネルに表示されている画像に従って投射光を合成し、投射レンズによりスクリーンに投射表示するように構成されている。

## 【0003】

従来、プロジェクタの光源装置としては、光源から射出された光を放物曲面や楕円曲面等の形状を有するリフレクタで平行光として反射させ、表示パネルに照射させるもの、リフレクタで収束させた上で、その発散光を平行光に変換して表示パネルに照射させるもの等がある。

## 【0004】

また、プロジェクタの投射方式としては、光源装置から入射した変調光を透過型の液晶パネル等を用いて透過光として射出する透過方式と、変調光を反射型の液晶パネルやDMD（デジタル・マイクロミラー・デバイス）（TI社の登録商標）等を用いて反射光として射出する反射方式とがある。

なお、ここで、変調光とは光を変調させたものであり、すなわち、光を変化させたものであって、光の全部または一部を反射させたり、屈折させたり、透過させたものを含むものとする。

## 【0005】

図10は、従来のプロジェクタの光源装置を示す模式図であり、図中、60が光源装置である。光源装置60においては、超高圧水銀ランプ61が楕円曲面形状のリフレクタ62の内側に配設されており、リフレクタ62の開口側にカラーホイール65、グラスロッド63、第1集光レンズ64、及び第2集光レンズ66が順次、配設されている。

## 【0006】

超高圧水銀ランプ61は、その中央部が、リフレクタ62の第1焦点F1に一致するように設けられている。超高圧水銀ランプ61から射出した光は、リフレクタ62により、カラーホイール65内の、リフレクタ62の第2焦点F2に相当する位置に集光され、グラスロッド63を経て、第1集光レンズ64及び第2集光レンズ66により平行光に変換された上で、DMD表示パネル（図示せず）に照射される。グラスロッド63により、DMD表示パネルへの照射時の輝度ムラの低減が図られている。

## 【0007】

DMD表示パネルを透過した光、又はDMD表示パネルで反射した光がスクリーンに投影されることで、スクリーンに画像が表示される。一般に、プロジェクタにおいては、画像の投射面積が大きいので、輝度の高い光源が必要とされており、通常、光源装置60のように、輝度の高い超高圧水銀ランプ61が光源として使用されている。

## 【0008】

しかし、超高圧水銀ランプ61の発光スペクトルには偏りが存在し、緑（以下、Gと称す）成分及び青（以下、Bと称す）成分に比較して、赤（以下、Rと称す）成分が極端に少なく、プロジェクタの光源として用いるには色バランスが悪く、画像の色再現が難しいという問題があった。

そこで、R色の増強対策として、現行では、R色表示時のみランプ電流を瞬時増加させてR色成分を増加させているが、ランプ寿命に影響する。加えて、図5に示す様にカラーホイールのR色の占有角度を大きく、G色及びB色の占有角度を小さくして色バランスを調整しているため、明るさ向上が図れないという問題があった。

## 【0009】

そこで、光源で発生する紫外光をR等の可視光に変換する蛍光体層を備え、不足しているR成分等の光を増量させることで、光源の色バランスを調整するとともに、光源で発生する紫外光の有効利用を図った光源装置を有する投射型画像表示装置が提案されている。

## 【0010】

特許文献1には、光源として紫外光を発光する発光ダイオードを用い、カラーホイールの光源側の面に、紫外光を透過させて可視光を反射させる可視光反射膜を形成し、他面に、紫外光が照射されるとR、G、Bに対応する可視光をそれぞれ発光する蛍光体層を形成してある投射型画像表示装置の発明について開示されている。

## 【0011】

特許文献2には、紫外発光素子からなる面状光源と、この面状光源から射出された紫外

10

20

30

40

50

光を所定色の蛍光に変換して射出する蛍光体層を有する面状蛍光体と、該面状蛍光体から射出された光を与えられた画像信号に基づき変調する光変調手段と、該光変調手段により変調された光を投射する投射光学手段とを備える投射型画像表示装置の発明について開示されている。

【0012】

特許文献3には、光源から射出した光、及び光源から射出し、リフレクタで反射して射出した光を円柱状の蛍光ガラス部内に集光させ、該蛍光ガラス部中のイオンを励起させることでR色の光を発光させてR色の成分を増量させることを図った、投射型画像表示装置の光源装置の発明について開示されている。

【特許文献1】特開2004-341105号公報

10

【特許文献2】特開2004-325874号公報

【特許文献3】特開2004-184983号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

しかし、上述の特許文献1の投射型画像表示装置の反射膜は、可視光を光源側に反射させるものであって、紫外光から可視光に変換されて、反射膜側に射出した光をカラーホイール側に反射させるものではなく、紫外光から変換された可視光を効率良く利用することが出来ないという問題があった。

また、特許文献2の投射型画像表示装置は、蛍光体層から発光した光のうち、蛍光体層の入射側に射出された光を蛍光体層へ反射させる波長選択膜を有しているが、蛍光物質を含有する合成樹脂からなる蛍光体層が面状に塗布してあり、熱的損傷を受け易いという問題があった。

20

そして、特許文献1及び特許文献2の投射型画像表示装置においては、投射光学手段に不要の紫外光をカットするためのフィルタが必要であった。

これらの投射型画像表示装置においては、光源で発生する光の利用効率及びR成分の増量が不十分であり、色バランスの調整及び投射光の明るさが不十分であるという問題があった。

【0014】

特許文献3の光源装置は、R成分のみの増量が図られており、色バランスの調整及び投射光の明るさが不十分であり、また、リフレクタで紫外光がカットされており、リフレクタから蛍光ガラス部側へ反射する紫外光の量が少ないという問題があった。

30

【0015】

本発明は、斯かる事情に鑑みてなされたものであり、光源から射出された各色の可視光に、紫外光から変換した各色の可視光を重畳させることにより、良好な色バランスを有し、投射光が良好な明るさを有するとともに、光源が発する紫外光を有効利用することが出来、蛍光体層が熱的及びソーラリゼーションによる損傷を受けることが抑制された光源装置、及びこれを備える投射型画像表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明に係る光源装置は、可視光及び紫外光を含む光を射出する光源と、該光源から射出した光を反射させるリフレクタと、赤色を含む複数色の光を各別に透過させる複数のフィルタを周方向に並設し、その回転軸を光軸からずらした状態で配置され、回転させられて、前記光源から射出した光が逐次的に照射されるカラーホイールとを備える光源装置において、前記カラーホイールは、少なくとも、各フィルタの前記光が照射される部分の一部に、紫外光を各色の光に蛍光発光させる蛍光体層を備えることを特徴とする。

40

【0017】

本発明においては、蛍光体層に入射した紫外光が各色の光に蛍光発光するので、光源から射出された各色の可視光に、紫外光から変換した各色の可視光が重畳され、各色の成分が増量する。従って、各フィルタのカラーホイール上の占有角度を適宜設定し、これに対

50

応させて、紫外光を各色の光に蛍光発光させる蛍光体層を設けることで、良好な色バランスを有することが出来、この光源装置を投射型画像表示装置に組み込んだときに、投射光が良好な明るさを有する。また、元来、光源が発光するスペクトルには含まれていなかった波長の光が発生するので、色度図上で表現出来る色の領域が大きくなり、画像の色再現性が良好になる。

そして、光源として、例えば超高圧水銀ランプを使用する場合、赤色の表示時に光源の供給電力量を増大させて赤色の発光量を増大させる必要がないので、光源の長寿命化を図ることが出来、回路部の負担も低減させることが出来る。

また、蛍光体層がカラーホイールに備えられ、回転するので、蛍光体層が固定されている場合と比較して、熱的損傷が少なく、紫外光によりカラーホイールのガラス基板が着色する等のソーラリゼーションが抑制される。

そして、カラーホイールが蛍光発光体を兼ねるので、光源装置の小型化が図られる。

さらに、従来、使用していなかった紫外光を有効に活用することが出来るので、光源が発する光の利用効率が良好であり、この光源装置を投射型画像表示装置に組み込んだときに、投射光学システム内に、紫外光のカットフィルタを配置して、紫外光を除去する必要がない。

【0018】

本発明に係る光源装置は、前記カラーホイールが、前記フィルタ及び蛍光体層を、透明基板に配設して構成されることを特徴とする。

【0019】

本発明に係る光源装置は、前記フィルタの光源側に、各フィルタの占有面積と合同の蛍光体層を配設したことを特徴とする。

【0020】

本発明に係る光源装置は、前記フィルタの光源側に、前記紫外光が入射する部分を含む幅を有し、全フィルタに亘って環状をなす蛍光体層を配設したことを特徴とする。

【0021】

本発明に係る光源装置は、前記フィルタの多層化構成金属薄膜間の低屈折率層として前記蛍光体層を配設したことを特徴とする。

【0022】

本発明に係る光源装置は、前記フィルタの各色の分光特性が紫外光と前記各色帯域とを透過する性能を有することを特徴とする。

【0023】

本発明に係る光源装置は、前記蛍光体層を配設したカラーホイールの蛍光体層に前記光を集光させることを特徴とする。

【0024】

本発明に係る光源装置は、前記リフレクタが、紫外光を増反射させる多層膜を含むことを特徴とする。

本発明においては、リフレクタにおいて紫外光が確実に反射されるので、紫外光が良好に各色の光に蛍光発光され、光源の利用効率が良好である。

【0025】

本発明に係る光源装置は、前記カラーホイールの光源側に、前記カラーホイールから射出した光を前記カラーホイール側に反射させる反射鏡を備えることを特徴とする。

本発明においては、カラーホイールから光源側に射出した光をカラーホイールに戻すことが出来るので、可視光のロスがなく、光源が発する光の利用効率がさらに良好である。

【0026】

本発明に係る光源装置は、前記蛍光体層が、蛍光ガラスからなることを特徴とする。

本発明においては、蛍光体層の母材が合成樹脂である場合と比較して、熱的損傷を受けにくい。そして、蛍光体層がカラーホイールに備えられ、回転するので、紫外光を吸収してガラスが着色する等のソーラリゼーションが抑制される。また、フィルタの全面に蛍光体層を設けた場合には、蛍光体層がカラーホイールのガラス基板（透明基板）を兼ねるこ

10

20

30

40

50

とが出来、カラーホイールの厚みを薄く出来、光源装置の小型化が図られる。

【0027】

本発明に係る投射型画像表示装置は、前記のいずれか1つに記載の光源装置と、該光源装置から射出した光を、取得した画像信号に基づき変調する空間光変調素子と、該空間光変調素子により変調された光を被投射体へ投射する投射レンズとを備えることを特徴とする。

【0028】

本発明においては、蛍光体層に入射した紫外光が各色の光に蛍光発光するので、光源から射出された各色の可視光に、紫外光から変換した各色の可視光が重畳されて、各色の成分が増量し、投射光が良好な明るさを有する。そして、カラーホイールの各フィルタの占有角度を適宜設定し、これに対応させて、紫外光を各色の光に蛍光発光させる蛍光体層を設けることで、良好な色バランスを有することが出来、元来、光源が発光するスペクトルには含まれていなかった波長の光が発生するので、画像の色再現性が良好である。

そして、従来、使用していなかった紫外光を有効に活用することが出来るので、光源が発する光の利用効率が良いであり、投射光学システム内に、ソーラリゼーション及び人的被害を防止するために、紫外光のカットフィルタを配置する必要がない。

【発明の効果】

【0029】

以上、説明したように、本発明によれば、蛍光体層に入射した紫外光が各色の光に蛍光発光するので、光源から射出された各色の可視光に、紫外光から変換した各色の可視光が重畳されて各色の成分が増量し、投射光が良好な明るさを有する。そして、各フィルタのカラーホイール上の占有角度を適宜設定し、これに対応させて、紫外光を各色の光に蛍光発光させる蛍光体層を設けることで、良好な色バランスを有することが出来る。また、元来、光源が発光するスペクトルには含まれていなかった波長の光が発生するので、画像の色再現性が良好になる。

そして、光源として例えば超高圧水銀ランプを使用する場合、赤色の表示時に光源の供給電力量を増大させて赤色の発光量を増大させる必要がないので、光源の長寿命化を図ることが出来、回路部の負担も低減させることが出来る。

また、蛍光体層がカラーホイールに備えられ、回転するので、蛍光体層が固定されている場合と比較して、熱的損傷が少なく、紫外光によりカラーホイールのガラス基板が着色する等のソーラリゼーションが抑制される。

また、カラーホイールが蛍光発光体を兼ねるので、光源装置の小型化が図られる。

さらに、従来、使用していなかった紫外光を有効に活用することが出来るので、光源が発する光の利用効率が良いであり、この光源装置を備える投射型画像表示装置が、投射光学システム内に、紫外光のカットフィルタを配置する必要がない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

実施の形態1.

図1は、本発明の実施の形態1に係る投射型画像表示装置としてのプロジェクタを示す模式図であり、図中、1はプロジェクタである。

プロジェクタ1の光源装置12は、光源(超高圧水銀ランプ)2と、光源2からの射出光を反射するためのリフレクタ3と、光源2から射出された光及び光源2から射出され、リフレクタ3で反射した光が入射されるカラーホイール4と、カラーホイール4から射出された光の輝度ムラを低減するためのグラスロッド5と、集光レンズ6と、集光レンズ7とを備えている。

【0031】

プロジェクタ1は、前記光源装置12と、フィールドレンズ8と、全反射プリズム9と、入射光を反射させる反射型表示パネル10と、投射レンズ11とを備えている。

【0032】

10

20

30

40

50

光源 2 は、その中央部がリフレクタ 3 内の第 1 焦点 F 1 と一致するように配設されている。リフレクタ 3 は、楕円曲面形状を呈し、その内壁面には、300 ~ 400 nm の領域の紫外光を増反射させる多層膜 3 1 が設けられており、光源 2 の可視光及び紫外光を含む射出光を反射させて集光するように構成されている。

【0033】

図 2 は、従来のリフレクタ及び本実施形態のリフレクタにつき、各波長の光の反射率を示したグラフである。図 2 より、本実施形態のリフレクタ 3 においては、多層膜 3 1 を有することにより、300 ~ 400 nm の紫外光の反射率が増加していることが分かる。従って、従来のリフレクタではカットされていた紫外光を有効利用することが出来、光源 2 の利用効率が向上する。

10

【0034】

図 3 は、カラーホイール 4 を示す模式的正面図、図 4 は、カラーホイール 4 を示す断面図、図 5 は、カラーホイール 4 を示す模式的背面図である。図 1 及び図 4 に示すように、カラーホイール 4 は、蛍光ガラスからなる蛍光体層 4 1 と、多層膜からなるフィルタ 4 2 とを備えている。蛍光体層 4 1 においては、紫外光を R 色の可視光に変換する R 色蛍光体層 4 3 と、紫外光を G 色の可視光に変換する G 色蛍光体層 4 4 と、紫外光を B 色の可視光に変換する B 色蛍光体層 4 5 とが、周方向に、適宜の占有角度を有して、並設されている。このカラーホイール 4 においては、蛍光体層 4 1 がカラーホイールのガラス基板を兼ねているので、厚みが薄くてすむようになっている。

【0035】

R 色蛍光体層 4 2 は、波長 300 ~ 400 nm の紫外光を波長 600 ~ 630 nm の R 色の可視光に変換する。R 色蛍光体層 4 2 は、下記分子式で示す R 色発光用蛍光体を含むガラス体（蛍光ガラス）により構成されている。

20

【0036】

一般に、蛍光体の分子式は、（母体材料の分子式：蛍光材料の分子式）で表記される。

例えば、R 色発光用蛍光体として、 $Y_2O_3:Eu$ 、 $Y_2SiO_5:Eu$ 、 $Y_3Al_5O_{12}:Eu$ 、 $Zn_3(PO_4)_2:Mn$ 、 $YBO_3:Eu$ 、 $(Y, Gd)BO_3:Eu$ 、 $GdBO_3:Eu$ 、 $ScBO_3:Eu$ 、 $LuBO_3:Eu$ 、等が挙げられる。

【0037】

G 色発光用蛍光体としては、 $Zn_2SiO_4:Mn$ 、 $BaAl_{12}O_{19}:Mn$ 、 $BaMgAl_{14}O_{23}:Mn$ 、 $SrAl_{12}O_{19}:Mn$ 、 $ZnAl_{12}O_{19}:Mn$ 、 $CaAl_{12}O_{19}:Mn$ 、 $YBO_3:Tb$ 、 $LuBO_3:Tb$ 、 $GdBO_3:Tb$ 、 $ScBO_3:Tb$ 、 $Sr_4Si_3O_8Cl_4:Eu$ 、等が挙げられる。

30

【0038】

B 色発光用蛍光体としては、 $CaWO_4:Pb$ 、 $Y_2SiO_5:Ce$ 、 $BaMgAl_{14}O_{23}:Eu$ 、等が挙げられる。

【0039】

フィルタ 4 2 においては、図 5 に示すように、R 色の可視光を透過させる R 色フィルタ 4 6 と、G 色の可視光を透過させる G 色フィルタ 4 7 と、B 色の可視光を透過させる B 色フィルタ 4 8 とが、周方向に、蛍光体層 4 1 に対応する占有角度を有して、並設されている。

40

【0040】

カラーホイール 4 は、その回転軸を光源 2 の光軸から適宜の距離ずらした状態で配設されている。光源 2 で発生した可視光と紫外光を含む光は、リフレクタ 3 を経て、蛍光体層 4 1 内に設定した、リフレクタ 3 の第 2 焦点 F 2 に集光され、前記光は、蛍光体層 4 1 の表面を光スポットとして照射する。カラーホイール 4 が回転駆動されることにより、蛍光体層 4 1 の R 色蛍光体層 4 3、G 色蛍光体層 4 4 及び B 色蛍光体層 4 5 が、逐次的に、リング状に照射される。

【0041】

50

光源 2 から射出し、又はリフレクタ 3 で反射して R 色蛍光体層 4 3 に入射した R 色光、及び光源 2 から射出し、又はリフレクタ 3 で反射した紫外光が R 色蛍光体層 4 3 に入射して変換した R 色光は、R 色蛍光体層 4 3 を射出して、R 色フィルタ 4 6 を透過する。同様に、G 色蛍光体層 4 4 に入射した G 色光、及び紫外光が G 色蛍光体層 4 4 に入射して変換した G 色光は、G 色蛍光体層 4 4 を射出して、G 色フィルタ 4 7 を透過する。B 色蛍光体層 4 5 に入射した B 色光、及び紫外光が B 色蛍光体層 4 5 に入射して変換した B 色光は、B 色蛍光体層 4 5 を射出して、B 色フィルタ 4 8 を透過する。これらの R 色光、G 色光及び B 色光は、カラーホイール 4 の回転に伴い、逐次的にフィルタ 4 2 を射出する。

#### 【0042】

図 6 は、カラーホイール 4 の入射光のスペクトル及び射出光のスペクトルを示すグラフである。図 6 より、B 成分、G 成分及び R 成分すべてが増量していることが分かる。従って、色バランスが良好になるとともに、B 成分、G 成分及び R 成分から合成される白色等の投射光の明るさが増し、光源 2 が発光するスペクトルには含まれていなかった長波長の光が発生しているため、色度図上で表現出来る色の領域が大きくなり、得られる画像の色再現性が向上する。

10

#### 【0043】

そして、R 成分が増量するので、カラーホイール 4 から R 色光が射出されるタイミングに、光源 2 の供給電力量を増大させて R 色の発光量を増大させる必要がないので、光源 2 の長寿命化を図ることが出来、回路部の負担も低減させることが出来る。

また、蛍光体層 4 1 が蛍光ガラスからなること、及び蛍光体層 4 1 がカラーホイール 4 に備えられ、回転することから、蛍光体層 4 1 の母材が合成樹脂である場合、及び蛍光体層 4 1 が固定されている場合と比較して、熱的損傷が少なく、紫外光によりカラーホイール 4 のガラス基板が着色する等のソーラリゼーションが抑制されている。

20

#### 【0044】

カラーホイール 4 を射出した光はグラスロッド 5 に入射し、輝度ムラが低減されて、グラスロッド 5 を射出する。そして、集光レンズ 6 及び集光レンズ 7 を経て、さらに、フィールドレンズ 8 を経て全反射プリズム 9 に入射する。

全反射プリズム 9 に入射した各色の可視光は、反射型表示パネル 10 に照射され、反射型表示パネル 10 に照射された光は、反射型表示パネル 10 に表示されている画像に従って反射されて全反射プリズム 9 に戻され、全反射プリズム 9 内で合成される。合成された光は投射レンズ 11 を通してスクリーン（図示せず）に投射され、画像が表示される。

30

#### 【0045】

上述したように、蛍光体層 4 1 に入射した紫外光が各色の光に蛍光発光するので、光源 2 から射出された各色の可視光に、紫外光から変換した各色の可視光が重畳され、プロジェクタ 1 の投射光は良好な明るさを有する。そして、カラーホイール 4 から射出される光が良好な色バランスを有するので、画像の色バランスが良好であり、元来、光源 2 が発光するスペクトルには含まれていなかった波長の光が発生するので、画像の色再現性も良好である。

そして、本実施形態のプロジェクタ 1 は、光源 2 が発する紫外光が有効に利用されるので、従来のプロジェクタ 1 のように、投射光学システム内に、ソーラリゼーション及び人的被害を防止するために、紫外光のカットフィルタを配置する必要がない。

40

#### 【0046】

実施の形態 2 .

図 7 は、本発明の実施の形態 2 に係る光源装置のカラーホイール 1 4 を示す模式的正面図、図 8 は、カラーホイール 1 4 を示す断面図である。図 8 中、図 4 と同一部分は同一符号を付してある。

#### 【0047】

本実施形態のカラーホイール 1 4 においては、ガラス基板（透明基板）4 9 上にフィルタ 4 2 が設けられている。そして、フィルタ 4 2 と同心に、リング状の蛍光体層 5 0 が設けられている。蛍光体層 5 0 は、カラーホイール 1 4 が回転するとき、光源 2 から射出

50

した光、又は光源 2 から射出してリフレクタ 3 で反射した光のスポットが当たるフィルタ 4 2 の領域に、設けられている。そして、フィルタ 4 2 の R 色フィルタ 4 6 の上に R 色蛍光体層 5 1 が、G 色フィルタ 4 7 の上に G 色蛍光体層 5 2 が、B 色フィルタ 4 8 の上に B 色蛍光体層 5 3 が、それぞれ設けられている。

【0048】

光源 2 から射出し、又はリフレクタ 3 で反射して R 色蛍光体層 5 1 に入射した R 色光、及び光源 2 から射出し、又はリフレクタ 3 で反射した紫外光が R 色蛍光体層 5 1 に入射して変換した R 色光は、R 色蛍光体層 5 1 を射出して、R 色フィルタ 4 6 を透過する。同様に、G 色蛍光体層 5 2 に入射した G 色光、及び紫外光が G 色蛍光体層 5 2 に入射して変換した G 色光は、G 色蛍光体層 5 2 を射出して、G 色フィルタ 4 7 を透過する。B 色蛍光体層 5 3 に入射した B 色光、及び紫外光が B 色蛍光体層 5 3 に入射して変換した B 色光は、B 色蛍光体層 5 3 を射出して、B 色フィルタ 4 8 を透過する。これらの R 色光、G 色光及び B 色光は、カラーホイール 1 4 の回転に伴い、逐次的にフィルタ 4 2 を射出する。

10

【0049】

本実施形態においては、フィルタ 4 2 の光スポットが当たる領域に蛍光体層 5 0 が設けられているので、光源 2 から射出した紫外光が効率良く各色の光に変換される。そして、蛍光体層 5 0 に入射した各色の可視光に重畳して、変換可視光がフィルタ 4 2 から射出するので、紫外光が有効利用されて各色の成分が増量する。従って、この B 成分、G 成分及び R 成分から合成される白色等の投射光の明るさが増し、画像の色バランス及び色再現性が向上する。

20

【0050】

実施の形態 3 .

図 9 は、本発明の実施の形態 3 に係る光源装置の一部を示す断面図である。図中、図 3 及び図 4 と同一部分は同一符号を付してある。

本実施形態のカラーホイール 2 4 は、蛍光体層 4 1 とフィルタ 4 2 とを備えており、蛍光体層 4 1 の光源 2 側には、蛍光体層 4 1 から光源 2 側へ射出した光を反射させるための反射鏡 5 4 , 5 4 が設けられている。

【0051】

本実施形態においては、蛍光体層 4 1 で紫外光から変換され、蛍光体層 4 1 から光源 2 側に射出した可視光をカラーホイール 2 4 に戻すことができるので、可視光のロスがなく、光源 2 が発する光の利用効率がさらに良好になる。

30

【0052】

前記実施の形態 1 乃至 3 においては、本発明を投射型画像表示装置としてのプロジェクタに適用した場合につき説明しているが、これに限定されるものではない。また、光源も超高圧水銀ランプに限定されない。

そして、カラーホイールにより射出させる色の成分、及びフィルタの各色の占有角度も前記実施の形態において説明した場合に限定されるものではない。

蛍光体層の母材もガラスである場合に限定されず、合成樹脂等を母材としてもよい。但し、蛍光体層が蛍光ガラスから構成する方が、熱的損傷が少なく、カラーホイールのガラス基板を兼ねることが出来る。

40

【0053】

実施の形態 4 .

前記フィルタの多層化構成金属薄膜間の低屈折率層として前記蛍光体層を配設しても目的は達成できる。この場合は現行の低屈折率材の代替として蛍光ガラスを使用するため、カラーホイールを薄型軽量化が可能となる。なお、多層膜構成は一般的であり、図示は省略している。

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図 1】本発明の実施の形態 1 に係る投射型画像表示装置としてのプロジェクタを示す模式図である。

50

【図 2】従来のリフレクタ及び本実施形態のリフレクタにつき、各波長の光の反射率を示したグラフである。

【図 3】カラーホイールを示す模式的正面図である。

【図 4】カラーホイールを示す断面図である。

【図 5】カラーホイールを示す模式的背面図である。

【図 6】カラーホイールの入射光のスペクトル及び射出光のスペクトルを示すグラフである。

【図 7】本発明の実施の形態 2 に係る光源装置のカラーホイールを示す模式的正面図である。

【図 8】カラーホイールを示す断面図である。

10

【図 9】本発明の実施の形態 3 に係る光源装置の一部を示す断面図である。

【図 10】従来のプロジェクタの光源装置を示す模式図である。

【符号の説明】

【 0 0 5 5 】

1 プロジェクタ

2 光源

3 リフレクタ

3 1 多層膜

4 カラーホイール

4 1、5 0 蛍光体層

20

4 2 フィルタ

4 3、5 1 R 色蛍光体層

4 4、5 2 G 色蛍光体層

4 5、5 3 B 色蛍光体層

4 6 R 色フィルタ

4 7 G 色フィルタ

4 8 B 色フィルタ

5 グラスロッド

6、7、2 6 集光レンズ

8 フィールドレンズ

30

9 全反射プリズム

1 0 反射型表示パネル

1 1 投射レンズ

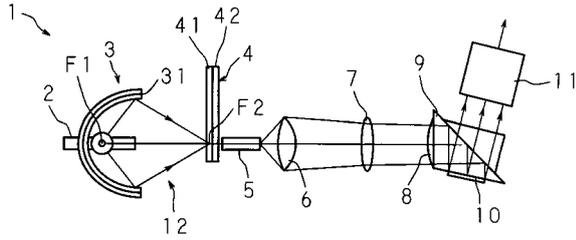
1 2 光源装置

5 4 反射鏡

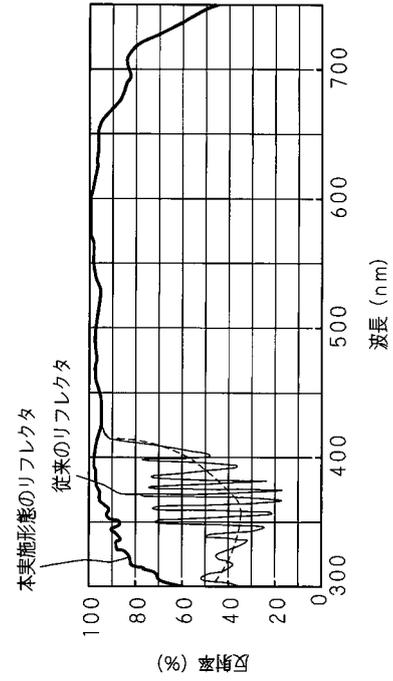
F 1 第 1 焦点

F 2 第 2 焦点

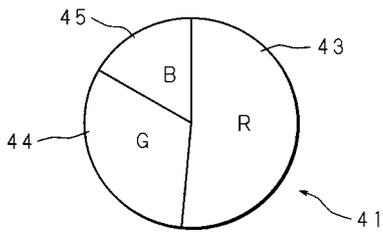
【図1】



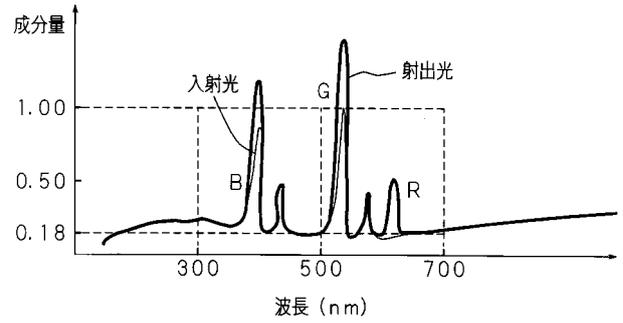
【図2】



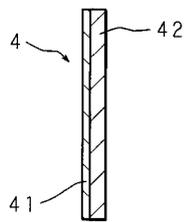
【図3】



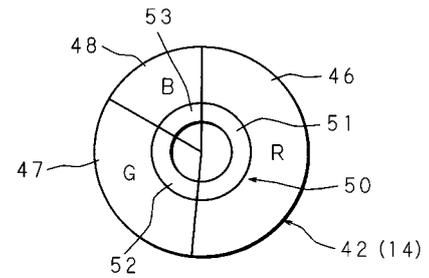
【図6】



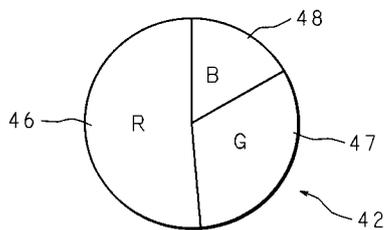
【図4】



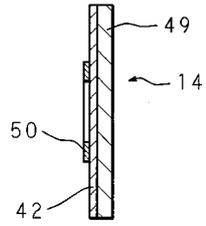
【図7】



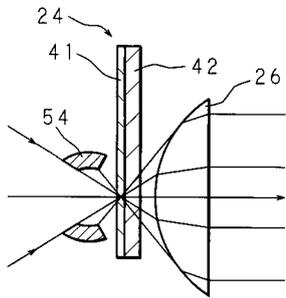
【図5】



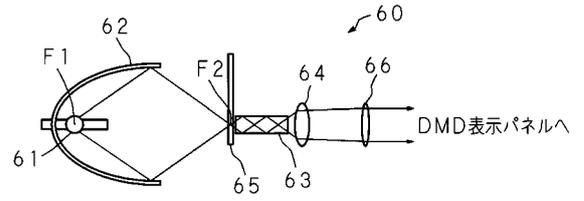
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 齋藤 栄

大阪府大阪市阿倍野区长池町2番2号 シャープ株式会社内

Fターム(参考) 2H048 AA12 AA19 AA22 AA25 AA26

2K103 AA01 AA14 AB02 AB04 BA08 BC03 BC35 BC47 CA12 CA64