

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5300330号
(P5300330)

(45) 発行日 平成25年9月25日 (2013. 9. 25)

(24) 登録日 平成25年6月28日 (2013. 6. 28)

(51) Int. Cl.

F 1

G 0 3 B 21/00 (2006. 01)

G 0 3 B 21/00

E

G 0 2 B 27/28 (2006. 01)

G 0 2 B 27/28

Z

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2008-144321 (P2008-144321)
 (22) 出願日 平成20年6月2日 (2008. 6. 2)
 (65) 公開番号 特開2009-288745 (P2009-288745A)
 (43) 公開日 平成21年12月10日 (2009. 12. 10)
 審査請求日 平成23年5月31日 (2011. 5. 31)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100086818
 弁理士 高梨 幸雄
 (72) 発明者 須藤 貴士
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内
 (72) 発明者 児玉 浩幸
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内
 審査官 田辺 正樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明装置及びそれを用いた画像投射装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

赤色光用、緑色光用、青色光用の3つの画像形成素子と、
 光源からの光で前記3つの画像形成素子を照明する照明光学系と、
前記照明光学系からの照明光を前記3つの画像形成素子に対応する3つの色光に分離し
て前記3つの画像形成素子に導き、前記3つの画像形成素子からの画像光を合成する色分
離合成光学系と、
 を備える照明装置であって、
 前記照明光学系が、
 前記光源からの光を複数の光束に分割するレンズアレイと、
 所定の偏光方向の光を透過し、それと直交する偏光方向の光を反射させる偏光分離面を
 含み、前記レンズアレイからの非偏光光を所定の偏光方向の光に揃えて出射する偏光変換
 素子と、
 前記レンズアレイと前記偏光変換素子との間に配置され、UV光を反射するUV反射素
 子と、
 前記複数の光束を前記画像形成素子の上で重ねあわせるコンデンサーレンズを含んでお
 り、
 前記色分離合成光学系が、
 前記照明光学系からの照明光を複数の色光に分離するダイクロイックミラーと、
 前記ダイクロイックミラーと前記青色光用の画像形成素子との間に配置され、UV光を

10

20

吸収するUV吸収素子を含んでおり、

前記コンデンサーレンズの焦点距離を f 、前記コンデンサーレンズの画像形成素子側の主点から前記UV吸収素子までの距離を L とすると、

$$0.4 < L/f < 0.8$$

を満足し、

前記UV吸収素子の光入出射面のうち少なくとも一方の面には緑色光の波長帯の光の透過量を減少させるダイクロ膜が形成されていることを特徴とする照明装置。

【請求項2】

前記UV吸収素子は、所定の偏光方向の光の透過量を減少させる偏光特性を有してい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】

前記ダイクロイックミラーは、赤色光と青色光を反射し、緑色光を透過し、

前記3つの画像形成素子からの画像光を合成して投射光学系に導く合成素子と、

前記ダイクロイックミラーにより反射された前記赤色光を前記赤色光用の画像形成素子に導き、前記青色光を前記青色光用の画像形成素子に導き、前記赤色光用と前記青色光用の画像形成素子によって反射された画像光を合成して前記合成素子に導く第1の偏光分離手段と、

前記ダイクロイックミラーと前記第1の偏光分離手段との間に配置され、前記赤色光の偏光方向と青色光の偏光方向のいずれか一方の偏光方向を変化させる波長選択性位相板と、

前記ダイクロイックミラーを透過した緑色光を前記緑色光用の画像形成素子に導き、前記緑色光用の画像形成素子により反射された画像光を前記合成素子に導く第2の偏光分離手段を有することを特徴とする請求項1又は2に記載の照明装置。

【請求項4】

請求項1乃至3のいずれか1項に記載の照明装置と、

前記画像形成素子からの光を被投射面に投射する投射光学系を備えることを特徴とする画像投射装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は照明装置及びそれを用いた画像投射装置に関し、例えば液晶パネル（画像表示素子）に基づく投射像原画（画像表示素子）をスクリーン面上に拡大投影するカラープロジェクターに好適なものである。

【背景技術】

【0002】

従来、液晶パネル等の画像表示素子に基づく投影像原画をスクリーン面上に拡大投影するようにした画像投射装置（プロジェクター）が種々と提案されている。

【0003】

これらのプロジェクターでは、大画面の映像（投射画像）を得るために、ライトバルブ（画像表示素子）に映像信号に応じた光学像を形成し、その光学像に光を照射し投写レンズ（投射光学系）によりスクリーン上に拡大投写している。

【0004】

多くのプロジェクターでは、スクリーン上で明るい投射画像（高輝度画像）を得るため、高出力の光源手段を用いている。

【0005】

一般に高出力の光源手段からの光束には、液晶パネルのコントラストを低下させたり、又液晶パネルの寿命を短くする有害な紫外光（UV光）が多く含まれている。

【0006】

例えば液晶パネルに多量の紫外光が照射されると、液晶パネルが入射エネルギーを吸収し、液晶部材が変質して画像変調動作が退化して投射画像の画質が低下するとともに印加

10

20

30

40

50

電圧による制御が困難になってくる。

【 0 0 0 7 】

このため光路中に UV 吸収ガラス (UV カットフィルター) を配置し、 UV 光が液晶パネルに入射しないようにして液晶パネルの長寿命化と投射画像の高輝度化、コントラスト化を図ったプロジェクターが提案されている (特許文献 1、 2)。

【 0 0 0 8 】

特許文献 1 の液晶プロジェクターでは光源手段の光出射側に UV / IR フィルターを配置して液晶ライトバルブに有害となる赤外光と紫外光を除去している。

【 0 0 0 9 】

特許文献 2 の投射型表示装置では、光源手段の光出射側に紫外線反射コーティングした 2 つの光学部材を配置し、又青色液晶パネルの光入射側に紫外線吸収フィルタを配置している。

10

【特許文献 1】特開平 1 0 - 2 0 6 9 7 0 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 5 - 3 7 5 6 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

光路中に紫外線低減手段として UV カットコートを施した光学部材や UV 吸収ガラスを配置すれば、液晶パネルに入射する UV 光 (紫外光) の光量を軽減することができ、投射画像のコントラストが高くなり、又、液晶パネルを長寿命化することができる。

20

【 0 0 1 1 】

しかしながら、プロジェクターの動作中には、一般に UV 吸収ガラスに光源手段からの多量の白色光が長時間入射する。そうすると、UV 吸収ガラスが高温になり、UV 吸収ガラスが劣化しやすくなり耐久性が低下してくる。

【 0 0 1 2 】

又、通過する光束の外形が大きな光路中に UV 吸収ガラスを配置すると UV 吸収ガラスが大型化して、耐久性が著しく低下してくる。このため光路中に UV 吸収ガラスを配置し、有害な UV 光を遮光するには、UV 吸収ガラスを光路中の適切な位置に配置することが重要となってくる。

【 0 0 1 3 】

本発明は、液晶パネルに入射する UV 光を効果的に遮光しつつ、UV 吸収ガラスに多量の白色光が入射するのを軽減し、UV 吸収ガラスの耐久性を高めつつ、良好なる画質の投射画像が得られる照明装置及びそれを用いた画像投射装置の提供を目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 4 】

本発明の照明装置は、赤色光用、緑色光用、青色光用の 3 つの画像形成素子と、光源からの光で前記 3 つの画像形成素子を照明する照明光学系と、前記照明光学系からの照明光を前記 3 つの画像形成素子に対応する 3 つの色光に分離して前記 3 つの画像形成素子に導き、前記 3 つの画像形成素子からの画像光を合成する色分離合成光学系と、を備える照明装置であって、前記照明光学系が、前記光源からの光を複数の光束に分割するレンズアレイと、所定の偏光方向の光を透過し、それと直交する偏光方向の光を反射させる偏光分離面を含み、前記レンズアレイからの非偏光光を所定の偏光方向の光に揃えて出射する偏光変換素子と、前記レンズアレイと前記偏光変換素子との間に配置され、UV 光を反射する UV 反射素子と、前記複数の光束を前記画像形成素子の上で重ねあわせるコンデンサーレンズを含んでおり、前記色分離合成光学系が、前記照明光学系からの照明光を複数の色光に分離するダイクロイックミラーと、前記ダイクロイックミラーと前記青色光用の画像形成素子との間に配置され、UV 光を吸収する UV 吸収素子を含んでおり、前記コンデンサーレンズの焦点距離を f、前記コンデンサーレンズの画像形成素子側の主点から前記 UV 吸収素子までの距離を L とするとき、

40

$$0.4 < L / f < 0.8$$

50

を満足し、前記UV吸収素子の光入射面のうち少なくとも一方の面には緑色光の波長帯の光の透過量を減少させるダイクロ膜が形成されていることを特徴としている。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、液晶パネルに入射するUV光を効果的に遮光しつつ、UV吸収ガラスに多量の白色光が入射するのを軽減し、UV吸収ガラスの耐久性を高めつつ、良好なる画質の投射画像が得られる照明装置が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下に、本発明の実施の形態を添付の図面に基づいて詳細に説明する。

10

【0017】

本発明の照明装置は、光源手段と、光源手段から出射した光束で被照射面に配置した画像表示素子を照明する照明光学系を有している。更に照明光学系からの光束を赤色光、緑色光、青色光の各色光に色分離し、色分離した各色光に対応して被照射面に配置された画像表示素子を介した光束を合成する色分離合成系と、を有している。

【0018】

又、本発明の画像投射装置は、前述した照明装置を構成する色分解合成系からの光束を所定面上に投射する投射光学系とを有している。

(参考例1)

【0019】

20

図1は、本発明の参考例1の画像投射装置(プロジェクター)の要部概略図である。本参考例のプロジェクターは、光源(光源手段)1と、照明光学系2と、色分離合成光学系3と、画像形成素子としての反射型の液晶パネル(画像表示素子、パネル)5、6、7と、投射レンズ(投射光学系)4とを有している。5は緑色光用の液晶パネル、6は赤色光用の液晶パネル、7は青色光用の液晶パネルである。

【0020】

図2は図1の色分離合成光学系(色分離系)3の拡大説明図である。

【0021】

本参考例において、水銀ランプ、キセノンランプ、メタルハライドランプ等の光源手段1から出射された光は非偏光であるが、照明光学系2に含まれる偏光変換素子20により、P偏光となって出射して色分離合成系3に入射する。

30

【0022】

色分離合成系3は照明光学系2からの白色光を赤色光(R光)、緑色光(G光)、青色光(B光)のRGB光に分離し、RGB光用の各パネル5、6、7に導き、各パネル5、6、7からの画像光を合成して投射光学系4に導いている。投射光学系4はパネル5、6、7の表示画像をスクリーン(不図示)に向けて投射している。

【0023】

光源手段1は連続スペクトルで白色光(非偏光)を発光する光源部1aと、光源部1aからの光を所定の方向に集光する楕円形状のリフレクター1bとを有している。

【0024】

40

照明光学系2は、光源手段1からの光を色分離合成系3を介して液晶パネル5、6、7に導いている。

【0025】

照明光学系2において、16はレンズ部であり、光源手段1からの光束を集光している。17は第1のフライアイレンズ(第1光束分割部材)、18は第2のフライアイレンズ(第2光束分割部材)である。

【0026】

第1、第2のフライアイレンズ17、18はそれぞれが複数の微細な光学素子を有するレンズアレイ(微細な光学素子が2次元的に配列されている)より成っており、集光レンズ16からの光を複数の光束に分割する光分割手段を構成している。第2のフライアイレ

50

ンズ 18 の平面側（物体側の面）には、UV 光（紫外光）を反射し、透過させない UV カットコートが蒸着されている。

【0027】

19 は板ガラスに UV カットコートを付けた UV 反射素子であり、紫外光（UV 光）をカット（遮光、反射）している。UV カットコート付きの板ガラス 19 は、板ガラスの片側の面に UV 光を反射する UV カットコートを蒸着している。

【0028】

20 は偏光変換素子（偏光分離手段）であり、入射した非偏光光を所定の偏光光（P 偏光）に揃えて出射させている。

【0029】

偏光変換素子 20 は所定の偏光方向の光を透過し、それと直交する偏光方向の光を反射させる偏光分離面を有している。

【0030】

UV カットコートを施した光学素子 19 は、第 1、第 2 のフライアイレンズ 17、18 と、偏光変換素子 20 との間の光路中に配置されている。

【0031】

8 は第 1 のコンデンサーレンズ、9 は第 2 のコンデンサーレンズであり、これらで集光レンズ 9a を構成している。集光レンズ 9a は偏光変換素子 20 からの光束を集光し、3 色光のパネル（液晶パネル）（画像形成素子上）5、6、7 に導光している。

【0032】

パネル 5、6、7 は該コンデンサーレンズ 8、9 の合成系（集光レンズ）9a の焦点位置又は、その近傍に設けている。

【0033】

次に図 2 の色分解合成系 3 の構成について説明する。

【0034】

13 はダイクロイックミラーであり、照明光学系 2 からの白色光のうち、Red 光（R 光）と Blue 光（B 光）を反射させ、Green 光（G 光）は透過させることで、RB 光路 RB と G 光路 G に分離している。

【0035】

RB 光路上において、14 は UV 光を吸収する UV 吸収ガラス（UV 吸収素子）である。15 は波長選択性位相板であり、ダイクロイックミラー 13 で反射された RB 成分光を後述する偏光ビームスプリッター 11 で Red 光と Blue 光に分離するためのものである。

【0036】

UV 吸収ガラス 14 は、波長略 420 nm 以下の光を吸収する材料より成っている。波長選択性位相板 15 は、Red 光を P 偏光から S 偏光へと偏光状態を変化させている。Blue 光は波長選択性位相板 15 を P 偏光のまま透過する。波長選択性位相板 15 を透過した後の S 偏光の Red 光は偏光ビームスプリッター（RB - PBS）11 により反射され、Red パネル 6 に導かれる。

【0037】

Red パネル 6 に導かれた光は、パネル 6 で画像変調されて P 偏光となり、偏光ビームスプリッター 11 を透過し、合成（色合成）プリズム 12 に至る。

【0038】

一方、P 偏光の Blue 光は偏光ビームスプリッター 11 に入射し、偏光ビームスプリッター 11 を透過して Blue パネル 7 に導かれる。パネル 7 に入射した光は画像変調を受けて、S 偏光となり、偏光ビームスプリッター 11 で反射されて、合成プリズム 12 に至る。

【0039】

一方、ダイクロイックミラー 13 を透過した P 偏光の Green 光は、偏光ビームスプリッター（G - PBS）10 を透過して Green パネル 5 に入射する。Green パネ

10

20

30

40

50

ル 5 に入射した光は、パネル 5 により画像変調を受けて S 偏光となり、偏光ビームスプリッター 10 によって反射され、合成プリズム 12 に入射する。

【 0 0 4 0 】

合成プリズム 12 に入射した R G B 光は、合成されて投射レンズ 4 に入射し、投射レンズ 4 により、所定面上に設けたスクリーン（被投射面）に画像として投射される。

【 0 0 4 1 】

次に図 1 に示した偏光変換素子 20 の構成について説明する。

【 0 0 4 2 】

図 12 は偏光変換素子 20 の一部分の拡大説明図である。偏光変換素子 20 は、偏光分離膜 20 a と反射膜 20 b と 1 / 2 位相板 20 c からなるユニットを複数有している。

10

【 0 0 4 3 】

そして入射した光 L1 を偏光分離膜 20 a で P 偏光 Lp と S 偏光 Ls に分離している。P 偏光 Lp は偏光分離膜 20 a を通過して出射する。一方、S 偏光 Ls は反射膜 20 b で P 偏光 Lp と同じ方向に反射され、S 偏光 Ls の出射側に 1 / 2 位相板 20 c を配置して P 偏光と同じ偏光状態に変換することで、所定の偏光状態に光が揃えられる。

【 0 0 4 4 】

本参考例では、色分離合成系 3 で色分離する光路中であって、緑色光以外の光路中に UV 吸収ガラス 14 が配置されている。

【 0 0 4 5 】

本参考例では、青色光を含む光路中に UV 吸収ガラスを配置している。

20

【 0 0 4 6 】

図 3 は図 2 の R B 光路をダイクロイックミラー 13 の反射面について対照的に反転させた説明図である。図 3 に示すように、UV 吸収ガラス 14 はダイクロイックミラー 13 と偏光ビームスプリッター 11 の間に配置している。図 3 に示すようにコンデンサーレンズ 8、9 の合成系の集光レンズ 9 a の画像形成素子側の主点位置 24 から UV 吸収素子 14 までの距離を L（空気換算長）とする。

【 0 0 4 7 】

合成コンデンサーレンズより成る集光レンズ 9 a の焦点距離を f とする。このとき、

$$0.4 < L / f < 0.8 \quad \cdots (1)$$

なる条件式を満足している。

30

【 0 0 4 8 】

まず、本参考例における第 2 のフライアイレンズ 18 に設けた UV カットコート、UV カットコート付きのガラス 19 及び UV 吸収ガラス 14 の光学作用について説明する。

【 0 0 4 9 】

第 2 のフライアイレンズ 18 の平面側に蒸着した UV カットコートは、半値波長が略 426 nm である。

【 0 0 5 0 】

図 4 は、その分光特性の説明図である。また、UV カットコート付き板ガラス 19 の UV コートも半値波長が略 426 nm であり、分光特性は図 4 と同様である。また、UV 吸収ガラス 14 は、半値波長が略 420 nm である。

40

【 0 0 5 1 】

図 5 は UV 吸収ガラス 14 の分光特性の説明図である。図 4 に示す分光特性の 2 つの UV カットコートは、多層膜であるため光線入射角度によって半値波長が若干変化してくる。また、コーティング（蒸着）であるため、製造ロットバラツキが生じやすい。

【 0 0 5 2 】

一方、後者の UV 吸収ガラス 14 は、前者と比較して、コーティングでなく材料の吸収で UV 光を低減するため、半値波長のバラツキが小さい。また、光線の入射角度特性も少ない。

【 0 0 5 3 】

本参考例では、UV カットコート付の光学素子を 2 つ用い、さらに、UV 吸収ガラスを

50

用いることで、波長426nm以下のUV光の透過成分（液晶パネルに到達するUV光）を確実に抑えている。

【0054】

次に、UV吸収ガラス14の光路中の位置について説明する。UV吸収ガラス14をG光路以外のRB光路において、条件式（1）を満足する光路中に配置している理由について述べる。

【0055】

UV吸収ガラス14は、RGB光のすべての光のうち、G成分光を排除したRB光路に設けることで、UV吸収ガラス14自体の耐久性が大幅に改善する。

【0056】

図6は、投射レンズ4を通過し、スクリーンに入射する光のスペクトル分布の概略図である。

【0057】

本参考例では、UV吸収ガラス14をRB光路に配置しているため、UV吸収ガラス14に入射する光の成分は、図6に示すスペクトルのうちG帯域を除いた部分、すなわちB帯域（図6の領域A）及びR帯域（図6の領域B）である。このため、UV吸収ガラス14に入射する光エネルギーが少なくなり、UV吸収ガラス14の耐久性が改善する。

【0058】

条件式（1）の下限を下回るとき、UV吸収ガラス14がコンデンサーレンズ8、9より成る集光レンズ9aに近づき、その有効径が大きくなり、大型化してくるので良くない。

【0059】

図7は、照明光学系2から出射する光束の光路図である。この図7に示すように、コンデンサーレンズ8、9近傍では照明光束が最も広がってくるので、UV吸収ガラス14が大型化してしまう。

【0060】

また、条件式（1）の上限を上回るとき、UV吸収ガラス14はパネル6、7に近い位置に配置される。パネル6、7に近ければ近いほど光の密度が高くなるため、UV吸収ガラス14が吸収する熱で、UV吸収ガラス14自体の温度が高くなる。このため、UV吸収ガラス14の耐久性に影響が生じてくるので良くない。

【0061】

また、UV吸収ガラス14を、光源手段1とコンデンサーレンズ8との間で、例えばUVカットコート付き板ガラス19の基板材料として用いることが考えられる。しかしながらUV吸収ガラスに、光源手段1からのRGB光のすべての光が入射してしまうため、吸収する熱で温度が上がり、UV吸収ガラス自体の耐久性に影響が生じてくるので良くない。

【0062】

そこで本参考例ではUV吸収ガラス14を条件式（1）を満足する光路中に配置している。

【0063】

条件式（1）を満足すればUV吸収ガラスはどの光路中に配置しても良い。

【0064】

これによれば、長時間の使用においても構成部品の劣化を低減でき、画質劣化が抑えられたプロジェクターを実現することができる。

（実施例）

【0065】

図8は、本発明の実施例（実施例1）の画像投射装置（プロジェクター）の要部概略図である。本実施例において光源手段1と照明光学系2の構成は参考例1と同様である。

【0066】

本実施例は参考例1に比べてG光路以外のRB光路に設けたUV吸収ガラス35の構成

10

20

30

40

50

が異なっている。

【 0 0 6 7 】

本実施例のUV吸収ガラス35の光入射面のうち少なくとも一方の面には緑色光の波長帯の光の透過(量)を減少させる(軽減する)ダイクロ膜が施されている。

【 0 0 6 8 】

図9は本実施例のUV吸収ガラス35の片側の面に設けた特定波長領域の光を制限するダイクロ膜の分光特性の説明図である。ダイクロ膜は図9に示すようにカット波長を略500nm及び略585nmとし、波長略500から波長略585nmにおけるG帯域の光をカット(遮光)している。

【 0 0 6 9 】

ダイクロミックミラー13は、入射角度特性があり、入射角45°よりも大きい角度で入射する場合に、ダイクロ膜のカット波長が、短波長側にずれるため、RB光路に不要なG成分光が漏れてくる。

【 0 0 7 0 】

この不要なG成分光を、UV吸収ガラス35の片側に設けたダイクロ膜によりカットすることで、画像のコントラスト特性を改善している。

【 0 0 7 1 】

UV吸収ガラス35は、参考例1と同様に、条件式(1)を満足する光路中の位置に配置している。これによって、UV吸収ガラス35の小型化が容易となり、さらに、耐久性を改善することができる。

(参考例2)

【 0 0 7 2 】

図10は、本発明の参考例2の画像投射装置(プロジェクター)の要部概略図である。本参考例において、光源手段1と照明光学系2の構成は、参考例1と同様である。

【 0 0 7 3 】

本参考例では参考例1に比べてUV吸収ガラスが、一方向に偏光する偏光成分の透過を軽減させる偏光特性を有していることが異なっており、その他の構成は同じである。

【 0 0 7 4 】

本参考例では、図11に示すように、色分離合成系3のうち、RB光路のパネル入射側に、特に偏光ビームスプリッター11の光入射側に偏光板25を配置している。

【 0 0 7 5 】

これによりパネル6、7への入射前における光のうちわずかに含まれているS偏光成分を除去している。

【 0 0 7 6 】

偏光板25は反射型の偏光板であり、その基板材料としてUV吸収ガラスを用いている。これにより、不要な偏光成分を除き、画像のコントラスト特性を良好に維持している。

【 0 0 7 7 】

図10において、26は平板ガラスであり、その片側に実施例2で説明した波長略500から波長略585nmの光をカットするダイクロ膜を設けている。

【 0 0 7 8 】

分光特性図は図10と略同じである。これにより、RB光路に入射するG成分光を低減している。

【 0 0 7 9 】

UV吸収ガラスを基板とした反射型の偏光板26も条件式(1)を満足するように光路中に配置している。これにより、UV吸収ガラスの小型化が容易となり、さらに、耐久性を改善している。

【 0 0 8 0 】

以上のように各参考例、実施例によればUV吸収ガラスを緑色光(G光)以外の光路に配置している。各参考例、実施例では青色光(B光)を含む光路中に配置している。具体的には、照明光学系を構成する集光レンズの焦点距離をf、集光レンズの被照射面側の主

10

20

30

40

50

点位置からUV吸収ガラスまでの空気換算した距離をLとすると、条件式(1)を満足する位置に配置している。

【0081】

これによって投射画像のコントラストの低下を防止しつつ、UV吸収ガラスの耐久性を改善している。

【0082】

各参考例、実施例において条件式に関する数値は次のとおりである(単位はmm)。

【0083】

【表1】

	L (mm)	f (mm)	L/f
参考例1	54	70	0.771
実施例1	52	70	0.742
参考例2	60	90	0.667
参考例3	50	90	0.556
参考例4	46	100	0.460
参考例5	56	80	0.700

10

【0084】

ここで、上記の表における実施例4～6については、具体的に図面を示していないが、図1等を用いて説明された実施例1のLの値およびfの値を変更しただけであり、その他の構成は参考例1と同じ(実施例1、参考例2と同じとしても良い)である。

20

【図面の簡単な説明】

【0085】

【図1】本発明の参考例1の構成概略図

【図2】図1の参考例1の色分離合成系の構成図

【図3】図1のUV吸収ガラスの配置の説明図

【図4】UVカットコートの特性図

【図5】UV吸収ガラスの特性図

【図6】スクリーンに入射する光のスペクトル分布の説明図

【図7】本発明の参考例1における光路展開図

30

【図8】本発明の実施例の構成概略図

【図9】本発明の実施例に係るダイクロイック膜の特性図

【図10】本発明の参考例2の構成概略図

【図11】本発明の参考例2の色分離合成系の構成図

【図12】図1の偏光分離手段の説明図

【符号の説明】

【0086】

1 光源手段

1a 発光部

1b リフレクター

40

2 照明光学系

3 色分離合成系

4 投射光学系

5 Greenパネル

6 Redパネル

7 Blueパネル

8、9 コンデンサーレンズ

9a 集光レンズ

10、11 偏光ビームスプリッター

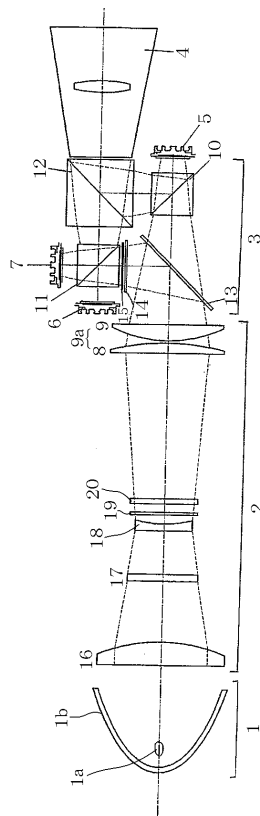
12 合成プリズム

50

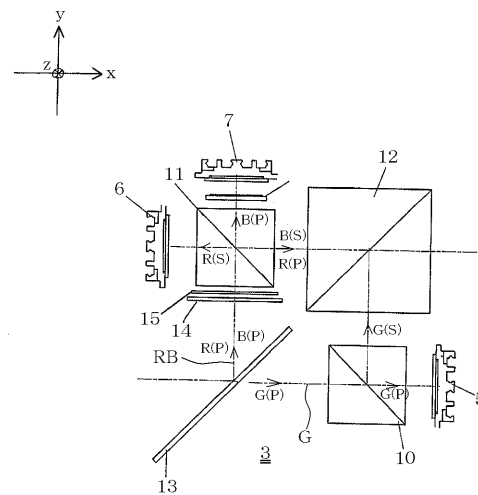
- 1 3 ダイクロイックミラー
- 1 4 UV吸収ガラス
- 1 5 波長選択性位相板
- 1 6 レンズ部
- 1 7 第1のフライアイレンズ
- 1 8 第2のフライアイレンズ
- 1 9 UVカットコート付ガラス（光学素子）
- 2 0 偏光変換素子
- 3 1 UVカットコート付ガラス
- 3 6、3 7 ダイクロイックミラー
- 3 8、3 9、4 0 ミラー
- 4 1、4 2、4 4 フィールドレンズ
- 4 3 リレーレンズ
- 4 5 UV吸収ガラス
- 4 9、5 0、5 1 液晶パネル
- 5 2、5 3、5 4 偏光板
- 5 5 クロスダイクロプリズム

10

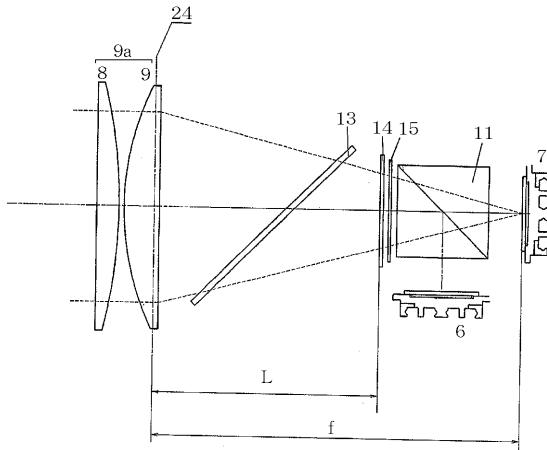
【図1】



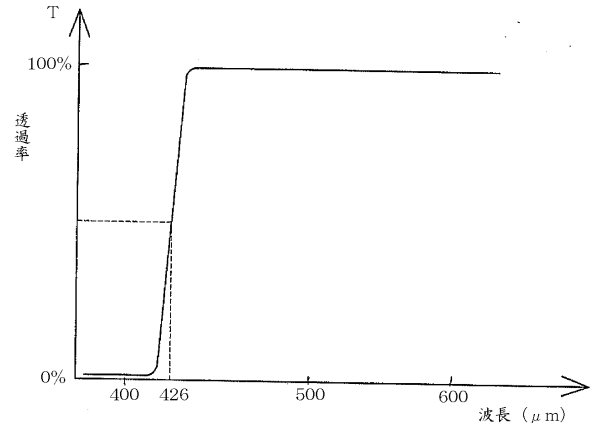
【図2】



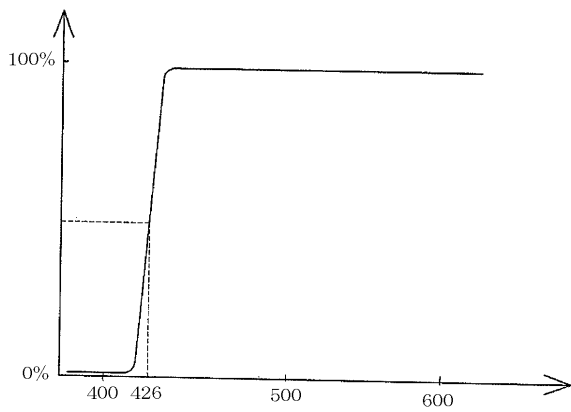
【図 3】



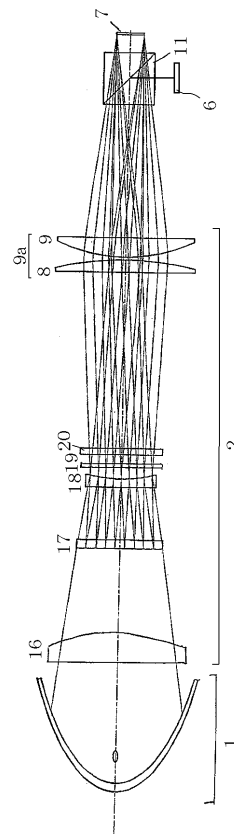
【図 4】



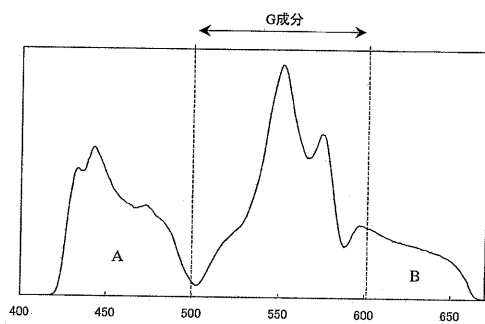
【図 5】



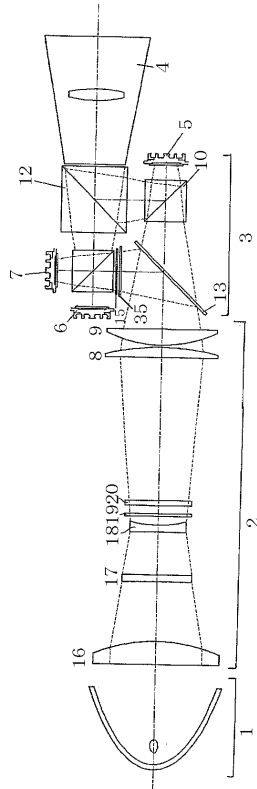
【図 7】



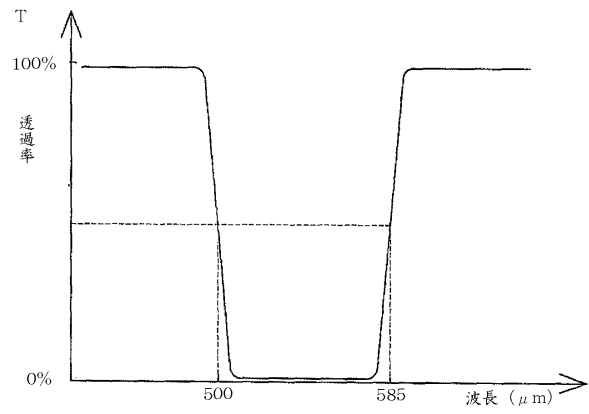
【図 6】



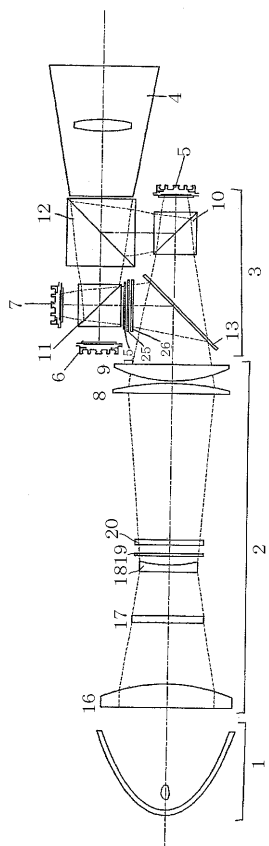
【図 8】



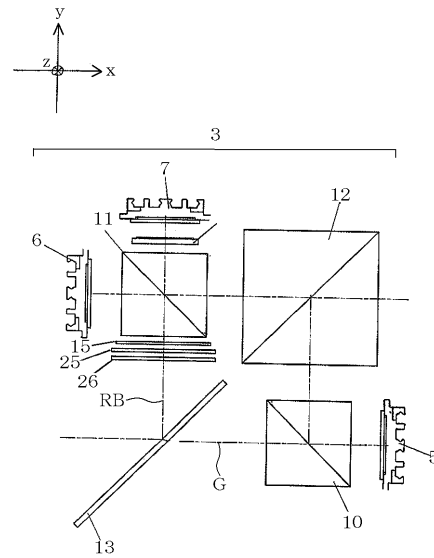
【図 9】



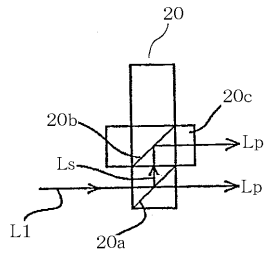
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-138746(JP,A)
特開2005-227481(JP,A)
特開2003-098483(JP,A)
特開2005-352023(JP,A)
特開2005-266509(JP,A)
特開2005-338579(JP,A)
特開2006-039344(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F1/13-1/141

G03B21/00-21/30、33/00-33/16

H04N5/66-5/74