

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4630563号
(P4630563)

(45) 発行日 平成23年2月9日(2011.2.9)

(24) 登録日 平成22年11月19日(2010.11.19)

(51) Int.Cl.		F I		
GO3B	21/16	(2006.01)	GO3B	21/16
GO2F	1/13	(2006.01)	GO2F	1/13 505
GO3B	21/00	(2006.01)	GO3B	21/00 E

請求項の数 6 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2004-95828 (P2004-95828)	(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
(22) 出願日	平成16年3月29日(2004.3.29)	(74) 代理人	100126240 弁理士 阿部 琢磨
(65) 公開番号	特開2005-283842 (P2005-283842A)	(74) 代理人	100124442 弁理士 黒岩 創吾
(43) 公開日	平成17年10月13日(2005.10.13)	(72) 発明者	鈴木 隆司 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
審査請求日	平成19年2月5日(2007.2.5)	審査官	小野 博之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 投射表示装置、および、画像投射システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光源からの光を用いて、投射光学系により被投射面上に画像を投射する投射表示装置であって、

前記投射光学系と前記光源の間に配置され、前記投射光学系から前記光源へ冷却風を送る冷却ファンと、

前記投射光学系と前記冷却ファンと前記光源を覆う外装ケースと、を有し、

前記外装ケースは前記冷却風を排出する排気口を備えており、

前記投射光学系と前記冷却ファンと前記光源と前記排気口は、冷却風が直線に沿って前記投射光学系から、前記冷却ファンおよび前記光源を介して、前記排気口まで流れるように配置され、

前記光源は、発光管と、第1及び第2の切り欠き部が前記冷却ファン側と前記排気口側にそれぞれ設けられたリフレクターとを備えており、

前記冷却ファンは、前記リフレクターへ冷却風を送るとともに、前記第1の切り欠き部を介して前記発光管へ冷却風を送り、前記発光管を冷却した冷却風は前記第2の切り欠き部から前記排気口へ流れることを特徴とする投射表示装置。

【請求項2】

前記冷却ファンは、前記投射光学系から5mm～40mmの距離だけ離間して配置されていることを特徴とする請求項1に記載の投射表示装置。

【請求項3】

10

20

前記光源と前記排気口の間に排気ルーバーを有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の投射表示装置。

【請求項 4】

第 1 の方向へ光を照射する光源と、

前記光源からの光を前記第 1 の方向に対して垂直な第 2 の方向へ出射する照明光学系と

、
画像形成素子を含み、前記照明光学系からの光を前記第 1 の方向とは反対の第 3 の方向へ出射する色分解合成光学系と、

前記色分解合成光学系からの光を前記第 3 の方向へ投射する投射光学系と、

前記投射光学系と前記光源の間に配置され、前記投射光学系から前記光源へ冷却風を送る冷却ファンと、

前記投射光学系と前記色分解合成光学系と前記照明光学系と前記冷却ファンと前記光源を覆う外装ケースと、を有し、

前記外装ケースは前記冷却風を排出する排気口を備えており、

前記投射光学系と前記冷却ファンと前記光源と前記排気口は、冷却風が直線に沿って前記投射光学系から、前記冷却ファンおよび前記光源を介して、前記排気口まで流れるように配置され、

前記光源は、発光管と、第 1 及び第 2 の切り欠き部が前記冷却ファン側と前記排気口側にそれぞれ設けられたリフレクターとを備えており、

前記冷却ファンは、前記リフレクターへ冷却風を送るとともに、前記第 1 の切り欠き部を介して前記発光管へ冷却風を送り、前記発光管を冷却した冷却風は前記第 2 の切り欠き部から前記排気口へ流れることを特徴とする投射表示装置。

【請求項 5】

前記照明光学系は、反射ミラー、第 1 フライアイレンズおよび第 2 フライアイレンズを有し、

前記反射ミラーは、前記第 1 フライアイレンズおよび第 2 フライアイレンズよりも前記色分解合成光学系に近い側に配置されていることを特徴とする請求項 4 に記載の投射表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の投射表示装置と、

前記投射表示装置に画像信号を供給する画像信号供給装置と、を備えることを特徴とする画像投射システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、投射表示装置（透過型液晶プロジェクタや反射型液晶プロジェクタ等の投射型画像表示装置）、および、それを用いた画像投射システムに関する。特に、投射表示装置の光源冷却に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、投射型画像表示装置での光源ランプとしてメタルハライドランプ、高圧水銀ランプ、ハロゲンランプ、キセノンランプ等の放電ランプが使用されているが、いずれも装置に搭載する際にはランプ自体の冷却が必要である。この冷却方法については一般的には空冷式を採用しており、即ち、軸流ファン、シロッコファン等による風の流れを利用し、その風を装置外に放出することでランプ冷却を行なっている。

【0003】

このランプ冷却の目的としては、（1）ランプ発光管の発光効率維持、及び劣化防止、（2）ランプリフレクタ自体を冷却してランプリフレクタ面からの輻射熱を低減して装置外に排出する、の 2 つが主な目的である。

【0004】

10

20

30

40

50

一方、近年の製品の小型化対応の為、または光学構成上、ランプに近接して光学部材（投射レンズを含む）を配置するケースも多い。特許文献1では、ランプと投射レンズの間隙に設けたファンにてランプ発光管の冷却を集中的に行ない、反対側に設けた排気ファンの吸いこみ力を利用してランプリフレクタ自体を冷却し、ランプリフレクタ面からの輻射熱を低減して装置外に排出する構成が開示されている。

【0005】

さらに、特許文献2では、一実施例として、ランプと投射レンズ・色分解合成光学系の間隙に冷却ファンを設けた構成が開示されている。

【特許文献1】特開2000-221599号公報

【特許文献2】特開2003-131166号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1の構成においては、ランプと投射レンズの間隙に設けたファンはランプ発光管の冷却を集中的に行なうものであり、ランプリフレクタの冷却は反対側に設けた排気ファンの吸いこみ力を利用して行なわれる。ランプ自体の発熱量が非常に大きいと、この構成ではランプリフレクタの冷却が十分でなく、ランプリフレクタ面が高熱化してしまう。そして、ランプリフレクタ面からの輻射熱がランプ発光管冷却用のファンを回り込んで伝達され、ランプリフレクタ面に近接した部材（投射レンズ）まで高熱化されてしまう可能性がある。

20

【0007】

ここで、ランプリフレクタ面に近接した部材が投射レンズであり、この投射レンズの硝材がプラスチック、または投射レンズ鏡筒自体がプラスチックにて形成されている場合においては、温度変化による収差変動、結像性能劣化、レンズ鏡筒の膨張収縮によるレンズ間隔の変化、レンズ相互間の偏芯、倒れによる光学性能劣化等、さまざまな投射画像性能劣化が現れてくるという問題点があった。

【0008】

また、ランプリフレクタ面に近接した部材が光学要素を構成する偏光ビームスプリッターの場合にも同様、ランプ輻射熱により偏光ビームスプリッター自体が発熱することになるが、特に偏光ビームスプリッター自体の体積が大きい場合にはプリズム内に温度分布が生じることになる。この温度分布が発生すると、光学硝材自体に内部応力が発生することになり、その結果、光弾性により入射光の直線偏光が楕円偏光となることによる複屈折が発生し、即ち、反射透過の関係が崩れ（望まない偏光成分が発生する為、反射透過が確実に行なわれなくなる）、その結果、投影面に漏れ光が到達してしまうことにより、コントラストが低下し、高品位な投射型画像表示装置が得られなくなってしまうという問題点があった。

30

【0009】

また、ランプリフレクタ面に近接した部材が投射型画像表示装置の表示部である液晶パネル（画像形成素子）の場合にも同様、ランプ輻射熱により液晶パネル自体が発熱することになるが、元来、液晶パネルは熱に弱く、液晶自体の気化によりコントラスト低下、色ムラ等が発生し、高品位な投射型画像表示装置が得られなくなってしまうという問題点があった。

40

【0010】

そこで、本発明は、上記の問題点を解決するためのもので、光学性能を発生させないように、効率の良い光源冷却を実現する投射表示装置、および、画像投射システム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】

【0011】

上記の目的を達成するために、本発明の第1の側面に係る投射表示装置は、光源からの光を用いて、投射光学系により被投射面上に画像を投射する投射表示装置であって、前記

50

投射光学系と前記光源の間に配置され、前記投射光学系から前記光源へ冷却風を送る冷却ファンと、前記投射光学系と前記冷却ファンと前記光源を覆う外装ケースと、を有し、前記外装ケースは前記冷却風を排出する排気口を備えており、前記投射光学系と前記冷却ファンと前記光源と前記排気口は、冷却風が直線に沿って前記投射光学系から、前記冷却ファンおよび前記光源を介して、前記排気口まで流れるように配置され、前記光源は、発光管と、第1及び第2の切り欠き部が前記冷却ファン側と前記排気口側にそれぞれ設けられたリフレクターとを備えており、前記冷却ファンは、前記リフレクターへ冷却風を送るとともに、前記第1の切り欠き部を介して前記発光管へ冷却風を送り、前記発光管を冷却した冷却風は前記第2の切り欠き部から前記排気口へ流れることを特徴としている。

【0012】

本発明の第2の側面に係る投射表示装置は、第1の方向へ光を照射する光源と、前記光源からの光を前記第1の方向に対して垂直な第2の方向へ出射する照明光学系と、画像形成素子を含み、前記照明光学系からの光を前記第1の方向とは反対の第3の方向へ出射する色分解合成光学系と、前記色分解合成光学系からの光を前記第3の方向へ投射する投射光学系と、前記投射光学系と前記光源の間に配置され、前記投射光学系から前記光源へ冷却風を送る冷却ファンと、前記投射光学系と前記色分解合成光学系と前記照明光学系と前記冷却ファンと前記光源を覆う外装ケースと、を有し、前記外装ケースは前記冷却風を排出する排気口を備えており、前記投射光学系と前記冷却ファンと前記光源と前記排気口は、冷却風が直線に沿って前記投射光学系から、前記冷却ファンおよび前記光源を介して、前記排気口まで流れるように配置され、前記光源は、発光管と、第1及び第2の切り欠き部が前記冷却ファン側と前記排気口側にそれぞれ設けられたリフレクターとを備えており、前記冷却ファンは、前記リフレクターへ冷却風を送るとともに、前記第1の切り欠き部を介して前記発光管へ冷却風を送り、前記発光管を冷却した冷却風は前記第2の切り欠き部から前記排気口へ流れることを特徴としている。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、光学性能を発生させないように、効率の良い光源冷却を実現する投射表示装置、および、画像投射システムを提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下に、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

【0015】

(実施例1)

図1は、本発明の投射型画像表示装置(投射表示装置)を示している。

【0016】

図1において、1は光源ランプ、2はランプ1を保持するランプホルダー、3はランプ1からの光を入射する照明光学系、4は照明光学系からの出射光を入射するRGBの3色の液晶パネルを備えた色分解合成光学系、5は色分解合成光学系からの出射光を入射して図示せぬスクリーン(被投射面)に画像を投射する投射レンズ鏡筒であり、投射レンズ鏡筒3内には後述する投射レンズ光学系70を収納している。4はランプ1、照明光学系、色分解合成光学系を収納するとともに投射レンズ3が固定される光学ボックスであり、該光学ボックス4にはランプ1の周囲を囲むランプ周辺部材としてのランプケース部材4aが形成されている。

【0017】

5は光学ボックス4内に照明光学系、色分解合成光学系を収納した状態で蓋をする光学ボックス蓋、6は電源、7はランプ1を点灯する為のバラスト電源、8は電源6からの電力により液晶パネル駆動、及びランプ1の点灯指令を送る為の回路基板、9は後述する外装キャビネット17の吸気口17aから空気を吸い込むことで色分解合成光学系内の液晶パネル等の光学素子を冷却する為の光学系用の冷却ファン、10は光学冷却ファン9による風を色分解合成光学系内の液晶パネル等の光学素子に送る為のファンダクトで

10

20

30

40

50

ある。

【 0 0 1 8 】

1 1 はランプ 1 に対して吹き付け風を送り、ランプ 1 を冷却する為の光源ランプ用の冷却ファンであり、ランプ 1 と投射レンズ鏡筒 3 との間隙に所定間隔を持って配置されている。1 2 はランプ冷却ファン 1 1 を保持するファン保持台、1 3 は後述する外装キャビネット 1 7 に設けた吸気口 1 7 b から空気を吸い込むことで電源 6 内に風を流通させ、かつバラスト電源 7 に吹き付け力による風を流通させることで電源 6、及びバラスト電源 7 を同時に冷却する為の電源用の冷却ファンであり、電源冷却ファン 1 3 にてバラスト電源 7 に吹き付けた後の風はバラスト電源 7 を通過し、後述する外装キャビネット 1 7 に設けた排気口 1 7 c により投射型画像表示装置外に排出される。

10

【 0 0 1 9 】

1 4 はランプ冷却ファン 1 1 によるランプ 1 を通過した後の熱風を投射型画像表示装置外に排出する為の排気ルーバー（このとき、排気ルーバーは、風は装置外部へ通すが、光は装置外部へ漏れないような構造になっている）、1 5 は排気ルーバー 1 4 を保持するとともにランプ 1 を通過した後の熱風を通過させる為の通風ダクト、1 6 はランプ 1 とランプケース部材 4 a との間隙に配置される本体部 1 6 a を有するとともにこの本体部 1 6 a がランプケース部材 4 a に対しても間隙を持って該ランプケース 4 a に固定されている熱シールド部材である。また熱シールド部材 1 6 には排気ルーバー 1 4 が通風ダクト 1 5 に収納された状態にて通風ダクト 1 5 に蓋をするような延出部 1 6 b を有している。即ち、この熱シールド部材 1 6 の延出部 1 6 b は通風ダクト 1 5 まで侵入した形にて形成され通風ダクト 1 5 と延出部 1 6 b との間でランプの熱風が通過する通風路を形成している。さらに熱シールド部材 1 6 はランプ周辺部材としてのランプケース部材 4 a よりも熱伝導率が高く熱輻射率が低い材料、例えばアルミニウム板にて形成されている。

20

【 0 0 2 0 】

1 7 は光学ボックス 4 等を収納する為の外装キャビネット（外装ケース下部）、1 8 は外装キャビネット 1 7 に光学ボックス 4 等を収納した状態で蓋をする為の外装キャビネット蓋（外装ケース上部）である。

【 0 0 2 1 】

次に、前述したランプ 1、照明光学系、色分解合成光学系、投射レンズ鏡筒 3 内の投射レンズ光学系 7 0（図 2 参照）にて構成される反射型液晶表示素子（反射型液晶パネル等の画像形成素子）を搭載した投射型画像表示装置の光学構成について図 2 にて説明する。

30

【 0 0 2 2 】

図 2 において、5 1 は連続スペクトルで白色光を発光する発光管、5 2 は発光管 5 1 からの光を所定の方向に集光するリフレクターであり、発光管 5 1 とリフレクター 5 2 によりランプ 1 を形成する。5 3 a は矩形のレンズをマトリックス状に配置した第 1 のフライアイレンズ、5 3 b は第 1 のフライアイレンズの個々のレンズに対応したレンズアレイからなる第 2 のフライアイレンズ、5 4 は無偏光光を所定の偏光光に揃える偏光変換素子である。5 5 は紫外線カットフィルターであり、5 6 は光軸を 90 度変換する為の反射ミラーであり、5 7 はコンデンサーレンズである。以上により照明光学系が構成される。

40

【 0 0 2 3 】

5 8 は青（B）と赤（R）の波長領域の光を反射し、緑（G）の波長領域の光を透過するダイクロミックミラーであり、5 9 は透明基板 5 9 a に偏光素子 5 9 b を貼着した G 用の入射側偏光板であり、S 偏光のみを透過する。6 0 は P 偏光を透過し、S 偏光を反射する第 1 の偏光ビームスプリッターであり、偏光分離面を有する。

【 0 0 2 4 】

6 1 R、6 1 G、6 1 B はそれぞれ入射した光を反射するとともに画像変調する赤用の反射型液晶表示素子、緑用の反射型液晶表示素子、青用の反射型液晶表示素子である。6 2 R、6 2 G、6 2 B はそれぞれ、赤用の 1 / 4 波長板、緑用の 1 / 4 波長板、青用の 1 / 4 波長板である。6 3 は透明基板 6 3 a に偏光素子 6 3 b を貼着した G 用の出射側偏光

50

板であり、P偏光のみを透過する。64は透明基板64aに偏光素子64bを貼着したRB用の入射側偏光板であり、S偏光のみを透過する。65はBの光の偏光方向を90度変換し、Rの光の偏光方向は変換しない第1の色選択性位相差板である。66はP偏光を透過し、S偏光を反射する第2の偏光ビームスプリッターであり、偏光分離面を有する。67はRの光の偏光方向を90度変換し、Bの光の偏光方向は変換しない第2の色選択性位相差板である。尚、第2の偏光ビームスプリッター66には第1の色選択性位相差板65と第2の色選択性位相差板67が貼着されている。68は透明基板68aに偏光素子68bを貼着したRB用の出射側偏光板であり、S偏光のみを透過する。69はP偏光を透過し、S偏光を反射する第3の偏光ビームスプリッター（色合成手段）であり、偏光分離面を有する。

10

【0025】

以上のダイクロイックミラー58から第3の偏光ビームスプリッター69により、色分解合成光学系が構成される。

【0026】

70は投射レンズ光学系であり、上記照明光学系、色分解合成光学系および投射レンズ光学系により画像表示光学系が構成される。

【0027】

次に光学的な作用を説明する。

【0028】

発光管51から発した光はリフレクター52により所定の方向に集光される。リフレクター52は放物面形状を有しており、放物面の焦点位置からの光は放物面の対称軸に平行な光束となる。但し、発光管51からの光源は理想的な点光源ではなく有限の大きさを有しているので、集光する光束には放物面の対称軸に平行でない光の成分も多く含まれている。これらの集光光束は、第1のフライアイレンズ53aに入射する。第1のフライアイレンズ53aは、外形が矩形である正の屈折力を有するレンズをマトリックス状に組み合わせて構成されており、入射した光束はそれぞれのレンズに応じた複数の光束に分割、集光され、第2のフライアイレンズ53bを経て、マトリックス状に複数の光源像を偏光変換素子54の近傍に形成する。

20

【0029】

偏光変換素子54は、偏光分離面と反射面と1/2波長板とからなり、マトリックス状に集光される複数の光束は、その列に対応した偏光分離面に入射し、透過するP偏光成分の光と反射するS偏光成分の光に分割される。反射されたS偏光成分の光は反射面で反射し、P偏光成分と同じ方向に出射する。一方、透過したP偏光成分の光は、1/2波長板を透過してS偏光成分と同じ偏光成分に変換され、偏光方向が揃った光として出射する。偏光変換された複数の光束は、偏光変換素子54を出射した後、紫外線カットフィルター55を透過し、反射ミラー56にて90度反射することで、発散光束としてコンデンサーレンズ57に至る。

30

【0030】

このコンデンサーレンズ57のレンズ屈折率の関係で、複数の光束は矩形形状の像が重なった形で矩形の均一な照明エリアが形成されることになる。この照明エリアに後述の反射型液晶表示素子61R、61G、61Bを配置する。次に、偏光変換素子54によりS偏光とされた光は、ダイクロイックミラー58に入射する。尚、ダイクロイックミラー58は、B(430~495nm)とR(590~650nm)の光は反射し、G(505~580nm)の光は透過する。

40

【0031】

次に、Gの光路について説明する。

【0032】

ダイクロイックミラー58を透過したGの光は入射側偏光板59に入射する。尚、Gの光はダイクロイックミラー58によって分解された後もS偏光となっている。そしてGの光は、入射側偏光板59から出射した後、第1の偏光ビームスプリッター60に対してS

50

偏光として入射して偏光分離面で反射され、G用の反射型液晶表示素子61Gへと至る。G用の反射型液晶表示素子61Gにおいては、Gの光が画像変調されて反射される。画像変調されたGの反射光のうちS偏光成分は、再び第1の偏光ビームスプリッター60の偏光分離面で反射し、光源側に戻され、投射光から除去される。一方、画像変調されたGの反射光のうちP偏光成分は、第1の偏光ビームスプリッター60の偏光分離面を透過し、投射光として第3の偏光ビームスプリッター69に向かう。このとき、すべての偏光成分をS偏光に変換した状態（黒を表示した状態）において、第1の偏光ビームスプリッター60とG用の反射型液晶表示素子61Gとの間に設けられた1/4波長板62Gの遅相軸を所定の方向に調整することにより、第1の偏光ビームスプリッター60とG用の反射型液晶表示素子61Gで発生する偏光状態の乱れの影響を小さく抑えることができる。第1の偏光ビームスプリッター60から出射したGの光は、P偏光のみを透過する出射側偏光板63で検光される。これにより、第1の偏光ビームスプリッター60とG用の反射型液晶表示素子61Gを通ることによって生じた無効な成分がカットされた光となる。そして、Gの光は、第3の偏光ビームスプリッター69に対してP偏光として入射し、第3の偏光ビームスプリッター69の偏光分離面を透過して投射レンズ70へと至る。

10

【0033】

一方、ダイクロイックミラー58を反射したRとBの光は、入射側偏光板64に入射する。尚、RとBの光はダイクロイックミラー58によって分解された後もS偏光となっている。そしてRとBの光は、入射側偏光板64から出射した後、第1の色選択性位相差板65に入射する。第1の色選択性位相差板65は、Bの光のみ偏光方向を90度回転する作用を持っており、これによりBの光はP偏光として、Rの光はS偏光として第2の偏光ビームスプリッター66に入射する。S偏光として第2の偏光ビームスプリッター66に入射したRの光は、第2の偏光ビームスプリッター66の偏光分離面で反射され、R用の反射型液晶表示素子61Rへと至る。また、P偏光として第2の偏光ビームスプリッター66に入射したBの光は、第2の偏光ビームスプリッター66の偏光分離面を透過してB用の反射型液晶表示素子61Bへと至る。

20

【0034】

R用の反射型液晶表示素子61Rに入射したRの光は画像変調されて反射される。画像変調されたRの反射光のうちS偏光成分は、再び第2の偏光ビームスプリッター66の偏光分離面で反射されて光源側に戻され、投射光から除去される。一方、画像変調されたRの反射光のうちP偏光成分は第2の偏光ビームスプリッター66の偏光分離面を透過して投射光として第2の色選択性位相差板67に向かう。

30

【0035】

また、B用の反射型液晶表示素子61Bに入射したBの光は画像変調されて反射される。画像変調されたBの反射光のうちP偏光成分は、再び第2の偏光ビームスプリッター66の偏光分離面を透過して光源側に戻され、投射光から除去される。一方、画像変調されたBの反射光のうちS偏光成分は第2の偏光ビームスプリッター66の偏光分離面で反射して投射光として第2の色選択性位相差板67に向かう。

【0036】

このとき、第2の偏光ビームスプリッター66とR用、B用の反射型液晶表示素子61R、61Bの間に設けられた1/4波長板62R、62Bの遅相軸を調整することにより、Gの場合と同じようにR、Bそれぞれの黒の表示の調整を行うことができる。

40

【0037】

こうして1つの光束に合成され、第2の偏光ビームスプリッター66から出射したRとBの投射光のうちRの光は、第2の色選択性位相差板67によって偏光方向が90度回転されてS偏光成分となり、さらに出射側偏光板68で検光されて第3の偏光ビームスプリッター69に入射する。また、Bの光はS偏光のまま第2の色選択性位相差板67をそのまま透過し、さらに出射側偏光板68で検光されて第3の偏光ビームスプリッター69に入射する。尚、出射側偏光板68で検光されることにより、RとBの投射光は第2の偏光ビームスプリッター66とR用、B用の反射型液晶表示素子61R、61B、1/4波長板6

50

2 R、6 2 Bを通ることによって生じた無効な成分をカットされた光となる。

【0038】

そして、第3の偏光ビームスプリッター69に入射したRとBの投射光は第3の偏光ビームスプリッター69の偏光分離面を反射し、前述した該偏光分離面にて反射したGの光と合成されて投射レンズ70に至る。

【0039】

そして、合成されたR、G、Bの投射光は、投射レンズ70によってスクリーンなどの被投射面に拡大投影される。

【0040】

以上説明した光路は反射型液晶表示素子が白表示の場合である為、以下に反射型液晶表示素子が黒表示の場合での光路を説明する。

【0041】

まず、Gの光路について説明する。

【0042】

ダイクロイックミラー58を透過したGの光のS偏光光は入射側偏光板59に入射し、その後、第1の偏光ビームスプリッター60に入射して偏光分離面で反射され、G用の反射型液晶表示素子61Gへと至る。しかし、反射型液晶表示素子61Gが黒表示の為、Gの光は画像変調されないまま反射される。従って、反射型液晶表示素子61Gで反射された後もGの光はS偏光光のままである為、再び第1の偏光ビームスプリッター60の偏光分離面で反射し、入射側偏光板59を透過して光源側に戻され、投射光から除去される。

【0043】

次に、RとBの光路について説明する。

【0044】

ダイクロイックミラー58を反射したRとBの光のS偏光光は、入射側偏光板64に入射する。そしてRとBの光は、入射側偏光板64から出射した後、第1の色選択性位相差板65に入射する。第1の色選択性位相差板65は、Bの光のみ偏光方向を90度回転する作用を持っており、これによりBの光はP偏光として、Rの光はS偏光として第2の偏光ビームスプリッター66に入射する。S偏光として第2の偏光ビームスプリッター66に入射したRの光は、第2の偏光ビームスプリッター66の偏光分離面で反射され、R用の反射型液晶表示素子61Rへと至る。また、P偏光として第2の偏光ビームスプリッター66に入射したBの光は、第2の偏光ビームスプリッター66の偏光分離面を透過してB用の反射型液晶表示素子61Bへと至る。ここでR用の反射型液晶表示素子61Rは黒表示の為、R用の反射型液晶表示素子61Rに入射したRの光は画像変調されないまま反射される。従って、R用の反射型液晶表示素子61Rで反射された後もRの光はS偏光光のままである為、再び第1の偏光ビームスプリッター60の偏光分離面で反射し、入射側偏光板64を透過して光源側に戻され、投射光から除去される為、黒表示となる。一方、B用の反射型液晶表示素子61Bに入射したBの光はB用の反射型液晶表示素子61Bが黒表示の為、画像変調されないまま反射される。従って、B用の反射型液晶表示素子61Bで反射された後もBの光はP偏光光のままである為、再び第1の偏光ビームスプリッター60の偏光分離面を透過し、第1の色選択性位相差板65により、S偏光に変換され、入射側偏光板64を透過して光源側に戻されて投射光から除去される。

【0045】

以上が、反射型液晶表示素子(反射型液晶パネル)を使用した投射型画像表示装置での光学構成である。

【0046】

次に、投射型画像表示装置内のランプ冷却部のメカ構成について図3、及び図4で詳細に説明する。

【0047】

図3、図4において、まず、ランプ1と投射レンズ鏡筒3は前述した光学構成の関係上、距離的に接近している構成となっている一方、ランプ冷却ファン11はランプ1に対し

10

20

30

40

50

て吹き付け風を送ることでランプ 1 の冷却を行なうように構成しており、ランプ 1 と投射レンズ鏡筒 3 との間隙に所定間隔を持って配置されている。また、投射レンズ鏡筒 3 内には図 2 にて示す投射レンズ系 7 0 が収納されており、この投射レンズ系 7 0 の少なくとも一部には、近年の製品の小型化、高倍率化、コストダウン等に対応するようにプラスチックレンズを搭載している。また、投射レンズ系 7 0 を保持するレンズ鏡筒も同様に、一部のレンズ保持鏡筒にはプラスチック材（例えばポリカーボ材）が使用されている。

【 0 0 4 8 】

次に、ランプ冷却ファン 1 1 による風の流れを説明する。

【 0 0 4 9 】

図 3、図 4 にてわかるように、ランプ 1 を冷却する為の方法としてランプ冷却ファン 1 1 の吹き付け力を利用する冷却方法を採用している為、このランプ冷却ファン 1 1 の風の流れとしては、ランプ冷却ファン 1 1 の回転により投射レンズ鏡筒 3 に対して吸い込み力による風の流れを作成して投射レンズ鏡筒 3 自体を冷却する一方、ランプ冷却ファン 1 1 の風がそのままランプ 1 の方向に流れ、リフレクター 5 2 に当たることになる。この風のうちの一部はリフレクター 5 2 に設けられた切り欠き部 5 2 a を通って発光管 5 1 に当たり発光管 5 1 を冷却することになる。この発光管 5 1 の冷却の目的は発光管 5 1 の温度を一定に保ち、適正なランプ明るさを保つことにある。そしてその風は、リフレクター 5 2 に設けた別の切り欠き部 5 2 b を通り、排気ルーバー 1 4 を介して投射型画像表示装置外に風を排出するように構成される。一方、リフレクター 5 2 に当たった風の大部分はリフレクター 5 2 自体を冷却しつつ、リフレクター 5 2 の周囲を流れて排気ルーバー 1 4 まで到達し、その後、投射型画像表示装置外に風を排出するように構成されている。

【 0 0 5 0 】

このような構成において、ランプ冷却ファン 1 1 は、ランプ 1 のリフレクター 5 2 の投射レンズ鏡筒 3 側の面に直接、風を吹き付けて冷却している為、リフレクター 5 2 の排気ルーバー 1 4 側の面に比べてリフレクター 5 2 の投射レンズ鏡筒 3 側の面でのランプからの輻射熱は少なくなることから（リフレクター 5 2 の投射レンズ鏡筒 3 側の面には冷却風のまま直接当たる為、リフレクター 5 2 の温度分布はリフレクター 5 2 の投射レンズ鏡筒 3 側の面の方が低い温度となる）、投射レンズ鏡筒 3 に対してランプ輻射熱の影響が極力抑えられるように構成している。このことは、例えば、前述したように投射レンズ鏡筒 3、投射レンズ系 7 0（図 2 参照）の硝材がプラスチック材料にて形成されている場合においても、温度変化による収差変動、結像性能劣化、レンズ鏡筒の膨張収縮によるレンズ間隔の変化、レンズ相互間の偏芯、倒れによる光学性能劣化等の影響が受けにくくなる為、高品位な投射型画像表示装置を得ることが可能となった。

【 0 0 5 1 】

一方、ランプ冷却ファン 1 1 の風の投射レンズ鏡筒 3 からランプ 1 に流れる方向を略一直線上となるように構成した為、風の抵抗を極力受けずに風がスムーズに投射型画像表示装置外に排出できることになり、効率の良い冷却が可能となってランプ冷却ファン 1 1 のファン電圧を低下させても十分な冷却能力が得られ、低騒音化にも優れた高品位な投射型画像表示装置を得ることも可能となった。

【 0 0 5 2 】

次に、投射レンズ鏡筒 3 とランプ冷却ファン 1 1 との距離 X（図 3、図 4 参照）について図 5、図 6 にて説明する。

【 0 0 5 3 】

図 5 は、投射レンズ鏡筒 3 とランプ冷却ファン 1 1 の吸い込み口との距離 X に対するランプ冷却ファン 1 1 の騒音の関係を表したグラフである。一般的にはファンの騒音（風切り音）を低くする為にはファン吸い込み口に対して、極力、障害物（実施例 1 の場合は投射レンズ鏡筒 3）を近づけないように設定するのが当然であるが、この距離 X を求めたところ、15 mm 以上離すと騒音レベルは変化せず、5 mm ~ 15 mm にて若干の騒音アップ、5 mm 以下にすると騒音レベルは急激に増加する結果となった。即ち、投射型画像表示装置としては、少なくとも 5 mm 以上、投射レンズ鏡筒 3 からランプ冷却ファン 1 1 の

10

20

30

40

50

吸い込み口を離すことで低騒音化の図れた投射型画像表示装置が可能となる結果となった。

【 0 0 5 4 】

また、図 6 は、投射レンズ鏡筒 3 とランプ冷却ファン 1 1 の吸い込み口との距離 X に対するランプ冷却ファン 1 1 による投射レンズ鏡筒 3 位置での風速の関数を表したグラフである。一般的に被冷却部材（実施例 1 の場合は投射レンズ鏡筒 3）の冷却には、1 m / s 以上の風速が必要であり、1 m / s 以下の風速では冷却風の循環が不完全となり、冷却効率が悪化する可能性が大となるが、この 1 m / s の風速が発生する投射レンズ鏡筒 3 とランプ冷却ファン 1 1 の吸い込み口との距離 X を求めたところ、40 mm 以上の距離にて 1 m / s 以下の風速となった。

10

【 0 0 5 5 】

従って、図 5、図 6 にてわかるように、ランプ冷却ファン 1 1 の配置を、投射レンズ鏡筒 3 とランプ冷却ファン 1 1 の吸い込み口との距離 X を 5 mm ~ 40 mm に設定すると、ランプ冷却ファン 1 1 による冷却効率の低下、及び騒音増加を発生させずに高効率、高品位な投射型画像表示装置を得られることがわかった。

【 0 0 5 6 】

（参考例）

次に、投射型画像表示装置の別な光学構成についてのランプ冷却ファン配置について図 7 にて説明する。

【 0 0 5 7 】

図 7 において、まず、投射型画像表示装置の光学構成について説明する。

20

【 0 0 5 8 】

8 1 は連続スペクトルで白色光を発光する発光管、8 2 は発光管 8 1 からの光を所定の方向に集光するリフレクターであり、発光管 8 1 とリフレクター 8 2 によりランプ A を形成する。8 3 a は矩形のレンズをマトリックス状に配置した第 1 のフライアイレンズ、8 3 b は第 1 のフライアイレンズの個々のレンズに対応したレンズアレイからなる第 2 のフライアイレンズ、8 4 は光軸を 90 度変換する為の反射ミラーであり、8 5 は無偏光光を所定の偏光光に揃える偏光変換素子である。8 6 は紫外線カットフィルターであり、8 7 はコンデンサーレンズである。以上により照明光学系 が構成される。

【 0 0 5 9 】

8 8 は青（B）と赤（R）の波長領域の光を反射し、緑（G）の波長領域の光を透過するダイクロミックミラーであり、8 9 は透明基板 8 9 a に偏光素子 8 9 b を貼着した G 用の入射側偏光板であり、S 偏光のみを透過する。9 0 は P 偏光を透過し、S 偏光を反射する第 1 の偏光ビームスプリッターであり、偏光分離面を有する。

30

【 0 0 6 0 】

9 1 R , 9 1 G , 9 1 B はそれぞれ入射した光を反射するとともに画像変調する赤用の反射型液晶表示素子、緑用の反射型液晶表示素子、青用の反射型液晶表示素子である。9 2 R , 9 2 G , 9 2 B はそれぞれ、赤用の 1 / 4 波長板、緑用の 1 / 4 波長板、青用の 1 / 4 波長板である。9 3 は透明基板 9 3 a に偏光素子 9 3 b を貼着した G 用の出射側偏光板であり、P 偏光のみを透過する。9 4 は透明基板 9 4 a に偏光素子 9 4 b を貼着した R B 用の入射側偏光板であり、S 偏光のみを透過する。9 5 は B の光の偏光方向を 90 度変換し、R の光の偏光方向は変換しない第 1 の色選択性位相差板である。9 6 は P 偏光を透過し、S 偏光を反射する第 2 の偏光ビームスプリッターであり、偏光分離面を有する。9 7 は R の光の偏光方向を 90 度変換し、B の光の偏光方向は変換しない第 2 の色選択性位相差板である。尚、第 2 の偏光ビームスプリッター 9 6 には第 1 の色選択性位相差板 9 5 と第 2 の色選択性位相差板 9 7 が貼着されている。9 8 は透明基板 9 8 a に偏光素子 9 8 b を貼着した R B 用の出射側偏光板であり、S 偏光のみを透過する。9 9 は P 偏光を透過し、S 偏光を反射する第 3 の偏光ビームスプリッター（色合成手段）であり、偏光分離面を有する。

40

【 0 0 6 1 】

50

以上のダイクロイックミラー 88 から第 3 の偏光ビームスプリッター 99 により、色分解合成光学系が構成される。

【 0 0 6 2 】

100 は投射レンズ光学系であり、上記照明光学系、色分解合成光学系および投射レンズ光学系により画像表示光学系が構成される。

【 0 0 6 3 】

次に光学的な作用を説明する。

【 0 0 6 4 】

発光管 81 から発した光はリフレクター 82 により所定の方向に集光される。リフレクター 82 は放物面形状を有しており、放物面の焦点位置からの光は放物面の対称軸に平行な光束となる。但し、発光管 81 からの光源は理想的な点光源ではなく有限の大きさを有しているため、集光する光束には放物面の対称軸に平行でない光の成分も多く含まれている。これらの集光光束は、第 1 のフライアイレンズ 83 a に入射する。第 1 のフライアイレンズ 83 a は、外形が矩形である正の屈折力を有するレンズをマトリックス状に組み合わせ構成されており、入射した光束はそれぞれのレンズに応じた複数の光束に分割、集光され、反射ミラー 84 にて 90 度反射し、第 2 のフライアイレンズ 83 b を経て、マトリックス状に複数の光源像を偏光変換素子 85 の近傍に形成する。

【 0 0 6 5 】

偏光変換素子 85 は、偏光分離面と反射面と 1 / 2 波長板とからなり、マトリックス状に集光される複数の光束は、その列に対応した偏光分離面に入射し、透過する P 偏光成分の光と反射する S 偏光成分の光に分割される。反射された S 偏光成分の光は反射面で反射し、P 偏光成分と同じ方向に出射する。一方、透過した P 偏光成分の光は、1 / 2 波長板を透過して S 偏光成分と同じ偏光成分に変換され、偏光方向が揃った光として出射する。偏光変換された複数の光束は、偏光変換素子 85 を出射した後、紫外線カットフィルター 86 を透過し、発散光束としてコンデンサーレンズ 87 に至る。

【 0 0 6 6 】

このコンデンサーレンズ 87 のレンズ屈折率の関係で、複数の光束は矩形形状の像が重なった形で矩形の均一な照明エリアが形成されることになる。この照明エリアに後述の反射型液晶表示素子 91 R、91 G、91 B を配置する。次に、偏光変換素子 85 により S 偏光とされた光は、ダイクロイックミラー 88 に入射する。尚、ダイクロイックミラー 88 は、B (430 ~ 495 nm) と R (590 ~ 650 nm) の光は反射し、G (505 ~ 580 nm) の光は透過する。

【 0 0 6 7 】

次に、G の光路について説明する。

【 0 0 6 8 】

ダイクロイックミラー 88 を透過した G の光は入射側偏光板 89 に入射する。尚、G の光はダイクロイックミラー 88 によって分解された後も S 偏光となっている。そして G の光は、入射側偏光板 89 から出射した後、第 1 の偏光ビームスプリッター 90 に対して S 偏光として入射して偏光分離面で反射され、G 用の反射型液晶表示素子 91 G へと至る。G 用の反射型液晶表示素子 91 G においては、G の光が画像変調されて反射される。画像変調された G の反射光のうち S 偏光成分は、再び第 1 の偏光ビームスプリッター 90 の偏光分離面で反射し、光源側に戻され、投射光から除去される。一方、画像変調された G の反射光のうち P 偏光成分は、第 1 の偏光ビームスプリッター 60 の偏光分離面を透過し、投射光として第 3 の偏光ビームスプリッター 99 に向かう。このとき、すべての偏光成分を S 偏光に変換した状態 (黒を表示した状態) において、第 1 の偏光ビームスプリッター 90 と G 用の反射型液晶表示素子 91 G との間に設けられた 1 / 4 波長板 92 G の遅相軸を所定の方向に調整することにより、第 1 の偏光ビームスプリッター 90 と G 用の反射型液晶表示素子 91 G で発生する偏光状態の乱れの影響を小さく抑えることができる。第 1 の偏光ビームスプリッター 90 から出射した G の光は、P 偏光のみを透過する出射側偏光板 93 で検光される。これにより、第 1 の偏光ビームスプリッター 90 と G 用の反射型液

10

20

30

40

50

晶表示素子 91G を通ることによって生じた無効な成分がカットされた光となる。そして、G の光は、第 3 の偏光ビームスプリッター 99 に対して P 偏光として入射し、第 3 の偏光ビームスプリッター 99 の偏光分離面を透過して投射レンズ 100 へと至る。

【0069】

一方、ダイクロイックミラー 88 を反射した R と B の光は、入射側偏光板 94 に入射する。尚、R と B の光はダイクロイックミラー 88 によって分解された後も S 偏光となっている。そして R と B の光は、入射側偏光板 94 から出射した後、第 1 の色選択性位相差板 95 に入射する。第 1 の色選択性位相差板 95 は、B の光のみ偏光方向を 90 度回転する作用を持っており、これにより B の光は P 偏光として、R の光は S 偏光として第 2 の偏光ビームスプリッター 96 に入射する。S 偏光として第 2 の偏光ビームスプリッター 96 に入射した R の光は、第 2 の偏光ビームスプリッター 96 の偏光分離面で反射され、R 用の反射型液晶表示素子 91R へと至る。また、P 偏光として第 2 の偏光ビームスプリッター 96 に入射した B の光は、第 2 の偏光ビームスプリッター 96 の偏光分離面を透過して B 用の反射型液晶表示素子 91B へと至る。

10

【0070】

R 用の反射型液晶表示素子 91R に入射した R の光は画像変調されて反射される。画像変調された R の反射光のうち S 偏光成分は、再び第 2 の偏光ビームスプリッター 96 の偏光分離面で反射されて光源側に戻され、投射光から除去される。一方、画像変調された R の反射光のうち P 偏光成分は第 2 の偏光ビームスプリッター 96 の偏光分離面を透過して投射光として第 2 の色選択性位相板 97 に向かう。

20

【0071】

また、B 用の反射型液晶表示素子 91B に入射した B の光は画像変調されて反射される。画像変調された B の反射光のうち P 偏光成分は、再び第 2 の偏光ビームスプリッター 96 の偏光分離面を透過して光源側に戻され、投射光から除去される。一方、画像変調された B の反射光のうち S 偏光成分は第 2 の偏光ビームスプリッター 96 の偏光分離面で反射して投射光として第 2 の色選択性位相板 97 に向かう。

【0072】

このとき、第 2 の偏光ビームスプリッター 96 と R 用、B 用の反射型液晶表示素子 91R、91B の間に設けられた 1/4 波長板 92R、92B の遅相軸を調整することにより、G の場合と同じように R、B それぞれの黒の表示の調整を行うことができる。

30

【0073】

こうして 1 つの光束に合成され、第 2 の偏光ビームスプリッター 96 から出射した R と B の投射光のうち R の光は、第 2 の色選択性位相板 97 によって偏光方向が 90 度回転されて S 偏光成分となり、さらに出射側偏光板 98 で検光されて第 3 の偏光ビームスプリッター 99 に入射する。また、B の光は S 偏光のまま第 2 の色選択性位相板 97 をそのまま透過し、さらに出射側偏光板 98 で検光されて第 3 の偏光ビームスプリッター 99 に入射する。尚、出射側偏光板 98 で検光されることにより、R と B の投射光は第 2 の偏光ビームスプリッター 96 と R 用、B 用の反射型液晶表示素子 91R、91B、1/4 波長板 92R、92B を通ることによって生じた無効な成分をカットされた光となる。

【0074】

そして、第 3 の偏光ビームスプリッター 99 に入射した R と B の投射光は第 3 の偏光ビームスプリッター 99 の偏光分離面を反射し、前述した該偏光分離面にて反射した G の光と合成されて投射レンズ 100 に至る。

40

【0075】

そして、合成された R、G、B の投射光は、投射レンズ 100 によってスクリーンなどの被投射面に拡大投影される。

【0076】

以上説明した光路は反射型液晶表示素子が白表示の場合である為、以下に反射型液晶表示素子が黒表示の場合での光路を説明する。

【0077】

50

まず、Gの光路について説明する。

【0078】

ダイクロイックミラー88を透過したGの光のS偏光光は入射側偏光板89に入射し、その後、第1の偏光ビームスプリッター90に入射して偏光分離面で反射され、G用の反射型液晶表示素子91Gへと至る。しかし、反射型液晶表示素子91Gが黒表示の為、Gの光は画像変調されないまま反射される。従って、反射型液晶表示素子91Gで反射された後もGの光はS偏光光のままである為、再び第1の偏光ビームスプリッター90の偏光分離面で反射し、入射側偏光板89を透過して光源側に戻され、投射光から除去される。

【0079】

次に、RとBの光路について説明する。

10

【0080】

ダイクロイックミラー88を反射したRとBの光のS偏光光は、入射側偏光板94に入射する。そしてRとBの光は、入射側偏光板94から出射した後、第1の色選択性位相差板95に入射する。第1の色選択性位相差板95は、Bの光のみ偏光方向を90度回転する作用を持っており、これによりBの光はP偏光として、Rの光はS偏光として第2の偏光ビームスプリッター96に入射する。S偏光として第2の偏光ビームスプリッター96に入射したRの光は、第2の偏光ビームスプリッター96の偏光分離面で反射され、R用の反射型液晶表示素子91Rへと至る。また、P偏光として第2の偏光ビームスプリッター96に入射したBの光は、第2の偏光ビームスプリッター96の偏光分離面を透過してB用の反射型液晶表示素子91Bへと至る。ここでR用の反射型液晶表示素子91Rは黒表示の為、R用の反射型液晶表示素子91Rに入射したRの光は画像変調されないまま反射される。従って、R用の反射型液晶表示素子91Rで反射された後もRの光はS偏光光のままである為、再び第1の偏光ビームスプリッター90の偏光分離面で反射し、入射側偏光板94を通過して光源側に戻され、投射光から除去される為、黒表示となる。一方、B用の反射型液晶表示素子91Bに入射したBの光はB用の反射型液晶表示素子91Bが黒表示の為、画像変調されないまま反射される。従って、B用の反射型液晶表示素子91Bで反射された後もBの光はP偏光光のままである為、再び第1の偏光ビームスプリッター90の偏光分離面を透過し、第1の色選択性位相差板95により、S偏光に変換され、入射側偏光板94を透過して光源側に戻されて投射光から除去される。

20

【0081】

以上が、反射型液晶表示素子（反射型液晶パネル）を使用した投射型画像表示装置での光学構成である。

30

【0082】

次に、ランプ冷却部のメカ構成について図7にて説明する。

【0083】

図7において、まず、ランプAと光学手段としてのR用の反射型液晶表示素子91R、及び第2の偏光ビームスプリッター96は前述した光学構成の関係上、距離的に接近している構成となっている一方、ランプ冷却ファン111はランプAに対して吹き付け風を送ることでランプAの冷却を行なうように構成しており、ランプAとR用の反射型液晶表示素子91R、及びランプAと第2の偏光ビームスプリッター96との間隙に所定間隔を持って配置されている。

40

【0084】

次に、ランプ冷却ファン111による風の流れを説明する。

【0085】

図7にてわかるように、ランプAを冷却する為の方法としてランプ冷却ファン111の吹き付け力を利用する冷却方法を採用している為、このランプ冷却ファン111の風の流れとしては、ランプ冷却ファン111の回転によりR用の反射型液晶表示素子91R、及び第2の偏光ビームスプリッター96に対して吸い込み力による風の流れを作成してR用の反射型液晶表示素子91R、及び第2の偏光ビームスプリッター96を冷却する一方、ランプ冷却ファン111の風がそのままランプAの方向に流れ、リフレクター82に当た

50

ることにより、リフレクター 82 自体を冷却するように構成されている。

【0086】

このような構成において、ランプ冷却ファン 111 は、ランプ A のリフレクター 82 の R 用の反射型液晶表示素子 91 R 側の面に直接、風を吹き付けて冷却している為、リフレクター 82 の R 用の反射型液晶表示素子 91 R 側の面でのランプからの輻射熱は少なくなることから（リフレクター 82 の R 用の反射型液晶表示素子 91 R 側の面には冷却風のまま直接当たる為、リフレクター 52 の温度分布はリフレクター 52 の R 用の反射型液晶表示素子 91 R 側の面が低い温度となる）、R 用の反射型液晶表示素子 91 R、及び第 2 の偏光ビームスプリッター 96 に対してランプ輻射熱の影響が極力抑えられるように構成している。

10

【0087】

このランプ輻射熱による影響であるが、偏光ビームスプリッターの場合、この偏光ビームスプリッター自体が発熱すると、特に偏光ビームスプリッター自体の体積が大きい場合にはプリズム内に温度分布が生じることになる。この温度分布が発生すると、光学硝材自体に内部応力が発生することになり、その結果、光弾性により入射光の直線偏光が楕円偏光となることによる複屈折が発生し、即ち、反射透過の関係が崩れ（望まない偏光成分が発生する為、反射透過が確実に行なわれなくなる）、その結果、投影面に漏れ光が到達してしまうことにより、コントラストが低下し、高品位な投射型画像表示装置が得られなくなってしまうという問題点があったが、参考例のようなランプ冷却ファン 111 の配置にすれば、偏光ビームスプリッター 96 へのランプ輻射熱による影響を極力抑えることが可能になった。

20

【0088】

また、反射型液晶表示素子の場合、ランプ輻射熱による影響を受けると、反射型液晶表示素子自体が発熱することになるが、元来、液晶表示素子は熱に弱く、液晶自体の気化によりコントラスト低下、色ムラ等が発生し、高品位な投射型画像表示装置が得られなくなってしまうという問題点があったが、参考例のようなランプ冷却ファン 111 の配置にすれば、反射型液晶表示素子 91 R へのランプ輻射熱による影響を極力抑えることが可能になった。

【0089】

一方、ランプ冷却ファン 111 の風の R 用の反射型液晶表示素子 91 R、及び第 2 の偏光ビームスプリッター 96 からランプ A に流れる方向を略一直線上となるように構成した為、風の抵抗を極力受けずに風がスムーズに投射型画像表示装置外に排出できることになり、効率の良い冷却が可能となってランプ冷却ファン 111 のファン電圧を低下させても十分な冷却能力が得られ、低騒音化にも優れた高品位な投射型画像表示装置を得ることも可能となった。

30

【0090】

なお、実施例 1 および参考例で説明した光源部を備えた投射表示装置と、これに画像信号を供給する画像信号供給装置（例えば、パーソナルコンピュータ、ビデオカメラ、デジタルカメラ等）と、を組合せれば、会議や説明会や上映会等で好適な画像投射システムを提供することができる。このとき、反射型液晶表示装置と画像信号入力装置の間の通信は、通信ケーブルを介したもので、無線 LAN システムを利用したもので構わない。

40

【図面の簡単な説明】

【0091】

【図 1】本発明の実施例 1 の投射表示装置の斜視図

【図 2】本発明の反射型液晶表示素子を搭載した投射表示装置の図

【図 3】本発明の実施例 1 のランプ冷却メカ構成の平面図

【図 4】本発明の実施例 1 のランプ冷却メカ構成の断面図

【図 5】本発明の実施例 1 のランプ冷却ファンと投射レンズ鏡筒との距離との騒音との関係を表すグラフ

【図 6】本発明の実施例 1 のランプ冷却ファンと投射レンズ鏡筒との距離との風速との関

50

係を表すグラフ

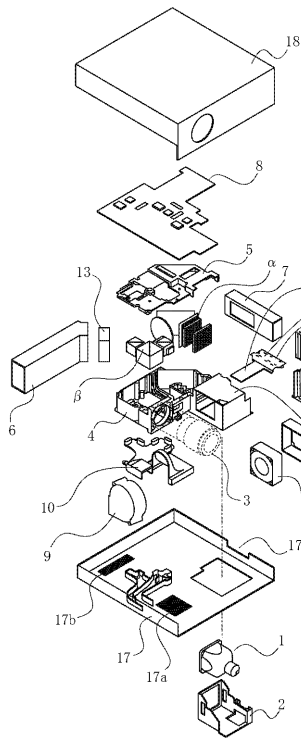
【図7】本発明の参考例の反射型液晶表示素子を搭載した投射表示装置とランプ冷却ファンの配置図

【符号の説明】

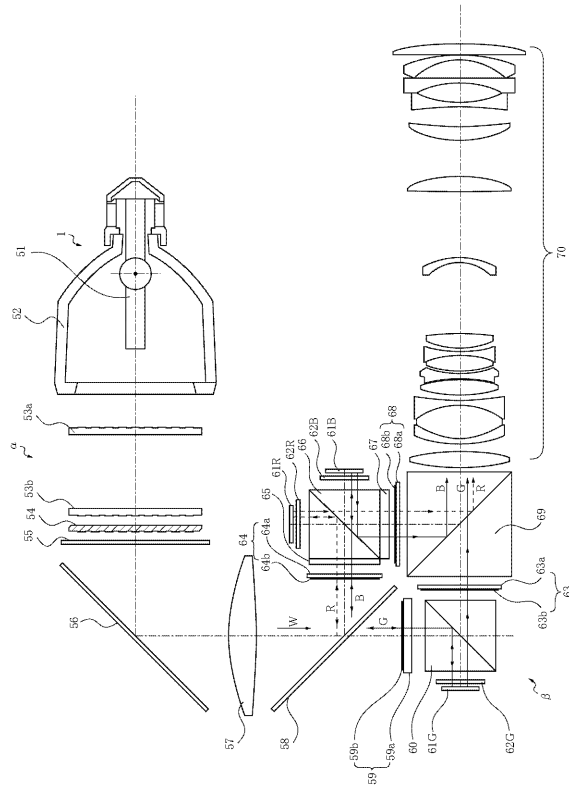
【0092】

- | | | |
|------------------|----------------|----|
| 1 | ランプ | |
| 2 | ランプホルダー | |
| 3 | 投射レンズ鏡筒 | |
| 4 | 光学ボックス | |
| 4 a | ランプケース部材 | 10 |
| 5 | 光学ボックス蓋 | |
| 6 | 電源 | |
| 7 | バラスト電源 | |
| 8 | 回路基板 | |
| 9 | 光学冷却ファン | |
| 10 | ファンダクト | |
| 11 | ランプ冷却ファン | |
| 12 | ファン保持台 | |
| 13 | 電気冷却ファン | |
| 14 | 排気ルーバー | 20 |
| 15 | 通風ダクト | |
| 16 | 熱シールド部材 | |
| 16 a | 本体部 | |
| 16 b | 延出部 | |
| 17 | 外装キャビネット | |
| 18 | 外装キャビネット蓋 | |
| 51 | 発光管 | |
| 52 | リフレクター | |
| 53 a | 第1のフライアイレンズ | |
| 53 b | 第2のフライアイレンズ | 30 |
| 54 | 偏光変換素子 | |
| 55 | 紫外線カットフィルター | |
| 56 | 反射ミラー | |
| 57 | コンデンサーレンズ | |
| 58 | ダイクロイックミラー | |
| 59 | 入射側偏光板 | |
| 60 | 第1の偏光ビームスプリッター | |
| 61 R, 61 G, 61 B | 反射型液晶表示素子 | |
| 62 R, 62 G, 62 B | 1/4波長板 | |
| 63 | 出射側偏光板 | 40 |
| 64 | 入射側偏光板 | |
| 65 | 第1の色選択性位相差板 | |
| 66 | 第2の偏光ビームスプリッター | |
| 67 | 第2の色選択性位相差板 | |
| 68 | 出射側偏光板 | |
| 69 | 第3の偏光ビームスプリッター | |
| 70 | 投射レンズ光学系 | |

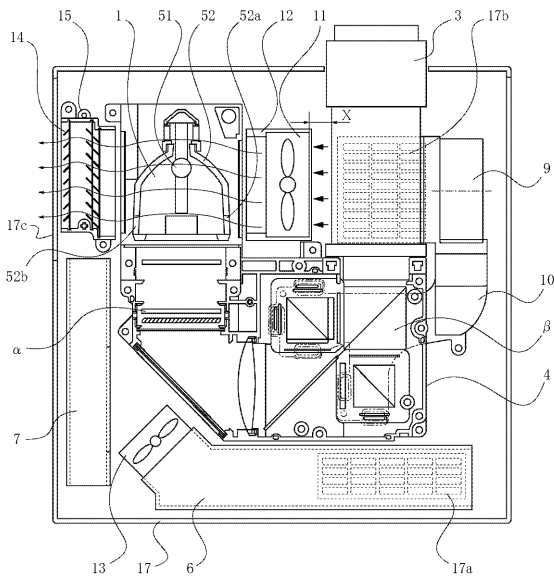
【図1】



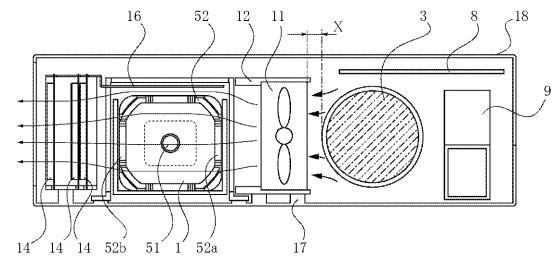
【図2】



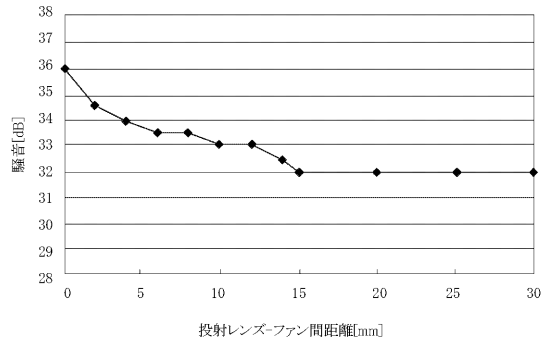
【図3】



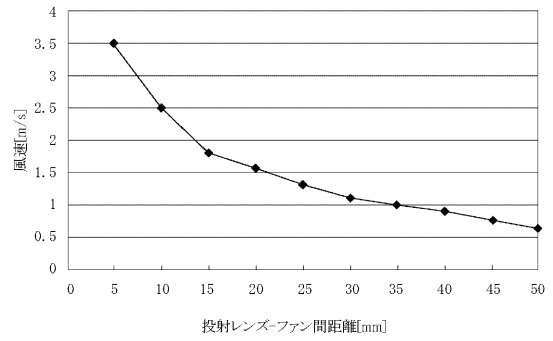
【図4】



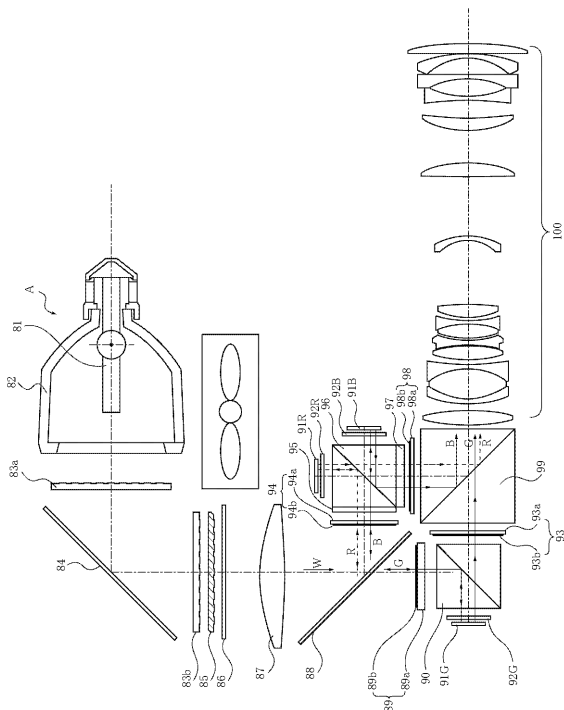
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-221599(JP,A)
特開2004-061569(JP,A)
特開平10-186513(JP,A)
特開2001-356409(JP,A)
特開2001-350199(JP,A)
特開2000-321663(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03B 21/16
G02F 1/13
G03B 21/00