

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5241162号
(P5241162)

(45) 発行日 平成25年7月17日(2013.7.17)

(24) 登録日 平成25年4月12日(2013.4.12)

(51) Int. Cl. F 1
GO 3 B 21/16 (2006.01) GO 3 B 21/16
GO 3 B 21/00 (2006.01) GO 3 B 21/00 E

請求項の数 5 (全 19 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2007-196743 (P2007-196743) (22) 出願日 平成19年7月27日 (2007.7.27) (65) 公開番号 特開2009-31608 (P2009-31608A) (43) 公開日 平成21年2月12日 (2009.2.12) 審査請求日 平成22年4月1日 (2010.4.1)</p>	<p>(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 100110412 弁理士 藤元 亮輔 (74) 代理人 100104628 弁理士 水本 敦也 (72) 発明者 野田 敏之 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</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像投射装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源からの光を用いて画像を投射する画像投射装置であって、
 リフレクタの内部に配置された発光部、及び前記リフレクタの外部に配置された電極部を有する放電発光管を備えた光源ランプと、
 冷却ファンにより発生した冷却風を前記光源ランプに導くダクトとを有し、
 前記ダクトは、前記冷却風の一部を前記発光部の外周面における互いに反対側の第1の領域及び第2の領域に向かわせる第1の導風部及び第2の導風部と、前記冷却風の他の一部を前記電極部側に向かわせる第3の導風部とを有し、
 投射画像の短辺が延びる方向を上下方向とするとき、
 前記第1及び第2の領域は、前記発光部の外周面における上下の領域であり、
 前記第3の導風部は、前記第1及び第2の導風部の間に設けられており、
 前記冷却ファンは、シロッコファンであり、
 前記第1、第2、及び第3の導風部は、前記リフレクタの開口面側から冷却風を導くことを特徴とする画像投射装置。

【請求項 2】

前記冷却風の他の一部は、前記リフレクタの外側を通過して前記電極部側に向かうことを特徴とする請求項 1 に記載の画像投射装置。

【請求項 3】

前記第1、第2、及び第3の導風部は、前記ダクトの開口部に形成されることを特徴と

する請求項 1 又は 2 に記載の画像投射装置。

【請求項 4】

前記ダクトは、前記リフレクタの一側面に設けられていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 つに記載の画像投射装置。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載の画像投射装置と、
該画像投射装置に画像情報を供給する画像供給装置とを有することを特徴とする画像表示システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、光源ランプからの光を用いて画像を投射する画像投射装置に関し、さらに詳しくは、光源ランプの冷却構造に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶プロジェクタ等の画像投射装置には、ハロゲンランプ、キセノンランプ、メタルハライドランプ、高圧水銀放電ランプ等の放電型の光源ランプが用いられる。

【0003】

このような光源ランプは、ガラス管の両端に電極を有し、該ガラス管の中に水銀等を含むガスが封入された放電発光管と、該放電発光管からの光束を平行光束や収束光束に変換するための凹面鏡（リフレクタ）とを有する。

20

【0004】

図 7 には、一般的な光源ランプの形状を示す。放電発光管 101 は、球体状の発光部 101A と、その前後に延びる第 1 及び第 2 のシール部（電極部）101c、101d とを有する。放電発光管 101 は、結合部材 103 によりリフレクタ 102 と結合される。放電発光管 101 のうち発光部 101A と第 1 のシール部 101c は、リフレクタ 102 の内部に配置され、第 2 のシール部 101d は、結合部材 103 により覆われてリフレクタ 102 の外部（背面側）に配置される。

【0005】

このような光源ランプ（放電発光管）を良好な放電発光状態に維持するためには、図 7 に示す球体形状の発光部 101A の上部 101a 及び下部 101b をそれぞれ、例えば 900 以上 1000 以下、及び 900 ± 20 の範囲内にて温度管理する必要がある。また、シール部 101c、101d についても、例えば 420 以下での温度管理が求められる。

30

【0006】

したがって、ほとんどの画像投射装置では、光源ランプの近傍に冷却ファンを配置し、ダクト等の導風部材を用いて光源ランプを強制冷却している。

【0007】

特許文献 1 には、冷却ファンからの冷却風を、リフレクタの内部を冷却する冷却風と、リフレクタの外周部を冷却する冷却風と、外装ケースの内側を冷却する冷却風とに分割するダクト構造を有する画像投射装置が開示されている。

40

【0008】

また、特許文献 2 には、冷却ファンからの冷却風を、リフレクタの内部において発光管の発光部に向かう冷却風とシール部に向かう冷却風とに分割することで、光源ランプにおける各部位を適切に冷却する画像投射装置が開示されている。

【特許文献 1】特開 2002 - 174857 号公報

【特許文献 2】特開平 6 - 338212 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

50

画像投射装置には、より高輝度化が求められているとともに、さらなる静音化も求められている。画像投射装置からの騒音は、主として冷却ファンによる発熱箇所の冷却に伴って発生する。このため、静音化のためには、できるだけ冷却ファンの回転数を低下させ、少ない風量で各発熱箇所を適切に冷却することが必要となる。

【0010】

光源ランプについて言えば、前述した発光部の上部と下部に効率良く冷却風を導き、かつリフレクタの外部に配置されたシール部にも適切な風量の冷却風を導くことが求められる。

【0011】

このことについて、図7を用いてより詳しく説明する。放電現象によって発光する発光部101Aの上部101aは、発光管101のうち最も高温となる部位である。ここが高温になりすぎると、発光管101を構成するガラスの熱変形が生じたり、発光管101内の蒸気圧が異常に高くなったりする等、発光管101の故障につながる。

【0012】

一方、発光部101Aの下部101bは、その周囲の空気の自然対流の影響により、発光部101A内では温度が比較的低い部位である。ただし、下部101bに対しても適切な温度管理をしなければ、発光メカニズムのサイクルに異常を生じる等、発光管101の寿命や発光効率に影響する。

【0013】

また、シール部101c, 101dは、発光管101内のガスを封止する部位であるとともに電極部が設けられている部位であり、ここが高温になりすぎると、内部の金属材料(モリブデン等)が酸化して溶断するおそれがある。

【0014】

このように、発光管のうち上記4つの部位に対して適切な温度管理を行うことが重要である。これに対し、上記4つの部位以外の部位、例えば、図9に示す発光部101Aの側面101eについては、冷却による温度管理を積極的に行わなくても発光管としての性能や寿命にほとんど影響がない。

【0015】

しかしながら、特許文献1, 2に開示された装置では、図8に示すように、発光部101Aの側面101eに向けて冷却風を導いている。言い換えれば、発光部101Aの上部101a、下部101b及び側面101eをまとめて冷却している。つまり、特許文献1, 2の構成では、発光管101の冷却が最適化されておらず、その分、多くの冷却風をリフレクタ102内に導入している。このため、冷却ファンの回転数の上昇及びこれに伴う騒音の増大を招く。

【0016】

本発明は、リフレクタ内外における発光管の温度管理が必要な部位に対して効率良く冷却風を導き、静音化を図ることができる画像投射装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0017】

本発明の一側面としての画像投射装置は、リフレクタの内部に配置された発光部、及びリフレクタの外部に配置された電極部を有する放電発光管を備えた光源ランプと、冷却ファンにより発生した冷却風を光源ランプに導くダクトとを有する。ダクトは、冷却風の一部を発光部の外周面における互いに反対側の第1の領域及び第2の領域に向かわせる第1の導風部及び第2の導風部と、冷却風の他の一部を電極部側に向かわせる第3の導風部とを有し、投射画像の短辺が延びる方向を上下方向とすると、第1及び第2の領域は、発光部の外周面における上下の領域であり、第3の導風部は、第1及び第2の導風部の間に設けられており、冷却ファンは、シロッコファンであり、第1、第2、及び第3の導風部は、リフレクタの開口面側から冷却風を導くことを特徴とする。

【0018】

10

20

30

40

50

なお、上記画像投射装置と、該画像投射装置に画像情報を供給する画像供給装置とを有する画像表示システムも本発明の他の側面を構成する。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、第1及び第2の導風部によって冷却風の一部を発光部の外周面における互いに反対側の第1及び第2の領域（例えば、上下の領域）に向かわせる。そして、該第1及び第2の領域の冷却に使用されない冷却風（他の一部）を第3の導風部によってリフレクタの外部の電極部側に向かわせる。これにより、リフレクタ内外における発光管の温度管理が必要な部位に対して効率良く冷却風を導くことができ、この結果、発光管の性能や寿命を低下させることなく、装置の静音化を図ることができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明の好ましい実施例について図面を参照しながら説明する。

【実施例1】

【0021】

（プロジェクトの全体構成）

図3には、本発明の実施例1である液晶プロジェクタ（画像投射装置）の構成を示している。

【0022】

この図において、1は光源ランプ（以下、単にランプという）であり、本実施例では、高圧水銀放電ランプが用いられている。ただし、光源ランプ1として、高圧水銀放電ランプ以外の放電型ランプ（例えば、ハロゲンランプ、キセノンランプ、メタルハライドランプ）を用いてもよい。

20

【0023】

2はランプ1を保持するランプホルダ、3は防爆ガラス、4はガラス押えである。ランプ1からの光束を均一な明るさ分布を有する平行光束に変換する照明光学系、は照明光学系からの光を色分解して、後述するRGBの3色用の液晶パネルに導き、さらに該液晶パネルからの光を色合成する色分解合成光学系である。

【0024】

5は色分解合成光学系からの光（画像）を図示しないスクリーン（被投射面）に投射する投射レンズ鏡筒である。投射レンズ鏡筒5内には、後述する投射光学系が収納されている。

30

【0025】

6はランプ1、照明光学系及び色分解合成光学系を収納するとともに、投射レンズ鏡筒5が固定される光学ボックスである。該光学ボックス6には、ランプ1の周囲を囲むランプケース部材6aが形成されている。

【0026】

7は光学ボックス6内に照明光学系及び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である。8は商用電源から各基板へのDC電源を作り出すPFC電源基板、9は電源フィルタ基板、10はPFC電源基板8とともに動作してランプ1を点灯駆動するパラスト電源基板である。

40

【0027】

11はPFC電源基板8からの電力により、液晶パネルの駆動とランプ1の点灯制御を行う制御基板である。12A、12Bはそれぞれ、後述する下部外装ケース21の吸気口21a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や偏光板等の光学素子を冷却するための第1及び第2光学系冷却ファンである。13は両光学系冷却ファン12A、12Bからの風を、色分解合成光学系内の光学素子に導く第1RGBダクトである。

【0028】

14はランプ1に対して吹き付け風を送り、ランプ1を冷却するランプ冷却ファンであ

50

る。15はランプ冷却ファン14を保持しつつ、冷却風をランプ1に導く第1ランプダクトである。16はランプ冷却ファン14を保持して、第1ランプダクト15とともにダクトを構成する第2ランプダクトである。

【0029】

17は下部外装ケース21に設けられた吸気口21bから空気を吸い込み、PFC電源基板8とバラスト電源基板10内に風を流通させることで、これらを冷却するための電源冷却ファンである。18は排気ファンであり、ランプ冷却ファン14からランプ1に送られてこれを冷却した後の熱風を、後述する第2側板B24に形成された排気口24aから排出する。

【0030】

下部外装ケース21は、ランプ1、光学ボックス6及び電源系基板8～10及び制御基板11等を収納する。22は下部外装ケース21に光学ボックス6等を収納した状態で蓋をするための上部外装ケースである。23は第1側板であり、第2側板24とともに外装ケース21、22により形成される側面開口を閉じる。下部外装ケース21には、上述した吸気口21a、21bが形成されており、第2側板24には上述した排気口24aが形成されている。下部外装ケース21、上部外装ケース22、第1側板23及び第2側板24によって、該プロジェクトの筐体が構成される。

【0031】

25は各種信号を取り込むためのコネクタが搭載されたIF基板であり、26は第1側板23の内側に取り付けられたIF補強板である。

【0032】

27はランプ1からの排気熱を排気ファン18まで導き、筐体内に排気風を拡散させないようするための排気ダクトである。

【0033】

28はランプ蓋である。ランプ蓋28は、下部外装ケース21の底面に着脱可能に配置され、不図示のビスにより固定される。また、29はセット調整脚である。セット調整脚29は、下部外装ケース21に固定されており、その脚部29aの高さを調整可能となっている。脚部29aの高さ調整により、プロジェクトの傾斜角度を調整できる。

【0034】

30は下部外装ケース21の吸気口21aの外側に取り付けられる不図示のフィルタを保持するRGB吸気プレートである。

【0035】

31は色分解合成光学系を保持するプリズムベースである。32は色分解合成光学系内の光学素子と液晶パネルを冷却するために、第1及び第2光学系冷却ファン12A、12Bからの冷却風を導くダクト形状部を有するボックスサイドカバーである。33はボックスサイドカバー32と合わさってダクトを形成する第2RGBダクトである。

【0036】

34は色分解合成光学系内に配置される液晶パネルから延びたフレキシブル基板が接続され、制御基板11に接続されるRGB基板である。

【0037】

(光学構成)

次に、前述したランプ1、照明光学系、色分解合成光学系及び投射レンズ鏡筒(投射光学系)5により構成される光学系の構成について図4を用いて説明する。図4において、(A)は光学系の水平断面を、(B)は垂直断面をそれぞれ示す。

【0038】

同図において、41は連続スペクトルで白色光を発光する放電発光管(以下、単に発光管という)である。42は発光管41からの光を所定の方向に集光する凹面鏡を有するリフレクタである。発光管41とリフレクタ42により光源ランプ1が構成される。

【0039】

43aは図4(A)に示す水平方向において屈折力を有するシリンドリカルレンズセル

10

20

30

40

50

を複数配列した第1シリンダアレイである。43bは第1シリンダアレイ43aの個々のレンズセルに対応したシンドリカルレンズセルを複数有する第2シリンダアレイである。44は紫外線吸収フィルタ、45は無偏光光を所定の偏光光に変換する偏光変換素子である。

【0040】

46は図4(B)に示す垂直方向において屈折力を有するシンドリカルレンズで構成されたフロントコンプレッサである。47はランプ1からの光軸を、ほぼ90度(より詳しくは88度)折り曲げるための反射ミラーである。

【0041】

43cは垂直方向において屈折力を有するシンドリカルレンズセルを複数配列した第3シリンダアレイである。43dは第3シリンダアレイ43cの個々のレンズセルに対応したシンドリカルレンズアレイを複数有する第4シリンダアレイである。

10

【0042】

50は色座標を所定値に調整するために特定波長域の色をランプ1に戻すためのカラーフィルタである。48はコンデンサーレンズである。49は垂直方向において屈折力を有するシンドリカルレンズで構成されたリアコンプレッサである。以上により、照明光学系が構成される。

【0043】

58は青(B:例えば430~495nm)と赤(R:例えば590~650nm)の波長領域の光を反射し、緑(G:例えば505~580nm)の波長領域の光を透過するダイクロミックミラーである。59は透明基板に偏光素子を貼り付けたG用の入射側偏光板であり、P偏光光のみを透過する。60は多層膜により構成された偏光分離面においてP偏光光を透過し、S偏光光を反射する第1偏光ビームスプリッタである。

20

【0044】

61R, 61G, 61B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光変調素子(若しくは画像形成素子)としての赤用反射型液晶パネル、緑用反射型液晶パネル及び青用反射型液晶パネルである。62R, 62G, 62Bはそれぞれ、赤用1/4波長板、緑用1/4波長板及び青用1/4波長板である。

【0045】

64aはR光の色純度を高めるためにオレンジ光をランプ1に戻すトリミングフィルタである。64bは透明基板に偏光素子を貼り付けたRB用入射側偏光板であり、P偏光のみを透過する。

30

【0046】

65はR光の偏光方向を90度変換し、B光の偏光方向は変換しない色選択性位相差板である。66は偏光分離面においてP偏光を透過し、S偏光を反射する第2偏光ビームスプリッタである。

【0047】

68BはB用射出側偏光板(偏光素子)であり、B光のうちS偏光成分のみを整流する。68GはG光のうちS偏光成分のみを透過させるG用射出側偏光板である。69はR光及びB光を透過し、G光を反射するダイクロミックプリズムである。

40

【0048】

以上のダイクロミックミラー58~ダイクロミックプリズム69により、色分解合成光学系が構成される。

【0049】

本実施例において、偏光変換素子45はP偏光をS偏光に変換するが、ここでいうP偏光とS偏光は、偏光変換素子45における光の偏光方向を基準として述べている。一方、ダイクロミックミラー58に入射する光は、第1及び第2偏光ビームスプリッタ60, 66での偏光方向を基準として考え、P偏光光であるとする。すなわち、本実施例では、偏光変換素子45から射出された光をS偏光光とするが、同じS偏光光をダイクロミックミラー58に入射する場合はP偏光光として定義する。

50

【 0 0 5 0 】

(光学的作用)

次に、光学的な作用を説明する。

【 0 0 5 1 】

発光管 4 1 から発した光はリフレクタ 4 2 により所定の方向に集光される。リフレクタ 4 2 は放物面形状の凹面鏡を有し、放物面の焦点位置からの光は該放物面の対称軸に平行な光束となる。但し、発光管 4 1 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。これらの光束は、第 1 シリンダアレイ 4 3 a に入射する。第 1 シリンダアレイ 4 3 a に入射した光束は、シリンダレンズセルの数に応じた複数の光束に分割されて集光され、垂直方向に並ぶ帯状の複数の光束となる。そして、これら複数の分割光束は、紫外線吸収フィルタ 4 4 及び第 2 シリンダアレイ 4 3 b を経て、複数の光源像を偏光変換素子 4 5 の近傍に形成する。

10

【 0 0 5 2 】

偏光変換素子 4 5 は、偏光分離面と反射面と 1 / 2 波長板とを有する。複数の光束は、それぞれの列に対応した偏光分離面に入射し、これを透過する P 偏光成分とここで反射する S 偏光成分とに分割される。反射された S 偏光成分は反射面で反射し、P 偏光成分と同じ方向に射出する。一方、偏光分離面を透過した P 偏光成分は、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る。こうして、同じ偏光方向を有する複数の光束が射出する。

20

【 0 0 5 3 】

偏光変換された複数の光束は、偏光変換素子 4 5 から射出した後、フロントコンプレッサ 4 6 で圧縮され、反射ミラー 4 7 によって 8 8 度反射され、第 3 シリンダアレイ 4 3 c に入射する。

【 0 0 5 4 】

第 3 シリンダアレイ 4 3 c に入射した光束は、シリンダレンズセルの数に応じた複数の光束に分割されて集光され、水平方向に並ぶ帯状の複数の光束となる。該複数の分割光束は、第 4 シリンダアレイ 4 3 d 及びコンデンサーレンズ 4 8 を介してリアコンプレッサ 4 9 に入射する。

【 0 0 5 5 】

フロントコンプレッサ 4 6、コンデンサーレンズ 4 8 及びリアコンプレッサ 4 9 の光学作用によって、複数の光束によって形成される矩形像は互いに重なり合い、矩形の均一な明るさの照明エリアを形成する。この照明エリアに、反射型液晶パネル 6 1 R, 6 1 G, 6 1 B が配置される。

30

【 0 0 5 6 】

偏光変換素子 4 5 によって S 偏光とされた光は、ダイクロイックミラー 5 8 に入射する。以下、ダイクロイックミラー 5 8 を透過した G 光の光路について説明する。

【 0 0 5 7 】

ダイクロイックミラー 5 8 を透過した G 光は、入射側偏光板 5 9 に入射する。G 光はダイクロイックミラー 5 8 によって分解された後も P 偏光 (偏光変換素子 4 5 を基準とする場合は S 偏光) となっている。そして、G 光は入射側偏光板 5 9 から射出した後、第 1 偏光ビームスプリッタ 6 0 に対して P 偏光として入射し、その偏光分離面を透過して G 用反射型液晶パネル 6 1 G へと至る。

40

【 0 0 5 8 】

ここで、該プロジェクタの I F 基板 2 5 には、パーソナルコンピュータ、DVD プレーヤ、テレビチューナ等の画像供給装置 8 0 が接続されている。制御基板 1 1 は、画像供給装置 8 0 から入力された画像情報に基づいて反射型液晶パネル 6 1 R, 6 1 G, 6 1 B を駆動し、これらに各色用の原画を形成させる。これにより、各反射型液晶パネルに入射した光は、反射されるとともに原画に応じて変調 (画像変調) される。画像供給装置 8 0 とプロジェクタとにより画像表示システムが構成される。

50

【 0 0 5 9 】

G用反射型液晶パネル61Gにおいては、G光が画像変調されて反射される。画像変調されたG光のうちP偏光成分は、再び第1偏光ビームスプリッタ60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G光のうちS偏光成分は、第1偏光ビームスプリッタ60の偏光分離面で反射され、投射光としてダイクロイックプリズム69に向かう。

【 0 0 6 0 】

このとき、すべての偏光成分をP偏光に変換した状態（黒を表示した状態）において、第1偏光ビームスプリッタ60とG用反射型液晶パネル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。これにより、第1偏光ビームスプリッタ60とG用反射型液晶パネル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。

10

【 0 0 6 1 】

第1偏光ビームスプリッタ60から射出したG光は、ダイクロイックプリズム69に対してS偏光として入射し、該ダイクロイックプリズム69のダイクロイック膜面で反射して投射レンズ鏡筒5へと至る。

【 0 0 6 2 】

一方、ダイクロイックミラー58で反射したR光とB光は、トリミングフィルタ64aに入射する。R光とB光はダイクロイックミラー58によって分解された後もP偏光となっている。そして、R光とB光は、トリミングフィルタ64aでオレンジ光成分がカットされた後、入射側偏光板64bを透過し、色選択性位相差板65に入射する。

20

【 0 0 6 3 】

色選択性位相差板65は、R光の偏光方向のみを90度回転させる作用を有し、これによりR光はS偏光として、B光はP偏光として第2偏光ビームスプリッタ66に入射する。

【 0 0 6 4 】

S偏光として第2偏光ビームスプリッタ66に入射したR光は、該第2偏光ビームスプリッタ66の偏光分離面で反射され、R用反射型液晶パネル61Rへと至る。また、P偏光として第2偏光ビームスプリッタ66に入射したB光は、該第2偏光ビームスプリッタ66の偏光分離面を透過してB用反射型液晶パネル61Bへと至る。

30

【 0 0 6 5 】

R用反射型液晶パネル61Rに入射したR光は、画像変調されて反射される。画像変調されたR光のうちS偏光成分は、再び第2偏光ビームスプリッタ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光のうちP偏光成分は、第2偏光ビームスプリッタ66の偏光分離面を透過して、投射光としてダイクロイックプリズム69に向かう。

【 0 0 6 6 】

また、B用反射型液晶パネル61Bに入射したB光は、画像変調されて反射される。画像変調されたB光のうちP偏光成分は、再び第2偏光ビームスプリッタ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光のうちS偏光成分は、第2偏光ビームスプリッタ66の偏光分離面で反射して、投射光としてダイクロイックプリズム69に向かう。

40

【 0 0 6 7 】

このとき、第2偏光ビームスプリッタ66とR用、B用反射型液晶パネル61R、61Bとの間に設けられた1/4波長板62R、62Bの遅相軸を調整することにより、G光の場合と同じように、R、B光それぞれの黒表示状態での調整を行うことができる。

【 0 0 6 8 】

こうして1つの光束に合成されて第2偏光ビームスプリッタ66から射出したR光とB光は、射出側偏光板68Bで検光されてダイクロイックプリズム69に入射する。また、R光はP偏光のまま射出側偏光板68Bを透過して、ダイクロイックプリズム69に入射

50

する。

【 0 0 6 9 】

射出側偏光板 6 8 B で検光されることにより、B 光は、該 B 光が第 2 偏光ビームスプリッタ 6 6、B 用反射型液晶パネル 6 1 B 及び 1 / 4 波長板 6 2 B 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。

【 0 0 7 0 】

そして、ダイクロイックプリズム 6 9 に入射した R 光と B 光は、ダイクロイック膜面を透過して、該ダイクロイック膜面にて反射した G 光と合成されて投射レンズ 5 に至る。

【 0 0 7 1 】

そして、合成された R、G、B 光は、投射レンズ 5 によってスクリーンなどの被投射面に拡大投影される。

10

【 0 0 7 2 】

以上説明した光路は、反射型液晶パネルが白表示状態の場合である。以下では、反射型液晶パネルが黒表示状態の場合での光路について説明する。

【 0 0 7 3 】

まず、G 光の光路について説明する。ダイクロイックミラー 5 8 を透過した G 光の P 偏光光は、入射側偏光板 5 9 に入射し、その後第 1 偏光ビームスプリッタ 6 0 に入射してその偏光分離面で透過され、G 用反射型液晶パネル 6 1 G へと至る。しかし、反射型液晶パネル 6 1 G が黒表示状態であるため、G 光は画像変調されずに反射される。このため、G 用反射型液晶パネル 6 1 G で反射された後も、G 光は P 偏光光のままである。したがって、G 光は再び第 1 偏光ビームスプリッタ 6 0 の偏光分離面を透過し、入射側偏光板 5 9 を透過して光源側に戻され、投射光から除去される。

20

【 0 0 7 4 】

次に、R 光と B 光の光路について説明する。ダイクロイックミラー 5 8 で反射した R 光と B 光の P 偏光光は、入射側偏光板 6 4 b に入射する。そして、入射側偏光板 6 4 b から射出した後、色選択性位相差板 6 5 に入射する。色選択性位相差板 6 5 は、R 光の偏光方向のみを 90 度回転する作用を持つため、R 光は S 偏光として、B 光は P 偏光として第 2 偏光ビームスプリッタ 6 6 に入射する。

【 0 0 7 5 】

S 偏光として第 2 偏光ビームスプリッタ 6 6 に入射した R 光は、その偏光分離面で反射され、R 用反射型液晶パネル 6 1 R へと至る。また、P 偏光として第 2 偏光ビームスプリッタ 6 6 に入射した B 光は、その偏光分離面を透過して B 用反射型液晶パネル 6 1 B へと至る。

30

【 0 0 7 6 】

ここで、R 用反射型液晶パネル 6 1 R は黒表示状態であるため、R 用反射型液晶パネル 6 1 R に入射した R 光は画像変調されないまま反射される。このため、R 用反射型液晶パネル 6 1 R で反射された後も、R 光は S 偏光光のままである。したがって、R 光は再び第 2 偏光ビームスプリッタ 6 6 の偏光分離面で反射し、入射側偏光板 6 4 b を通過して光源側に戻され、投射光から除去される。これにより、黒表示がなされる。

【 0 0 7 7 】

一方、B 用反射型液晶パネル 6 1 B に入射した B 光は、B 用反射型液晶パネル 6 1 B が黒表示状態であるため、画像変調されないまま反射される。このため、B 用反射型液晶パネル 6 1 B で反射された後も、B 光は P 偏光光のままである。したがって、B 光は再び第 2 偏光ビームスプリッタ 6 6 の偏光分離面を透過し、色選択性位相差板 6 5 により P 偏光に変換され、入射側偏光板 6 4 b を透過して、光源側に戻され、投射光から除去される。

40

【 0 0 7 8 】

(冷却構造)

次に、本実施例のプロジェクタにおける冷却構成について、図 5 を用いて説明する。前述したように、本プロジェクタ内には、5 つのファン 1 2 A、1 2 B、1 4、1 7、1 8 が収納されており、以下に示す複数の流路に空気流を流してそれぞれの冷却対象を冷却す

50

る。

【0079】

図5中に実線矢印で示す流路B(第1の流路)では、ランプ冷却ファン14によって吸い込まれた筐体内の空気が、ダクト15, 16を介して冷却風としてランプ1まで送られる。ランプ1を冷却した空気流は、排気ボックス27に導かれ、排気ファン18によって筐体外部に排気される。

【0080】

図5中に点線矢印で示す流路A(第2の流路)では、投射レンズ鏡筒5の下側の吸気口21aから第1及び第2冷却ファン12A, 12B(12Bは投射レンズ鏡筒5の下側に配置されている)によって筐体外部から吸い込まれた空気が流入する。該空気流による冷却風は、光学ボックス6内に配置された色分解合成系の光学素子を冷却する。そして、その冷却風の多くは、光学ボックス6に隣接するPFC電源基板8及びバラスト電源基板10に向かって流れ、該基板9, 10に実装された電気部品を冷却した後、排気ファン18及び電源冷却ファン17によって筐体外部に排出される。

10

【0081】

さらに、図5中に一点鎖線矢印で示す流路Cでは、下部外装ケース21の吸気口21b(図5中には示していない)から吸い込まれた空気が流入する。該空気流による冷却風は、筐体内の空気とともに電源冷却ファン17もしくは排気ファン18による吸い込み力によってバラスト電源基板10及びPFC電源基板8に導かれる。そして、これら基板8, 10を冷却した後、電源冷却ファン17及び排気ファン18によって筐体外部に排出される。

20

【0082】

以上のように構成される冷却構造において、ランプ1の周辺の構成について、図1及び図2を用いて詳細に説明する。図1は、リフレクタ42の内部が見え易いようにランプ1の断面を示している。

【0083】

発光管41は、球体状の発光部41Aと、その前後に延びる第1及び第2のシール部(電極部)41c, 41dとを有する。発光管41は、結合部材(図7の103参照)によりリフレクタ42と結合される。発光管41のうち発光部41Aと第1のシール部41cは、リフレクタ42の内部に配置され、第2のシール部41dは、結合部材により覆われてリフレクタ42の外部(背面側)に配置される。

30

【0084】

前述した第1ランプダクト15と第2ランプダクト16が組み合わせられることによって、角筒状のダクト156が形成される。ランプダクト15, 16によって保持されたランプ冷却ファン14からの冷却風は、ダクト156内を通過してランプ1の近傍に導かれ、ダクト156の先端に形成された開口Apを通じてランプ1に供給される。なお、本実施例では、ランプ冷却ファン14としてシロッコファンを用いている。

【0085】

前述したように、リフレクタ42と防爆ガラス3(図1では省略されている)は、ランプホルダ2(図1では省略されている)により保持されている。ランプホルダ2におけるダクト156の開口Apと対向する位置には、リフレクタ42の内部に冷却風を導入するための不図示の開口が形成されている。

40

【0086】

一方、ダクト156の開口Apには、第1~第3の導風部Ap21~Ap23が設けられている。具体的には、第1及び第2の導風部Ap21, Ap22が上下に分かれて形成され、これら第1及び第2の導風部Ap21, Ap22の間に第3の導風部Ap23が形成されている。

【0087】

第1及び第2の導風部Ap21, Ap22は、開口Apに到達した冷却風の一部(W21, W22)を、発光管41のうちリフレクタ42の内部に配置された発光部41Aの外

50

周面における上下の領域 4 1 a , 4 1 b に向かわせるガイド面として形成されている。より具体的には、第 1 及び第 2 の導風部 A p 2 1 , A p 2 2 は、斜面又は曲面形状に形成されている。そして、それら斜面又は曲面の延長線上に発光部 4 1 A の上下の領域 4 1 a , 4 1 b が位置するように形成されている。

【 0 0 8 8 】

ここにいう上下の領域とは、プロジェクタが画像を投射する状態、すなわち台の上に設置されたり天井から吊り下げられたりした状態で、投射画像（例えば、長辺：短辺 = 4 : 3 又は 1 6 : 9 ）の短辺が延びる方向を上下方向としたときの上下の領域を意味する。別の言い方をすれば、上下の領域とは、発光部 4 1 A の外周面における互いに反対側の第 1 及び第 2 の領域に相当する。

10

【 0 0 8 9 】

また、ダクト 1 5 6 の開口 A p の上下面 1 5 6 a , 1 5 6 b は、冷却風 W 2 1 , W 2 2 の上下方向での広がりを抑えて、冷却風 W 2 1 , W 2 2 を発光部 4 1 A の上下の領域 4 1 a , 4 1 b に向けて絞る絞り形状を有する。

【 0 0 9 0 】

さらに、第 3 の導風部 A p 2 3 は、第 1 及び第 2 の導風部 A p 2 1 , A p 2 2 の間に溝形状を有するように形成されている。この第 3 の導風部 A p 2 3 は、開口 A p に到達した冷却風の他の一部（W 2 3 ）を、リフレクタ 4 2 の背面側に配置された第 2 のシール部（電極部）4 1 d 側にガイドして向かわせる。

【 0 0 9 1 】

20

このように、第 1 ~ 第 3 の導風部 A p 2 1 ~ A p 2 3 は、開口 A p に到達した冷却風を分割して、温度管理が必要な発光部 4 1 A の上下の領域 4 1 a , 4 1 b と第 2 のシール部 4 2 d（電極部側）とに向かわせ、これらの部位を冷却する。発明者の検討によれば、冷却風 W 2 1 の風量：冷却風 W 2 2 の風量：冷却風 W 2 3 の風量を 1 : 1 : 1 又はこれに近い割合とすることで、発光部 4 1 A の上下の領域 4 1 a , 4 1 b 及び第 2 のシール部 4 1 d を適正に冷却できることが分かった。

【 0 0 9 2 】

本実施例では、第 1 及び第 2 の導風部 A p 2 1 , A p 2 2 を上下に分離させ、これら第 1 及び第 2 の導風部 A p 2 1 , A p 2 2 の間に第 3 の導風部 A p 2 3 を設けている。これにより、温度管理が重要な発光部 4 1 A の上下の領域 4 1 a , 4 1 b に直接冷却風 W 2 1 , W 2 2 を吹き付ける一方、温度管理が重要ではない発光部 4 1 A の側面領域には冷却風を導かない。そして、発光部 4 1 A の側面領域に導かれない冷却風を利用して、第 3 の導風部 A p 2 3 を通じて、温度管理が重要な第 2 のシール部 4 1 d 側に供給する。

30

【 0 0 9 3 】

なお、リフレクタ 4 2 の内部に配置されているもう一方の第 1 のシール部（電極部）4 1 c も、温度管理されることは重要である。しかし、発光部 4 1 A のような高温にはならないので、リフレクタ 4 2 内での冷却風 W 2 1 , W 2 2 の循環やリフレクタ 4 2 内での空気の対流によって適切な温度範囲内に冷却される。

【 0 0 9 4 】

また、リフレクタ 4 2 の外部に配置された第 2 のシール部 4 1 d も、発光部 4 1 A のような高温にはならず、前述したランプ排気ファン 1 8 によって光源ランプ 1 の周囲に空気が生じることによっても冷却される。このため、第 3 の導風部 A p 2 3 を通じて第 2 のシール部 4 1 d 側に導く冷却風 W 2 3 は、発光管 4 1 を冷却する冷却風 W 2 1 , W 2 2 に比べて少ない風量でよい。

40

【 0 0 9 5 】

以上の構成より、ランプ冷却ファン 1 4 からの冷却風の風量が少なくても、ランプ 1 における冷却が必要な部位を効率良くかつ適正に冷却することができる。したがって、発光管 4 1 の性能や寿命を低下させることなく、ランプ冷却ファン 1 4 の回転数を低減させることができ、騒音が低いプロジェクタを実現することができる。

【 0 0 9 6 】

50

また、前述したように、プロジェクタは、台の上に設置されたり天上に上下逆さまに吊り下げられて使用されたりし、そのような使用形態によって発光部 4 1 A の上下が変化する。しかし、本実施例では、発光部 4 1 A の上下の領域に冷却風を吹き付けるので、使用形態にかかわらずランプ 1 における冷却が必要な部位を効率良くかつ適正に冷却することができる。

【 0 0 9 7 】

さらに、第 2 のシール部 4 1 d 側に導かれた冷却風 W 2 3 は、ランプ 1 を覆うランプケース部材 6 a やランプ蓋 2 8、さらにはその外側に近接して配置された外装部材（下部外装ケース 2 1、上部外装ケース 2 2 及び第 2 側板 2 4）の冷却にも使用される。ランプケース部材 6 a や外装部材は、本来排気ファン 1 8 により形成される空気流によって冷却される。しかし、この冷却のためにランプ冷却ファン 1 4 からの冷却風の一部 W 2 3 を加えることで、外装部材の温度をより低下させつつ、排気ファン 1 8 の回転数も減少させることができ、さらなる静音化を図ることができる。

10

【実施例 2】

【 0 0 9 8 】

図 6 には、本発明の実施例 2 である液晶プロジェクタにおけるランプ 1 の冷却構造を示している。本実施例の液晶プロジェクタの基本構成は、実施例 1 と同じである。また、図 6 において、実施例 1 と共通する部分又は共通する機能を有する部分には実施例 1 と同符号を用いる。

【 0 0 9 9 】

本実施例では、ランプ冷却ファン 1 4 からの冷却風が、ダクト 1 5 6 の中間においてリフレクタ 4 2 の内部に供給される冷却風（W 4 1 + W 4 2）と、第 2 のシール部 4 1 d 側に供給される冷却風 W 4 3 とに 2 分割される。その後、冷却風（W 4 1 + W 4 2）が、第 1 及び第 2 の導風部 A p 4 1、A p 4 2 によって冷却風 W 4 1 と冷却風 W 4 2 とによって分離され、それぞれ発光部 4 1 A の外周面における上下の領域に向かう。

20

【 0 1 0 0 】

第 1 及び第 2 の導風部 A p 4 1、A p 4 2 は、実施例 1 と同様に、斜面又は曲面形状のガイド面として形成され、その延長線上に発光部 4 1 A の上下の領域が位置するように形成されている。また、第 1 及び第 2 の導風部 A p 4 1、A p 4 2 の間には、冷却風 W 4 1、W 4 2 を上下に分離する壁部 1 5 7 が形成されている。壁部 1 5 7 は、ダクト 1 5 6 において第 1 の導風部 A p 4 1 の上側及び第 2 の導風部 A p 4 2 の下側に形成された面とともに、冷却風 W 4 1、W 4 2 を発光部 4 1 A の上下の領域に向けて絞り込む絞りとして機能する。

30

【 0 1 0 1 】

また、冷却風 W 4 3 は、ダクト 1 5 6 の最先端部に形成された第 3 の導風部 A p 4 3 によってガイドされ、第 2 のシール部 4 1 d 側に向かう。

【 0 1 0 2 】

本実施例でも、実施例 1 と同様に、ランプ冷却ファン 1 4 からの冷却風の風量が少なくても、ランプ 1 における冷却が必要な部位を効率良くかつ適正に冷却することができる。したがって、発光管 4 1 の性能や寿命を低下させることなく、ランプ冷却ファン 1 4 の回転数を低減させることができ、騒音が低いプロジェクタを実現することができる。

40

【 0 1 0 3 】

また、第 2 のシール部 4 1 d 側に導かれた冷却風 W 4 3 が、ランプケース部材 6 a、ランプ蓋 2 8 及び外装部材の冷却にも使用される。これにより、外装部材の温度をより低下させつつ、排気ファン 1 8 の回転数をも低下させることができ、さらなる静音化を図ることができる。

【 0 1 0 4 】

以上説明した各実施例は代表的な例にすぎず、本発明の実施に際しては、各実施例に対して種々の変形や変更が可能である。例えば、ランプ冷却ファンはシロッコファンに限らず、軸流ファンを用いてもよい。また、反射型液晶パネルに代えて、透過型液晶パネルや

50

デジタルマイクロミラーデバイス（DMD）を用いてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0105】

【図1】本発明の実施例1である液晶プロジェクタにおける冷却構造の一部を示す斜視図（部分断面図）。

【図2】実施例1の冷却構造を示す斜視図。

【図3】実施例1の液晶プロジェクタの全体構成を示す分解斜視図。

【図4】実施例1の液晶プロジェクタの光学構成を示す平面図及び側面図。

【図5】実施例1の液晶プロジェクタにおける冷却風の流れを示す平面図。

【図6】本発明の実施例2である液晶プロジェクタにおける冷却構造の一部を示す斜視図 10

。

【図7】光源ランプの断面図。

【図8】従来の光源ランプの冷却構造を示す斜視図。

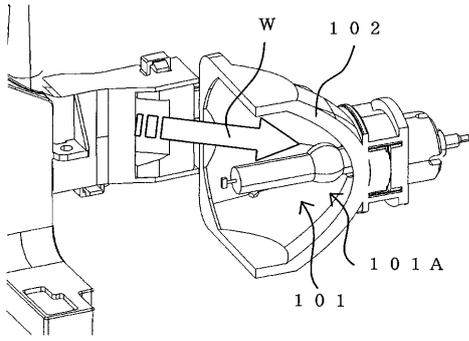
【図9】光源ランプの説明図。

【符号の説明】

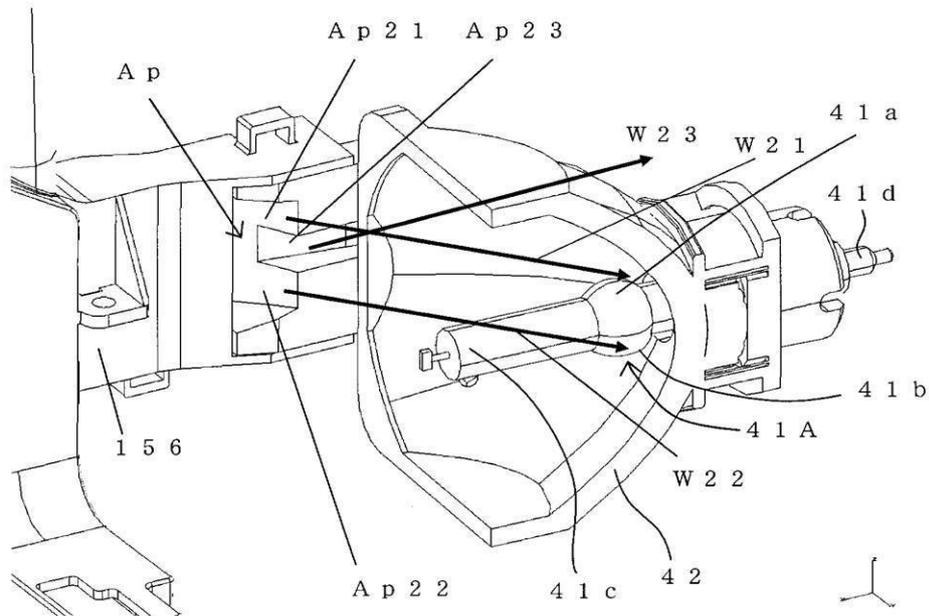
【0106】

- 1 光源ランプ
- 2 ランプホルダ
- 3 防爆ガラス
- 5 投射レンズ鏡筒 20
- 6 光学ボックス
- 14 ランプ冷却ファン
- 15, 16 ランプダクト
- 18 排気ファン
- 41 放電発光管
- 41A 発光部
- 41a, 41b (発光部の)上下領域
- 41c, 41d シール部
- 42 リフレクタ
- Ap 開口 30
- Ap21, Ap22, Ap41, Ap42 第1及び第2の導風部
- Ap23, Ap43 第3の導風部
- W21, W22, W23, W41, W42, W43 冷却風

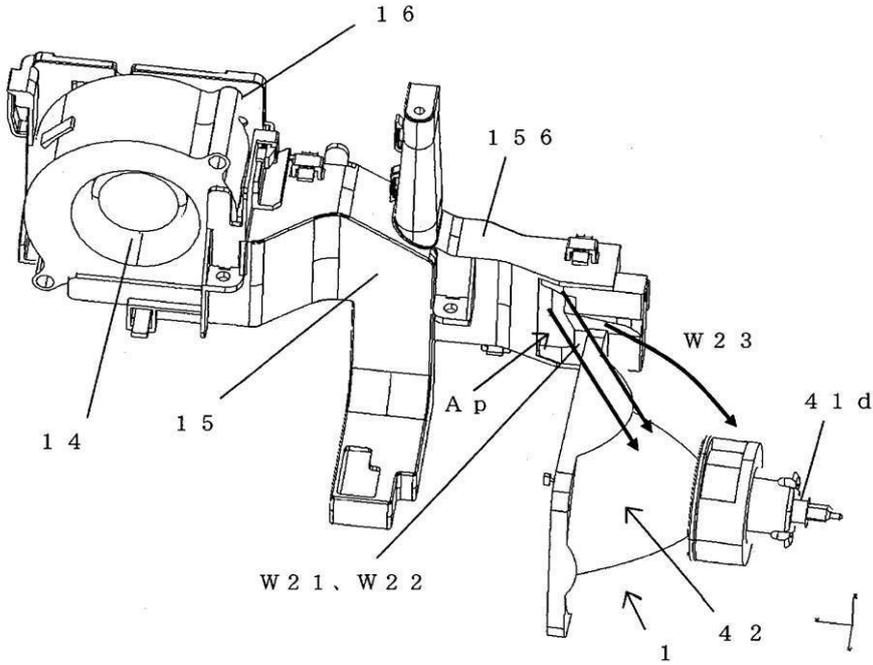
【図8】



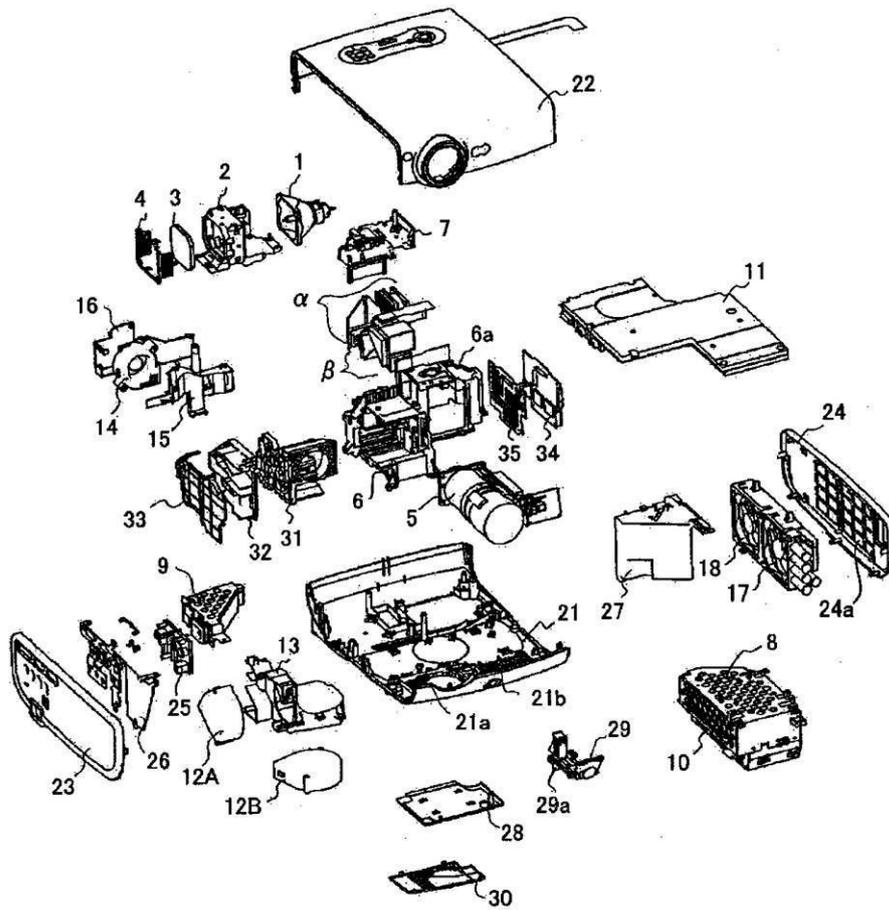
【図1】



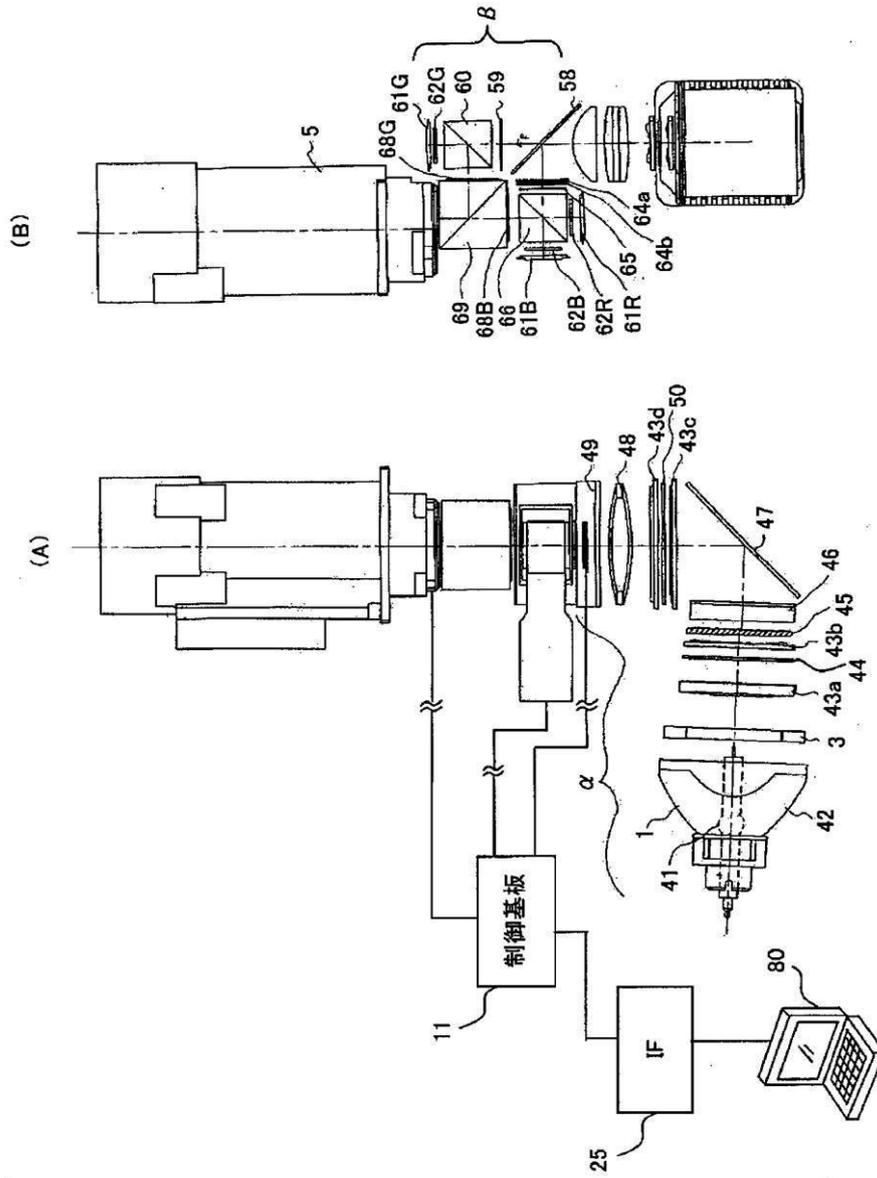
【 図 2 】



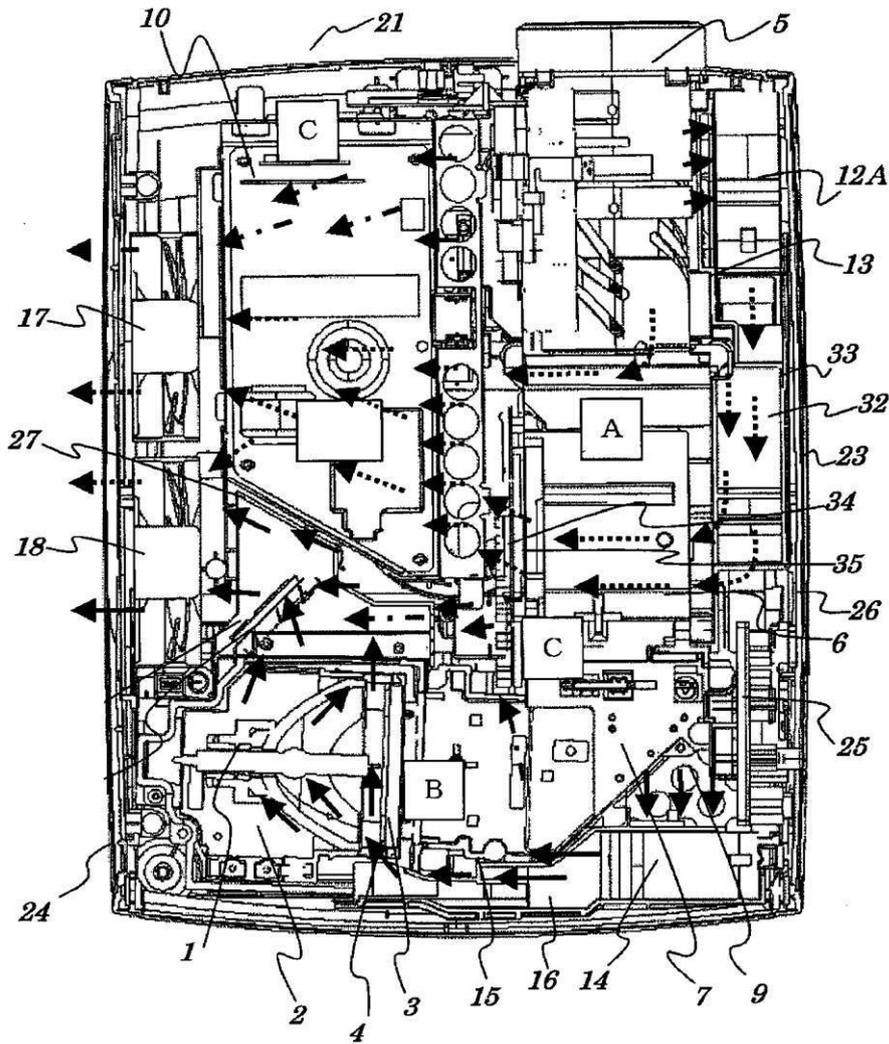
【 図 3 】



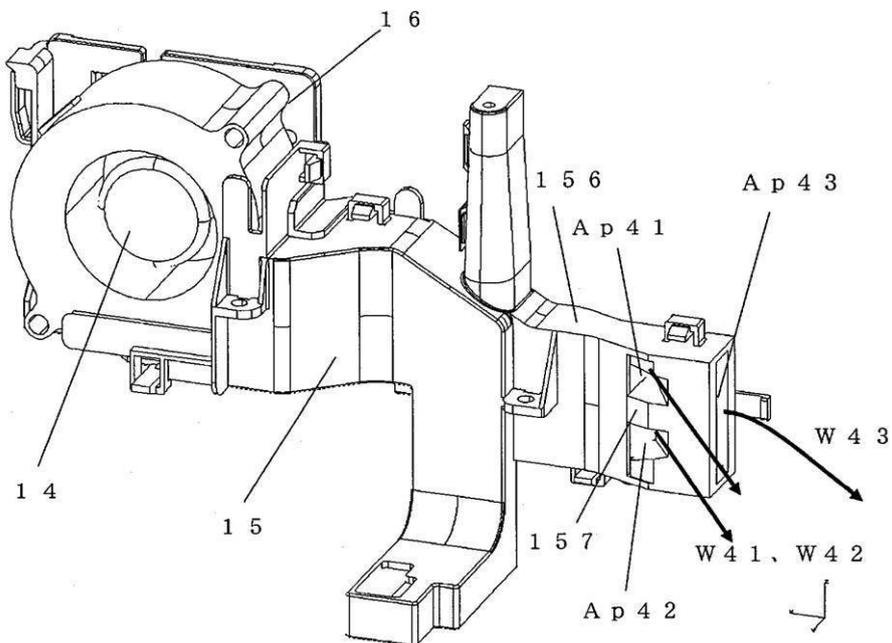
【 図 4 】



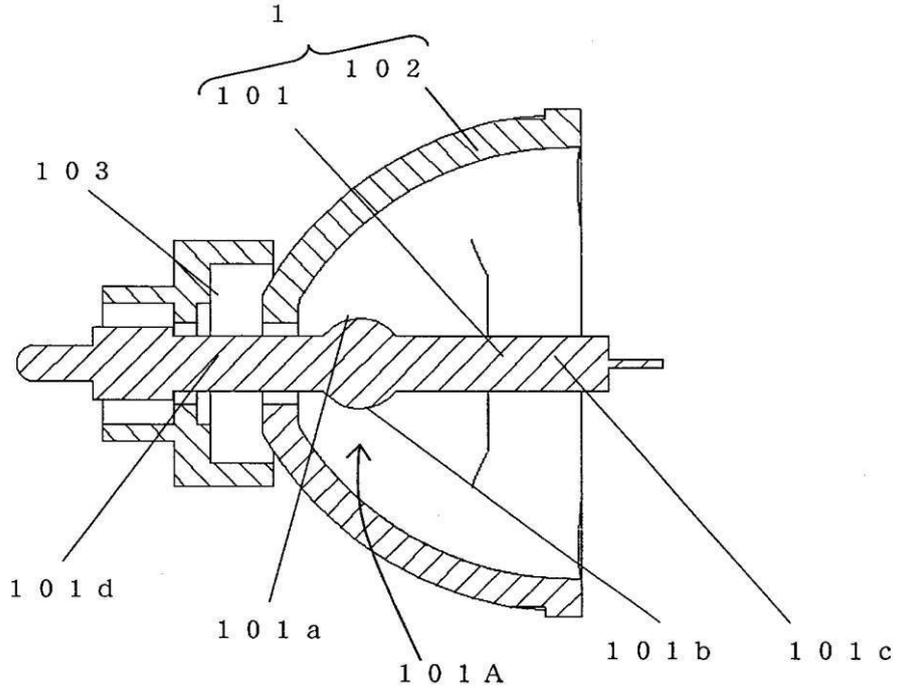
【図5】



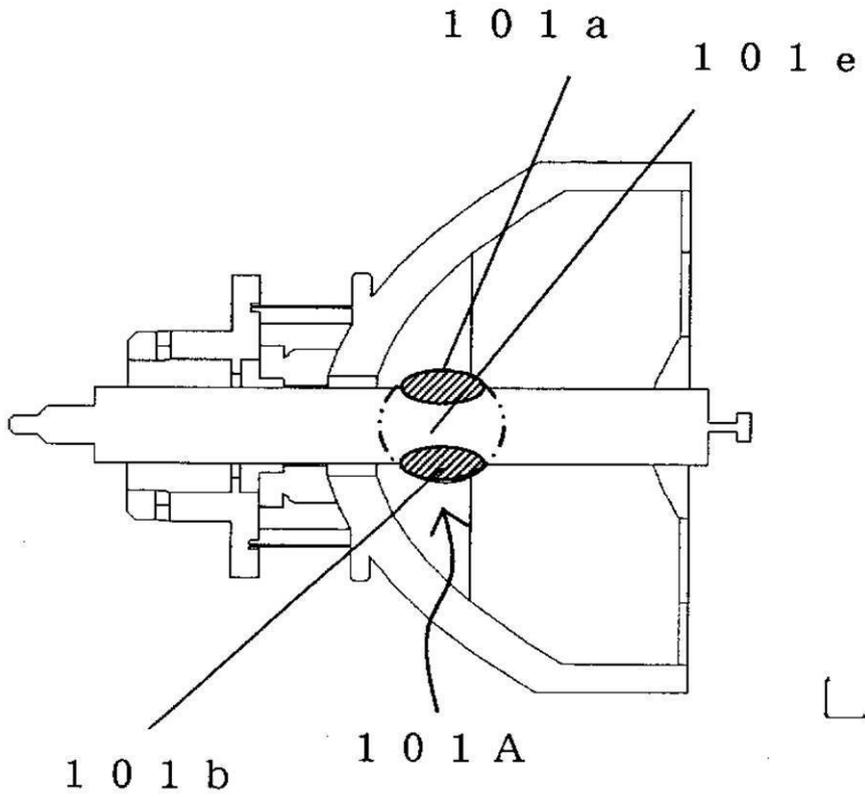
【図6】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-014204(JP,A)
特開2002-174857(JP,A)
特開2005-116303(JP,A)
特開2005-107470(JP,A)
特開2005-275301(JP,A)
特開2005-070216(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03B21/00 - 21/30、33/00 - 33/16
H04N5/66 - 5/74