

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4059251号  
(P4059251)

(45) 発行日 平成20年3月12日(2008.3.12)

(24) 登録日 平成19年12月28日(2007.12.28)

(51) Int. Cl.	F I
<b>G03B 21/14 (2006.01)</b>	G03B 21/14 A
<b>F21S 2/00 (2006.01)</b>	F21M 1/00 Q
<b>F21V 5/00 (2006.01)</b>	F21M 7/00 L
<b>F21V 29/02 (2006.01)</b>	F21Y 101:00
<b>F21Y 101/00 (2006.01)</b>	

請求項の数 7 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2005-16217 (P2005-16217)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成17年1月25日 (2005.1.25)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2006-106656 (P2006-106656A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成18年4月20日 (2006.4.20)	(74) 代理人	110000637
審査請求日	平成17年1月25日 (2005.1.25)		特許業務法人樹之下知的財産事務所
(31) 優先権主張番号	特願2004-264500 (P2004-264500)	(74) 代理人	100079083
(32) 優先日	平成16年9月10日 (2004.9.10)		弁理士 木下 實三
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100094075
(31) 優先権主張番号	特願2004-54133 (P2004-54133)		弁理士 中山 寛二
(32) 優先日	平成16年2月27日 (2004.2.27)	(74) 代理人	100106390
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 石崎 剛
		(72) 発明者	羯磨 亮二
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光源装置、およびプロジェクタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電極間で放電発光が行われる発光部、及びこの発光部の両側に設けられる封止部を有する発光管と、略楕円面状の反射面を有し前記発光管から放射された光束を一定位置に収束して射出する楕円リフレクタと、反射面がこの楕円リフレクタの反射面と対向配置されるとともに、前記発光管の前記発光部の光束射出前方を覆って前記発光管から放射された光束を前記楕円リフレクタに反射する副反射鏡と、前記楕円リフレクタの光束射出前方に設けられ、光束を透過させる透明部材とを備える光源装置であって、

前記楕円リフレクタの光束射出前方端部に設けられ、前記透明部材の外周端部を保持する保持部材を備え、

前記楕円リフレクタの反射部の光軸方向寸法は、前記発光管の前記光軸方向寸法より短く、前記封止部のうち前記光束射出前方側の封止部が前記楕円リフレクタから突出しており、

前記副反射鏡は、可視光を反射し、赤外線及び紫外線を透過させ、

前記保持部材は、前記光束射出前方側の前記楕円リフレクタから突出する前記封止部を覆うように対向配置され、その側面に空気を導入する吸気口および前記空気を排出する排気口が形成されており、

前記保持部材は、前記副反射鏡を透過した赤外線及び紫外線を吸収する吸収部材が内側に配設された二重構造とされていることを特徴とする光源装置。

【請求項2】

請求項 1 に記載の光源装置において、  
前記吸気口に空気を供給するファンを有するとともに、  
前記吸気口には導入された空気を整流する複数の羽根部材を有するルーバが設けられて  
いることを特徴とする光源装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の光源装置において、  
前記吸収部材は、略円筒形の筒部を含んで形成され、  
前記ファンから送風される空気流は、前記吸収部材の内周面に沿った向きで前記保持部  
材の前記吸気口に導入され、前記吸気口から導入された空気流は、前記楕円リフレクタお  
よび / または前記吸収部材の内周面に沿って廻るように流れることを特徴とする光源装置

10

【請求項 4】

請求項 2 または請求項 3 に記載の光源装置において、  
前記ファンは、空気流を吐出する吐出口を備え、  
前記保持部材の前記吸気口と前記ファンの前記吐出口とがダクトにより接続されている  
ことを特徴とする光源装置。

【請求項 5】

請求項 2 から請求項 4 のいずれかに記載の光源装置において、  
前記羽根部材は、前記吸気口の開口面に対し、該吸気口から前記発光部に向かって傾斜  
するように配置されていることを特徴とする光源装置。

20

【請求項 6】

請求項 2 から請求項 5 のいずれかに記載の光源装置において、  
前記羽根部材は、前記吸収部材を切り起こした切り起こし片として、前記吸収部材と一  
体に形成されていることを特徴とする光源装置。

【請求項 7】

光源から射出された光束を画像情報に応じて変調して光学像を形成し、拡大投写するプ  
ロジェクタであって、  
請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の光源装置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】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、電極間で放電発光が行われる発光部、及びこの発光部の両側に設けられる封  
止部を有する発光管と、略楕円面状の反射面を有し前記発光管から放射された光束を一定  
位置に収束して射出する楕円リフレクタと、反射面がこの楕円リフレクタの反射面と対向  
配置されるとともに、前記発光管の光束射出前方を覆って前記発光管から放射された光束  
を前記楕円リフレクタに反射する副反射鏡と、前記楕円リフレクタの光束射出前方に設け  
られ光束を透過させる透明部材とを備える光源装置、およびこの光源装置を備えたプロジ  
ェクタに関する。

【背景技術】

40

【0002】

従来、光源から射出された光束を画像情報に応じて変調し、光学像を拡大投写するプロ  
ジェクタがパーソナルコンピュータとともに会議、学会、展示会でのプレゼンテーション  
用途に利用されており、近年では、ホームシアター用途にも利用されている。

このようなプロジェクタに用いられる光源装置としては、メタルハライドランプや高圧  
水銀ランプ等の高輝度で発光する放電型発光管にリフレクタを取り付けたものがあり、近  
年では、反射面が楕円面状の楕円リフレクタを使用したものが知られている（例えば、特  
許文献 1）。

この楕円リフレクタでは、楕円リフレクタの光束射出後方側となる楕円第 1 焦点の位置  
に発光管の発光中心を配置し、光束射出前方側となる第 2 焦点の位置に反射光束を収束さ

50

せる。楕円リフレクタとともに副反射鏡を備えた光源装置は、楕円リフレクタの第1焦点と第2焦点とを近づけ、集光量に対して開口径を小さく、すなわち、浅くできるとともに、低出力光源でも効率よく集光できる。したがって、光源装置が組み込まれるプロジェクタの小型化や高輝度化を促進できる。

【0003】

一方、楕円リフレクタの光束射出前方には、特許文献1にもあるように、平行化レンズ等の透明部材が設けられ、光源光はこの透明部材を介して、光源装置後段の光学系に入射する。

このような透明部材は、保持部材によって所定の光軸上に保持されており、この保持部材を楕円リフレクタの光束射出前方端部から透明部材の外周部分まで覆うように設け、光学的に制御できずに不使用光となってしまう迷光の漏出を防止するのが好ましい。

ここで、この保持部材は、発光管からの放射光束の照射を受けて熱劣化しやすい。そのため、この保持部材にはアルミニウム等の金属材料を使用した遮光部材を設けて、耐熱性を高めていた。

【0004】

【特許文献1】特開2000-347293号公報(図1、図3)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記のように浅い楕円リフレクタおよび副反射鏡を採用する場合、副反射鏡によって覆われた発光管の過熱を防止するために、副反射鏡は赤外線や紫外線を透過させる仕様とするのが好ましい。この場合、副反射鏡によって可視光線が楕円リフレクタに向かって反射される一方、赤外線ないし紫外線は副反射鏡の反射面を透過して透明部材が設けられている側に向かうので、これらの赤外線や紫外線によって透明部材を保持する保持部材が照明される。また、楕円リフレクタの光束射出前方側に発光管が突出するので、保持部材の内周面に発光管が対向配置された状態となる。このような構成において、保持部材の内側に設けられた金属製の遮光部材によって副反射鏡を透過した赤外線や紫外線等の迷光が反射し照り返しが生じるので、この照り返された迷光によって発光管の封止部や発光部が照射され、過熱により、発光管の寿命が短くなってしまふ。さらには、光源装置の内部の熱が上昇する問題が生じていた。

【0006】

なお、発光管の光束射出前方側の封止部突端は、楕円リフレクタの第2焦点位置となる光の収束部分にも近く、保持部材での照り返しと相まって温度上昇が激しいため、まず、この部分の温度を下げる必要がある。

一方、ファン送風等によって発光管を冷却する場合、迷光を遮光している保持部材に大きな開口を形成することができないので、十分に冷却するのが難しい。また、ファンを大型化したり、回転数を上げたりすると騒音化につながってしまう。

【0007】

本発明の目的は、上記問題に鑑みて、小型化および低騒音化に対応できるとともに、発光管を十分に低温化できる光源装置、およびこの光源装置を備えるプロジェクタを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の光源装置は、電極間で放電発光が行われる発光部、及びこの発光部の両側に設けられる封止部を有する発光管と、略楕円面状の反射面を有し前記発光管から放射された光束を一定位置に収束して射出する楕円リフレクタと、反射面がこの楕円リフレクタの反射面と対向配置されるとともに、前記発光管の前記発光部の光束射出前方を覆って前記発光管から放射された光束を前記楕円リフレクタに反射する副反射鏡と、前記楕円リフレクタの光束射出前方に設けられ、光束を透過させる透明部材とを備える光源装置であって、前記楕円リフレクタの光束射出前方端部に設けられ、前記透明部材の外周端部を保持する

保持部材を備え、前記楕円リフレクタの反射部の光軸方向寸法は、前記発光管の前記光軸方向寸法より短く、前記封止部のうち前記光束射出前方側の封止部が前記楕円リフレクタから突出しており、前記副反射鏡は、可視光を反射し、赤外線及び紫外線を透過させ、前記保持部材は、前記光束射出前方側の前記楕円リフレクタから突出する前記封止部を覆うように対向配置され、その側面に空気を導入する吸気口及び前記空気を排出する排気口が形成されており、前記保持部材は、前記副反射鏡を透過した赤外線及び紫外線を吸収する吸収部材が内側に配設された二重構造とされていることを特徴とする。

#### 【0009】

本発明によれば、保持部材が内側部分に吸収部材が配設された二重構造とされていることにより、発光管から楕円リフレクタの射出方向前方に射出され副反射鏡を透過した光束は、該吸収部材によって光吸収されるため、保持部材を直接照射する光や再び発光管へ照り返される光を確実に減少させることができる。これにより、光源装置の小型化のために楕円リフレクタの楕円面状の開口径が小さく、発光管の封止部が楕円リフレクタの開口から突出し、保持部材に覆われるように配向配置されていても、光照射による保持部材の熱劣化および発光管の加熱等の影響が確実に低減され、光源装置を長寿命化することができる。また、保持部材は吸収部材により二重構造となっており、上述のように内側に配設された吸収部材によって光が吸収されるため、保持部材全体として光源光による熱劣化が防止される。つまり、吸収部材によって耐熱性が確保されているから、外側には熱で劣化しやすい部材を採用することもできる。したがって、例えば、合成樹脂等によって外側の部材を形成することにより、軽量化、低コスト化、成形の容易化を促進できる。

また、保持部材には、空気を導入する吸気口および空気を排出する排気口が形成されているので、吸気口から外部の空気が導入され、発光管をより低温化できる。

#### 【0010】

本発明の光源装置では、前記吸気口に空気を供給するファンを有するとともに、前記吸気口には導入された空気を整流する複数の羽根部材を有するルーバが設けられていることが好ましい。

この発明によれば、ファンとルーバとを備えることによって、ファンにより供給されかつルーバによって整流された空気によって発光管が効率良く冷却されるので、発光管をより一層低温化できる。

#### 【0011】

本発明の光源装置では、前記吸収部材は、略円筒形の筒部を含んで形成され、前記ファンから送風される空気流は、前記吸収部材の内周面に沿った向きで前記保持部材の前記吸気口に導入され、前記吸気口から導入された空気流は、前記楕円リフレクタおよび/または前記吸収部材の内周面に沿って廻るように流ることが好ましい。

また、本発明の光源装置では、前記ファンは、空気流を吐出する吐出口を備え、前記保持部材の前記吸気口と前記ファンの前記吐出口とがダクトにより接続されていることが好ましい。

#### 【0012】

この発明によれば、ファンから送風される空気流が、吸収部材の内周面に沿った向きで保持部材の吸気口に導入され、楕円リフレクタおよび/または吸収部材の内周面に沿って廻るように空気流が流れるから、楕円リフレクタおよび/または吸収部材を満遍なく冷却することが可能となる。また、ファンから空気流が吐出される吐出口と保持部材の吸気口とをダクトによって接続することにより、ファンから吹き出す空気を無駄なく光源装置内に勢い良く流入させることができる。つまり、ダクトにより風量損失および風圧損失が抑制され、ファンから吐出した空気流を楕円リフレクタおよび/または保持部材の内周面に沿って滑らかによどみなく回流させることができる。

#### 【0013】

このように、外部から供給される空気流が楕円リフレクタの内側および/または吸収部材の内周面に沿って風量十分に廻るように流れることで、発光管から放射された光によって楕円リフレクタ、発光部および吸収部材の温度が上昇しても、回流する冷却空気によ

10

20

30

40

50

て効率良く十分に冷却される。

したがって、冷却された吸収部材によって、発光管から照射された光を十分に吸収できるので、発光管の低温化を一層促進できる。

なお、吸気口は保持部材の任意の部分に設けられているが、ルーバの複数の羽根部材は吸収部材の内周面にほぼ沿って延びているため、楕円リフレクタの中心軸をほぼ中心に廻る冷却空気の流れがルーバによって妨げられることはない。

#### 【0014】

本発明の光源装置では、前記羽根部材は、前記吸気口の開口面に対し、該吸気口から前記発光部に向かって傾斜するように配置されていることが好ましい。

この発明によれば、上述したような吸収部材の光吸収により、特に楕円リフレクタから突出する発光管の封止部の突端部分で十分な低温化を図ることができるので、羽根部材の傾きを発光部に向かうように設定し、外部からの導入空気を発光部に向けて流すことにより、発光管全体を一層効率よく、満遍なく低温化できる。さらに、導入する空気の風量は発光部が十分に冷却される風量だけで済むので、ファンの消費電力を抑制できるとともに、低騒音化が可能である。

#### 【0015】

本発明の光源装置では、前記羽根部材は、前記吸収部材を切り起こした切り起こし片として、前記吸収部材と一体に形成されていることが好ましい。

この発明によれば、吸収部材と羽根部材とが一体化されていることにより、外部からの導入空気がルーバを通過する際に、羽根部材が外部空気によって冷却されるとともに、光の吸収熱で過熱しやすい吸収部材の冷却も図られる。また、羽根部材が吸収部材と同材料で形成されるため、ルーバ部分でも光源光が吸収される。

したがって、冷却された吸収部材および羽根部材により、発光管から照射された光を十分に吸収でき、発光管の低温化をより一層促進できる。

また、プレス等により、板金材料から切り起こし加工によって羽根部材を形成すれば、ルーバを別途用意するコストや組み立てる工程が省け、低コスト化を実現できる。

#### 【0016】

本発明のプロジェクタは、光源から射出された光束を画像情報に応じて変調して光学像を形成し、拡大投写するプロジェクタであって、上記いずれかの本発明の光源装置を備えることを特徴とする。

この発明によれば、本発明の光源装置が前述のような作用及び効果を具備するため、同様の作用及び効果を楽しむことができ、プロジェクタの小型化および低騒音化にも対応できる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0017】

##### 〔第1実施形態〕

以下、本発明の第1実施形態を図面に基づいて説明する。

図1には、本発明の第1実施形態に係るプロジェクタ1の光学系を表す模式図が示されている。このプロジェクタ1は、光源から射出された光束を、画像情報に応じて変調して光学像を形成し、スクリーン上に拡大投写する光学機器であり、光源装置としての光源ランプユニット10、均一照明光学系20、色分離光学系30、リレー光学系35、光学装置40、及び投写光学系50を備えて構成され、光学系20～35を構成する光学素子は、所定の照明光軸Xが設定された光学部品用筐体2内に位置決め調整されて収納されている。

なお、プロジェクタ1は複数のファンを備え、光源ランプユニット10および光学系20～35を対象とする冷却機構が構成されているが、ここでは説明を省略する。

#### 【0018】

光源ランプユニット10は、光源ランプ11から放射された光束を一定位置に収束して射出し、光学装置40を照明するものであり、詳しくは後述するが、光源ランプ11、楕円リフレクタ12、副反射鏡13、及び平行化凹レンズ14を備えている。

そして、光源ランプ11から放射された光束は、楕円リフレクタ12により装置前方側

10

20

30

40

50

に収束された収束光として射出され、平行化凹レンズ 14 によって平行化され、均一照明光学系 20 に射出される。

【0019】

均一照明光学系 20 は、光源ランプユニット 10 から射出された光束を複数の部分光束に分割し、照明領域の面内照度を均一化する光学系であり、第 1 レンズアレイ 21、第 2 レンズアレイ 22、PBS アレイ 23、コンデンサレンズ 24、及び反射ミラー 25 を備えている。

第 1 レンズアレイ 21 は、光源ランプ 11 から射出された光束を複数の部分光束に分割する光束分割光学素子としての機能を有し、照明光軸 X と直交する面内にマトリクス状に配列される複数の小レンズを備えて構成され、各小レンズの輪郭形状は、後述する光学装置 40 を構成する液晶パネル 42R、42G、42B の画像形成領域の形状とほぼ相似形をなすように設定されている。

10

第 2 レンズアレイ 22 は、前述した第 1 レンズアレイ 21 により分割された複数の部分光束を集光する光学素子であり、第 1 レンズアレイ 21 と同様に照明光軸 X に直交する面内にマトリクス状に配列される複数の小レンズを備えた構成であるが、集光を目的としているため、各小レンズの輪郭形状が液晶パネル 42R、42G、42B の画像形成領域の形状と対応している必要はない。

【0020】

PBS アレイ 23 は、第 1 レンズアレイ 21 により分割された各部分光束の偏光方向を一方の直線偏光に揃える偏光変換素子である。

20

この PBS アレイ 23 は、図示を略したが、照明光軸 X に対して傾斜配置される偏光分離膜及び反射ミラーを交互に配列した構成を具備する。偏光分離膜は、各部分光束に含まれる P 偏光光束及び S 偏光光束のうち、一方の偏光光束を透過し、他方の偏光光束を反射する。反射された他方の偏光光束は、反射ミラーによって曲折され、一方の偏光光束の射出方向、すなわち照明光軸 X に沿った方向に射出される。射出された偏光光束のいずれかは、PBS アレイ 23 の光束射出面に設けられる位相差板によって偏光変換され、すべての偏光光束の偏光方向が揃えられる。このような PBS アレイ 23 を用いることにより、光源ランプ 11 から射出される光束を、一方の偏光光束に揃えることができるため、光学装置 40 で利用する光源光の利用率を向上することができる。

【0021】

30

コンデンサレンズ 24 は、第 1 レンズアレイ 21、第 2 レンズアレイ 22、及び PBS アレイ 23 を経た複数の部分光束を集光して液晶パネル 42R、42G、42B の画像形成領域上に重畳させる光学素子である。このコンデンサレンズ 24 は、本例では光束透過領域の入射側端面が平面で射出側端面が球面の球面レンズであるが、射出側端面が双曲面状の非球面レンズを用いることも可能である。

このコンデンサレンズ 24 から射出された光束は、反射ミラー 25 で曲折されて色分離光学系 30 に射出される。

【0022】

色分離光学系 30 は、2 枚のダイクロイックミラー 31、32 と、反射ミラー 33 とを備え、ダイクロイックミラー 31、32 より均一照明光学系 20 から射出された複数の部分光束を、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の 3 色の色光に分離する機能を具備する。

40

ダイクロイックミラー 31、32 は、基板上に所定の波長領域の光束を反射し、他の波長の光束を透過する波長選択膜が形成された光学素子であり、光路前段に配置されるダイクロイックミラー 31 は、赤色光を透過し、その他の色光を反射するミラーである。光路後段に配置されるダイクロイックミラー 32 は、緑色光を反射し、青色光を透過するミラーである。

【0023】

リレー光学系 35 は、入射側レンズ 36 と、リレーレンズ 38 と、反射ミラー 37、39 とを備え、色分離光学系 30 を構成するダイクロイックミラー 32 を透過した青色光を光学装置 40 まで導く機能を有している。尚、青色光の光路にこのようなりレー光学系 3

50

5 が設けられているのは、青色光の光路長が他の色光の光路長よりも長いいため、光の発散等による光の利用効率の低下を防止するためである。本例においては青色光の光路長が長いのでこのような構成とされているが赤色光の光路長を長くする構成も考えられる。

【 0 0 2 4 】

前述したダイクロイックミラー 3 1 により分離された赤色光は、反射ミラー 3 3 により曲折された後、フィールドレンズ 4 1 を介して光学装置 4 0 に供給される。また、ダイクロイックミラー 3 2 により分離された緑色光は、そのままフィールドレンズ 4 1 を介して光学装置 4 0 に供給される。さらに、青色光は、リレー光学系 3 5 を構成するレンズ 3 6、3 8 及び反射ミラー 3 7、3 9 により集光、曲折されてフィールドレンズ 4 1 を介して光学装置 4 0 に供給される。尚、光学装置 4 0 の各色光の光路前段に設けられるフィールドレンズ 4 1 は、第 2 レンズアレイ 2 2 から射出された各部分光束を、照明光軸 X に対して平行な光束に変換するために設けられている。

10

【 0 0 2 5 】

光学装置 4 0 は、入射した光束を画像情報に応じて変調してカラー画像を形成するものであり、照明対象となる光変調装置としての液晶パネル 4 2 ( 4 2 R , 4 2 G , 4 2 B ) と、色合成光学系としてのクロスダイクロイックプリズム 4 3 とを備えて構成される。尚、フィールドレンズ 4 1 及び各液晶パネル 4 2 R、4 2 G、4 2 B の間には、入射側偏光板 4 4 が介在配置され、図示を略したが、各液晶パネル 4 2 R、4 2 G、4 2 B 及びクロスダイクロイックプリズム 4 3 の間には、射出側偏光板が介在配置され、入射側偏光板 4 4、液晶パネル 4 2 R、4 2 G、4 2 B、及び射出側偏光板によって入射する各色光の光変調が行われる。

20

【 0 0 2 6 】

液晶パネル 4 2 R、4 2 G、4 2 B は、一对の透明なガラス基板に電気光学物質である液晶を密閉封入したものであり、例えば、ポリシリコン T F T をスイッチング素子として、与えられた画像信号に従って、入射側偏光板 4 4 から射出された偏光光束の偏光方向を変調する。この液晶パネル 4 2 R、4 2 G、4 2 B の変調を行う画像形成領域は、矩形形状であり、その対角寸法は、例えば 0 . 7 インチである。

【 0 0 2 7 】

クロスダイクロイックプリズム 4 3 は、射出側偏光板から射出された各色光毎に変調された光学像を合成してカラー画像を形成する光学素子である。このクロスダイクロイックプリズム 4 3 は、4 つの直角プリズムを貼り合わせた平面視略正形状をなし、直角プリズム同士を貼り合わせた界面には、誘電体多層膜が形成されている。略 X 字状の一方の誘電体多層膜は、赤色光を反射するものであり、他方の誘電体多層膜は、青色光を反射するものであり、これらの誘電体多層膜によって赤色光及び青色光は曲折され、緑色光の進行方向と揃えられることにより、3 つの色光が合成される。

30

そして、クロスダイクロイックプリズム 4 3 から射出されたカラー画像は、投写光学系 5 0 によって拡大投写され、図示を略したスクリーン上で大画面画像を形成する。

【 0 0 2 8 】

図 2 は、光源ランプユニット 1 0 を斜め後方から示す図であり、図 3 および図 4 は、光源ランプユニット 1 0 の側断面図である。

40

光源ランプユニット 1 0 は、前述した光源ランプ 1 1、楕円リフレクタ 1 2、副反射鏡 1 3、及び平行化凹レンズ 1 4 のほかに、平行化凹レンズを保持する保持部材 1 6 と、ランプハウジング 1 5 とを備えて構成されている。

発光管としての光源ランプ 1 1 は、中央部が球状に膨出した石英ガラス管から構成され、中央部分が発光部 1 1 1、この発光部 1 1 1 の両側に延びる部分が封止部 1 1 2 とされている。

この光源ランプ 1 1 には、メタルハライドランプ、高圧水銀ランプ、超高圧水銀ランプのいずれかが採用されており、当該ランプは、高輝度であるとともに、強い紫外線を含んで発光する。

【 0 0 2 9 】

50

発光部 1 1 1 の内部には、図 3 で示すように、内部に所定距離で離間配置される一対のタングステン製の電極 1 1 3 と、水銀、希ガス、及び少量のハロゲンが封入されている。

封止部 1 1 2 の内部には、発光部 1 1 1 の電極 1 1 3 と電氣的に接続されるモリブデン製の金属箔 1 1 4 が挿入され、封止部 1 1 2 はガラス材料等で封止されている。そして、この金属箔 1 1 4 に接続されたリード線 1 1 5 に電圧を印加すると、一対の電極 1 1 3 間でアーク放電が生じ、発光部 1 1 1 が発光する。

#### 【 0 0 3 0 】

楕円リフレクタ 1 2 は、光源ランプ 1 1 の封止部 1 1 2 が挿通される首状部 1 2 1 及びこの首状部 1 2 1 から広がる楕円曲面状の反射部 1 2 2 を備えた石英ガラス製の一体成形品である。

10

首状部 1 2 1 には、中央に挿入孔 1 2 3 が形成されており、この挿入孔 1 2 3 に封止部 1 1 2 が配置される。

反射部 1 2 2 の楕円曲面状のガラス面には、金属薄膜蒸着によって増反射膜である誘電体多層膜が成膜された反射面 1 2 4 ( 図 3 ) が構成されている。なお、耐熱性の点で、この反射面 1 2 4 は、例えば、タンタル化合物と  $\text{SiO}_2$  の交互積層、又はハフニウム化合物と  $\text{SiO}_2$  の交互積層等から構成されるのが好ましい。

また、この反射面 1 2 4 は、可視光を反射して赤外線および紫外線を透過するコールドミラーが形成された仕様となっている。

光源ランプ 1 1 は、この反射部 1 2 2 の内部に配置され、発光部 1 1 1 内の電極 1 1 3 間の発光中心 O ( 図 3 ) が反射面 1 2 4 の楕円曲面の第 1 焦点 F 1 位置となるように配置される。

20

そして、光源ランプ 1 1 を点灯すると、図 3 に示されるように、発光部 1 1 1 から放射された光束は反射面 1 2 4 で反射され、楕円曲面の第 2 焦点 F 2 位置に収束する収束光となる。

#### 【 0 0 3 1 】

この楕円リフレクタ 1 2 に光源ランプ 1 1 を固定するには、光源ランプ 1 1 の封止部 1 1 2 を楕円リフレクタ 1 2 の挿入孔 1 2 3 に挿入し、発光部 1 1 1 内の電極 1 1 3 間の発光中心 O が反射面 1 2 4 の楕円曲面の焦点となるように配置し、挿入孔 1 2 3 内部にシリカ・アルミナを主成分とする無機系接着剤を充填する。

また、反射部 1 2 2 の光軸方向寸法は、光源ランプ 1 1 の長さ寸法よりも短くなっていて、前述のように楕円リフレクタ 1 2 に光源ランプ 1 1 を固定すると、光源ランプ 1 1 の光束射出前方側の封止部 1 1 2 が楕円リフレクタ 1 2 の光束射出開口から突出する。

30

#### 【 0 0 3 2 】

副反射鏡 1 3 は、図 3 に示すように、光源ランプ 1 1 の発光部 1 1 1 の光束射出前方側略半分を覆う反射部材であり、副反射鏡 1 3 は、例えば低熱膨張材である石英又はネオセラムや、高熱伝導材である透光性アルミナ、サファイア、水晶、蛍石、YAG 等を利用して製作される。

この副反射鏡 1 3 の反射面 1 3 1 は、発光部 1 1 1 の球面に倣う凹曲面状に形成され、楕円リフレクタ 1 2 の反射面 1 2 4 と同様に、増反射膜である誘電体多層膜が成膜されている。この反射面 1 3 1 も、可視光のみを反射させ、赤外線および紫外線を透過させるコールドミラーとなっている。

40

#### 【 0 0 3 3 】

ここで、光源ランプ 1 1 から放射される光束について詳しく見てみると、図 3 に示されるように、発光部 1 1 1 の発光中心 O から放射された光束のうち、楕円リフレクタ 1 2 に向かった光束 L 1 は、楕円リフレクタ 1 2 の反射面 1 2 4 によって反射され、第 2 焦点 F 2 位置に向かって射出される。

また、発光部 1 1 1 の発光中心 O から楕円リフレクタ 1 2 とは反対側に放射される光束 L 2 は、副反射鏡 1 3 の反射面 1 3 1 によって楕円リフレクタ 1 2 側に反射され、さらに楕円リフレクタ 1 2 の反射面 1 2 4 で反射されて楕円リフレクタ 1 2 から第 2 焦点 F 2 位置に向かって収束するように射出される。

50



つまり、副反射鏡 1 3 が設けられていることによって、発光部 1 1 1 から楕円リフレクタ 1 2 とは反対側（前方側）に放射された光束を、光源ランプ 1 1 から楕円リフレクタ 1 2 の反射面 1 2 4 に直接入射した光束と同様に、楕円リフレクタ 1 2 の第 2 焦点 F 2 位置に収束させることができる。

【 0 0 3 4 】

従来は副反射鏡 1 3 が設けられておらず、光源ランプ 1 1 から射出された光束を楕円リフレクタ 1 2 のみで第 2 焦点 F 2 位置に収束しなければならず、楕円リフレクタ 1 2 の開口部を広げなければならなかった。

しかし、副反射鏡 1 3 を設けることによって、光源ランプ 1 1 から楕円リフレクタ 1 2 とは反対側（光束射出前方側）に射出された光束を副反射鏡 1 3 にて楕円リフレクタ 1 2 の反射面 1 2 4 に入射するように反射させることができるので、反射面 1 2 4 の楕円曲面すなわち反射部 1 2 2 が小さくても、発光部 1 1 1 から射出された光束をほとんどすべて一定位置に収束するように射出でき、楕円リフレクタ 1 2 の光軸方向寸法および開口径を小さくすることができる。したがって、光源ランプユニット 1 0 やプロジェクタ 1 を小型化でき、光源ランプユニット 1 0 をプロジェクタ 1 内に組込むレイアウトも容易になる。

【 0 0 3 5 】

また、副反射鏡 1 3 を設けることにより、第 2 焦点 F 2 での集光スポット径を小さくするために楕円リフレクタ 1 2 の第 1 焦点 F 1 と第 2 焦点 F 2 を近づけたとしても、発光部 1 1 1 から放射された光のほとんど全てが楕円リフレクタ 1 2 および副反射鏡 1 3 により第 2 焦点に集光されて利用可能となり、光の利用効率を大幅に向上させることができる。

このことから、比較的低出力の光源ランプ 1 1 が採用可能となり、光源ランプ 1 1 および光源ランプユニット 1 0 の低温化を図ることも可能である。

【 0 0 3 6 】

ランプハウジング 1 5 は、断面 L 字状の合成樹脂製の一体成形品であり、水平部 1 5 1 及び垂直部 1 5 2 を備えている。

水平部 1 5 1 は、光学部品用筐体 2 の壁部と係合し、光源ランプユニット 1 0 を光学部品用筐体 2 内に隠蔽して光漏れが出ないようにする部分である。また、図示を省略したが、この水平部 1 5 1 には、光源ランプ 1 1 を外部電源と電氣的に接続するための端子台が設けられており、この端子台には、光源ランプ 1 1 に接続されたリード線 1 1 5 が接続される。

【 0 0 3 7 】

垂直部 1 5 2 は、楕円リフレクタ 1 2 の光軸方向の位置決めを行う部分であり、この垂直部 1 5 2 に対して楕円リフレクタ 1 2 の光束射出開口側先端部分が機械的な押圧や接着剤等で固定される。この垂直部 1 5 2 には、楕円リフレクタ 1 2 の光束射出開口端縁に沿って開口部 1 5 3 が形成されている。

また、このような水平部 1 5 1 及び垂直部 1 5 2 には、突起および凹部が形成されており、これらの突起・凹部が光学部品用筐体 2 内に形成された凹部・突起とそれぞれ係合することにより、光源ランプ 1 1 の発光中心 O が光学部品用筐体 2 の照明光軸 X 上に配置される。

【 0 0 3 8 】

平行化凹レンズ 1 4 は、光源ランプ 1 1 から放射された光束を平行化するためのものであり、図 3 に示すように、光束入射面 1 4 1 が非球面、例えば双曲面の凹面となっており、光束射出面 1 4 2 が平面となっている。この平行化凹レンズ 1 4 の光束透過方向に沿った厚さ寸法のうち、最も薄い部分、すなわち、凹面の最も光束射出面 1 4 2 側に窪んだ部分と、光束射出面 1 4 2 との間の寸法は、2 mm 以上、例えば 3 mm となっている。

このような平行化凹レンズ 1 4 の光束入射面 1 4 1 には、反射防止膜（AR コート・Anti Reflection Coating）が施されている。このようにすることで、光の利用効率を向上させることができる。さらに、平行化凹レンズ 1 4 の光束射出面 1 4 2 には、紫外線カット膜が形成されている。この紫外線カット膜は、紫外線を反射させることにより、紫外線の透過を防止するものであり、これにより、光源ランプユニット 1 0 から紫外線が射出さ

10

20

30

40

50

れることを防止することができる。

#### 【0039】

保持部材16は、楕円リフレクタ12の光束射出開口に応じた円筒形状であって、楕円リフレクタ12とは反対側から垂直部152に接着固定され、平行化凹レンズ14の外周端部を保持するものである。

この保持部材16は、外側に設けられた保持部材本体163と、その内側に設けられた吸収部材164との二重構造となっている。

この外側の保持部材本体163は、ポリフェニレンサルファイド(PPS)やベクトラ(LCP)等の合成樹脂射出成形品であり、一体成形された筒部161および保持部162で構成されている。筒部161は、内部に光源ランプ11を覆っている。保持部162は、この筒部161の光束射出側端面を塞ぐように設けられ、平行化凹レンズ14が嵌め込まれる開口162Aが形成されている。

上述のように、光源ランプ11の封止部112が楕円リフレクタ12から光束射出前方に突出しており、突出した封止部112が保持部材16に覆われている。

#### 【0040】

内側の吸収部材164は、保持部材本体163に対する光源ランプ11からの光を遮光し、かつ、反射率が低く光吸収可能な各種の部材から構成できる。遮光特性を有しながら反射率を低く抑えるには、例えば、アルミニウム、マグネシウム、チタン、鉄、銅、これらの合金等の金属板を基板として、内面側の表面に黒アルマイト処理を施したり、腐食加工、エッチングなどによって表面を荒らしたりすることができる。

なお、アルミニウムの無垢基板の反射率は約80%であるが、この黒アルマイト処理によって反射率が約20%以下に抑えられ、吸収部材164に入射した光束が確実に吸収・遮光される。

このような吸収部材164の黒アルマイト処理に基く耐食性および光吸収作用により、保持部材本体163が保護され、熱劣化や、シロキサン等の有害なガスの発生を防止できる。

また、吸収部材164により保持部材16全体としての耐熱性が確保できるので、保持部材本体163の材料の選択肢が広がり、軽量化や低コスト化、成形の容易化に応じることができる。

#### 【0041】

ところで、上述のように、楕円リフレクタ12および副反射鏡13に反射され、第2焦点F2位置に収束するのは、光源ランプ11の光源光のうち、可視光線についてであって、光源光に含まれる赤外線および紫外線については可視光線の場合と相違する。

つまり、図4に示すように、光源ランプ11から楕円リフレクタ12に射出された赤外線IR1および紫外線UV1は、反射部122から楕円リフレクタ12の基材を突き抜け、光源ランプユニット10の外部に射出する。これにより、楕円リフレクタ12の反射部122の裏側に熱が逃げ、光源ランプ11を熱線である赤外線、および紫外線から保護できる。なお、楕円リフレクタ12を突き抜けた赤外線IR1および紫外線UV1は、光源ランプユニットを覆っている光学部品用筐体2によって遮光され外部へ漏出しない。

#### 【0042】

一方、光源ランプ11から副反射鏡13側に射出された赤外線IR2、IR3は、副反射鏡13を突き抜けるが、その射出方向は保持部材16によって覆われており、光源ランプユニット10の外部には漏出しない。

このように、保持部材16によって遮光された赤外線IR2、IR3は、保持部材16内側に設けられている吸収部材164によって大部分が吸収され、照り返しを十分に低減できる。

#### 【0043】

ここで、発光部111から射出される光について説明する。一般的に知られているように、光源ランプ11内の一对の電極113の間に生じたアークからは、電極113間の中心点から電極113の軸方向に直交する方向に広がる軸対称の配光分布を有する光が射出

10

20

30

40

50

されている。この配光分布は、電極 1 1 3 の間に生じたアーク中心から、電極 1 1 3 の軸方向に直交する方向に射出される光のエネルギーが大きく、電極 1 1 3 の軸方向に対して平行な方向に傾くにつれて射出される光のエネルギーは小さくなるのが一般的である。

#### 【 0 0 4 4 】

従って、この配光分布により、副反射鏡 1 3 を透過して吸収部材 1 6 4 に吸収される赤外線においても、赤外線 I R 2 のほうが赤外線 I R 3 に比べると光エネルギーが大きくなる。すなわち、赤外線 I R 2 を吸収部材 1 6 4 で熱吸収することにより、強い光エネルギーを有する赤外線 I R 2 による封止部 1 1 2 の過熱を防げるので、封止部 1 1 2 での温度上昇を大幅に抑制でき低温化の効果が高い。

また、図 4 に示されるように、副反射鏡 1 3 を透過した赤外線 I R 3 が、最初に入射した保持部 1 6 2 部分の吸収部材 1 6 4 で十分に吸収しきれず、残りの光が筒部 1 6 1 に向かって反射されたとしても、筒部 1 6 1 部分の吸収部材 1 6 4 で十分に吸収できる。したがって、発熱部である発光部 1 1 1 近辺への照り返しをほとんど無くせるので、発光部 1 1 1 もまた低温化できる。

上述したように光源ランプ 1 1 が満遍なく低温化されるので、ランプ寿命を延ばせる。

なお、副反射鏡 1 3 は、紫外線をも透過する仕様であり、紫外線 U V 2 , U V 3 も赤外線 I R 2 , I R 3 と略同様に副反射鏡 1 3 を透過し、吸収部材 1 6 4 によって吸収されるため、光源ランプ 1 1 の過熱の問題を解決できる。本実施形態の光源ランプ 1 1 からは紫外線が多く射出されているが、上述した赤外線と同様に吸収部材 1 6 4 によって熱吸収されるため、光源ランプ 1 1 の低温化の効果を高くできる。

#### 【 0 0 4 5 】

一方、冷却機構におけるファン送風によって、光源ランプユニット 1 0 の強制冷却を図る場合は、保持部材 1 6 の筒部 1 6 1 の一方の側面に吸気口 9 0 を、他方の側面の吸気口 9 0 に対応した位置に排気口 9 5 を、保持部材本体 1 6 3 および吸収部材 1 6 4 を矩形状に切り欠いて形成する。しかし、上述したように、光源ランプ 1 1 ないし光源ランプユニット 1 0 は十分に低温化されているので、光源ランプユニット 1 0 の外側から吸気口 9 0 を介して単純に冷却空気を吹き付け排気口 9 5 へと排気させるだけで光源ランプ 1 1 の低温化の一助となり、騒音化することもない。

なお、吸気口 9 0 と排気口 9 5 には、光源ランプ 1 1 の破裂時にランプの破片が飛散しないようにメッシュ（図示しない）が備えられている。

#### 【 0 0 4 6 】

以上まとめると、吸収部材 1 6 4 での光吸収に応じて、すなわち光反射率に応じて、光源ランプ 1 1 の温度上昇を抑制し低温化できる。吸収部材 1 6 4 の光反射率は、光源ランプ 1 1 の種類や出力等、あるいは楕円リフレクタ 1 2 の形状等に応じて、適宜設定すればよい。

#### 【 0 0 4 7 】

##### 〔 第 2 実施形態 〕

次に、本発明の第 2 実施形態について説明する。

なお、以下の説明では、既に説明した実施形態と同様の構成については、同一符号を付して、説明を省略もしくは簡略化する。

第 1 実施形態では、吸収部材 1 6 4 による光の吸収によって、光源ランプ 1 1 が低温化されていた。

第 2 実施形態では、さらに、ファン送風によって光源ランプユニット 1 0 に外部空気が導入されており、この外部空気によっても光源ランプ 1 1 が低温化されている。以下、具体的に説明する。

#### 【 0 0 4 8 】

図 5 は、本実施形態に係るプロジェクタ 1 の構造を模式的に示す平面図である。

本実施形態は、前記実施形態では説明を省略した冷却機構の構成に特徴があり、プロジェクタ 1 は、筐体 R の内部に発生する熱を外部へと放出する冷却ユニット 6 0 を備えて構成されている。

プロジェクタ 1 の筐体 R は、前面に、プロジェクタ 1 内の空気を排出するための排気口 2 B , 2 C が形成されている。また、底面には、光学装置 4 0 に対応する位置に、外部から冷却空気を吸入するための図示しない吸気口が形成されている。

【 0 0 4 9 】

冷却ユニット 6 0 は、プロジェクタ 1 内の流路に冷却空気を取り込んで、この取り込んだ冷却空気にプロジェクタ 1 内で発生した熱を吸収させ、この温められた冷却空気を外部へと排出することにより、プロジェクタ 1 内を冷却するものである。この冷却ユニット 6 0 は、軸流吸気ファン 6 1 と、シロッコファン 6 2 と、軸流排気ファン 6 3 とを備える。

【 0 0 5 0 】

シロッコファン 6 2 は、光源ランプユニット 8 0 の側方に沿って、光束射出前方側から光源ランプユニット 8 0 とはす向かいに配置されている。

10

【 0 0 5 1 】

このシロッコファン 6 2 は、具体的な図示を省略したが、内部に駆動モータ、この駆動モータに軸支される回転翼としてあおり前屈する多翼部材、およびこれを収納するケーシングを備える遠心式ファンであり、回転面に応じた位置に吸気口 6 2 1 ( 図 6 ) が形成され、回転面の外周部分には吐出口 6 2 2 ( 図 6 ) が形成されている。

そして、吸気口 6 2 1 から吸入した冷却空気は、前屈多翼部材でかき回され、遠心力によって外側方向に拡がるように、吐出口 6 2 2 から吹き出される。

【 0 0 5 2 】

軸流排気ファン 6 3 は、筐体 R の前面に形成された排気口 2 C と、外部から供給された電力を光源ランプユニット 8 0 や光学装置 4 0 、冷却ユニット 6 0 等に供給する電源ユニット ( 図示省略 ) との間に配置されている。

20

【 0 0 5 3 】

まず、プロジェクタ 1 に設けられた空冷式・BR>フ冷却機構の構成について説明する。プロジェクタ 1 は、図 5 に示すように、主に光学装置 4 0 ( 図 1 ) を冷却する光学装置冷却系 A と、主に光源ランプユニット 1 0 を冷却する光源冷却系 B と、主に電源ユニット ( 図示省略 ) を冷却する電源冷却系 C とを備える。

光学装置冷却系 A は、筐体 R の下面に形成される図示しない吸気口と、この吸気口の上方に配置される軸流吸気ファン 6 1 と、光学部品用筐体 2 の底面において軸流吸気ファン 6 1 の上方に形成される開口部 2 D とを備える。

30

【 0 0 5 4 】

プロジェクタ 1 の外部の新鮮な冷却空気は、軸流吸気ファン 6 1 により、筐体 R の吸気口から吸入され、開口部 2 D を介して、光学部品用筐体 2 内に入り込む。この際、図示を省略するが、光学部品用筐体 2 の下面には、整流板が設けられており、これにより、光学部品用筐体 2 外部の冷却空気は、下から上へと流れるように整流されている。

【 0 0 5 5 】

図 5 の矢印で示すように、光学部品用筐体 2 内に導かれた冷却空気は、整流された結果、光学装置 4 0 の下方から上方へと流れ、液晶パネル 4 2 R , 4 2 G 、 4 2 B の表裏面側を通り、光学装置 4 0 の上方へと流れる。

【 0 0 5 6 】

40

光源冷却系 B は、図 5 に示すように、シロッコファン 6 2 と、ダクト 6 2 A と、排気口 2 B とを備える。この光源冷却系 B において、光学装置冷却系 A を通過した冷却空気は、シロッコファン 6 2 によって吸引され、光源ランプユニット 8 0 内に入り込んで光源ランプ 1 1 を冷却した後に、光学部品用筐体 2 から出て光学系 2 0 ~ 3 5 の下方に配置されたダクト 6 2 A を通り、排気口 2 B から外部へと排出される。

なお、光源ランプユニット 8 0 の冷却機構についてはこの後詳述する。

【 0 0 5 7 】

電源冷却系 C は、電源ユニットの近傍に設けられた軸流排気ファン 6 3 と、排気口 2 C とを備える。この電源冷却系 C において、高温空気は、軸流排気ファン 6 3 によって吸引され、排気口 2 C から排出される。この際、プロジェクタ 1 内全体の空気も同時に排出し

50

ており、プロジェクタ 1 内に熱がこもらないようにしている。

【 0 0 5 8 】

次に、光源ランプユニット 8 0 の冷却機構について説明する。

図 6 は、光源ランプユニット 8 0 の側面の一部を切り欠いて示す図であり、図 7 は、光源ランプユニット 8 0 を上方から見た図である。

光源ランプユニット 8 0 は保持部材 8 6 を備え、この保持部材 8 6 の筒部 8 6 1 の一方の側面には、保持部材本体 8 6 3 および吸収部材 8 6 4 が矩形状に切り欠かれて吸気口 9 0 が形成され、他方の側面には、吸気口 9 0 に応じた位置に排気口 9 5 が形成されている。そして、吸気口 9 0 とシロッコファン 6 2 の吐出口 6 2 2 との位置関係は、光源ランプユニット 8 0 の光軸にほぼ平行な直線上に揃えられており、ダクト 1 0 0 によって吸気口 9 0 とシロッコファン 6 2 の吐出口 6 2 2 とが接続されている。また、排気口 9 5 は、光学系 2 0 ~ 3 5 下方のダクト 6 2 A に接続されている（図 5 ）。

10

【 0 0 5 9 】

ダクト 1 0 0 は、箱状の合成樹脂射出成形品であり、互いに直交する 2 つの面に冷却空気の流路となる開口 1 0 1 , 1 0 2 がそれぞれ形成されている。このダクト 1 0 0 は、吸気口 9 0 に沿って設けられており、一方の開口 1 0 1 が吸気口 9 0 に対応するとともに、他方の開口 1 0 2 は、シロッコファン 6 2 の吐出口 6 2 2 に対応している。

【 0 0 6 0 】

吸気口 9 0 の位置には、複数の羽根部材 9 1 1 を有するルーバ 9 1 が形成されている。

このルーバ 9 1 の各羽根部材 9 1 1 は、吸気口 9 0 の開口面に対して傾斜配置されており、吸気口 9 0 から吹き込まれた外部の空気を発光部 1 1 1 ないし反射部 1 2 2 側の封止部 1 1 2 に向けて整流し、冷却の効率化を図っている。

20

ここで、これらの各羽根部材 9 1 1 は、吸収部材 8 6 4 のプレス切り起こし加工によって、吸収部材 8 6 4 と一体形成された切り起こし片となっており、冷却空気がルーバ 9 1 を通過する際に、羽根部材 9 1 1 が冷却されると同時に、光の吸収熱で過熱しやすい吸収部材 8 6 4 も冷却される。

しかも、各羽根部材 9 1 1 は吸収部材 8 6 4 と同材料で形成されているから、ルーバ 9 1 の部分でも光吸収による遮光が可能となる。

【 0 0 6 1 】

具体的な冷却空気の流れは、図 7 に示されるように、シロッコファン 6 2 の回転によって、光学装置 4 0 周辺の冷却空気が吸気口 6 2 1 から吸入され、吐出口 6 2 2 からダクト 1 0 0 内に吹き出される。そして、ダクト 1 0 0 に入った冷却空気が、光源ランプユニット 8 0 の吸気口 9 0 から、羽根部材 9 1 1 に沿って、発光部 1 1 1 ないし反射部 1 2 2 側の封止部 1 1 2 に向かって吹き付けられ、排気口 9 5 から排出された空気はダクト 6 2 A （図 5 ）を通じて外部に排出される。

30

【 0 0 6 2 】

このようにシロッコファン 6 2 からダクト 1 0 0 を介して吸気口 9 0 に導入された冷却空気は、主に発光部 1 1 1 ないし反射部 1 2 2 側の封止部 1 1 2 に向かって吹き付けられる。このような向きで冷却空気が吹き付けられるのは、前記実施形態で詳述したように、吸収部材 1 6 4 （本実施形態では吸収部材 8 6 4 ）の光吸収により、特に楕円リフレクタ 1 2 から突出する封止部 1 1 2 の突端部分で温度上昇が抑制され十分に低温化されることに基いている。

40

上述のように吸気口 9 0 から導入した冷却空気は、羽根部材 9 1 1 の傾きを発光部 1 1 1 に向かうように設定し、この冷却空気を発光部 1 1 1 ないし反射部 1 2 2 側の封止部 1 1 2 に向けて流すことにより、光源ランプ 1 1 全体を満遍なく、一層効果的に低温化できる。

さらに、冷却空気がルーバ 9 1 を通過する際に、吸収部材 8 6 4 の光吸収熱が冷却空気によって吸収され、このように冷却された吸収部材 8 6 4 によって、光源ランプ 1 1 から照射された光を十分に吸収できるので、光源ランプ 1 1 の一層の低温化、ひいては、光源ランプユニット 1 0 全体の低温化を図ることができる。

50

## 【 0 0 6 3 】

## 〔 第 3 実施形態 〕

次に、本発明の第 3 実施形態について説明する。

第 2 実施形態では、光源ランプユニット 8 0 の吸気口 9 0 とシロッコファン 6 2 の吐出口 6 2 2 とを接続するダクト 1 0 0 は、光源ランプユニット 8 0 の光軸にほぼ平行な直線上に沿って設けられていたが、本実施形態では、ダクト 1 8 0 の形状および取り付けられる向きが相違する。以下、具体的に説明する。

図 8 は、本実施形態に係る光源ランプユニット 1 7 0 の側面図である。

光源ランプユニット 1 7 0 の吸気口 9 0 と、シロッコファン 6 2 の吐出口 6 2 2 との位置関係は、光源ランプユニット 1 7 0 の光軸に平行な直線上に揃えられていない。光源ランプユニット 1 7 0 の吸気口 9 0 は、シロッコファン 6 2 から吹き出される空気の拡がり  
10

に応じた位置に（ここでは、吐出口 6 2 2 よりも上方に）配置されている。  
また、前記実施形態と同様に、シロッコファン 6 2 が光源ランプユニット 1 7 0 の側方に沿って、光束射出前方側から光源ランプユニット 1 7 0 とはす向かいに配置されていることから、吐出口 6 2 2 からダクト 1 8 0 を介して吹き出す冷却空気の流路を延長すると、筒部 8 6 1 の上方に対応する吸収部材 8 6 4 の内周面に沿うことになる。

## 【 0 0 6 4 】

このような光源ランプユニット 1 7 0 とシロッコファン 6 2 との位置関係があることから、ダクト 1 8 0 は、吐出口 6 2 2 および吸気口 9 0 との間に斜めに設けられている。

そのため、回転による遠心力を伴ってシロッコファン 6 2 から吹き出す空気が一方の開口 1 8 1 からダクト 1 8 0 内に滑らかに流入するとともに、ダクト 1 8 0 の他方の開口 1 8 2 から吸気口 9 0 を介し、吸収部材 8 6 4 の筒部 8 6 1 の内周面に沿ってよどみなく流  
20

れることになる。  
つまり、ダクト両端である開口 1 8 1 , 1 8 2 での風量損失および風圧損失が抑制され、シロッコファン 6 2 から吸収部材 8 6 4 の内周面まで、空気が勢い良く吹き付けられる。この吸収部材 8 6 4 の内周面に沿って吹き込まれる冷却空気は、吸収部材 8 6 4 の上方（図 8 中の Y 方向）に沿った方向を含んで吹き込まれるので、上方に滞留しがちな高温空気が冷却空気によって一掃され、冷却空気は楕円リフレクタ 1 2 内を上方から下方へ、さらに筒部 8 6 1 の下方から上方へ、また上方から下方へと廻るように流れながら、排気口 9 5（図 6 参照）から光源ランプユニット 1 7 0 外部へと排出される。  
30

なお、吸気口 9 0 にあるルーバ 9 1 の整流方向を X 方向とすると、吸収部材 8 6 4 の内周面は Y 方向にほぼ沿っているため、筒部 8 6 1 の内周面沿いに廻る空気の流れがルーバ 9 1 によって妨げられることはない。

## 【 0 0 6 5 】

したがって、冷却空気が吸収部材 8 6 4 の内周面に風量十分にあたることになり、光源ランプ 1 1 から放射された光の吸収による吸収部材 8 6 4 の温度上昇を考慮しても、吸収部材 8 6 4 は十分に冷却される。

すなわち、このように冷却された吸収部材 8 6 4 によって、光源ランプ 1 1 から照射された光を十分に吸収できるので、光源ランプ 1 1 の一層の温度上昇を抑制し低温化に寄与  
40

## 【 0 0 6 6 】

本発明は、前述の各実施形態に限定されるものではなく、以下に示すような変形をも含むものである。

前記各実施形態では、発光管として、メタルハライドランプ、高圧ないし超高圧水銀ランプが採用されていたが、これらの代わりにハロゲンランプ、キセノンランプ等も採用することができ、このような発光管についても、本発明によって十分低温化することができる。

## 【 0 0 6 7 】

吸収部材については、前記各実施形態で採用した黒アルマイト加工に限らず、例えば、腐食加工、エッチング等で表面を荒らすことによって、反射防止・光吸収する構成として  
50

も構わない。

また、吸収部材は、金属製に限らず、セラミックス等も採用できる。

さらに、吸収部材が配設される範囲については、前記各実施形態のように保持部材本体 163 の全体でなくても、副反射鏡を透過して光束が射出する一定範囲に配設することによって、全体に配設した場合とほぼ同様に、光源ランプの低温化を図ることができる。

なお、保持部材によって、楕円リフレクタの光束射出前方を密閉してもよい。

前記実施形態では、光源ランプユニット 10 に平行化凹レンズ 14 を備える構成を説明したが、それに限られず、例えばガラス部材等の透明部材を採用できる。

#### 【0068】

前記各実施形態では、光源ランプユニット 10 の冷却用にシロッコファン 62 が採用されていたが、代わりに軸流ファンを採用しても良い。この場合、軸流ファンから空気が吹き出す回転軸方向に応じた向きおよび形状に、ダクトおよび光源装置の吸気口を設けることが好ましい。

10

前記実施形態では、3つの液晶パネル 42R, 42G, 42B を用いたプロジェクタ 1 の例のみを挙げたが、本発明は、1つの液晶パネルのみを用いたプロジェクタ、2つの液晶パネルを用いたプロジェクタ、あるいは、4つ以上の液晶パネルを用いたプロジェクタにも適用可能である。

前記実施形態では、光入射面と光射出面とが異なる透過型の液晶パネルを用いていたが、光入射面と光射出面とが同一となる反射型の液晶パネルを用いてもよい。

前記実施形態では、光変調装置として液晶パネルを用いていたが、マイクロミラーを用いたデバイスなど、液晶以外の光変調装置を用いてもよい。この場合は、光束入射側および光束射出側の偏光板は省略できる。

20

前記実施形態では、スクリーンを観察する方向から投射を行うフロントタイプのプロジェクタの例のみを挙げたが、本発明は、スクリーンを観察する方向とは反対側から投射を行うリアタイプのプロジェクタにも適用可能である。

前記実施形態では、プロジェクタに本発明の光源装置を採用していたが、本発明はこれに限らず、他の光学機器に本発明の光源装置を適用してもよい。

その他、本発明の実施に際して、具体的な構造及び形状等については、本発明の目的を達成できる範囲で他の構造等とすることができる。

#### 【産業上の利用可能性】

30

#### 【0069】

本発明の光源装置は、プロジェクタに利用できる他、その他の光学機器、光学電子機器、照明系などにも利用することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0070】

【図1】本発明の第1実施形態に係るプロジェクタの内部構造を模式的に示す平面図。

【図2】前記実施形態における光源ランプユニットを示す斜視図。

【図3】前記実施形態における光源ランプユニットを示す側断面図。

【図4】前記実施形態における光源ランプユニットを示す側断面図。

【図5】本発明の第2実施形態に係るプロジェクタの構造を模式的に示す平面図。

40

【図6】前記実施形態における光源ランプユニットを示す斜視図。

【図7】前記実施形態における光源ランプユニットを上方から見た断面図。

【図8】本発明の第3実施形態における光源ランプユニットを示す側面図。

#### 【符号の説明】

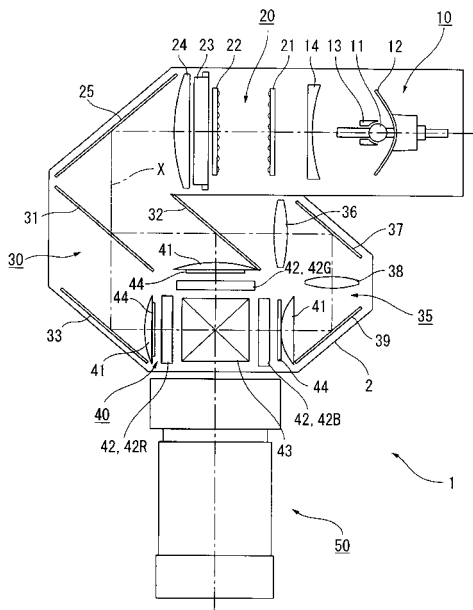
#### 【0071】

1 ... プロジェクタ、10, 170 ... 光源ランプユニット(光源装置)、11 ... 光源ランプ(発光管)、12 ... 楕円リフレクタ、13 ... 副反射鏡、14 ... 平行化凹レンズ(透明部材)、16, 86 ... 保持部材、62 ... シロッコファン、80 ... 光源ランプユニット、90 ... 吸気口、91 ... ルーバ、95 ... 排気口、100, 180 ... ダクト、111 ... 発光部、112 ... 封止部、113 ... 電極、161, 861 ... 筒部、163 ... 保持部材本体、164, 8

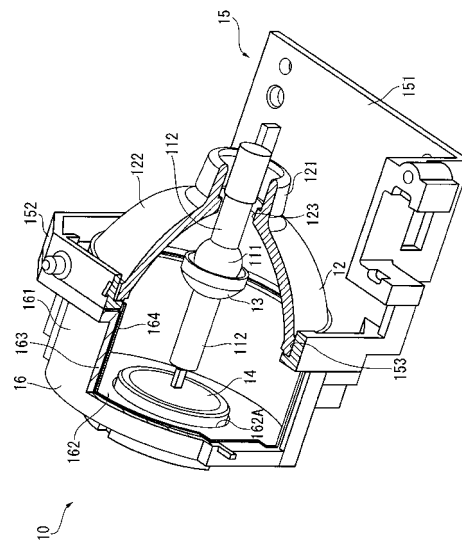
50

6 4 ... 吸收部材、 9 1 1 ... 羽根部材。

【図 1】

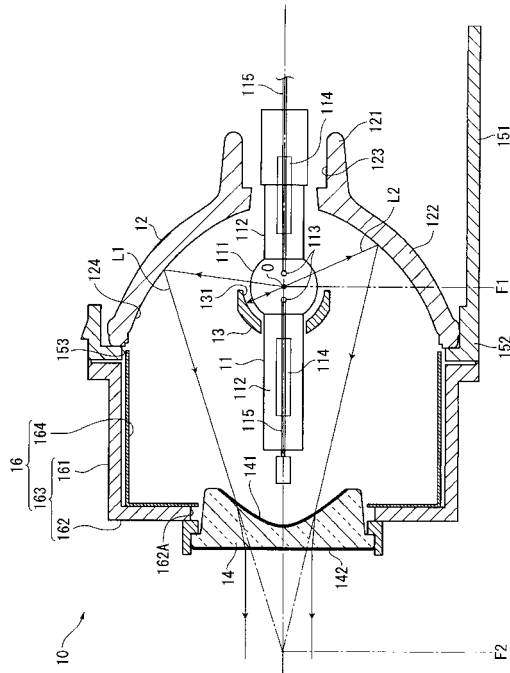


【図 2】

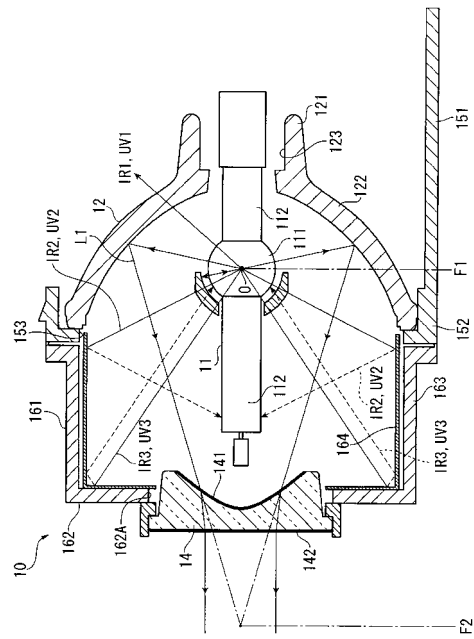




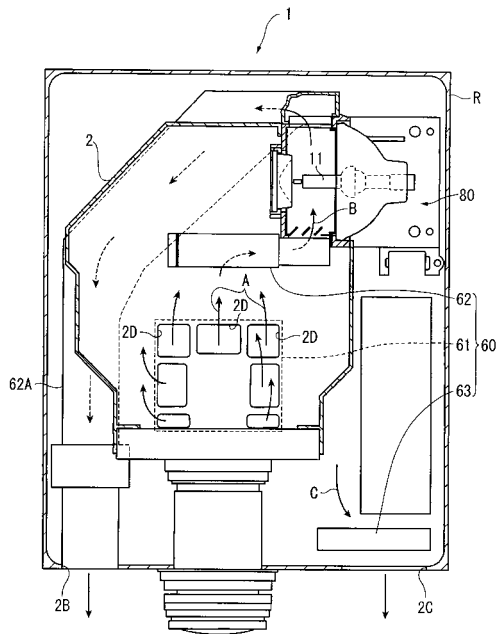
【 図 3 】



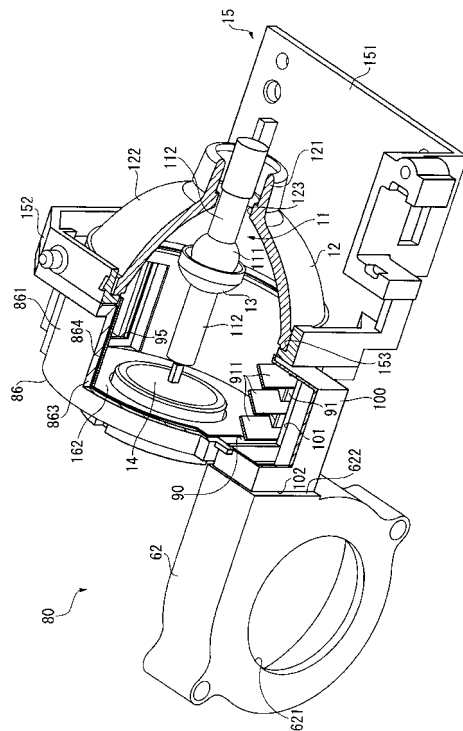
【 図 4 】



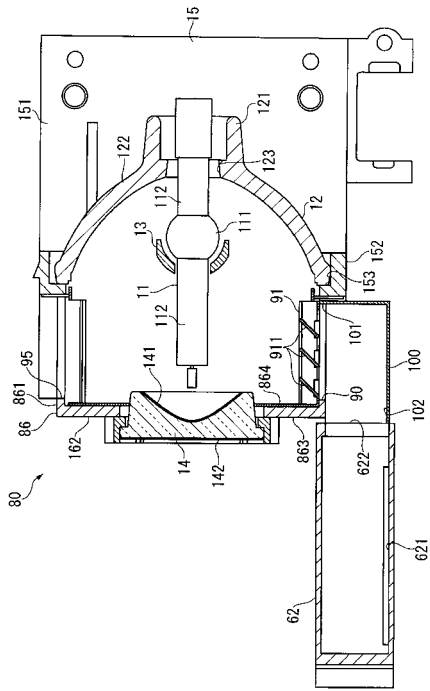
【 図 5 】



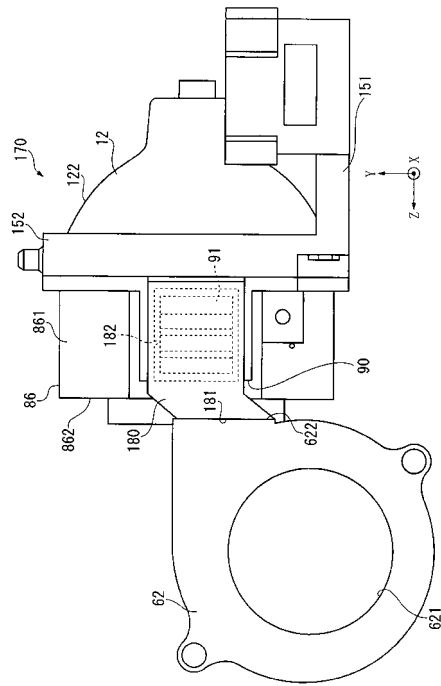
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

審査官 北川 創

- (56)参考文献 特開平09-231806(JP,A)  
特開平10-311962(JP,A)  
特開平09-120067(JP,A)  
特開平06-138408(JP,A)  
特開平08-262573(JP,A)  
米国特許出願公開第2002/0141188(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03B 21/00 - 21/30  
F21S 2/00  
F21V 5/00  
F21V 29/02  
F21Y 101/00