

(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2005-107470

(P2005-107470A)

(43) 公開日 平成17年4月21日(2005.4.21)

(51) Int. Cl.⁷

G03B 21/14
F21V 29/00
F21V 29/02
G03B 21/16
// F21Y 101:00

F I

G03B 21/14 A
F21V 29/00 Z
G03B 21/16
F21M 7/00 L
F21Y 101:00

テーマコード(参考)

2K103
3K014
3K042

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2003-415570 (P2003-415570)
(22) 出願日 平成15年12月12日(2003.12.12)
(31) 優先権主張番号 特願2002-364088 (P2002-364088)
(32) 優先日 平成14年12月16日(2002.12.16)
(33) 優先権主張国 日本国(JP)
(31) 優先権主張番号 特願2003-320258 (P2003-320258)
(32) 優先日 平成15年9月11日(2003.9.11)
(33) 優先権主張国 日本国(JP)

(71) 出願人 000004329
日本ビクター株式会社
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地
(71) 出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(74) 代理人 100090125
弁理士 浅井 章弘
(72) 発明者 渡辺 裕
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内
(72) 発明者 藤野 昇
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

最終頁に続く

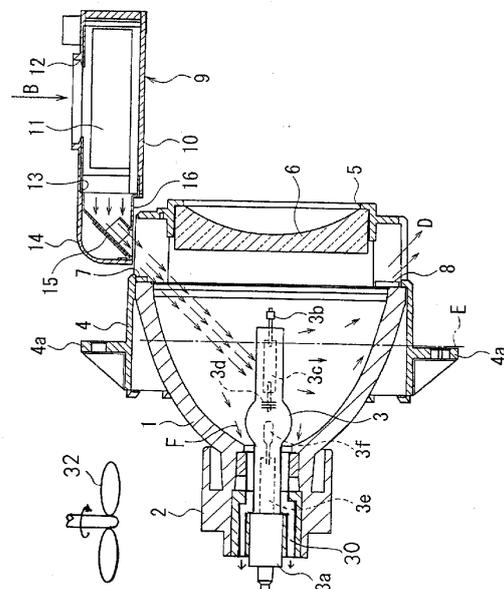
(54) 【発明の名称】 光源装置

(57) 【要約】

【課題】 例えば放電管光源等よりなる光源を送風ファンの送風によって冷却するにあたり、高効率の冷却が行え、また光源の部分的な冷却の制御が可能となされた光源装置を提供する。

【解決手段】 例えばシロッコファンよりなる送風ファン9が送風口13より送出する空気は、空気案内部材14内を経て、空気流入口7から反射鏡1の内方側の光源3の電極封止部に向けて集中的に吹き付けられ、この光源3の電極封止部を冷却する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

凹面状に形成され前端部が開口端となされた反射鏡と、
前記反射鏡の焦点位置に発光部を位置させて支持された光源と、
前記反射鏡の前端部に取付けられてこの前端部を閉蓋するとともに、側面側に空気流入口を有し、少なくとも前記光源より発せられ前記反射鏡により反射された光の光路となる部分が透明となされた蓋状部材と、

前記蓋状部材の空気流入口の前方位置であって前記光源より発せられ前記反射鏡により反射された光の光路を遮らない位置に配置され、送風口を前記空気流入口に向けている送風ファンと、

10

前記送風ファンの送風口と前記蓋状部材の空気流入口とをつないでいる空気制御ユニットを備え、

前記送風ファンが送風口より送出する空気は、前記空気制御ユニットを経て整調された後、前記蓋状部材の空気流入口から前記反射鏡の内方側の前記光源の所定部分に向けて吹き付けられ、前記所定部分を冷却することを特徴とする光源装置。

【請求項 2】

前記空気制御ユニットの内部には、単数、或いは複数の整流板が設けられることを特徴とする請求項 1 記載の光源装置。

【請求項 3】

前記送風ファンが送風口より送出する空気は、前記空気制御ユニット内の整流板によって、空気流入口から前記所定部分へ向かう流線に沿う流速が、その周辺の流線に沿う流速よりも大きいことを特徴とする請求項 2 記載の光源装置。

20

【請求項 4】

前記空気流入口からの空気が集中的に吹き付けられる部分は前記光源の電極封止部であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の光源装置。

【請求項 5】

前記送風ファンの送風口より空気を送出する方向は、前記光源より発せられ前記反射鏡により反射された光の出射方向と反対側であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の光源装置。

【請求項 6】

前記空気流入口から前記所定部分に至る流線は、前記空気流入口の近傍及び前記所定部分の近傍を除いて、前記空気流入口と前記所定部分を結ぶ直線にほぼ平行であることを特徴とする請求項 1、請求項 2 のいずれかに記載の光源装置。

30

【請求項 7】

前記反射鏡の後端部側で前記光源の他方の電極封止部を支持すると共に前記反射鏡の基端部には後端部排気口が設けられており、前記所定部分に向けて吹き付けられた風は、前記反射鏡に当たった後に前記反射鏡の内壁に沿って渦を巻きながらその一部は前記後端部排気口から排出されることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の光源装置。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】**【0001】**

本発明は、画像表示装置等において用いられる光源装置に関し、特に、放電管光源の効率的な冷却を行うものに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、いわゆる液晶プロジェクタのような画像表示装置が提案されている。このような画像表示装置においては、空間光変調素子となる液晶パネルが自発光をしないため、この液晶パネルを照明する光源装置が必要である。すなわち、この画像表示装置は、光源装置によって液晶パネルを照明し、この液晶パネルにより照明光を変調させ、変調された照明

50

光を投射することにより画像表示を行うものである。

【0003】

このような光源装置としては、超高圧水銀ランプ、メタルハライドランプ、あるいは、キセノンランプなどの放電管光源と、この放電管光源が発する光を集光させる楕円反射鏡、または、この放電管光源が発する光を平行光束とする放物面反射鏡とから構成されたものが使用されている。

そして、このような画像表示装置においては、近年、表示画像の高輝度化が強く要請されている。表示画像を高輝度化するには、放電管光源の光出力を上げる必要があり、近年、放電管光源の高出力化が図られている。そのため、このような画像表示装置においては放電管光源の冷却能力が重要な問題となっている。

10

【0004】

また、このような画像表示装置における表示画像の高輝度化のために、放電管光源の特性としては、狭ギャップ化が図られている。そのため、放電管光源の各部ごとに異なる冷却条件が必要となってきた。

従来光源装置においては、軸流ファンを用いて、外気を導入してこの外気を放電管光源の周囲に導いてこの放電管光源を冷却することが行われている。軸流ファンは、いわゆるプロペラ状のファンのことであり、回転軸に平行な方向に送風するファンのことである。

また、近年は、シロッコファンを用いて冷却を行うようにした光源装置も提案されている。シロッコファンは、多数の羽根（フィン）を有する円筒体を回転させ、回転軸から遠心方向に吹き出される空気流をスクロールケーシングで回収して排気口から排気させる構成のファンである。

20

【0005】

シロッコファンにおいては、遠心力が有効に作用して圧力上昇を大きくでき、静圧を最大限大きくすることができるので、風量も比較的多く得ることができる。また、シロッコファンは、送風方向に指向性があり、静圧が高いため、局所冷却に適している。

例えば、特開2001-125195号公報には、冷却用のファンにより送風された空気を、導風路を介して、凹面反射鏡（リフレクタ）の内部に送風するようにした光源装置が記載されている。

【0006】

【特許文献1】特開平5-53200号公報

【特許文献2】特開2001-125195号公報

【特許文献3】特開2001-132694号公報

【特許文献4】特開2002-49098号公報

【特許文献5】特開2002-189250号公報

【特許文献6】特開2002-328426号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、従来光源装置は、特開2001-125195号公報に記載されたもののように、冷却したい放電管光源とシロッコファンとの間が遠かったり、特開2002-49098号公報に記載されたもののように、シロッコファンにより送風された空気を反射鏡の外周側において半周ほど回してから反射鏡の内部に導いていたり、特開2002-328426号公報に記載されたもののように、反射鏡の外部に風を当てたりしているものであった。

40

【0008】

そのため、従来光源装置においては、放電管光源の効率的な冷却ができなかった。またこの種の放電管光源はその動作特性上において冷却温度が非常に重要であり、例えば放電管光源の放電部は過度に冷却しないである程度高温に維持しつつ、その端部の封止部は例えばガラス-金属の接合が行われることから、かなり冷却しなければならず、更には

50

、上記放電部といえども、安定動作を確保するためには対流の関係で温度差が上ずる放電部上部と放電部下部との間の温度差も適正な範囲内に制御する必要がある。このような状況下において前述したような従来の光源装置では、このような微妙な温度制御がかなり困難であった。

【0009】

そこで、本発明は、上述の実情に鑑みて提案されるものであって、例えば放電管光源のような光源をシロッコファンのような送風ファンの送風によって冷却するにあたり、高効率の冷却が行え、また、光源の部分的な冷却の制御が可能となされた光源装置を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

10

【0010】

上述の課題を解決するため、本発明に係る光源装置は、凹面状に形成され前端部が開口端となされた反射鏡と、前記反射鏡の焦点位置に発光部を位置させて支持された光源と、前記反射鏡の前端部に取付けられてこの前端部を閉蓋するとともに、側面側に空気流入口を有し、少なくとも前記光源より発せられ前記反射鏡により反射された光の光路となる部分が透明となされた蓋状部材と、前記蓋状部材の空気流入口の前方位置であって前記光源より発せられ前記反射鏡により反射された光の光路を遮らない位置に配置され、送風口を前記空気流入口に向けている送風ファンと、前記送風ファンの送風口と前記蓋状部材の空気流入口とをつないでいる空気制御ユニットを備え、前記送風ファンが送風口より送出する空気は、前記空気制御ユニットを経て整調された後、前記蓋状部材の空気流入口から前記反射鏡の内方側の前記光源の所定部分に向けて吹き付けられ、前記所定部分を冷却することを特徴とする光源装置である。

20

【0011】

この光源装置においては、反射鏡と送風ファンとが上述のような相対配置関係であることにより、空気の流れが最短経路となる。

また、本発明に係る光源装置においては、前記空気流入口と前記送風ファンの送風口との間の流線に沿う方向における最大距離が、該送風ファンの送風口の該送風ファンの厚み方向の口径程度以下となっていることが好ましい。

さらに、この光源装置においては、前記距離は、前記口径の3倍以下であることが好ましい。この光源装置においては、これらの構成により、送風ファンにより放電管光源を効率良く冷却することができる。

30

【0012】

そして、本発明に係る光源装置においては、前記送風ファンが送風口より空気を送出する方向は、前記光源より発せられ前記反射鏡により反射された光の光路に対して略々平行であって、前記反射鏡の前端側から前記光源に向かう方向となっていることが好ましい。

また、この光源装置においては、前記送風ファンが送風口より送出する空気は、前記空気制御ユニット内の整流板によって、前記光源の前記所定部分に向けて集中して吹き付けられることが好ましい。

この光源装置においては、送風ファンによる送風方向の中心が光源の前記所定部分となっていることにより、効率良く冷却を行うことができる。

40

【0013】

また、本発明に係る光源装置においては、前記送風ファンが送風口より送出する空気は、前記空気制御ユニット内の整流板によって、空気流入口から前記所定部分へ向かう流線に沿う流速がその周辺の流線に沿う流速よりも大きくなされることが好ましい。この光源装置においては、これらの構成により、送風ファンによる送風の特性を制御することができる。

前記空気流入口から前記所定部分に至る流線は、前記空気流入口の近傍及び前記所定部分の近傍を除いて、前記空気流入口と前記所定部分を結ぶ直線にほぼ平行であることが好ましい。

【0014】

50

速度ベクトルは、前記空気流入口と前記所定部分を結ぶ直線上において、ほぼこの直線の方向を向いていることが好ましい。少なくとも一つの整流板を有し、前記整流板の前記所定部分側の端部の接線は、前記所定部分方向を向いていることが好ましい。

【発明の効果】

【0015】

本発明に係る光源装置においては、反射鏡と送風ファンとが上述のような相対配置関係であることにより、送風ファンから光源に至る空気の流れが最短経路となっている。この光源装置においては、このような構成を有することにより、送風ファンにより光源を効率良く冷却することができる。更に、この光源装置においては、送風ファンによる送風方向の中心が光源の電極封止部となっていることにより、効率の良い冷却を行うことができる。

10

【0016】

また、この光源装置においては、空気制御ユニット内の整流板によって、送風ファンによる送風の特性を制御することができる。すなわち、本発明は、光源を送風ファンの送風によって冷却するにあたり、高効率の冷却が行え、また、光源の部分的な冷却の制御が可能となされた光源装置を提供することができるものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。

図1乃至図3は、本発明に係る光源装置の外観を異なった方向から示した斜視図及び側面図である。

20

この光源装置は、図2に示すように、凹面状に形成され前端部が開口端となされた反射鏡（リフレクタ）1を備えている。この実施の形態においては、この反射鏡1は、回転楕円面からなる楕円鏡である。この反射鏡1は、放物面鏡であってもよい。図4は、図3で示した光源装置の放電管光源3の中心を通る光軸を含む水平面での断面図である。

【0018】

反射鏡1の内方側には、図4に示すように、この反射鏡1の第1焦点位置に発光部を位置させて支持された光源として例えば放電管光源3が配置されている。この放電管光源3としては、具体的には、メタルハライドランプ、超高圧水銀ランプ、あるいは、キセノンランプなど、一般に、両口金を有する放電管形式のランプである。

30

この放電管光源3は、発光部が略々球状に膨出拡径された円筒状の硝子チューブを有して構成されている。この硝子チューブは、密封されており、超高圧水銀ランプでは、水銀等が、メタルハライドランプでは、水銀の他に沃化物ガスやハロゲン化物ガス等が、キセノンランプでは、キセノンガスが封入されている。この硝子チューブの両端部は電極封止部となっており、この両端部に口金3a及びリード線3bが取付けられている。リード線3bは、硝子チューブ内に挿入されており、硝子チューブ内において、モリブデン箔3cを介して、陰極3dに接続されている。また、口金3aは、硝子チューブ内のモリブデン箔3eを介して、陽極3fに接続されている。これら陰極3d及び陽極3fは、発光部において両端側から互いに対峙しており、これら陰極3d及び陽極3f間で放電が起こることにより、発光する。

40

【0019】

この放電管光源3は、口金3aの部分を、反射鏡1の後端部に取付けられたソケット2によって支持されている。このソケット2によって口金3aの部分を支持された放電管光源3は、リード線3bを前方側に向け、反射鏡1の後端部の開口に挿通された状態に支持されており、発光部を反射鏡1の第1焦点上に位置させている。

また、上記反射鏡1の後端部の開口が、後端部排気口30となっており、後述するように、この後端部排気口30より一部の冷却風が外へ排出されるようになっている。またこのソケット2の外側には、例えば軸流ファン32が設けられており、上記ソケット2に対して送風することにより、上記後端部排気口30より排出された冷却風を系外へ放出するようになっている。

50

【0020】

そして、このように放電管光源3を支持している反射鏡1は、蓋状部材となるランプボックス4に収納された状態で画像表示装置等を実装される。すなわち、このランプボックス4は、反射鏡1の前端部に取付けられてこの前端部を閉蓋している。

このランプボックス4は、放電管光源3より発せられ反射鏡1により反射された光の光路となる部分に開口部5を有し、この開口部5内にコリメータレンズ6を備えている。コリメータレンズ6は、透明材料からなる凹レンズである。このコリメータレンズ6は、反射鏡1の断面が楕円の場合にはこの反射鏡1に反射されてこの反射鏡1の第2焦点に向かう光を平行光束にする。なお、反射鏡1が放物面鏡である場合には、開口部5内には、このコリメータレンズ6に代えて、透明な平行平板を設けることとなる。

10

【0021】

図5は、ランプボックス4の前方側部分を、反射鏡1により反射された光束の光軸に直交する縦方向に切断して示す縦断面図である。ランプボックス4は、反射鏡1の前端部より前方の側面部、すなわち、コリメータレンズ6と反射鏡1との間となる位置の側面部に、図5に示すように、2箇所矩形の開口部7、8を有している。これら開口部のうちの一方は、空気流入口7となっており、他方は、排気口8となっている。空気流入口7からは、後述するシロッコファンによって、反射鏡1内に空気が流入され、また、この空気は、排気口8及び上記後端部排気口30から排気される。この場合、流入された空気の内、設計にもよるが例えば6～8割が上記排気口8から排出され、残りの空気が上記後端部排気口30より排出される。

20

【0022】

そして、この光源装置は、図1及び図3に示すように、放電管光源3を冷却するために送風ファン、例えばシロッコファン9を備えている。尚、送風ファンとしては、シロッコファンのような横流ファンに限定されず、軸流ファン等も用いることができる。このシロッコファン9は、ランプボックス4の空気流入口7の前方位置に配置され、図3中矢印Aで示す放電管光源3より発せられ反射鏡1により反射された光の光路を遮らない位置に配置されている。

このシロッコファン9は、図4に示すように、ケース10内に回転可能に支持され複数の放射状の羽根を有するフィン11を有しており、このフィン11をモータ等によって回転操作される。このフィン11の回転により、このフィン11をなす各羽根の間の空気は、遠心力によってケース10の外周側に押し出されるとともに、このケース10の側面部に設けられた送風口13を介して、このケース10の外方側に送出される。そして、ケース10内には、図4中の矢印Bで示すように、フィン11の中心部分に対応して形成された吸気口12を介して、外方の空気が吸入される。

30

【0023】

図6は、この光源装置における反射鏡1とシロッコファン9との位置関係を示す側面図である。シロッコファン9は、図6に示すように、送風口13を、ランプボックス4の空気流入口7に向けて、配設されている。また、シロッコファン9の送風口13の中心と、反射鏡1の光軸中心は、同じ高さ(X座標が同じ)となっている。

すなわち、シロッコファン9は、反射鏡1の前端部より前方の側面に設置されており、反射鏡1の前端部とシロッコファン9の送風口13とが対向している。したがって、図3中矢印Aで示す反射鏡1に反射されて出射する光束の方向と、図3中矢印Cで示すシロッコファン9の排気方向とは、互いに平行であって、かつ、対向する方向となっている。なお、シロッコファン9の長手方向は、必ずしも反射鏡1に反射されて出射する光束の方向に平行である必要はない。

40

【0024】

また、空気流入口7とシロッコファン9の送風口13との間の空気の流線に沿う方向における最大距離は、シロッコファン9の送風口13のシロッコファン9の厚み方向の口径程度となっている。

さらに、空気流入口7とシロッコファン9の送風口13との間の空気の流線に沿う方向

50

における最大距離は、シロッコファン 9 の送風口 1 3 のシロッコファン 9 の厚み方向の口径の 3 倍以下であることが好ましい。

【 0 0 2 5 】

そして、シロッコファン 9 の送風口 1 3 とランプボックス 4 の空気流入口 7 とは、空気案内材となるダクト 1 4 によってつながれている。シロッコファン 9 によって送出される空気は、このダクト 1 4 内を経て、最短距離で反射鏡 1 内に送り込まれる。すなわち、シロッコファン 9 が送風口 1 3 より送出する空気は、図 4 に示すように、ダクト 1 4 内を経て、ランプボックス 4 の空気流入口 7 から反射鏡 1 の内方側の放電管光源 3 に向けて集中的に吹き付けられる。この空気は、放電管光源 3 を冷却し、多くの空気は空気流入口 7 の反対側の排気口 8 より、図 4 中矢印 D で示すように、ランプボックス 4 の外方に排出され、残りの空気は矢印 F に示すように陽極の電極封止部を冷却しつつ後端部排気口 3 0 から排出される。

10

【 0 0 2 6 】

この光源装置においては、シロッコファン 9 と放電管光源 3 との間の距離が近く、流路のインピーダンスが小さいため、シロッコファン 9 の小型化が可能である。流路のインピーダンスとはファンから流路に送風された時の送風に対する流路の抵抗を示す。流路の断面が大きいほどインピーダンスは小さく、流路が長いほどインピーダンスは大きい。この発明では、流路が短いため流路のインピーダンスが小さくなる。なお、シロッコファン 9 は、軸流ファンと異なり、送風する風を集中させることができるという特徴を有する。また、シロッコファンから出る風の速さは、例えば、 2 m / s e c 程度である。

20

図 7 は、シロッコファン 9 の形状を示す斜視図である。

この図 7 に示すように、シロッコファン 9 により送出された空気は、ダクト 1 4 内に設けられた第 1 乃至第 4 の仕切壁 1 5 , 1 6 , 1 7 , 1 8 からなる空気制御ユニット 3 4 により、風向きをあまり曲げられることなく整風され、それ以外の損失を受けることなく、直接に、反射鏡 1 内の放電管光源 3 のモリブデン箔 3 c がある部分の付近、すなわち、放電管光源 3 の所定部に集中して吹き付けられる。これら仕切壁からなる空気制御ユニット 3 4 は、反射鏡 1 の前端部の開口に略々接している。

【 0 0 2 7 】

すなわち、この光源装置における放電管光源 3 は、冷却の温度、冷却する場所について、厳密に制御する必要があるが、仕切壁 1 5 , 1 6 , 1 7 , 1 8 を適切な形状とすることにより、シロッコファン 9 により送出された空気を所定の位置、すなわち所定部分に当てることができる。放電管光源 3 では、モリブデン箔がある部分の温度を低く保つ必要があるため、このモリブデン箔がある部分（所定部分）に風を当てるようにするとよい。

30

なお、放電管光源 3 のうち、略々球状のバルブ（発光部）は、発光メカニズムが完遂できるような適切な高温に保つ必要があるが、逆に、陽極あるいは、陰極を中に含む両側棒状部（電極封止部）は、電極封止上の要請により、積極的な冷却が必須となる。そのうち、陽極は、反射鏡 1 が冷却作用を及ぼすため、先端側となる陰極部分を効率良く冷却することが重要となる。

【 0 0 2 8 】

さらに、放電管光源 3 において冷却する場所を厳密に制御する必要があるのは、近年プロジェクタの高光出力及び小型化の要請により、放電管光源のギャップ長が一層短くなったため、放電管光源の各部の温度条件をより厳密に制御することが必要になったからである。

40

空気制御ユニット 3 4 の形状の例としては、第 1 の実施の形態として、図 4 、図 6 及び図 7 に示すものがある。この空気制御ユニット 3 4 は、第 1 乃至第 4 の仕切壁 1 5 , 1 6 , 1 7 , 1 8 から構成されている。第 1 及び第 2 の仕切壁 1 5 , 1 6 により、空気の Z - Y 面内の方向制御を行い、第 3 及び第 4 の仕切壁 1 7 , 1 8 により、空気の X 方向の制御を行っている。

【 0 0 2 9 】

前述したように、シロッコファン 9 は、多数の羽根が付いた円筒体を回転させてモータ

50

軸芯から遠心方向に吹き出す空気流をケース 10 で回収する構造であるため、送風口 13 からの送風は、円の接線方向の成分を有し、この実施の形態の場合では、水平よりわずかに上向きの成分が多くなる。そのため、第 3 の仕切壁 17 は、光軸 OA に平行な方向からやや傾け、例えば、5 度程度、送風を下げる方向となっている。

図 8 は、第 1 及び第 2 の仕切壁 15, 16 の形状を示す断面図である。

この実施の形態においては、第 2 の仕切壁 16 の先端側が、図 8 に示すように、内部に向かって折り曲げられている。この折り曲げ部分 19 と、第 1 の仕切壁 15 とは、略々平行となっており、これらの中で、Z - Y 平面内 (図 1, 2) での送風方向が制御される。

【0030】

このような構成により、図 4 に示すように、空気流入口 7 より送出された冷却風は、放電管光源 3 の先端部の電極封止部 (陰極) に集中的に当たってこれを冷却し、そして、この冷却風は、反射鏡 1 の内面に当たってこの内面に沿って渦巻状に旋回しつつ、多くの冷却風は前方の排気口 8 より排出され、残りの冷却風は、放電管光源 3 の基端部の電極封止部 (陽極) を冷却しつつ後端部排気口 30 より排出されることになる。

10

これにより、放電管光源 3 の両端の電極封止部は十分に冷却されることになり、また中央のバルブ (発光部) も拡散的に広がる冷却風、及び渦巻状に旋回する冷却風に取り囲まれて、電極封止部よりも弱められた冷却風によって冷却されることになる。

【0031】

図 9 は、空気制御ユニット 34 a の第 2 の実施の形態を示すものである。図 10 は、第 1 及び第 2 の仕切壁 15, 16 a の形状を示す断面図である。

20

この空気制御ユニット 34 a の第 2 の実施の形態としては、図 9 に示すように、第 2 の仕切壁 16 a の形状を、「へ」の字のように、中間部を内方側に屈曲させた構造が考えられる。第 2 の仕切壁 16 a の先端側部分 20 と、第 1 の仕切壁 15 とは、略々平行となっており、これらの中で、Z - Y 平面内 (図 1, 2) での送風方向が制御される。

なお、第 3 及び第 4 の仕切壁 17, 18 で X 方向 (図 1, 2) の制御を行うことは、上述の第 1 の実施の形態と同様であり、第 3 の仕切壁 17 を光軸 OA に対して 5 度程度傾斜させていることも同様である。

【0032】

図 11 及び図 12 は、空気制御ユニット 34 b の第 3 の実施の形態を示す側面図及び斜視図である。

30

この空気制御ユニット 34 b の第 3 の実施の形態においては、図 11 及び図 12 に示すように、第 2 の仕切壁 16 b は、上述の第 2 の実施の形態と同じあるが、少なくとも 1 個の整流板 21 を有している。そして、第 3 の仕切壁 17 b は、図 6 に示す第 3 の仕切壁 17 とは異なり、光軸 OA に平行となされている。これは、整流板 21 によって、シロッコファン 9 のフィン 11 の回転による接線方向の成分の整風が実現されており、第 3 の仕切壁 17 b に角度をつける必要がなくなるからである。この目的を達成するために整流板 21 の所定部分側の端部の接線が所定部分方向を向く整流板 21 が配置される。図 11 及び図 12 では空気制御ユニット 34 b 内に 1 つの整流板 21 を設けて、この内部を上下に完全に 2 つに分離している。

【0033】

40

次に、第 4 の実施の形態について説明する。

図 13 は、空気制御ユニット 34 c の第 4 の実施の形態を有する光源装置の分解斜視図、図 14 は図 13 に示す空気制御ユニット 34 c の送風口の構成を示す斜視図、図 15 はシロッコファンの送風口の風量の第 1 のシミュレーションを示す図、図 16 はシロッコファンの送風口の風量の第 2 のシミュレーションを示す図、図 17 は第 4 の実施の態様を示す概略断面図、図 18 は冷却風の流れを示す斜視図である。

ここでは空気制御ユニット 34 c 内に複数の整流板を設けて、この長さや取り付け位置を適正化している。

【0034】

図 13 及び図 14 に示すように、第 2 の仕切壁 16 c は、上述の第 2, 3 の実施の形態

50

と同じあるが、ここでは空気制御ユニット 3 4 c 内に複数、図示例では 2 枚の整流板 4 0 a、4 0 b を上下 2 段に設けている。この整流板 4 0 a、4 0 b は、図示例では水平方向に沿って延在して設けられると共に横方向に完全に掛け渡して設けられており、この空気制御ユニット 3 4 c 内を上下方向に適切な幅で完全に仕切って 3 段の 3 つの流路 4 2 a、4 2 b、4 2 c となるように構成している。

この場合、各流路 4 2 a、4 2 b、4 2 c 内を流れる各風量が適切な分布となるように各整流板 4 0 a、4 0 b の上下方向の取り付け位置や各整流板 4 0 a、4 0 b の長さ、或いは上流側端部の位置を適切に設定する。

図示例では下段の整流板 4 0 b の上流側端部 4 0 b ' の位置を、上段の整流板 4 0 a の上流側端部 4 0 a ' よりも僅かに、例えば数 mm 程度だけ長く設定しており、各流路 4 2 a ~ 4 2 c に対して風量を適切に分配し得るようになっている。第 3 の仕切壁 1 7 c は、上述の第 3 の実施の形態と同じように、光軸 O A に平行となされている (図 1 5) 。

10

【 0 0 3 5 】

図 1 7 は第 4 の実施の形態の断面を模式的に示しており、シロッコファン 9 より吹き出される風は、通常は、送風口 1 3 の方向に対してある程度の仰角 を有している。この仰角 は、例えば、1 5 度程度である。そして、吹き出し風の風量分布は、矢印 4 6 で示すような風量分布を有しており、吹き出し方向のほぼ中心部の風量が多く、その周辺部に行くに従って少なくなっている。

そして、送風口 1 3 より吹き出された冷却風を放電管光源 3 側へ案内する空気制御ユニット 3 4 内に整流板 4 0 a、4 0 b を上述のように設ける。この時、例えば上段の整流板 4 0 a の長さを少し短くして、その上流側端部 4 0 a ' を送風口 1 3 より少し後退させて設け、逆に下段の整流板 4 0 b の長さを少し長くして、その上流側端部 4 0 b ' を送風口 1 3 の内部に少し食い込むように延長させて設ける。これにより、例えば風量が少なくなりがちな最下段の流路 4 2 c に流れる風量を、例えば、通常よりも増加させることができる。このように整流板 4 0 a、4 0 b の長さや上流側端部 4 0 a '、4 0 b ' の位置を調整することで、各流路 4 2 a ~ 4 2 c に流れる風量を適宜変更することができる。

20

【 0 0 3 6 】

図 1 5 及び図 1 6 は、この時のシミュレーションの結果を示す図である。図 1 5 に示す場合は、上段側の整流板 4 0 a の上流側端部 4 0 a ' を送風口 1 3 に位置させ、下段側の整流板 4 0 b の上流側端部 4 0 b ' を送風口 1 3 より、例えば、2 mm 程度だけシロッコファン 9 内側へ突き出すように延ばしている。

30

この場合、吹き出し風の勢力中心の仰角 (図 1 7 参照) は、例えば、1 5 ~ 1 9 度程度である。尚、図中の矢印の大きさは風量の大きさに比例している。この場合には、例えば、下段側の整流板 4 0 b の上流側端部 4 0 b ' を僅かに延ばしているが、中央の流路 4 2 b 内へ誘導される風量が最も多く、上下側の流路 4 2 a、4 2 c 内へ誘導される風量が共に少なくなっている。

【 0 0 3 7 】

これに対して、図 1 6 に示すように、図 1 5 に示す構造から更に、上段の整流板 4 0 a の上流側端部 4 0 a ' の位置を送風口 1 3 より僅かな距離、例えば 0 . 5 mm 程度後退させ、第 3 の仕切壁 1 7 c を送風口 1 3 に対して少し傾けた場合には、中段の流路 4 2 b 内へ誘導される風量が最も少なくなり、逆に、上下側の流路 4 2 a、4 2 c 内へ誘導される風量が共に多くなっている。また各整流板 4 0 a、4 0 b を取り付けの高さ方向に位置を変更するなどして各流路 4 2 a、4 2 b、4 2 c の高さ方向の間口を変えるようにしてもよい。

40

このようにして、空気流入口 7 より反射鏡 1 内へ流れ込む風量の分布を変えることができる。この風量の分布は、各流路 4 2 a ~ 4 2 c 内の風量をほぼ等しくするようにしてもよいし、上下段側の流路 4 2 a、4 2 c の風量が共に多く等しくなるようにしてもよいし、下段側の流路 4 2 a、或いは下段側の流路 4 2 c 内の風量が他の流路の風量よりも最も多くなるように設定してもよい。このように制御することにより、例えば反射鏡 1 の内面に当たった冷却風の形成する渦巻きの方角や流速等を最適に設計することができる。

50

【0038】

例えば図17中において、各流路42a～42cの高さの関係を、“流路42c<流路42b且つ流路42b<流路42a”の関係にすることができる。さらに整流板40a、40bの長さを例えば図17に示すように調整することができる。これらの整流板40a、40bの高さ及び長さ調整により図17に示すように仰角 に対する流路42a～42cの幅を所定の比率A：B：Cにすることができる。このような比率A：B：Cを有する流路幅関係により、各流路42a～42cにおける風量分布を、“流路42b<流路42a<流路42c”の関係にしたり、“流路42b<流路42c<流路42a”の関係にしたりすることができる。

そして、例えば風量分布の関係を、“流路42b<流路42c<流路42a”の関係に設定することにより、バルブ（発光部）へ直接当たる冷却風は弱められ、勢力の強い流路42c、42aからの冷却風の多くは反射鏡1の内壁に沿って進んでバルブの反対側でぶつかり合ったりする。その際、下段の整流板40bを長めにしたり、上段の整流板40aを短めにしたりすることにより得られた最下段の流路42cからの冷却風が、上段の流路42aからの冷却風よりも勢力が強めになるように設定した場合は、両冷却風がぶつかり合った後、勢力の強い方の冷却風によって押され、反射鏡1の内壁に沿ってバルブの周辺に渦を巻くようにして旋回し、多くは前方の排気口8より外へ排出され、残りは反射鏡1の後端部に設けた後端部排気口30より排出される。

10

【0039】

また、上段の流路42aからの冷却風を、下段の流路42cからの冷却風よりも強く設定した場合には、上記とは逆回りの渦巻きが発生することになる。例えば、この時の冷却風の形成する渦巻きの状態は、図18及び図19に示されている。

20

ここで、図18は冷却風の流れを示す斜視図であり、図19は渦巻き状態に流れる冷却風の一部の流れを模式的に示す斜視図である。図19(A)はダクト14(図19(B)参照)の空気出口下側から出た冷却風の流れを示しており、放電管光源3に下側を通過しており、また、図19(B)はダクト14の空気出口上側から出た冷却風の流れを示している。両冷却風は、共に放電管光源3の前面からみて時計回り方向に渦を巻いて後端部排気口30(図4参照)より外へ排出されている。

このように構成した場合にも、空気流入口7より送出された冷却風は、放電管光源3の先端部の電極封止部（陰極）に集中的に当たってこれを冷却し、そして、この冷却風は反射鏡1の内面に当たってこの内面に沿って渦巻状に旋回しつつ多くの冷却風は前方の排気口8より排出され、残りの冷却風は放電管光源3の基端部の電極封止部（陽極）を冷却しつつ後端部排気口30より排出されることになる。これにより、放電管光源3の両端の電極封止部は十分に冷却されることになり、また中央のバルブ（発光部）も拡散的に広がる冷却風、及び渦巻状に旋回する冷却風に取り囲まれて、電極封止部よりも弱められた冷却風によって冷却されることになる。

30

【0040】

特に整流板40a、40bを設けているので、この整流作用によって放電管光源3の特定部分により確実に集中させて冷却風を当てることができる。

また上述のように、放電管光源3のバルブ（発光部）への直接流を弱くすると共に、冷却風の渦巻きを適正に生ぜしめることにより、このバルブを過度に冷却することなく、このバルブの上下の温度差が少なくなるように温度制御でき、従って、プロジェクターの姿勢を天地逆にして設置しても大きな温度バランスを崩すことなく、安定的な点灯が維持でき、設置の自由度も向上させることができる。

40

【0041】

次に、本発明において、実際に冷却風を反射鏡1内に吹き込んだ時の流速分布を測定したので、その評価結果について説明する。この測定は特開2002-139511号公報に開示記載されている流速分析技術を用いて行った。

図20は、反射鏡1内において、光軸を含む断面上における風の流れの位置を計測した結果を示す側面図である。図21は、反射鏡1内において、図20中の線分Eで示す光軸

50

を含む断面上における流速を計測した結果を示すグラフである。図 2 1 のグラフにおいて、横軸上の位置の距離、例えば、位置 “ 1 ” と位置 “ 9 ” との距離は約 0 . 3 m m である。

図 2 0 に示すように、位置 “ 9 ” 光軸近傍に位置し、位置 “ 1 ” と位置 “ 1 8 ” が断面 E と反射鏡 1 との交点にほぼ対応する。すなわち、これらの結果から、シロッコファン 9 が送風口 1 3 より送出する空気は、ダクト 1 4 内の各仕切板 1 5 , 1 6 , 1 7 , 1 8 によって、空気流入口 7 から放電管光源 3 の前記所定部分へ向かう流線に沿う流速 (図 2 0 の位置 “ 1 6 ” に対応) が、その周辺の流線に沿う流速よりも大きくなっていることがわかる。また、この計測結果に示されるように、シロッコファン 9 から約 2 m / s e c の速さの風が出ると放電管光源 3 の電極封止部 s に、効率的に、約 2 m / s e c (位置 “ 1 6 ”) の風が当たっていることがわかる。さらに、図 2 0 から分かるように、空気流入口 2 1 から放電管光源 3 の前記所定部分に至る流線は、空気流入口 2 1 の近傍及び前記所定部分の近傍を除いて、空気流入口 2 1 と前記所定部分を結ぶ直線にほぼ平行である。

10

【 0 0 4 2 】

このように、この光源装置においては、冷却すべきところのみに、直接的に適切な量の風を送ることができ、よって、放電管光源 3 の安定性に優れ、良好な光出力と色再現性を持つ光源装置を達成することができる。

尚、上記各実施の態様では、空気制御ユニット 3 4 内の各整流板 2 1、4 2 a、4 2 b はこの内部を完全に仕切る、或いは分割するように形成したが、これに限定されず、空気制御ユニット 3 4 内の幅方向の途中まで形成し、いわば片持ち支持させるようにして整流板を形成するようにしてもよい。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 3 】

【 図 1 】 本発明に係る光源装置の正面側の構成を示す斜視図である。

【 図 2 】 上記光源装置の背面側の構成を示す斜視図である。

【 図 3 】 上記光源装置の構成を示す平面図である。

【 図 4 】 上記光源装置の構成を示す横断面図である。

【 図 5 】 上記光源装置におけるランプボックスの前方側部分の構成を示す縦断面図である。

【 図 6 】 上記光源装置における反射鏡とシロッコファンとの位置関係を示す側面図である

30

【 図 7 】 上記シロッコファンの構成の第 1 の実施の形態を示す斜視図である。

【 図 8 】 上記シロッコファンの送風口の構成を示す横断面図である。

【 図 9 】 上記シロッコファンの構成の第 2 の実施の形態を示す斜視図である。

【 図 1 0 】 上記図 9 に示すシロッコファンの送風口の構成を示す横断面図である。

【 図 1 1 】 上記シロッコファンの構成の第 3 の実施の形態を示す側面図である。

【 図 1 2 】 図 1 1 に示すシロッコファン自体の構成を示す斜視図である。

【 図 1 3 】 シロッコファンの構成の第 4 の実施の形態を有する光源装置の分解斜視図である。

【 図 1 4 】 図 1 3 に示すシロッコファンの送風口の構成を示す斜視図である。

40

【 図 1 5 】 シロッコファンの送風口の風量の第 1 のシミュレーションを示す図である。

【 図 1 6 】 シロッコファンの送風口の風量の第 2 のシミュレーションを示す図である。

【 図 1 7 】 第 4 の実施の態様を示す概略断面図である。

【 図 1 8 】 冷却風の流れを示す斜視図である。

【 図 1 9 】 渦巻き状態に流れる冷却風の一部の流れを模式的に示す斜視図である。

【 図 2 0 】 上記光源装置の反射鏡内において、光軸を含む断面上における風の流れの位置を計測した結果を示す側面図である。

【 図 2 1 】 上記光源装置の反射鏡内におけるシロッコファンによる風速の分布を示すグラフである。

【 符号の説明 】

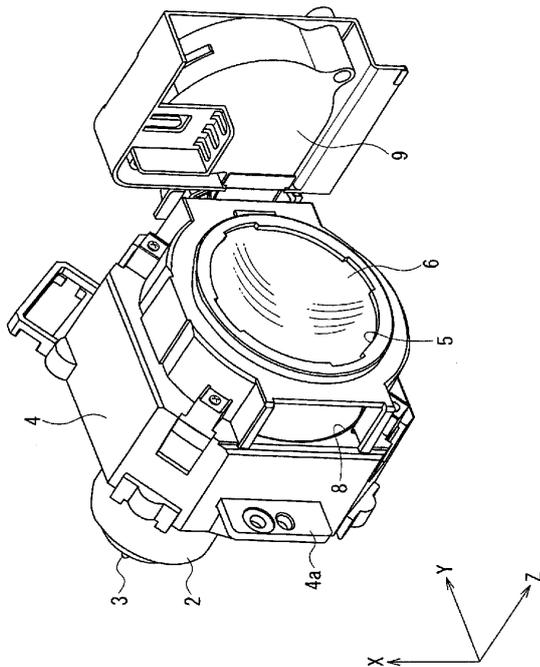
50

【 0 0 4 4 】

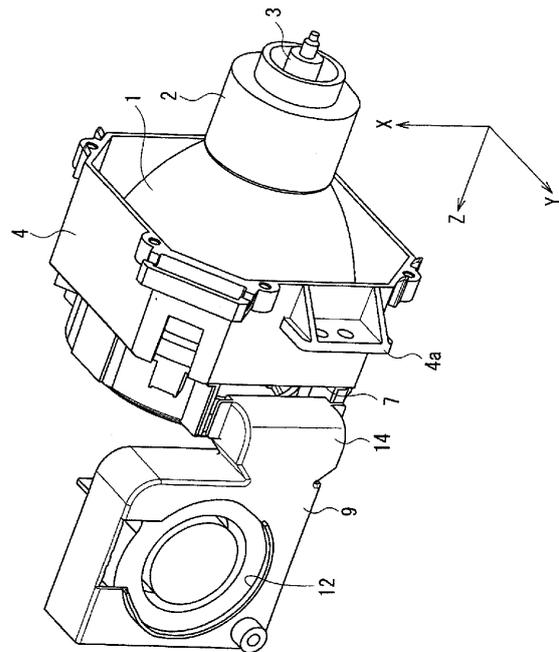
- 1 反射鏡
- 3 放電管光源（光源）
- 4 ランプボックス
- 6 コリメータレンズ
- 7 空気流入口
- 9 シロッコファン（送風ファン）
- 13 送風口
- 14 ダクト
- 30 後端部排気口
- 34、34a、34b、34c 空気制御ユニット
- 40a、40b 整流板

10

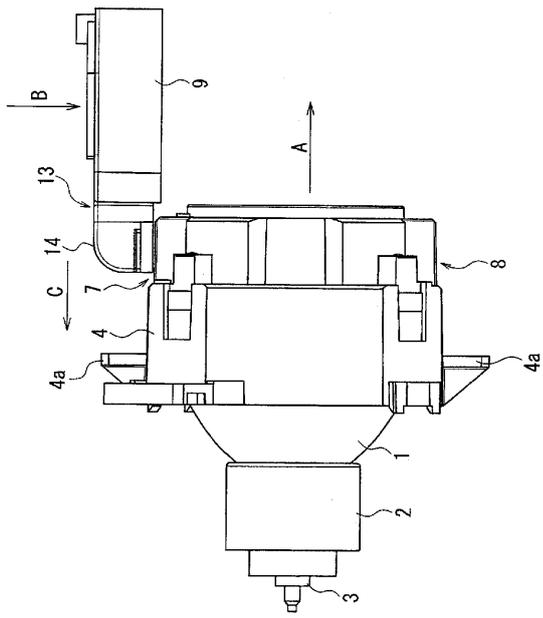
【 図 1 】



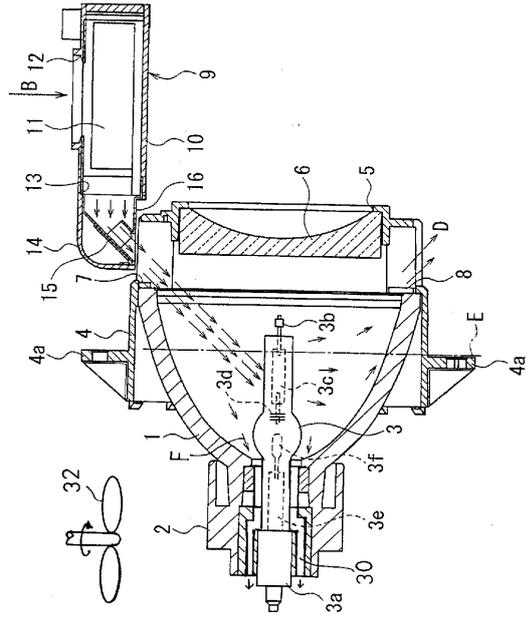
【 図 2 】



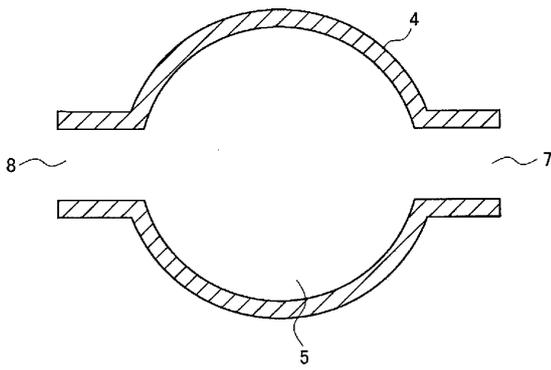
【 図 3 】



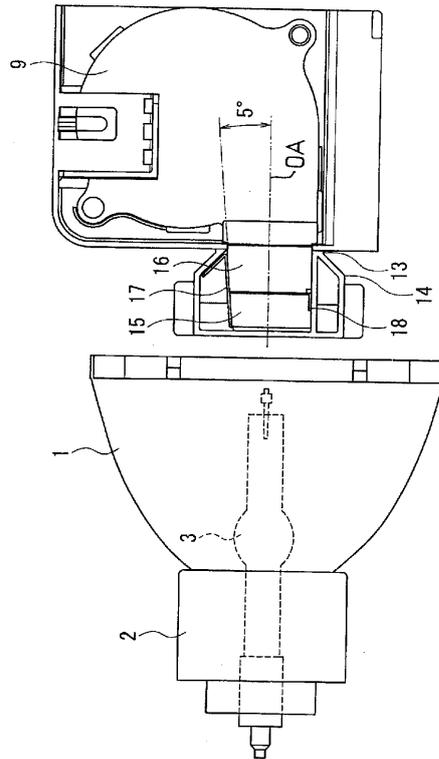
【 図 4 】



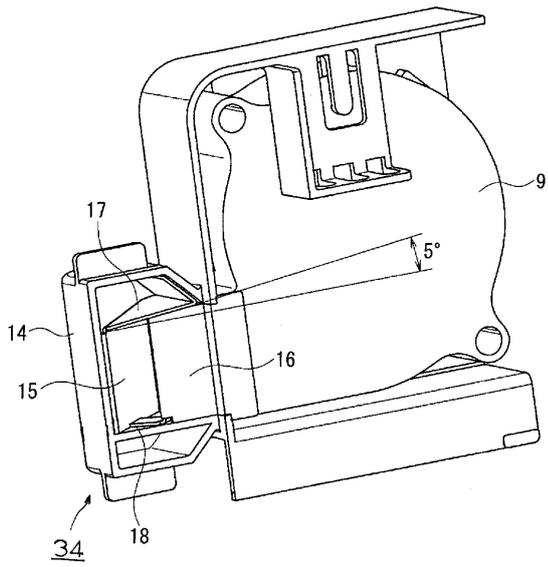
【 図 5 】



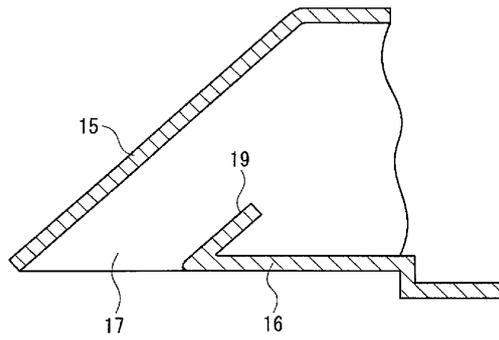
【 図 6 】



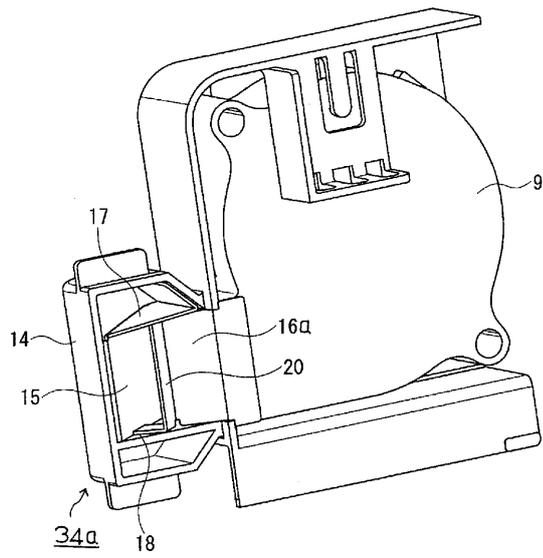
【 図 7 】



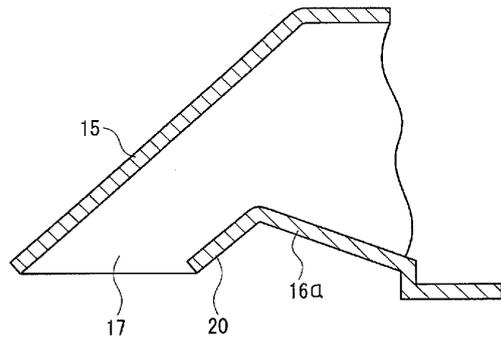
【 図 8 】



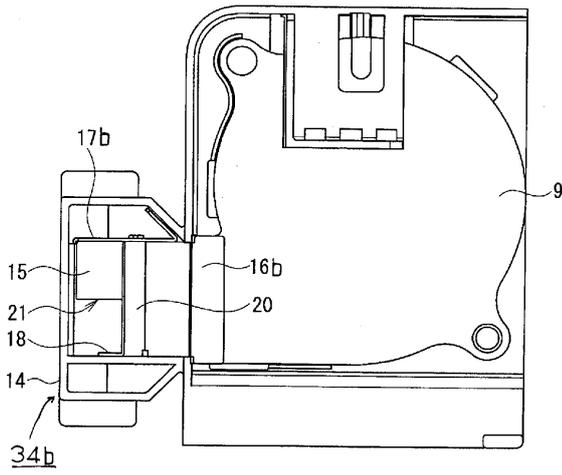
【 図 9 】



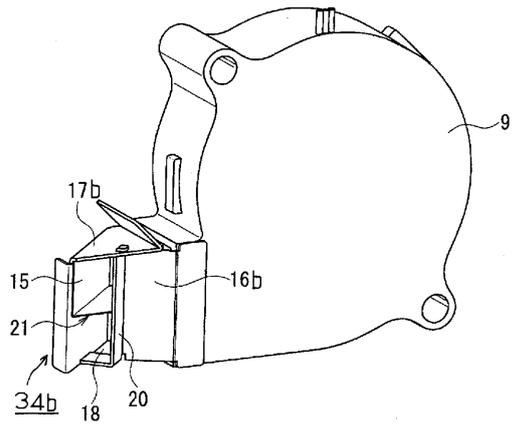
【 図 10 】



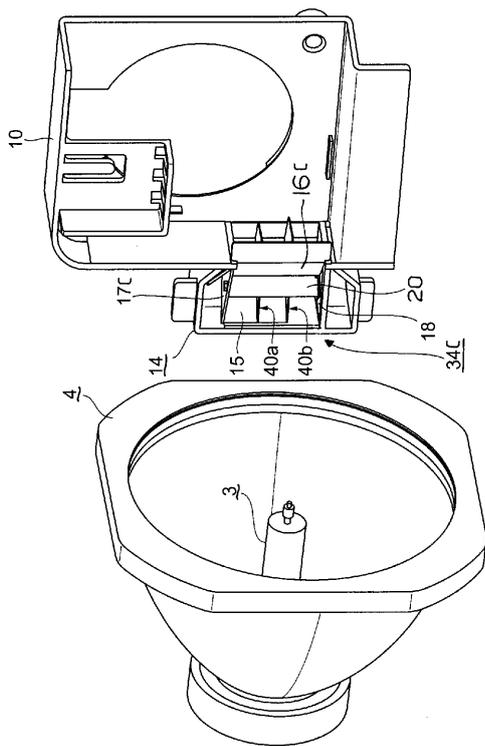
【図 1 1】



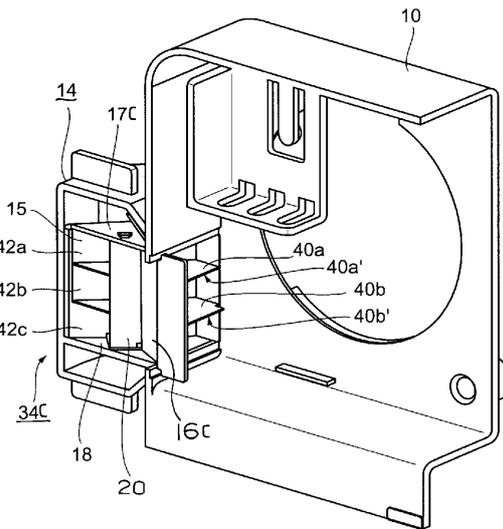
【図 1 2】



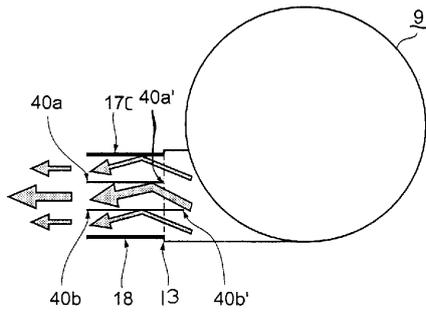
【図 1 3】



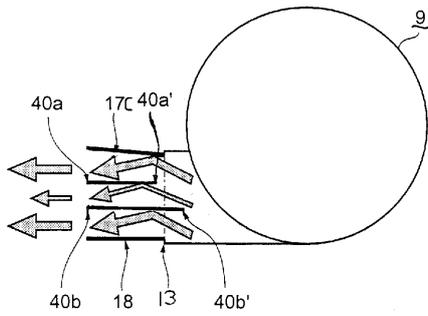
【図 1 4】



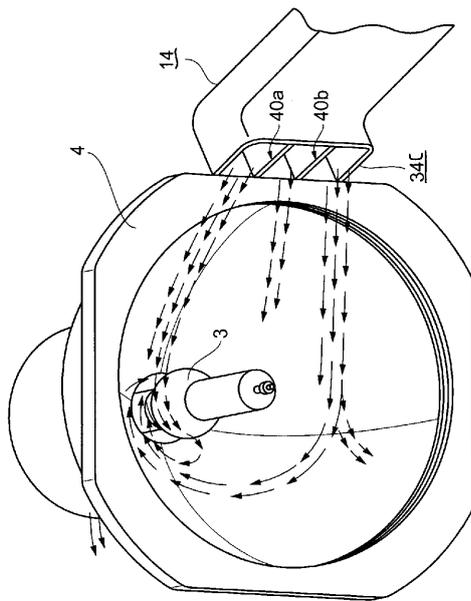
【 図 1 5 】



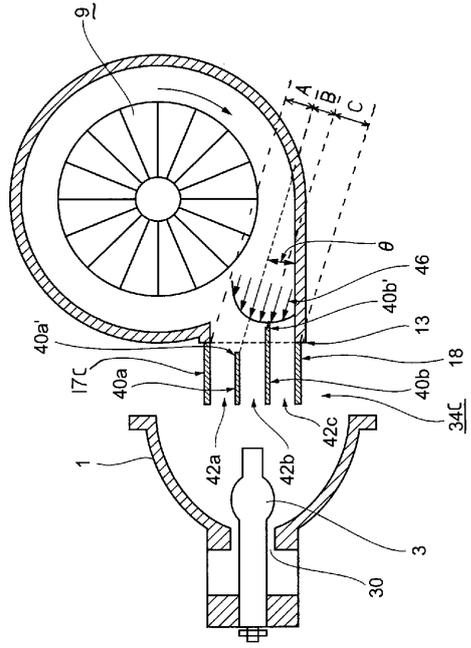
【 図 1 6 】



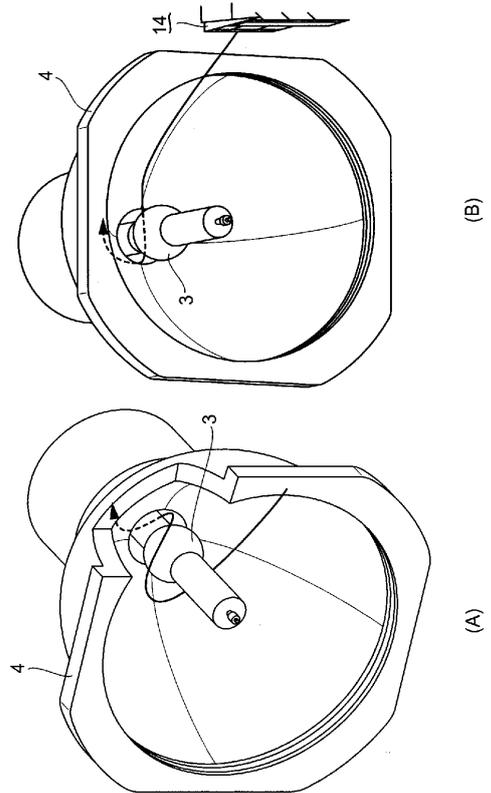
【 図 1 8 】



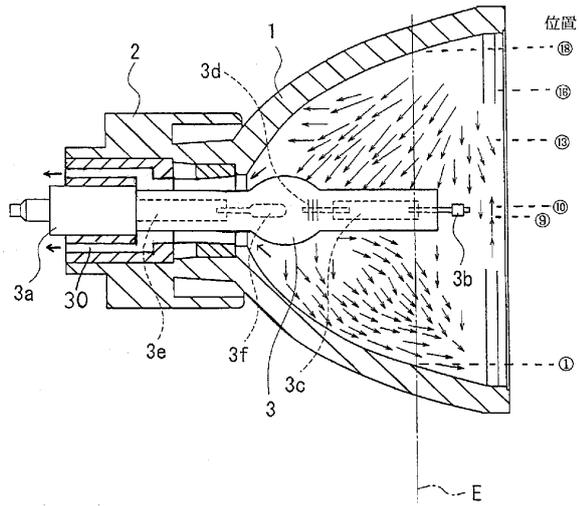
【 図 1 7 】



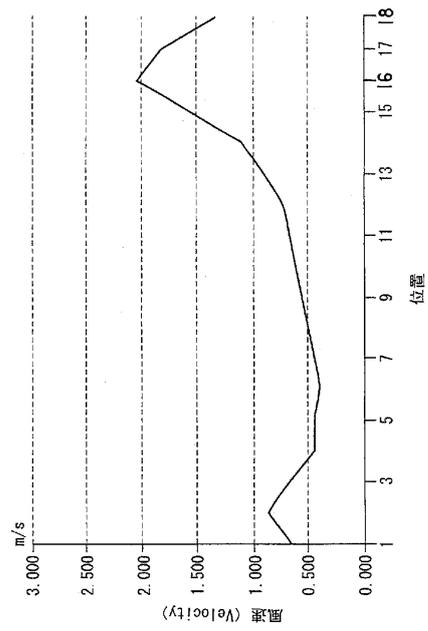
【 図 1 9 】



【 図 2 0 】



【 図 2 1 】



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 俊作

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

Fターム(参考) 2K103 BA01 BA07 DA02 DA06 DA19

3K014 LA01 MA03 MA05 MA08

3K042 AA01 AB03 AC06 BB03 BC01 BE08 CC04 CC08