

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3724532号

(P3724532)

(45) 発行日 平成17年12月7日(2005.12.7)

(24) 登録日 平成17年9月30日(2005.9.30)

(51) Int. Cl.⁷

F I

G09F 9/00

G09F 9/00 304B

G03B 21/16

G09F 9/00 360D

H04N 5/74

G03B 21/16

H04N 5/74 Z

請求項の数 17 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願平9-250784	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成9年9月16日(1997.9.16)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開平11-95673		東京都品川区北品川6丁目7番35号
(43) 公開日	平成11年4月9日(1999.4.9)	(74) 代理人	100098785
審査請求日	平成15年11月13日(2003.11.13)		弁理士 藤島 洋一郎
		(72) 発明者	山口 真
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
			ニー株式会社内
		(72) 発明者	楠木 直行
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
			ニー株式会社内
		(72) 発明者	小野 裕之
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
			ニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 映像表示装置および光学装置用冷却装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光を出射する光源と、

前記光源より出射された光を、表示する映像の情報に応じて空間的に変調して画像を形成する画像形成部と、

少なくとも前記画像形成部を収納し、前記画像形成部の少なくとも一部を含む被冷却部に風を導くための複数の風取り入れ口を一の面に有するケース体と、

前記画像形成部によって変調された光を投射する投射光学系と、

前記被冷却部を冷却するための風を発生させる冷却ファンと、

前記冷却ファンと前記ケース体の一の面との間において、冷却ファンの形状および回転方向に合わせて、冷却ファンに対応した領域を囲うように周回状且つ流線形状に立設された外壁部、および冷却ファンの回転軸部に対応した領域を囲うように周回状且つ流線形状に立設された内壁部を有し、前記冷却ファンからの風を、前記風取り入れ口を經由して前記ケース体の内部に案内するための案内手段と

を備えたことを特徴とする映像表示装置。

【請求項2】

前記案内手段における内壁部の一部が切り欠かれていることを特徴とする請求項1記載の映像表示装置。

【請求項3】

前記案内手段は、前記外壁部と前記内壁部との間に設けられ、外壁部と内壁部との間を

10

20

通過する風の風速を増加させるための風速増加用壁部を有することを特徴とする請求項 1 記載の映像表示装置。

【請求項 4】

前記案内手段は、各風取り入れ口を通過する風の風量を調整する機能を有していることを特徴とする請求項 1 記載の映像表示装置。

【請求項 5】

前記案内手段は、少なくとも一つの風取り入れ口の下流端近傍において、前記外壁部および前記内壁部と交差する方向に沿って配置され、冷却ファンからの風を風取り入れ口に導入するための風導入用壁部を有することを特徴とする請求項 1 記載の映像表示装置。

【請求項 6】

前記案内手段は、少なくとも一つの風取り入れ口の近傍において、前記外壁部および前記内壁部と交差する方向に沿って配置され、冷却ファンからの風を風取り入れ口に導入するための複数の風導入用壁部を有することを特徴とする請求項 1 記載の映像表示装置。

【請求項 7】

少なくとも一つの風取り入れ口と前記被冷却部との間に設けられ、風取り入れ口を通過した風の発散を規制する発散規制手段とを備えたことを特徴とする請求項 1 記載の映像表示装置。

【請求項 8】

少なくとも一つの風取り入れ口と前記被冷却部との間に設けられ、風取り入れ口を通過した風の向きを調整する向き調整手段とを備えたことを特徴とする請求項 1 記載の映像表示装置。

【請求項 9】

前記画像形成部における前記被冷却部は、前記光源からの光を直線偏光の光とする偏光板と、前記偏光板を通過した光を、表示する映像の情報に応じて空間的に変調する液晶ライトバルブとを含むことを特徴とする請求 1 記載の映像表示装置。

【請求項 10】

光を出射する光源と前記光源より出射された光が通過する光学系と少なくとも前記光学系を収納し前記光学系の少なくとも一部を含む被冷却部に風を導くための複数の風取り入れ口を一の面に有するケース体とを備えた光学装置に用いられ、前記被冷却部を冷却するための光学装置用冷却装置であって、

前記被冷却部を冷却するための風を発生させる冷却ファンと、

前記冷却ファンと前記ケース体の一の面との間において、冷却ファンの形状および回転方向に合わせて、冷却ファンに対応した領域を囲うように周回状且つ流線形状に立設された外壁部、および冷却ファンの回転軸部に対応した領域を囲うように周回状且つ流線形状に立設された内壁部を有し、前記冷却ファンからの風を前記風取り入れ口を經由して前記ケース体の内部に案内するための案内手段と

を備えた光学装置用冷却装置。

【請求項 11】

前記案内手段における内壁部の一部が切り欠かれていることを特徴とする請求項 10 記載の光学装置用冷却装置。

【請求項 12】

前記案内手段は、前記外壁部と前記内壁部との間に設けられ、外壁部と内壁部との間を通過する風の風速を増加させるための風速増加用壁部を有することを特徴とする請求項 10 記載の光学装置用冷却装置。

【請求項 13】

前記案内手段は、各風取り入れ口を通過する風の風量を調整する機能を有していることを特徴とする請求項 10 記載の光学装置用冷却装置。

【請求項 14】

前記案内手段は、少なくとも一つの風取り入れ口の下流端近傍において、前記外壁部および前記内壁部と交差する方向に沿って配置され、冷却ファンからの風を風取り入れ口に

10

20

30

40

50

導入するための風導入用壁部を有することを特徴とする請求項 10 記載の光学装置用冷却装置。

【請求項 15】

前記案内手段は、少なくとも一つの風取り入れ口の近傍において、前記外壁部および前記内壁部と交差する方向に沿って配置され、冷却ファンからの風を風取り入れ口に導入するための複数の風導入用壁部を有することを特徴とする請求項 10 記載の光学装置用冷却装置。

【請求項 16】

少なくとも一つの風取り入れ口と前記被冷却部との間に設けられ、風取り入れ口を通過した風の発散を規制する発散規制手段とを備えたことを特徴とする請求項 10 記載の光学装置用冷却装置。

10

【請求項 17】

少なくとも一つの風取り入れ口と前記被冷却部との間に設けられ、風取り入れ口を通過した風の向きを調整する向き調整手段とを備えたことを特徴とする請求項 10 記載の光学装置用冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光源からの光を空間的に変調し、スクリーン等に投射する映像表示装置、および光源とこの光源より出射された光が通過する光学系とを有する光学装置に用いられ、光源より出射された光が通過する光学系の少なくとも一部を含む被冷却部を冷却するための光学装置用冷却装置に関する。

20

【0002】

【従来の技術】

従来より、映像を鑑賞する等の目的に用いられる映像表示装置として、光源からの光を液晶ライトバルブに照射して空間的に変調し、この液晶ライトバルブの透過光を投射レンズによりスクリーン等に投射して映像を表示する液晶プロジェクタ装置が開発されている。

【0003】

ここで、図面を参照して従来の液晶プロジェクタ装置について説明する。図 14 ないし図 17 は従来の液晶プロジェクタ装置に係り、図 14 は液晶プロジェクタ装置の要部を示す斜視図、図 15 は液晶プロジェクタ装置の要部を示す平面図、図 16 は液晶プロジェクタ装置における液晶ライトバルブ、偏光板および冷却ファンの近傍の構成を示す断面図、図 17 は液晶プロジェクタ装置の光学ユニットの要部を底面側から見た斜視図である。

30

【0004】

この液晶プロジェクタ装置 100 は、図示しない筐体と、この筐体に設けられた基板 101 と、この基板 101 上に設けられた光源 102 と、この光源 102 の出射光を空間的に変調して図示しないスクリーン等に投射する光学ユニット 103 とを備えている。光学ユニット 103 の上部は、大部分が蓋 121 によって閉鎖され、一部が開放されている。蓋 121 の上部には、後述する液晶ライトバルブを駆動するための駆動回路を有する駆動基板 104 が設けられている。

40

【0005】

光学ユニット 103 は、立方体形状の合成プリズム 105 と、この合成プリズム 105 の一つの面 105R に対向するように配置された液晶ライトバルブ 106R と、合成プリズム 105 における面 105R と直交する他の面 105G に対向するように配置された液晶ライトバルブ 106G と、合成プリズム 105 における面 105R と平行な他の面 105B に対向するように配置された液晶ライトバルブ 106B と、合成プリズム 105 における面 105G と平行な他の面側に設置された投射レンズ 116 とを有している。また、液晶ライトバルブ 106R, 106G, 106B の合成プリズム 105 に対向する面と反対の面側には、それぞれ偏光板 112R, 112G, 112B が設けられている。更に、偏光板 112R, 112G, 112B の液晶ライトバルブ 106R, 106G, 106B に

50

対向する面と反対の面側には、それぞれコンデンサレンズ 1 1 3 R , 1 1 3 G , 1 1 3 B が設けられている。

【 0 0 0 6 】

この液晶プロジェクタ装置 1 0 0 では、光源 1 0 2 から出射され、光学ユニット 1 0 3 に入射した白色光は、UV (紫外線) - IR (赤外線) カットフィルタ 1 0 7、レンズアレイ 1 0 9 a , 1 0 9 b で構成されたフライアイレンズ 1 0 9、メイン集光レンズ 1 0 8 を経てダイクロイックミラー 1 1 1 a に入射する。ダイクロイックミラー 1 1 1 a に入射した光のうちの赤色光は、ダイクロイックミラー 1 1 1 a で反射され、更に反射ミラー 1 1 4 a で反射され、コンデンサレンズ 1 1 3 R、偏光板 1 1 2 R を順に通過した後、液晶ライトバルブ 1 0 6 R で赤色画像用の画像信号に基づいて空間的に変調されて、合成プリズム 1 0 5 に入射する。ダイクロイックミラー 1 1 1 a に入射した光のうちの赤色光以外の光は、ダイクロイックミラー 1 1 1 a を透過して、ダイクロイックミラー 1 1 1 b に入射する。ダイクロイックミラー 1 1 1 b に入射した光のうちの緑色光は、ダイクロイックミラー 1 1 1 b で反射され、コンデンサレンズ 1 1 3 G、偏光板 1 1 2 G を順に通過した後、液晶ライトバルブ 1 0 6 G で緑色画像用の画像信号に基づいて空間的に変調されて、合成プリズム 1 0 5 に入射する。ダイクロイックミラー 1 1 1 b に入射した光のうちの青色光は、ダイクロイックミラー 1 1 1 b を透過して、リレーレンズ 1 1 5 a を通過し、反射ミラー 1 1 4 b で反射され、リレーレンズ 1 1 5 b を通過して、更に反射ミラー 1 1 4 c で反射され、コンデンサレンズ 1 1 3 B、偏光板 1 1 2 B を順に通過した後、液晶ライトバルブ 1 0 6 B で青色画像用の画像信号に基づいて空間的に変調されて、合成プリズム 1 0 5 に入射する。合成プリズム 1 0 5 に入射した各色光は、合成プリズム 1 0 5 によって合成され、投射レンズ 1 1 6 によって、図示しないミラーを介して図示しないスクリーン等に拡大投影される。

10

20

【 0 0 0 7 】

このような液晶プロジェクタ装置 1 0 0 では、光源 1 0 2 からの熱や光源 1 0 2 からの光による熱により液晶ライトバルブ 1 0 6 R , 1 0 6 G , 1 0 6 B や偏光板 1 1 2 R , 1 1 2 G , 1 1 2 B 等の各種光学部品が高温になるのを防ぐため、これらを冷却するための工夫がなされている。

【 0 0 0 8 】

すなわち、従来の液晶プロジェクタ装置 1 0 0 には、図 1 6 に示したように、光学ユニット 1 0 3 の底面側において、液晶ライトバルブ 1 0 6 (液晶ライトバルブ 1 0 6 R , 1 0 6 G , 1 0 6 B を代表する。) や偏光板 1 1 2 (偏光板 1 1 2 R , 1 1 2 G , 1 1 2 B を代表する。) の近傍に冷却ファン 1 1 0 が設けられている。なお、図 1 6 中の符号 1 3 0 は、光源 1 0 2 から光学ユニット 1 0 3 に入射された光を表すものである。

30

【 0 0 0 9 】

また、液晶プロジェクタ装置 1 0 0 には、図 1 4 に示したように、図示しない筐体に形成された開口部から外気を吸引して冷却ファン 1 1 0 に風を送るためのダクト部 1 1 8 が設けられている。ダクト部 1 1 8 は、基板 1 0 1 の裏側に配設され、冷却ファン 1 1 0 に接続された図示しないダクトと、このダクトに連通すると共に基板 1 0 1 の表側に配設されたダクト 1 1 8 b とで構成されている。

40

【 0 0 1 0 】

また、図 1 7 に示したように、光学ユニット 1 0 3 の底部には、冷却ファン 1 1 0 からの風が液晶ライトバルブ 1 0 6 R , 1 0 6 G , 1 0 6 B および偏光板 1 1 2 R , 1 1 2 G , 1 1 2 B にそれぞれ当たるように、風取り入れ口 1 2 3 R , 1 2 3 G , 1 2 3 B が開けられている。これらの風取り入れ口 1 2 3 R , 1 2 3 G , 1 2 3 B と冷却ファン 1 1 0 との間には、風取り入れ口 1 2 3 R , 1 2 3 G , 1 2 3 B 全体を囲うように、略矩形の壁状のリブ 1 1 7 が設けられている。このリブ 1 1 7 によって囲まれた領域内には、風取り入れ口 1 2 3 R , 1 2 3 G , 1 2 3 B 間を仕切る仕切板 1 2 2 a , 1 2 2 b が設けられている。そして、リブ 1 1 7 および仕切板 1 2 2 a , 1 2 2 b によって、各液晶ライトバルブ 1 0 6 R , 1 0 6 G , 1 0 6 B に送られる風量が調整されるようになっている。例えば、短

50

波長側の青色光を空間的に変調する液晶ライトバルブ106Bは、特に光のエネルギー吸収率が大きく高温になりやすい。そこで、特に風取り入れ口123Bに、より多くの風が入りやすくするために、風取り入れ口123Bに対応する仕切面積が他よりも大きくなるように、リップ17および仕切板122a, 122bの位置が適当に調整されている。

【0011】

なお、図14に示したように、ダクト118bの入口には、外部からのゴミ、塵埃、害虫等の侵入を防止する細かいメッシュ状のフィルタ119が設けられており、また、図16に示したように、液晶ライトバルブ106の両面には、シールドガラス120a, 120bが接着剤で固着されている。これらにより、塵埃等が液晶ライトバルブ106の表面へ付着して起こる投射映像の画質劣化を防止している。

10

【0012】

この液晶プロジェクタ装置100では、冷却ファン110は、図示しない筐体に形成された開口部からダクト部118を介して外気を吸引し、吸引した外気の風を風取り入れ口123を介して液晶ライトバルブ106や偏光板112等の各種光学部品へと送る。これにより、液晶ライトバルブ106、偏光板112、コンデンサレンズ113（コンデンサレンズ113R, 113G, 113Bを代表する）および合成プリズム105は、風取り入れ口123を介して送られてきた風によって冷却される。光学ユニット103内で熱せられた空気は、光学ユニット103上部の蓋121によって閉鎖されていない部分から排出される。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来の液晶プロジェクタ装置100においては、冷却ファン110から送られる風の利用効率がよくなかったため、以下のような不具合があった。

(1) 液晶ライトバルブ106からの投射映像の輝度を上げるために、光源102のパワーアップや光学系の改良（例えばS偏光の光（電界の振動方向が入射面に垂直な直線偏光）をP偏光の光（電界の振動方向が入射面に平行な直線偏光）に変換する偏光変換素子を使って光の利用効率を上げる等）によって、液晶ライトバルブ106への光の照射量を増やした場合には、液晶ライトバルブ106や偏光板112等の光学部品が高温になり特性劣化を生じる。具体的には、液晶ライトバルブ106では、例えば70以上になると色ずれを起こしたりする。また、偏光板112では、例えば80以上になると、偏光機能がなくなり正常に動作しなくなる。前述のように、特に青色光が透過する液晶ライトバルブ106Bは、光のエネルギー吸収率が大きく高温になりやすいため、このような特性劣化を起こしやすい。

20

30

(2) 液晶ライトバルブ106や偏光板112等の光学部品を高温環境で使用していると寿命が短くなる。

(3) 冷却効果を高めるために、風量が多く且つ風速の速い冷却ファンを使用すると、ノイズが大きくなってしまい、商品価値が低下する。

(4) 冷却ファンを大型化または冷却ファンの数を増やして冷却効果を高めようとする、コストアップにつながるばかりでなく、光学ユニットを小型化できなくなる。

【0014】

これらの不具合は、液晶ライトバルブ106等の光学部品の破壊や交換等につながり、利用者の利便性を損ねたり、装置のコストが高くなる等の要因となっていた。

40

【0015】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、冷却ファンからの風を効率よく利用して被冷却部の冷却を効率よく行うことができるようにした映像表示装置および光学装置用冷却装置を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】

本発明の映像表示装置は、光を出射する光源と、この光源より出射された光を、表示する映像の情報に応じて空間的に変調して画像を形成する画像形成部と、少なくとも画像形

50

成部を収納し、画像形成部の少なくとも一部を含む被冷却部に風を導くための複数の風取り入れ口を一の面に有するケース体と、画像形成部によって変調された光を投射する投射光学系と、被冷却部を冷却するための風を発生させる冷却ファンと、この冷却ファンとケース体の一の面との間において、冷却ファンの形状および回転方向に合わせて、冷却ファンに対応した領域を囲うように周回状且つ流線形状に立設された外壁部、および冷却ファンの回転軸部に対応した領域を囲うように周回状且つ流線形状に立設された内壁部を有し、冷却ファンからの風を、風取り入れ口を経由してケース体の内部に案内するための案内手段とを備えたものである。

【0017】

また、本発明の光学装置用冷却装置は、光源より出射された光が通過する光学系を収納し、光学系の少なくとも一部を含む被冷却部に風を導くための複数の風取り入れ口を一の面に有するケース体とを備えた光学装置に用いられ、被冷却部を冷却するための風を発生させる冷却ファンと、この冷却ファンとケース体の一の面との間において、冷却ファンの形状および回転方向に合わせて、冷却ファンに対応した領域を囲うように周回状且つ流線形状に立設された外壁部、および冷却ファンの回転軸部に対応した領域を囲うように周回状且つ流線形状に立設された内壁部を有し、冷却ファンからの風を風取り入れ口を経由してケース体の内部に案内するための案内手段とを備えたものである。

10

【0018】

本発明の映像表示装置では、案内手段によって、冷却ファンからの風が冷却ファンの形状および回転方向に合わせて被冷却部に案内され、この風により、画像形成部の少なくとも一部を含む被冷却部が冷却される。

20

【0019】

また、本発明の光学装置用冷却装置では、案内手段によって、冷却ファンからの風が冷却ファンの形状および回転方向に合わせて被冷却部に案内され、この風により、光学系の少なくとも一部を含む被冷却部が冷却される。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図2は、本発明の第1の実施の形態に係る映像表示装置としての液晶プロジェクタ装置の構成を示す側断面図である。この液晶プロジェクタ装置1は、各構成要素を収納する筐体2と、この筐体2内の底部に設けられ、斜面状の取付面3aを有するモールドシャーシ3と、このモールドシャーシ3の取付面3aに取り付けられた基板4と、この基板4に取り付けられ、表示する画像に対応した光を形成して出射する光学ユニット5と、基板4に取り付けられ、光学ユニット5に対して光を出射する図示しない光源と、筐体2内の上部背面側に取り付けられ、光学ユニット5の出射光を反射する反射ミラー6と、筐体2の上部前面側に取り付けられ、反射ミラー6によって反射された光が投射されるスクリーン7と、基板4における光学ユニット5が取り付けられた面とは反対側の面に取り付けられ、且つモールドシャーシ3内に配置され、光学ユニット5に風を送って光学ユニット5内に設けられた光学部品を冷却するための冷却ファン8と、一方の開口部が冷却ファン8を囲うように配置され、他方の開口部が筐体2内の下部前面側に配置され、外気を冷却ファン8に送るためのダクト部9とを備えている。モールドシャーシ3、基板4および光学ユニット5の底部の一部には、冷却ファン8からの風を通すための開口部が設けられている。

30

40

【0021】

図3は、ダクト部9の構成を示す斜視図である。ダクト部9は、一方の開口部が冷却ファン8を囲うように配置され、正面から見て冷却ファン8の左側に延び、例えば約40cmの長さを持つダクト9aと、一方の開口部がダクト9aの他方の開口部に連通すると共に、他方の開口部が筐体2に設けられた図示しない開口部から外気を取り込むための吸入口となっているダクト9bとを有している。ダクト9bの吸入口には、ゴミの侵入を防ぐためのメッシュ状のフィルタ28が設けられている。冷却ファン8の駆動時には、外気は筐体2に設けられた図示しない開口部、フィルタ28、ダクト9b、ダクト9aを順に通過

50

して冷却ファン 8 に導かれるようになっていいる。なお、図 3 中の符号 4 8 は、冷却ファン 8 に導かれる外気の流れ（風の流れ）を表したものである。冷却ファン 8 に導かれた外気は、冷却ファン 8 によって、モールドシャーシ 3、基板 4 および光学ユニット 5 の底部に形成された開口部を介して光学ユニット 5 内に冷却用の風として送られるようになっていいる。

【 0 0 2 2 】

図 4 は、光学ユニット 5 の外観を示す斜視図である。この図に示したように、光学ユニット 5 は、一側部に、投射レンズ 1 5 を有している。また、光学ユニット 5 には、白色光を出射するメタルハライドランプ等の光源 1 0 が取り付けられている。光学ユニット 5 の上部は、大部分が蓋 1 1 によって閉鎖され、一部が開放されている。また、蓋 1 1 の上部には、後述する液晶ライトバルブを駆動するための駆動回路を有する駆動基板 1 2 が設けられている。

10

【 0 0 2 3 】

図 5 は、光学ユニット 5 の内部の光学系を示す平面図である。光学ユニット 5 は、立方体形状の合成プリズム 1 3 と、この合成プリズム 1 3 の一つの面 1 3 R に対向するように配置された液晶ライトバルブ 1 4 R と、合成プリズム 1 3 における面 1 3 R と直交する他の面 1 3 G に対向するように配置された液晶ライトバルブ 1 4 G と、合成プリズム 1 3 における面 1 3 R と平行な他の面 1 3 B に対向するように配置された液晶ライトバルブ 1 4 B と、合成プリズム 1 3 における面 1 3 G と平行な他の面側に設けられた投射レンズ 1 5 とを有している。また、液晶ライトバルブ 1 4 R、1 4 G、1 4 B の合成プリズム 1 3 に対向する面と反対の面側には、それぞれ偏光板 1 6 R、1 6 G、1 6 B が設けられている。更に、偏光板 1 6 R、1 6 G、1 6 B の液晶ライトバルブ 1 4 R、1 4 G、1 4 B に対向する面と反対の面側には、それぞれコンデンサレンズ 1 7 R、1 7 G、1 7 B が設けられている。なお、投射レンズ 1 5 は、本発明における投射光学系に対応し、光学ユニット 5 における投射レンズ 1 5 以外の光学系は、本発明における画像形成部に対応する。

20

【 0 0 2 4 】

偏光板 1 6 R、1 6 G、1 6 B は、それぞれ入射光を直線偏光の光とするものである。液晶ライトバルブ 1 4 R、1 4 G、1 4 B は、駆動基板 1 2 上の駆動回路によって駆動され、偏光板 1 6 R、1 6 G、1 6 B を通過した各光を、それぞれ、表示する映像の情報、すなわち赤、緑、青の各色画像用の画像信号に応じて空間的に変調するようになっていいる。合成プリズム 1 3 は、液晶ライトバルブ 1 4 R、1 4 G、1 4 B で空間的に変調された各色光を合成して出射するものである。投射レンズ 1 5 は、合成プリズム 1 3 で合成された光を、反射ミラー 6 を介してスクリーン 7 に拡大投影するものである。

30

【 0 0 2 5 】

光学ユニット 5 は、更に、光源 1 0 の出射光の光路に沿って直線的に順に配設された UV（紫外線）- IR（赤外線）カットフィルタ 1 8、偏光変換素子 1 9、フライアイレンズ 2 0、ダイクロイックミラー 2 1、2 2、リレーレンズ 2 3 および反射ミラー 2 4 を有している。光学ユニット 5 は、更に、ダイクロイックミラー 2 1 によって反射された光をコンデンサレンズ 1 7 R に向けて反射する反射ミラー 2 5 と、反射ミラー 2 4 によって反射された光をコンデンサレンズ 1 7 B に向けて反射する反射ミラー 2 6 と、反射ミラー 2 4 と反射ミラー 2 6 との間に設けられたリレーレンズ 2 7 とを有している。

40

【 0 0 2 6 】

UV - IR カットフィルタ 1 8 は、光源 1 0 の出射光から、紫外光や赤外光を除去するものである。

【 0 0 2 7 】

偏光変換素子 1 9 は、光源 1 0 からの光を、P 偏光の光と S 偏光の光に分離すると共に、S 偏光の光を P 偏光の光に変換し、全て P 偏光の光として出射する素子である。この偏光変換素子 1 9 は、光源 1 0 からの光が入射され、P 偏光の光を透過させて出射すると共に、S 偏光の光を反射する偏光ビームスプリッタ 1 9 a と、この偏光ビームスプリッタ 1 9 a で反射された S 偏光の光を、偏光ビームスプリッタ 1 9 a を透過した P 偏光の光と同じ

50

方向に向けて反射する全反射ミラー 19 b と、この全反射ミラー 19 b で反射された S 偏光の光の偏光方向を 90° 回転させて P 偏光の光に変換して出射する 2 分の 1 波長板 19 c とを有している。このようにして、偏光変換素子 19 は、光源 10 からの光を無駄にすることなく、P 偏光の光のみを出射するようになっている。この P 偏光の光が液晶ライトバルブ 14 R, 14 G, 14 B に入射されるのであるが、偏光板 16 R, 16 G, 16 B は、偏光変換素子 19 からの光から S 偏光成分を除去して完全な P 偏光の光とするために設けられている。

【0028】

フライアイレンズ 20 は、レンズアレイ 20 a, 20 b で構成され、液晶ライトバルブ 14 R, 14 G, 14 B に照射される光の照度分布を均一化するためのものである。

10

【0029】

ダイクロイックミラー 21 は、フライアイレンズ 20 からの光のうちの赤色光を反射し、緑色光および青色光を透過させるようになっている。ダイクロイックミラー 21 で反射された赤色光は、反射ミラー 25 で反射され、コンデンサレンズ 17 R および偏光板 16 R を経て、液晶ライトバルブ 14 R に照射されるようになっている。

【0030】

ダイクロイックミラー 22 は、ダイクロイックミラー 21 を透過した光のうちの緑色光を反射し、青色光を透過させるようになっている。ダイクロイックミラー 22 で反射された緑色光は、コンデンサレンズ 17 G および偏光板 16 G を経て、液晶ライトバルブ 14 G に照射されるようになっている。

20

【0031】

ダイクロイックミラー 22 を透過した青色光は、リレーレンズ 23、反射ミラー 24、リレーレンズ 27、反射ミラー 26、コンデンサレンズ 17 B および偏光板 16 B を経て、液晶ライトバルブ 14 B に照射されるようになっている。

【0032】

液晶ライトバルブ 14 R, 14 G, 14 B に入射された各色光は、それぞれ、液晶ライトバルブ 14 R, 14 G, 14 B によって、各色画像用の画像信号に応じて空間的に変調され、合成プリズム 13 によって合成されて、投射レンズ 15 によって、反射ミラー 6 を介してスクリーン 7 に拡大投影され、これにより、スクリーン 7 にカラー画像が表示されるようになっている。

30

【0033】

本実施の形態に係る液晶プロジェクタ装置は、光源 10 からの熱や光源 10 からの光による熱により液晶ライトバルブ 14 R, 14 G, 14 B や偏光板 16 R, 16 G, 16 B 等の各種光学部品が高温になるのを防ぐため、光学装置用冷却装置（以下、単に冷却装置と言う。）を備えている。なお、少なくとも液晶ライトバルブ 14 R, 14 G, 14 B および偏光板 16 R, 16 G, 16 B は、本実施の形態における被冷却部に含まれる。

【0034】

以下、図 1、図 6 および図 7 を参照して、本実施の形態における冷却装置について詳しく説明する。図 1 は冷却装置における風案内部を示す斜視図、図 6 は青色光用の液晶ライトバルブ 14 B および偏光板 16 B の近傍の冷却装置の構成を示す断面図、図 7 は図 1 に示した風案内部の平面図である。なお、図 1 中の符号 70 は、冷却ファン 8 の回転方向を表し、図 6 中の符号 49 は、コンデンサレンズ 17 B に入射する光を表している。

40

【0035】

これらの図に示したように、冷却装置は、前述の冷却ファン 8 と、光学ユニット 5 の底部に形成されて冷却ファン 8 と被冷却部との間に配置され、冷却ファン 8 の形状および回転方向に合わせて、冷却ファン 8 からの風を被冷却部に案内する案内手段としての風案内部 30 とを有している。なお、冷却ファン 8 は、回転軸部 8 a と、この回転軸部 8 a に取り付けられた複数の羽根 8 b とを有している。また、図 7 において、符号 8 c は、冷却ファン 8 の回転時における羽根 8 b の外端部の軌跡を表し、矢印は風の流れを表している。

【0036】

50

なお、光学ユニット5の底部には、風案内部30によって案内される風を、光学ユニット5内の被冷却部に導くための3つの風取り入れ口31R、31G、31Bが形成されている。風取り入れ口31Rは、液晶ライトバルブ14Rおよび偏光板16Rに対応する位置に設けられ、風取り入れ口31Gは、液晶ライトバルブ14Gおよび偏光板16Gに対応する位置に設けられ、風取り入れ口31Bは、液晶ライトバルブ14Bおよび偏光板16Bに対応する位置に設けられている。また、各風取り入れ口31R、31G、31Bは、液晶ライトバルブおよび偏光板の配列方向について長い長方形形状に形成されている。

【0037】

風案内部30は、冷却ファン8と被冷却部との間において、冷却ファン8の形状および回転方向に合わせて、冷却ファン8を囲うように周回状に形成され且つ流線形状に形成された外壁部32と、同じく、冷却ファン8と被冷却部との間において、冷却ファン8の形状および回転方向に合わせて、冷却ファン8の回転軸部8aを囲うように周回状に形成され且つ流線形状に形成された内壁部33とを有している。内壁部33は、2箇所で切り欠かれており、壁33aと壁33bとに分割されている。風の流れ方向で表した場合、壁33aは、風取り入れ口31Bの下流側の端部よりも若干下流側の位置から風取り入れ口31Rの下流側の端部よりも若干下流側の位置まで延設されている。また、壁33bは、風取り入れ口31Gの上流側の端部よりも若干下流側の位置から風取り入れ口31Bの下流側の端部近傍の位置まで延設されている。

10

【0038】

外壁部32および内壁部33は、各風取り入れ口31R、31G、31Bを通過する風の風量を調整する機能を有している。すなわち、外壁部32と内壁部33との間隔を、場所によって広くしたり狭くしたりすることにより、各風取り入れ口31R、31G、31Bを通過する風の風量を調整すること、例えば、風取り入れ口31Bを通過する風の風量を他の風取り入れ口31R、31Gを通過する風の風量に比べて多くしたりすることができる。外壁部32と内壁部33との間隔は、実際に各風取り入れ口31R、31G、31Bを通過する風の風量、あるいは風量と比例関係にある風速を測定しながら、所望の風量あるいは風速が得られるように調整して設定するのが望ましい。

20

【0039】

風案内部30は、更に、外壁部32と内壁部33(壁33b)との間において、風取り入れ口31Gの下流側の端部よりも若干上流側の位置から風取り入れ口31Bの上流側の端部近傍の位置まで延設され、外壁部32と内壁部33との間を通過する風の風速を増加させるための風速増加用壁部35を有している。風速増加用壁部35は、外壁部32および内壁部33と同様に、流線形状に形成され、外壁部32および内壁部33(壁33b)の間の略中央部に配置されている。

30

【0040】

風案内部30は、更に、風取り入れ口31Bの近傍において、外壁部32および内壁部33(壁33b)と交差(例えば直交)する方向に沿って配置され、冷却ファン8からの風を風取り入れ口31Bに導入するための風導入用壁部34を有している。この風導入用壁部34は、2つの壁34a、34bを有している。壁34aは、風取り入れ口31Bの下流端近傍の外壁部32と壁33bの間において、外壁部32と壁33bと略直交する方向に沿って配置されている。壁34bは、風取り入れ口31Bの長手方向の中間位置の外壁部32と壁33bの間において、外壁部32および壁33bと略直交する方向に沿って配置されている。壁34bの高さは、壁34aよりも低く形成されている。

40

【0041】

なお、図6に示したように、液晶ライトバルブ14Bの両面には、それぞれシールドガラス42a、42bが接着剤によって固着されている。他の液晶ライトバルブ14R、14Gについても同様である。これにより、光学ユニット5または筐体2内に存在する塵埃等が液晶ライトバルブ14R、14G、14Bの表面に付着することによる投射映像の画質を劣化を防止するようになっている。

【0042】

50

また、液晶ライトバルブ14Bと偏光板16Bは、枠体43によって、互いに四角部で連結されている。従って、液晶ライトバルブ14Bと偏光板16Bとの間は、四角部を除いて略開放されている。そのため、そのままでは、風取り入れ口31Bを通過した風が、液晶ライトバルブ14Bと偏光板16Bとの間以外の場所に発散しやすい。そこで、本実施の形態における冷却装置は、風取り入れ口31Bを通過した風のほとんどが液晶ライトバルブ14Bと偏光板16Bとの間を通過するように、風取り入れ口31Bを通過した風の発散を規制する発散規制部40を備えている。この発散規制部40は、光学ユニット5内の底部より光学ユニット5内に向けて突出するように設けられ、液晶ライトバルブ14Bおよび偏光板16Bに対して図6の紙面に直交する方向の両側に配置された2枚の板状のリブからなる。このリブの上端部の高さ方向の位置は、液晶ライトバルブ14Bおよび偏光板16Bの上端部と高さ方向の位置と一致している。なお、図6は、紙面手前側のリブを除いた状態を表している。風取り入れ口31Bを通過した風は、そのほとんどが発散規制部40によって規制されて、液晶ライトバルブ14Bと偏光板16Bとの間を通過するようになっている。

10

【0043】

本実施の形態における冷却装置は、更に、風取り入れ口31Bと被冷却部（液晶ライトバルブ14Bおよび偏光板16B等）との間に設けられ、風取り入れ口31Bを通過した風の向きを調整する向き調整手段としての風向調整部41を備えている。本実施の形態では、風向調整部41は、偏光板16Bの下方の位置において、光学ユニット5内の底部より光学ユニット5内に向けて突出するように設けられ、且つ上端側が液晶ライトバルブ14B側に傾斜した板状に形成されている。風取り入れ口31Bを通過した風は、風向調整部41によって、液晶ライトバルブ14Bの正面の略中心部に向かうように、向きが調整されるようになっている。

20

【0044】

青色光用の液晶ライトバルブ14Bおよび偏光板16Bは、特に光のエネルギー吸収率が大きく高温になりやすいため、他の液晶ライトバルブ14R、14Gおよび偏光板16R、16Gに比べて、より冷却効率を上げることが望ましい。そこで、本実施の形態では、液晶ライトバルブ14Bおよび偏光板16Bを含む被冷却部に対する風の通路にのみ発散規制部40と風向調整部41とを設けている。

【0045】

ここで、本実施の形態における冷却装置の各部の機能について説明する。まず、外壁部32と内壁部33の基本的な機能は、冷却ファン8によって発生される回転する風を、風速を損失させることなく、冷却ファン8の形状および回転方向に合わせて、整流（流れを整えること）し、且つ方向付けることによって、風取り入れ口31R、31G、31Bを介して被冷却部に案内することである。そのため、外壁部32と内壁部33の形状は、冷却ファン8の形状および回転方向に合わせて、乱流の起こりにくい流線形状に形成されている。

30

【0046】

内壁部33の更なる機能としては、冷却ファン8の回転軸部8a近傍において発生する冷却ファン8側に戻る空気の流れが、冷却ファン8の前方に向かう風に影響を与えないように、冷却ファン8の回転軸部8a近傍とその外側の部分とを分離するという機能がある。図8は、風の流れを観察する実験によって分かった冷却ファン8の近傍における風の流れを表したものである。この図において、符号36は、冷却ファン8の前方に向かう風を表し、符号37は、冷却ファン8の回転軸部8a近傍において発生する冷却ファン8側に戻る風の流れを表している。冷却ファン8側に戻る空気の流れ37は、乱流となり、冷却ファン8の前方に向かう風36の動きを不安定にする等、風36に悪影響を与えやすい。内壁部33は、冷却ファン8の回転軸部8a近傍とその外側の部分とを分離することより、冷却ファン8側に戻る空気の流れ37が、冷却ファン8の前方に向かう風36に影響を与えないようにするものである。

40

【0047】

50

ここで、内壁部 3 3 が全周にわたって連続していると、冷却ファン 8 の回転軸部 8 a 近傍において負圧が大きくなり過ぎ、冷却ファン 8 の前方に向かう風 3 6 に影響を与えるおそれがある。そこで、本実施の形態では、内壁部 3 3 を、途中の 2 箇所を切り欠いており、これにより、冷却ファン 8 の回転軸部 8 a 近傍における負圧を小さくして、冷却ファン 8 の前方に向かう風 3 6 に対する影響を小さくするようにしている。

【 0 0 4 8 】

次に、図 9 を参照して、風速増加用壁部 3 5 の機能について説明する。図 9 は、図 7 における A - A 線断面における風速分布を概念的に示したものである。図中、符号 3 8 は、本実施の形態の場合の風速分布を表し、符号 3 9 は、風速増加用壁部 3 5 を設けない場合の風速分布を表している。いずれも、風速を測定する実験の結果に基づいている。風速増加用壁部 3 5 を設けない場合の実験より、壁に沿って流れる風は、壁から離れた位置を流れる風に比べて、風速が大きくなることが分かった。また、風速増加用壁部 3 5 を設けない場合、符号 3 9 で示したように、外壁部 3 2 および壁 3 3 b (内壁部 3 3) の近傍では風速が大きくなるが、中央部では風速が小さくなり、風取り入れ口 3 1 B に向かう風の風速を十分大きくすることが困難である。本実施の形態では、壁に沿って流れる風の風速が大きくなることを利用して、風速増加用壁部 3 5 を設けることで、符号 3 8 で示したように、風速増加用壁部 3 5 の両側における風速を大きくし、風速増加用壁部 3 5 を設けない場合に比べて、外壁部 3 2 と壁 3 3 b の間を通過する風の風速を全体的に大きくしている。このように、風速増加用壁部 3 5 は、外壁部 3 2 と壁 3 3 b の間を通過する風の風速を全体的に大きくし、液晶ライトバルブ 1 4 B および偏光板 1 4 B に対して十分な風量の風を送ることができるように、風取り入れ口 3 1 B に向かう風の風速を大きくする機能を有している。

【 0 0 4 9 】

次に、図 1 0 および図 1 1 を参照して、風導入用壁部 3 4 の機能について説明する。図 1 0 は、図 7 における B - B 線断面における風の流れを表したものである。図 1 0 において、符号 4 4 が風の流れを表している。図 1 1 は、図 7 における B - B 線断面における風速分布を概念的に表したものである。図 1 1 において、符号 4 5 は、本実施の形態の場合の風速分布を表し、符号 4 6 は、壁 3 4 b を設けない場合の風速分布を表している。いずれも、風速を測定する実験の結果に基づいている。

【 0 0 5 0 】

風導入用壁部 3 4 の壁 3 4 a は、風を下流側に逃がさないようにして風取り入れ口 3 1 B に導き、風取り入れ口 3 1 B に向かう風の風量を大きくする機能を有している。風導入用壁部 3 4 の壁 3 4 b は、風速増加用壁部 3 5 と同様に、壁に沿って流れる風の風速が大きくなることを利用して、図 1 1 において符号 4 6 で示したように壁 3 4 b を設けない場合に比べて、図 1 1 において符号 4 5 で示したように壁 3 4 b の両側における風速を大きくし、風取り入れ口 3 1 B に向かう風の風速を全体的に大きくする機能を有している。

【 0 0 5 1 】

前述のように、青色光用の液晶ライトバルブ 1 4 B および偏光板 1 6 B は、他の液晶ライトバルブ 1 4 R, 1 4 G および偏光板 1 6 R, 1 6 G に比べて、より冷却効率を上げることが望ましいことから、本実施の形態では、液晶ライトバルブ 1 4 B および偏光板 1 6 B を含む被冷却部に対する風の通路にのみ、風導入用壁部 3 4 と風速増加用壁部 3 5 とを設けている。なお、発散規制部 4 0 と風向調整部 4 1 の機能は、既に説明した通りである。

【 0 0 5 2 】

次に、本実施の形態に係る液晶プロジェクタ装置 1 の動作の概略について説明する。この液晶プロジェクタ装置 1 では、光源 1 0 から出射されて光学ユニット 5 に入射した白色光は、UV - IR カットフィルタ 1 8 で紫外線や赤外線が除去され、偏光変換素子 1 9 で P 偏光の光とされ、フライアイレンズ 2 0 で照度分布の均一化が図られて、ダイクロイックミラー 2 1 に入射する。

【 0 0 5 3 】

ダイクロイックミラー 2 1 に入射した光のうちの赤色光は、ダイクロイックミラー 2 1 で

10

20

30

40

50

反射され、更に反射ミラー 25 で反射され、コンデンサレンズ 17 R および偏光板 16 R を経て、液晶ライトバルブ 14 R に照射される。ダイクロイックミラー 21 に入射した光のうちの赤色光以外の光は、ダイクロイックミラー 21 を透過して、ダイクロイックミラー 22 に入射する。ダイクロイックミラー 22 に入射した光のうちの緑色光は、ダイクロイックミラー 22 で反射され、コンデンサレンズ 17 G および偏光板 16 G を経て、液晶ライトバルブ 14 G に照射される。ダイクロイックミラー 22 に入射した光のうちの青色光は、ダイクロイックミラー 22 を透過して、リレーレンズ 23、反射ミラー 24、リレーレンズ 27、反射ミラー 26、コンデンサレンズ 17 B および偏光板 16 B を経て、液晶ライトバルブ 14 B に照射される。

【0054】

液晶ライトバルブ 14 R、14 G、14 B に入射された各色光は、それぞれ、液晶ライトバルブ 14 R、14 G、14 B によって、各色画像用の画像信号に応じて空間的に変調され、合成プリズム 13 によって合成されて、投射レンズ 15 によって、反射ミラー 6 を介してスクリーン 7 に拡大投影され、これにより、スクリーン 7 にカラー画像が表示される。

【0055】

次に、液晶プロジェクタ装置 1 における冷却装置の作用について説明する。冷却ファン 8 は、ダクト部 9 を介して外気を吸引し、風を発生させる。この風は、モールドシャーシ 3 および基板 4 の開口部を介して、光学ユニット 5 の風案内部 30 に送られる。冷却ファン 8 によって発生される風は、冷却ファン 8 の羽根 8b の近傍では、冷却ファン 8 の回転方向と同じ方向に回転する風となっている。風案内部 30 の外壁部 32 と内壁部 33 は、この冷却ファン 8 によって発生される回転する風を、風速を損失させることなく、冷却ファン 8 の形状および回転方向に合わせて、整流し、且つ方向付けることによって、風取り入れ口 31 R、31 G、31 B を介して被冷却部に案内する。ここで、各風取り入れ口 31 R、31 G、31 B を通過する風の風量は、外壁部 32 と内壁部 33 との間隔により調整される。例えば、風取り入れ口 31 B を通過する風の風量が、他の風取り入れ口 31 R、31 G を通過する風の風量に比べて多くなるように調整されている。

【0056】

また、内壁部 33 は、冷却ファン 8 の回転軸部 8a 近傍において発生する冷却ファン 8 側に戻る空気の流れが、冷却ファン 8 の前方に向かう風に影響を与えないように、冷却ファン 8 の回転軸部 8a 近傍とその外側の部分とを分離する。また、2箇所切り欠かれた内壁部 33 は、冷却ファン 8 の回転軸部 8a 近傍における負圧を小さくして、冷却ファン 8 の前方に向かう風 36 に対する影響を小さくする。

【0057】

風案内部 30 を通過する風は、風取り入れ口 31 R、31 G、31 B より取り込まれ、それぞれ、液晶ライトバルブ 14 R および偏光板 16 R 等、液晶ライトバルブ 14 G および偏光板 16 G 等、液晶ライトバルブ 14 B および偏光板 16 B 等の各被冷却部に送られ、この風により、各被冷却部が冷却される。光学ユニット 5 内で熱せられた空気は、光学ユニット 5 の上部の蓋 11 によって閉鎖されていない部分から排出される。

【0058】

ここで、風取り入れ口 31 B に向かう風は、途中、風速増加用壁部 35 を通過することにより風速が増加され、これにより、風取り入れ口 31 B に向かう風の風速が大きくなる。なお、風量は風速と比例関係にあるので、風速が増加すると風量も増加する。風取り入れ口 31 B に向かう風は、更に、風導入用壁部 34 によって風量、風速が大きくなる。風取り入れ口 31 B を通過した風は、そのほとんどが発散規制部 40 によって規制されて、液晶ライトバルブ 14 B と偏光板 16 B との間を通過する。また、風取り入れ口 31 B を通過した風は、風向調整部 41 によって向きが調整されて、液晶ライトバルブ 14 B の正面の略中心部に向かって流れる。このように、風速増加用壁部 35、風導入用壁部 34 および発散規制部 40 によって、液晶ライトバルブ 14 B および偏光板 16 B に対する風量が増加され、高温になりやすい青色光用の液晶ライトバルブ 14 B および偏光板 16 B

10

20

30

40

50

の冷却効率が向上される。また、液晶ライトバルブ 1 4 B と偏光板 1 6 B を比較すると、液晶ライトバルブ 1 4 B をより冷却する必要があるが、本実施の形態では、風向調整部 4 1 によって、液晶ライトバルブ 1 4 B の正面の略中心部に向かって流れるように風の向きが調整されるので、液晶ライトバルブ 1 4 B の冷却効率をより向上させることができる。

【 0 0 5 9 】

以上説明したように本実施の形態に係る液晶プロジェクタ装置 1 および冷却装置によれば、風案内部 3 0 によって、冷却ファン 8 からの風を、風速を損失させることなく、冷却ファン 8 の形状および回転方向に合わせて、整流し、且つ方向付けることによって、風取り入れ口 3 1 R , 3 1 G , 3 1 B を介して被冷却部に案内するようにしたので、被冷却部を効率よく冷却することができる。その結果、液晶ライトバルブ 1 4 R , 1 4 G , 1 4 B および偏光板 1 6 R , 1 6 G , 1 6 B 等の光学部品における特性劣化を防止できると共に、光学部品の寿命を長くすることができる。更に、被冷却部を効率よく冷却できることから、冷却ファン 8 の小型化が可能となり、光学ユニット 5 や液晶プロジェクタ装置 1 の小型化も可能となる。更に、被冷却部を効率よく冷却できることから、冷却ファン 8 の回転の低速化も可能となり、液晶プロジェクタ装置 1 の低騒音化も可能となる。

10

【 0 0 6 0 】

また、本実施の形態によれば、外壁部 3 2 と内壁部 3 3 との間隔により、各風取り入れ口 3 1 R , 3 1 G , 3 1 B を通過する風の風量を調整することができ、例えば、風取り入れ口 3 1 B を通過する風の風量を、他の風取り入れ口 3 1 R , 3 1 G を通過する風の風量に比べて多くなるように調整することができる。

20

【 0 0 6 1 】

また、内壁部 3 3 によって、冷却ファン 8 の回転軸部 8 a 近傍とその外側の部分とを分離することによって、冷却ファン 8 の回転軸部 8 a 近傍において発生する冷却ファン 8 側に戻る空気の流れが、冷却ファン 8 の前方に向かう風に影響を与えないようにすることができる。また、内壁部 3 3 の一部を切り欠いたことで、冷却ファン 8 の回転軸部 8 a 近傍における負圧を小さくして、冷却ファン 8 の前方に向かう風 3 6 に対する影響を小さくすることができる。

【 0 0 6 2 】

また、本実施の形態によれば、風速増加用壁部 3 5 、風導入用壁部 3 4 および発散規制部 4 0 によって、高温になりやすい青色光用の液晶ライトバルブ 1 4 B および偏光板 1 6 B の冷却効率を特に向上させることができる。更に、風向調整部 4 1 によって、液晶ライトバルブ 1 4 B の冷却効率をより向上させることができる。

30

【 0 0 6 3 】

図 1 2 は、風速の増加による冷却効率の向上を確認するために行った実験の結果を示す特性図である。図 1 2 において、横軸は、図 6 における測定点 5 0 (液晶ライトバルブ 1 4 B の上端部と偏光板 1 6 B の上端部との間の中央部)における風速を表し、縦軸は、被冷却部としての液晶ライトバルブ 1 4 B の表面温度を表している。実験は、風速を変ながら液晶ライトバルブ 1 4 B の表面温度を測定することによって行った。この実験結果より、風速を増加させると、液晶ライトバルブ 1 4 B の表面温度が直線的に減少することが分かった。従って、本実施の形態によれば、被冷却部に対する風の風速を増加させることにより、被冷却部をより冷却でき、冷却効率を向上させることができることが分かる。

40

【 0 0 6 4 】

図 1 3 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る液晶プロジェクタ装置の冷却装置における風案内部を示す斜視図である。本実施の形態における風案内部 6 0 は、冷却ファン 8 と被冷却部との間において、冷却ファン 8 の形状および回転方向に合わせて、冷却ファン 8 を囲うように周回状に形成され且つ流線形状に形成された外壁部 6 2 と、同じく、冷却ファン 8 と被冷却部との間において、冷却ファン 8 の形状および回転方向に合わせて、冷却ファン 8 の回転軸部 8 a を囲うように周回状に形成され且つ流線形状に形成された内壁部 6 3 と、風取り入れ口 3 1 B の下流端近傍の外壁部 6 2 と内壁部 6 3 の間において、外壁部 6 2 と内壁部 6 3 と交差する方向に沿って配置され、冷却ファン 8 からの風を風取り入れ口

50

3 1 B に導入するための風導入用壁部 6 4 と、内壁壁 6 3 と風導入用壁部 6 4 とを連結する連結用壁部 6 5 とを有している。本実施の形態における風案内部 6 0 の基本的な機能は、第 1 の実施の形態における風案内部 3 0 と同様である。

【0065】

なお、本実施の形態では、内壁壁 6 3 は切り欠かれていない。また、風導入用壁部 6 4 は、第 1 の実施の形態のように 2 つの壁で構成されるのではなく、風を下流側に逃がさないようにして風取り入れ口 3 1 B に導き、風取り入れ口 3 1 B に向かう風の風量を大きくする機能を有する壁、すなわち、第 1 の実施の形態における壁 3 4 a に相当する壁のみで構成されている。また、本実施の形態では、第 1 の実施の形態のような風速増加用壁部 3 5 は設けられていない。本実施の形態におけるその他の構成は、第 1 の実施の形態と同様である。

10

【0066】

本実施の形態によれば、第 1 の実施の形態に比べて、風案内部 6 0 の構成が簡単になる。本実施の形態では、第 1 の実施の形態における作用、効果のうち、内壁部が切り欠かれていることによる作用、効果や、風速増加用壁部 3 5 や壁 3 4 b による作用、効果は得られないが、その他の作用、効果は第 1 の実施の形態と同様に得ることができる。

【0067】

なお、本発明は上記各実施の形態に限定されず、例えば、第 1 の実施の形態では、青色光用の液晶ライトバルブ 1 4 B および偏光板 1 6 B を含む被冷却部に対する風の通路にのみ、風導入用壁部 3 4、風速増加用壁部 3 5、発散規制部 4 0 および風向調整部 4 1 を設けたが、これらは、他の色光用の液晶ライトバルブおよび偏光板を含む被冷却部に対する風の通路にも設けてもよい。

20

【0068】

また、本発明は、実施の形態に形態で挙げたような 3 板式液晶プロジェクタ装置に限らず、1 枚の液晶ライトバルブを有する単板式液晶プロジェクタ装置等の他の種類のプロジェクタ装置にも適用でき、更には、光を出射する光源とこの光源より出射された光が通過する光学系とを有し、光学系の少なくとも一部を含む被冷却部を冷却する必要のある光学装置全般にも適用することができる。

【0069】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載の映像表示装置あるいは請求項 10 ないし 17 のいずれかに記載の光学装置用冷却装置によれば、冷却ファンからの風を、案内手段によって、冷却ファンの形状および回転方向に合わせて被冷却部に案内するようにしたので、冷却ファンからの風を効率よく利用して被冷却部の冷却を効率よく行うことが可能となるという効果を奏する。

30

特に、案内手段が、冷却ファンとケース体の一の面との間において、冷却ファンの形状および回転方向に合わせて、冷却ファンに対応した領域を囲うように周回状且つ流線形状に立設された外壁部、および冷却ファンの回転軸部に対応した領域を囲うように周回状且つ流線形状に立設された内壁部を有し、冷却ファンからの風を風取り入れ口を經由してケース体の内部に案内するようにしたので、冷却ファンからの風の風速を損失させることなく、冷却ファンからの風を被冷却部に案内することができると共に、冷却ファンの回転軸部近傍において発生する冷却ファン側に戻る空気の流れが、冷却ファンの前方に向かう風に影響を与えないようにすることができるという効果を奏する。

40

【0072】

また、請求項 2 記載の映像表示装置あるいは請求項 11 記載の光学装置用冷却装置によれば、内壁部の一部を切り欠いたので、更に、冷却ファンの回転軸部近傍における負圧を小さくして、冷却ファンの前方に向かう風に対する影響を小さくすることができるという効果を奏する。

【0073】

また、請求項 3 記載の映像表示装置あるいは請求項 12 記載の光学装置用冷却装置によ

50

れば、案内手段が、外壁部と内壁部との間に設けられ、外壁部と内壁部との間を通過する風の風速を増加させるための風速増加用壁部を有するようにしたので、更に、より冷却効率を向上させることが可能となるという効果を奏する。

【0074】

また、請求項4記載の映像表示装置あるいは請求項13記載の光学装置用冷却装置によれば、案内手段が、各風取り入れ口を通過する風の風量を調整する機能を有するようにしたので、更に、各風取り入れ口を通過する風の風量を調整することが可能となるという効果を奏する。

【0075】

また、請求項5または6記載の映像表示装置あるいは請求項14または15記載の光学装置用冷却装置によれば、案内手段が、冷却ファンからの風を風取り入れ口に導入するための風導入用壁部を有するようにしたので、更に、より冷却効率を向上させることが可能となるという効果を奏する。

【0076】

また、請求項7記載の映像表示装置あるいは請求項16記載の光学装置用冷却装置によれば、少なくとも一つの風取り入れ口を通過した風の発散を規制する発散規制手段を備えたので、更に、より冷却効率を向上させることが可能となるという効果を奏する。

【0077】

また、請求項8記載の映像表示装置あるいは請求項17記載の光学装置用冷却装置によれば、少なくとも一つの風取り入れ口を通過した風の向きを調整する向き調整手段を備えたので、更に、所望の部位の冷却効率をより向上させることが可能となるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る液晶プロジェクタ装置の冷却装置における風案内内部を示す斜視図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る液晶プロジェクタ装置の構成を示す側断面図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態に係る液晶プロジェクタ装置におけるダクトの構成を示す斜視図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態に係る液晶プロジェクタ装置における光学ユニットの外観を示す斜視図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態に係る液晶プロジェクタ装置における光学ユニットの内部の光学系を示す平面図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態に係る液晶プロジェクタ装置における青色光用の液晶ライトバルブおよび偏光板の近傍の冷却装置の構成を示す断面図である。

【図7】本発明の第1の実施の形態に係る液晶プロジェクタ装置における風案内内部の構成を示す平面図である。

【図8】本発明の第1の実施の形態に係る液晶プロジェクタ装置における冷却ファンの近傍での風の流れを示す説明図である。

【図9】図7におけるA-A線断面における風速分布を概念的に示す説明図である。

【図10】図7におけるB-B断面における冷却ファンによる風の流れを説明するための断面図である。

【図11】図7におけるB-B線断面における風速分布を概念的に示す説明図である。

【図12】風速の増加による冷却効率の向上を確認するために行った実験の結果を示す特性図である。

【図13】本発明の第2の実施の形態に係る液晶プロジェクタ装置の冷却装置における風案内内部を示す斜視図である。

【図14】従来の液晶プロジェクタ装置の要部を示す斜視図である。

【図15】従来の液晶プロジェクタ装置の要部を示す平面図である。

【図16】従来の液晶プロジェクタ装置における液晶ライトバルブ、偏光板および冷却フ

10

20

30

40

50

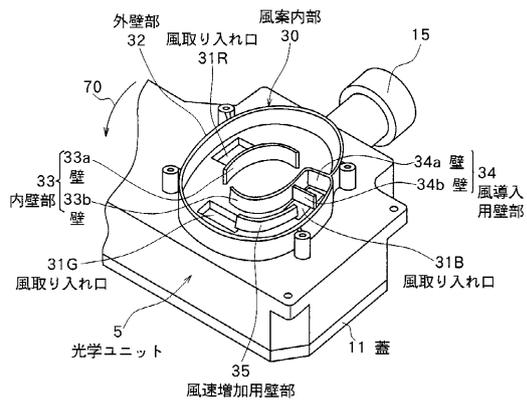
ァンの近傍の構成を示す断面図である。

【図17】従来の液晶プロジェクタ装置の光学ユニットの要部を底面側から見た斜視図である。

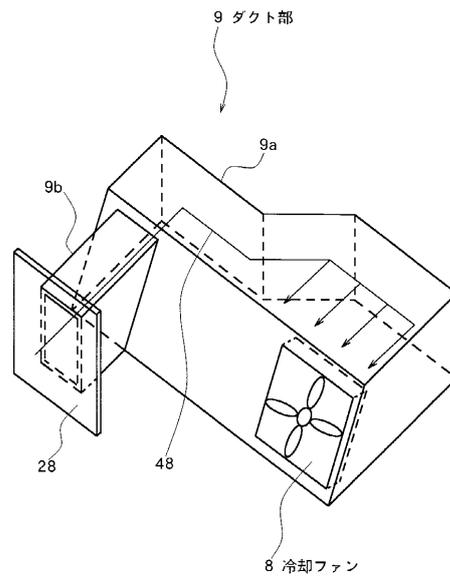
【符号の説明】

1 ... 液晶プロジェクタ装置、5 ... 光学ユニット、8 ... 冷却ファン、10 ... 光源、14R, 14G, 14B ... 液晶ライトバルブ、16R, 16G, 16B ... 偏光板、30 ... 風案内部、31R, 31G, 31B ... 風取り入れ口、32 ... 外壁部、33 ... 内壁部、34 ... 風導入用壁部、35 ... 風速増加用壁部、40 ... 風発散規制部、41 ... 風向調整部。

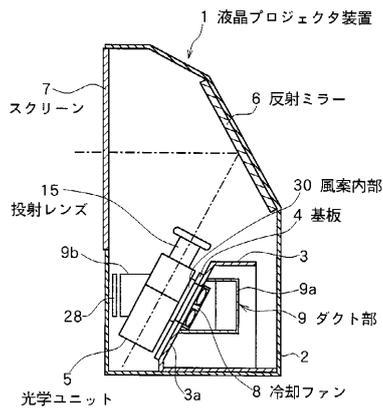
【図1】



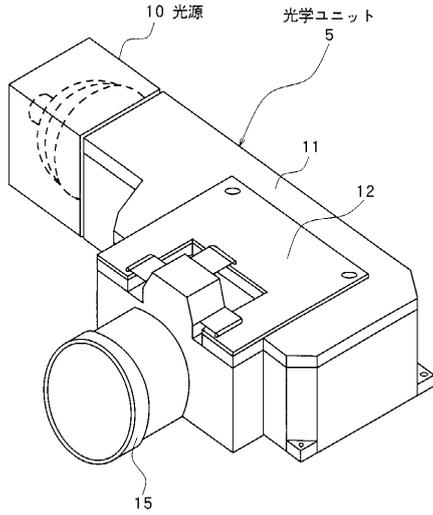
【図3】



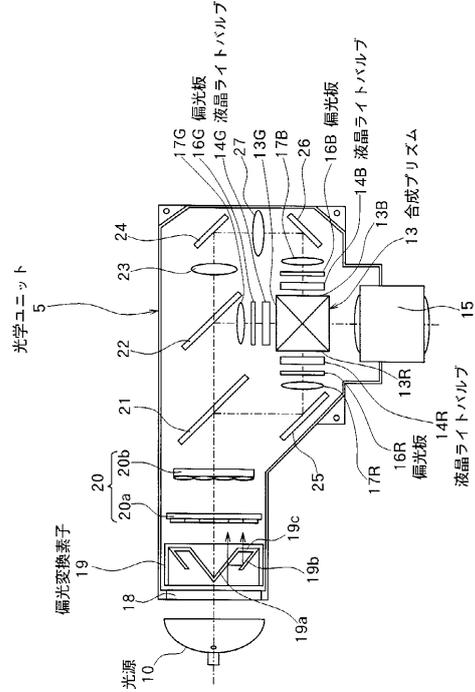
【図2】



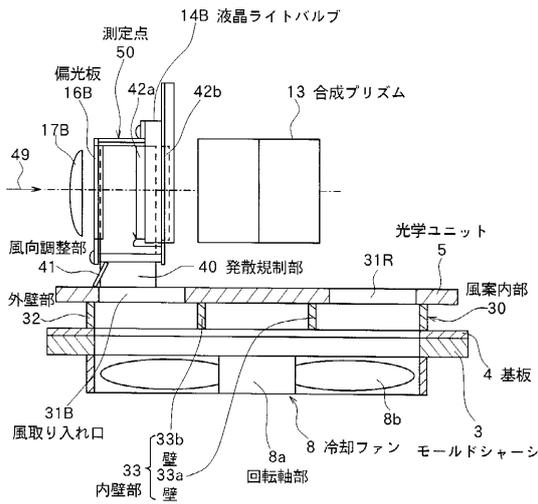
【 図 4 】



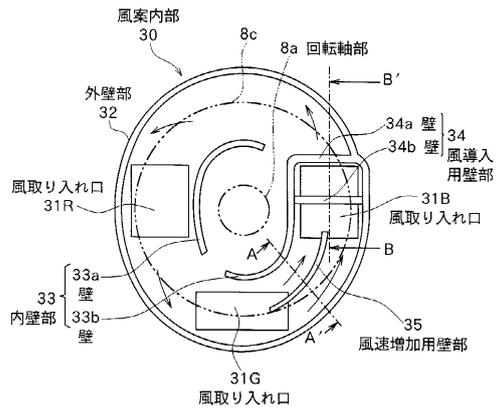
【 図 5 】



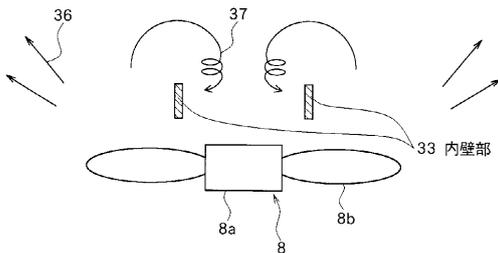
【 図 6 】



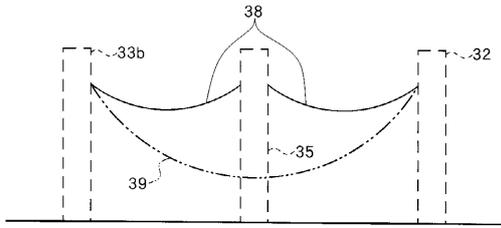
【 図 7 】



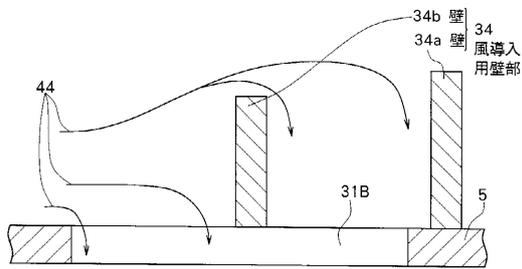
【 図 8 】



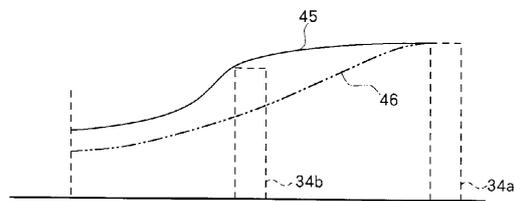
【図9】



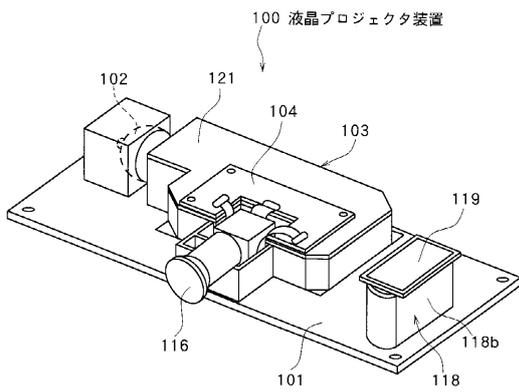
【図10】



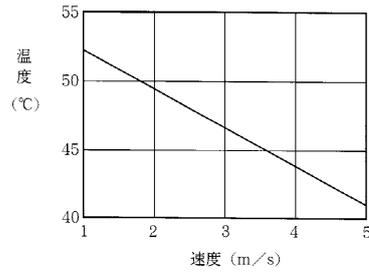
【図11】



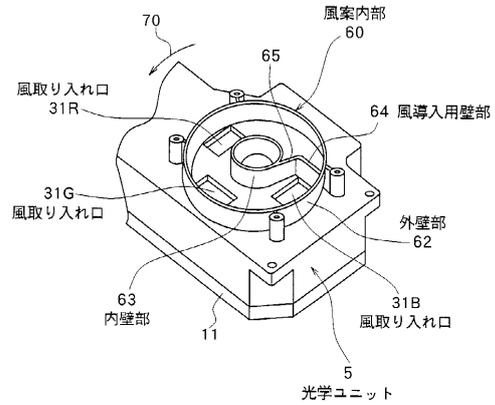
【図14】



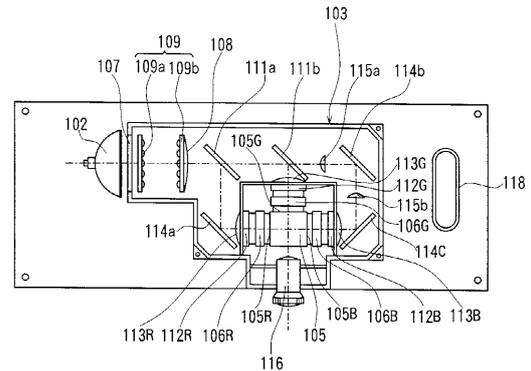
【図12】



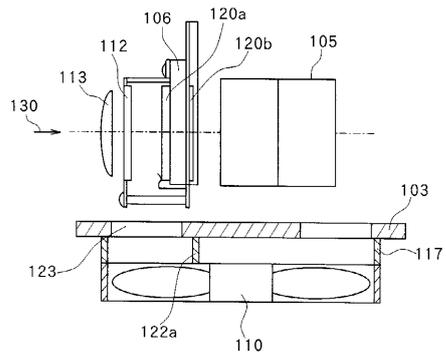
【図13】



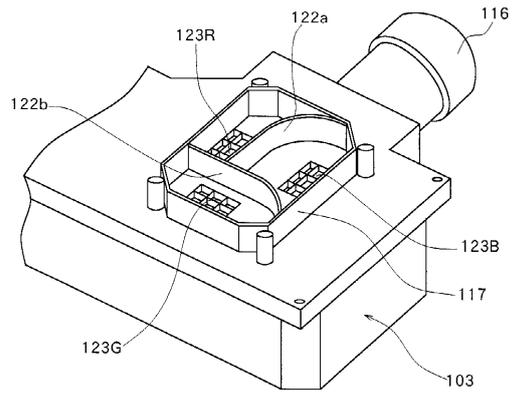
【図15】



【 図 16 】



【 図 17 】



フロントページの続き

(72)発明者 中嶋 康作
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

審査官 加藤 隆夫

(56)参考文献 特開平08-234155(JP,A)
特開平05-053200(JP,A)
特開平01-158480(JP,A)
特開平08-076115(JP,A)
特開平08-029874(JP,A)
特開昭58-211742(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
G09F9/00-9/46
G02F1/1335
G03B 21/00