

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3598825号

(P3598825)

(45) 発行日 平成16年12月8日(2004.12.8)

(24) 登録日 平成16年9月24日(2004.9.24)

(51) Int. Cl.⁷

G03B 21/16

F I

G03B 21/16

請求項の数 6 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願平10-185463	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成10年6月30日(1998.6.30)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2000-19645(P2000-19645A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成12年1月21日(2000.1.21)	(74) 代理人	100079083
審査請求日	平成15年6月25日(2003.6.25)		弁理士 木下 實三
		(74) 代理人	100094075
			弁理士 中山 寛二
		(74) 代理人	100106390
			弁理士 石崎 剛
		(74) 代理人	100095728
			弁理士 上柳 雅普
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 投写型表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

3色以上の光をそれぞれ変調する3つ以上の光変調装置と、前記光変調装置によって変調された光を合成する色合成光学系と、前記色合成光学系によって合成された光を投写する投写光学系とを有する投写型表示装置であって、

前記光変調装置および前記色合成光学系が搭載される搭載面を有し、

前記搭載面の前記光変調装置および前記色合成光学系が搭載される側と反対側には、前記光変調装置に冷却用空気を供給するファンが配置され、

前記搭載面の前記光変調装置が搭載される位置には前記光変調装置に冷却用の空気を導くための空気導入口が設けられ、

前記空気導入口は、前記光変調装置の中心を含み前記光変調装置と前記搭載面とに直交する平面と前記空気導入口との交線に対して、前記ファンにより前記光変調装置に供給される冷却用空気の渦巻き方向とは反対側の領域が、前記渦巻き方向側の領域よりも大きくなるように形成されており、

前記ファンは、前記交線が交差する点を通り、かつ、前記搭載面に直交する軸上に、前記ファンの中心が位置するように配置されていることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項2】

請求項1に記載の投写型表示装置において、前記色合成光学系は色合成膜を有するプリズムであり、前記複数の光変調装置は前記プリズムの光入射面に対向配置されていることを特徴とする投写型表示装置。

10

20

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の投写型表示装置において、前記空気導入口には、前記冷却用空気の流れを整える整流板が取り付けられていることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の投写型表示装置において、前記整流板は、前記空気導入口に前記交線の位置で取り付けられていることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の投写型表示装置において、前記搭載面には前記ファンを配置する凹部が設けられ、前記整流板は前記凹部とほぼ同じ深さ寸法を有することを特徴とする投写型表示装置。

10

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の投写型表示装置において、前記搭載面と、前記搭載面に対してほぼ垂直な垂直面とを有するヘッド体を備え、前記垂直面には複数の柱状の凸部が設けられ、前記投写光学系を構成する投写レンズは前記凸部の端面を基準として固定されることを特徴とする投写型表示装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、投写型表示装置に係り、特に小型化を図りかつ装置内部に配置される変調装置をバランスよく冷却する技術に関する。

20

【0002】**【背景技術】**

従来より、光源ランプと、この光源ランプから出射される光束を光学的に処理して画像情報に応じた光学像を形成する光学系と、この光学系で形成される画像を投写面に拡大投写する投写レンズと、装置駆動用の電力を供給する電源とを備えた投写型表示装置が知られている。このような投写型表示装置の内部において、一般的に変調装置は、所定の搭載面に配置されている。

【0003】

また、このような投写型表示装置は、会議、学会、展示会等でのマルチメディアプレゼンテーションに広く利用される。

30

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

ところで、投写型表示装置は、プレゼンテーション用の会議室等に設置された状態に維持されることもあるが、必要に応じて持ち込まれたり、終了後に他の場所に移して保管する場合もある。従って、持ち運びを容易にするために携帯性を向上させる必要があり、一層の小型化が求められている。

【0005】

また、装置の小型化を図ると、各種の構成部品が装置内に密集して配置されるようになり、ファン等によって吸引される冷却用空気が流通し難くなるので、発熱する部品の冷却を良好に行うために工夫がなされている。特に、変調装置は加熱しやすいので、これを冷却するために、変調装置の下方に冷却用吸気口を設け、変調装置の下方に配置される吸気ファンによって冷却用空気を導き強制的に冷している。

40

【0006】

しかし、吸気ファンによって変調装置に送られる冷却用空気は、回転する吸気ファンの出口から前述した搭載面に設けられた冷却用吸気口を通して渦巻き状に吹き付けられるため、変調装置の冷却に偏りが生じるという問題がある。

【0007】

本発明の目的は、光変調装置をバランスよく冷却できるようになる投写型表示装置を提供することにある。

【0008】

50

【課題を解決するための手段】

本発明の投写型表示装置は、3色以上の光をそれぞれ変調する3つ以上の光変調装置と、前記光変調装置によって変調された光を合成する色合成光学系と、前記色合成光学系によって合成された光を投写する投写光学系とを有する投写型表示装置であって、前記光変調装置および前記色合成光学系が搭載される搭載面を有し、前記搭載面の前記光変調装置および前記色合成光学系が搭載される側と反対側には、前記光変調装置に冷却用空気を供給するファンが配置され、前記搭載面の前記光変調装置が搭載される位置には前記光変調装置に冷却用の空気を導くための空気導入口が設けられ、前記空気導入口は、前記光変調装置の中心を含み前記光変調装置と前記搭載面とに直交する平面と前記空気導入口との交線に対して、前記ファンにより前記光変調装置に供給される冷却用空気の渦巻き方向とは反対側の領域が、前記渦巻き方向側の領域よりも大きくなるように形成されており、前記ファンは、前記交線が交差する点を通り、かつ、前記搭載面に直交する軸上に、前記ファンの中心が位置するように配置されていることを特徴とするものである。

10

【0009】

このような本発明においては、空気導入口が渦巻きとは反対側に拡張されているので、拡張された部分からも冷却用空気が吹き出され、その結果、光変調装置および色合成光学系がバランスよく冷却されるようになり、これにより、本発明の前記目的が達成される。

【0012】

この際、色合成光学系は色合成膜を有するプリズムであり、複数の光変調装置はプリズムの光入射面に対向配置されていることが好ましい。

20

【0013】

このような本発明においては、プリズムも空気導入口からの冷却用空気でバランスよく冷却されるようになる。

【0014】

また、空気導入口に、冷却用空気の流れを整える整流板を設けることが望ましい。

【0015】

このような本発明においては、吸気ファンにより吸い込まれた冷却用空気は、整流板により効率よく導かれ、これにより、光変調装置および色合成光学系は効率よく、かつ、バランスよく冷却される。

【0016】

この際、整流板は、空気導入口に交線の位置で取り付けられていることが好ましい。

30

【0017】

このような本発明においては、整流板の取り付け位置が決まるので正確な位置に取り付けることができる。

【0018】

また、搭載面にはファンを配置する凹部が設けられ、整流板は凹部とほぼ同じ深さ寸法を有することが好ましい。

【0019】

このような本発明においては、光変調装置等の取り付けに際して、整流板が邪魔とならない。

40

【0020】

本発明では、搭載面と、搭載面に対してほぼ垂直な垂直面とを有するヘッド体を備え、垂直面には複数の柱状の凸部が設けられ、投写光学系を構成する投写レンズは凸部の端面を基準として固定されることが好ましい。

【0021】

このような本発明においては、投写レンズの正確な位置出しを行うのに、凸部の端面を削り出す等の位置出しをすればよく、垂直面全面を削り出ししたりせずすむので、手間が少なくてすむ。

【0022】

【発明の実施の形態】

50

以下、本発明の実施の一形態を図面に基づいて説明する。

【0023】

(1) 装置の全体構成

図1、図2には、本実施形態に係る投写型表示装置1の概略斜視図が示され、図1は上面側から見た斜視図、図2は下面側から見た斜視図である。

【0024】

投写型表示装置1は、光源ランプから出射された光束を赤(R)、緑(G)、青(B)の三原色に分離し、これらの各色光束を液晶ライトバルブ(変調装置)を通して画像情報に対応させて変調し、変調した後の各色の変調光束をプリズム(色合成光学系)により合成して、投写レンズ6を介して投写面上に拡大表示する形式のものである。投写レンズ6の一部を除いて、各構成部品は外装ケース2の内部に収納されている。

10

【0025】

(2) 外装ケースの構造

外装ケース2は、基本的には、装置上面を覆うアッパーケース3と、装置底面を構成するロアーケース4と、背面部分を覆うリアケース5(図2)とから構成されている。

【0026】

図1に示されるように、アッパーケース3の上面において、その前方側の左右の端には、多数の連通孔25R、25Lが形成されている。また、これらの連通孔25R、25L間には、投写型表示装置1の画質等を調整するための操作スイッチ60が設けられている。さらに、アッパーケース3の前面の向かって左下部分には、図示略のリモートコントローラからの光信号を受信するための受光部70が設けられている。

20

【0027】

図2に示されるように、ロアーケース4の底面には、内部に収納される光源ランプユニット8(後述)を交換するためのランプ交換蓋27と、装置内部を冷却するための空気取入口240が形成されたエアフィルタカバー23とが設けられている。

【0028】

また、ロアーケース4の底面には、図2に示すように、その前端の略中央部にフット31Cが設けられ、後端の左右の角部にフット31R、31Lが設けられている。尚、フット31Cは、図1に示すレバー311を上方に引き上げることにより、後方側の回動機構312(図2)によって回動し、図2中の二点鎖線で示すように、前方側が装置本体から離間して開いた状態に付勢される。そして、その回動量を調整することで、投写面上の表示画面の上下方向位置を変更できるようになっている。一方、フット31R、31Lは、回転させることで突出方向に進退する構成であり、その進退量を調整することによって表示画面の傾きを変更することが可能である。

30

【0029】

リアケース5には、図2に示すように、外部電力供給用のACインレット50や各種の入出力端子群51が配置され、これらの入出力端子群51に隣接して、装置内部の空気を排出する排気口160が形成されている。

【0030】

(3) 装置の内部構造

図3~図5には、投写型表示装置1の内部構造が示されている。図3および図4は装置内部の概略斜視図であり、図5は投写型表示装置1の垂直方向断面図である。

40

【0031】

これらの図に示すように、外装ケース2の内部には、電源としての電源ユニット7、光源ランプユニット8、光学系を構成する光学ユニット10、変調素子駆動基板としての上下一対のドライバーボード11、制御回路基板としてのメインボード12などが配置されている。

【0032】

電源ユニット7は、投写レンズ6の両側に配置された第1、第2電源ブロック7A、7Bで構成されている。第1電源ブロック7Aは、ACインレット50を通して得られる電力

50

を変圧して主に第2電源ブロック7Bおよび光源ランプユニット8に供給するものであり、トランス(変圧器)、整流回路、平滑回路、電圧安定回路等が形成された電源回路基板の他、光源ランプユニット8の後述する光源ランプ8を駆動するためのランプ駆動基板18を備え、このランプ駆動基板18が透明な樹脂カバー185で覆われている。第2電源ブロック7Bは、第1電源ブロック7Aから得られる電力をさらに変圧して供給するものであり、第1電源ブロック7Aと同様にトランスの他、各種の回路が形成された電源回路基板を備えている。そして、その電力は光学ユニット10の下側に配置された別の電源回路基板13(図4中に点線で図示)および各電源ブロック7A、7Bに隣接配置された第1、第2吸気ファン17A、17Bに供給される。また、電源回路基板13上の電源回路では、第2電源ブロック7Bからの電力を基にして主にメインボード12上の制御回路駆動用の電力を造り出しているとともに、その他の低電力部品用の電力を造り出している。ここで、第2吸気ファン17Bは、第2電源ブロック7Bと投写レンズ6との間に配置されており、投写レンズ6とアッパーケース3(図1)との間に形成される隙間を通して冷却用空気を外部から内部に吸引するように設けられている。そして、各電源ブロック7A、7Bは、アルミ等の導電性を有するカバー部材250A、250Bを備え、各カバー部材250A、250Bには、アッパーケース3の連通孔25R、25Lに対応する位置に音声出力用のスピーカ251R、251Lが設けられている。これらのカバー部材250A、250B同士は、図6に示すように、上部間が導電性を有する金属プレート252Uで機械的および電氣的に接続され、下部間が金属プレート252L(図2に点線で図示)で電氣的に接続され、最終的にインレット50のGND(グラウンド)ラインを通して接地されている。これらの金属プレート252U、252Lのうち、金属プレート252Lは、樹脂製とされたロアーケース4予め固定されたものであり、その両端が各電源ブロック7A、7Bとロアーケース4とを組み付けることによってカバー部材250A、250Bの下面に接触し、互いを導通させている。

【0033】

光源ランプユニット8は、投写型表示装置1の光源部分を構成するものであり、光源ランプ181およびリフレクタ182からなる光源装置183と、この光源装置183を収納するランプハウジング184とを有している。このような光源ランプユニット8は、下ライトガイド902(図5)と一体に形成された收容部9021で覆われており、上述したランプ交換蓋27を開けて取り外せるように構成されている。收容部9021の後方には、リアケース5の排気口160に対応した位置に一对の排気ファン16が左右に並設されており、後に詳説するが、これらの排気ファン16によって第1~第3吸気ファン17A~17Cで吸引された冷却用空気を收容部9021近傍に設けられた開口部からその内部に導き入るとともに、この冷却用空気で光源ランプユニット8を冷却した後、その冷却用空気を排気口160から排気している。尚、各排気ファン16の電力は、電源回路基板13から供給されるようになっている。

【0034】

光学ユニット10は、光源ランプユニット8から出射された光束を、光学的に処理して画像情報に対応した光学像を形成するユニットであり、照明光学系923、色分離光学系924、変調装置925、および色合成光学系としてのプリズムユニット910とを含んで構成される。変調装置925およびプリズムユニット910以外の光学ユニット10の光学素子は、上下のライトガイド901、902の間に上下に挟まれて保持された構成となっている。これらの上ライトガイド901、下ライトガイド902は一体とされて、ロアーケース4の側に固定ネジにより固定されている。

【0035】

直方体状のプリズムユニット910は、図8にも示すように、マグネシウムの一体成形品から構成される側面略L字の構造体であるヘッド体903のプリズム搭載面に固定ネジにより固定されている。また、変調装置925を構成する光変調装置としての各液晶ライトバルブ925R、925G、925Bは、プリズムユニット910の3側面と対向配置され、固定板(図示せず)を介してプリズムユニット910に固定されることにより、ヘッ

ド体 903 のプリズム搭載面に載置されている。尚、液晶ライトバルブ 925B は、プリズムユニット 910 を挟んで液晶ライトバルブ 925R と対向した位置に設けられており（図 11）、図 6 ではその引出線（点線）および符号のみを示した。そして、これらの液晶ライトバルブ 925R、925G、925B は、ヘッド体 903 の下面に位置しかつ前述の空気取入口 240 に対応して設けられた第 3 吸気ファン 17C からの冷却用空気によって冷却される。この際、第 3 吸気ファン 17C の電力は、電源回路基板 13 からドライバーボード 11 を介して供給される。さらに、ヘッド体 903 の前面には、投写レンズ 6 の基端側が同じく固定ネジによって固定されている。このようにプリズムユニット 910、変調装置 925、投写レンズ 6 を搭載したヘッド体 903 は、図 5 に示すように、下ライトガイド 902 に対して固定ネジにより固定されている。

10

【0036】

ヘッド体 903 の垂直面 903A には、図 6、10 に示すように、4 個の円柱状の凸部 918 が形成されている。これらの凸部 918 の内部にはねじ穴 917 が切られている。一方、投写レンズ 6 の取り付けフランジ 6A には取り付け穴 6B が形成されており、取り付けフランジ 6A を凸部 918 の端面に当接させ、ビス 919 を取り付け穴 6B から差し込んでねじ穴 917 にねじ込み、投写レンズ 6 をヘッド体 903 の垂直面に取り付けるようになっている。このとき、凸部 918 の端面は、投写レンズ 6 の取り付け基準面となる。

【0037】

ドライバーボード 11 は、上述した変調装置 925 の各液晶ライトバルブ 925R、925G、925B を駆動・制御するためのものであり、光学ユニット 10 の上方に配置されている。また、下方のドライバーボード 11A と上方のドライバーボード 11B とはスタッドボルト 901 を介して離間しており、互いの対向面には駆動回路等を形成する図示しない多くの素子が実装されている。すなわち、それらの多くの素子が各ドライバーボード 11 間を流通する冷却用空気によって効率よく冷却されるようになっている。そして、そのような冷却用空気は、主に前述した第 3 吸気ファン 17C によって吸引されたものが、各液晶ライトバルブ 925R、925G、925B を冷却した後に上ライトガイド 901 の開口部 904（図 3 に二点鎖線で図示）を通過して各ドライバーボード 11 間に流入したものである。

20

【0038】

メインボード 12 は、投写型表示装置 1 全体を制御する制御回路が形成されたものであり、光学ユニット 10 の側方に立設されている。このようなメインボード 12 は、前述のドライバーボード 11、操作スイッチ 60 と電氣的に接続されている他、入出力端子群 51 が設けられたインターフェース基板 14 およびビデオ基板 15 と電氣的に接続され、また、コネクタ等を介して電源回路基板 13 に接続されている。そして、メインボード 12 の制御回路は電源回路基板 13 上の電源回路で造られた電力、すなわち第 2 電源ブロック 7B からの電力によって駆動されるようになっている。尚、メインボード 12 の冷却は、第 2 吸気ファン 17B から第 2 電源ブロック 7B を通過して流入する冷却用空気で行われる。

30

【0039】

図 3 において、メインボード 12 と外装ケース 2（図 3 ではロアーケース 4 およびリアケース 5 のみを図示）との間には、アルミ等の金属製のガード部材 19 が配置されている。このガード部材 19 は、メインボード 12 の上下端にわたる大きな面状部 191 を有しているとともに、上部側が固定ネジ 192 で第 2 電源ブロック 7A のカバー部材 250B に固定され、下端がロアーケース 4 の例えばスリットに係合支持され、この結果、ロアーケース 4 にアッパーケース 3 を取り付けの際にアッパーケース 3（図 1）とメインボード 12 との干渉を防ぐ他、メインボード 12 を外部ノイズから保護している。

40

【0040】**(4) 光学系の構造**

次に、投写型表示装置 1 の光学系即ち光学ユニット 10 の構造について、図 11 に示す模式図に基づいて説明する。

50

【0041】

上述したように、光学ユニット10は、光源ランプユニット8からの光束(W)の面内照度分布を均一化する照明光学系923と、この照明光学系923からの光束(W)を、赤(R)、緑(G)、青(B)に分離する色分離光学系924と、各色光束R、G、Bを画像情報に応じて変調する変調装置925と、変調後の各色光束を合成する色合成光学系としてのプリズムユニット910とを含んで構成されている。

【0042】

照明光学系923は、光源ランプユニット8から出射された光束Wの光軸1aを装置前方向に折り曲げる反射ミラー931と、この反射ミラー931を挟んで配置される第1のレンズ板921および第2のレンズ板922とを備えている

10

第1のレンズ板921は、マトリクス状に配置された複数の矩形レンズを有しており、光源から出射された光束を複数の部分光束に分割し、各部分光束を第2のレンズ板922の近傍で集光させる。

【0043】

第2のレンズ板922は、マトリクス状に配置された複数の矩形レンズを有しており、第1のレンズ板921から出射された各部分光束を変調装置925を構成する液晶ライトバルブ925R、925G、925B(後述)上に重畳させる機能を有している。

【0044】

このように、本例の投写型表示装置1では、照明光学系923により、液晶ライトバルブ925R、925G、925B上をほぼ均一な照度の光で照明することができるので、照

20

度ムラのない投写画像を得ることができる。

【0045】

色分離光学系924は、青緑反射ダイクロイックミラー941と、緑反射ダイクロイックミラー942と、反射ミラー943から構成される。まず、青緑反射ダイクロイックミラー941において、照明光学系923から出射される光束Wに含まれている青色光束Bおよび緑色光束Gが直角に反射され、緑反射ダイクロイックミラー942の側に向かう。

【0046】

赤色光束Rはこの青緑反射ダイクロイックミラー941を通過して、後方の反射ミラー943で直角に反射されて、赤色光束Rの出射部944からプリズムユニット910の側に出射される。次に、青緑反射ダイクロイックミラー941において反射された青色、緑色

30

光束B、Gのうち、緑反射ダイクロイックミラー942において、緑色光束Gのみが直角に反射されて、緑色光束Gの出射部945からプリズムユニット910側に出射される。この緑反射ダイクロイックミラー942を通過した青色光束Bは、青色光束Bの出射部946から導光系927の側に出射される。本例では、照明光学系923の光束Wの出射部から、色分離光学系924における各色光束R、G、Bの出射部944、945、946までの距離が全て等しくなるように設定されている。

【0047】

色分離光学系924の赤色、緑色光束R、Gの出射部944、945の出射側には、それぞれ集光レンズ951、952が配置されている。従って、各出射部から出射した赤色、緑色光束R、Gは、これらの集光レンズ951、952に入射して平行化される。

40

【0048】

このように平行化された赤色、緑色光束R、Gは、入射側偏光板960R、960Gを通過して液晶ライトバルブ925R、925Gに入射して変調され、各色光に対応した画像情報が付加される。すなわち、これらの液晶ライトバルブ925R、925Gは、前述のドライバーボード11によって画像情報に応じてスイッチング制御されて、これにより、ここを通過する各色光の変調が行われる。一方、青色光束Bは、導光系927を介して対応する液晶ライトバルブ925Bに導かれ、ここにおいて、同様に画像情報に応じて変調が施される。尚、本実施形態の液晶ライトバルブ925R、925G、925Bとしては、例えば、ポリシリコンTFTをスイッチング素子として用いたものを採用することができる。

50

【0049】

導光系927は、青色光束Bの出射部946の出射側に配置した集光レンズ954と、入射側反射ミラー971と、出射側反射ミラー972と、これらの反射ミラーの間に配置した中間レンズ973と、液晶ライトバルブ925Bの手前側に配置した集光レンズ953とから構成されており、集光レンズ953から出射した青色光束Bは、入射側偏光板960Bを通過して液晶ライトバルブ925Bに入射して変調される。この際、光束Wの光軸1aおよび各色光束R、G、Bの光軸1r、1g、1bは同一平面内に形成されるようになる。そして、各色光束の光路の長さ、すなわち光源ランプ181から各液晶パネルまでの距離は、青色光束Bが最も長くなり、従って、この光束の光量損失が最も多くなる。しかし、導光系927を介在させることにより、光量損失を抑制できる。

10

【0050】

次に、各液晶ライトバルブ925R、925G、925Bを通過して変調された各色光束R、G、Bは、出射側偏光板961R、961G、961Bを通過してプリズムユニット910に入射され、ここで合成される。そして、このプリズムユニット910によって合成されたカラー画像が投写レンズ6を介して所定の位置にある投写面100上に拡大投写されるようになっている。

【0051】

(5) 冷却流路の説明

次に、投写型表示装置1に形成される冷却流路について説明する。

【0052】

投写型表示装置1においては、図1、図2に矢印で模式的に示すように、主に第1電源ブロック冷却流路41、第2電源ブロック冷却流路42、変調系冷却流路43、および光源冷却流路44が形成されている。ただし、各冷却流路41～44を流通する冷却用空気は、図中の矢印に沿って厳密に流通するものではなく、各構成部品間の間隙をぬって概ね矢印のように吸排出されるものである。

20

【0053】

第1電源ブロック冷却流路41は、第1吸気ファン17A(図3、図4)によって吸気口171から吸引された冷却用空気の流路である。その冷却用空気は、第1電源ブロック7Aを冷却した後、その背後に配置されたランプ駆動基板18を冷却する。この際、冷却用空気は、前後両端が開口した樹脂カバー185内を流通することで流れが一方向に規制され、これによってランプ駆動基板18を冷却するための流量が確実に維持されるようになっている。この後、冷却用空気は、収容部9021の上部に設けられた開口部9022や、図示しない他の開口部、あるいは隙間等から収容部9021内に流入し、その内部に配置された光源ランプユニット8(光源ランプ181)を冷却し、そして、排気ファン16によって排気口160から排気される。

30

【0054】

第2電源ブロック冷却流路42は、第2吸気ファン17Bで吸引された冷却用空気の流路である。その冷却用空気は、第2電源ブロック7Bを冷却した後、その背後に配置されたメインボード12を冷却し、さらに、収容部9021近傍の開口部9023等からその内部に流入して光源ランプユニット8を冷却し、排気ファン16で排気口160から排気される。

40

【0055】

変調系冷却流路43は、図5、図6に示す第3吸気ファン17Cで吸引された冷却用空気の流路である。その冷却用空気は、前述したように、各液晶ライトバルブ925R、925G、925Bを冷却した後、その直上に設けられた上ライトガイド901の開口部904を通過して上下のドライバーボード11A、11B間に流通し、各ドライバーボード11A、11Bの対向面に沿って後方に向かう。すなわち、各ドライバーボード11A、11Bによって変調装置冷却流路43の一部が形成され、変調装置冷却流路43に臨む対向面に実装された素子が効率的に冷却されるようになっている。そして、冷却用空気は、前記開口部9022、9023などに加え、もう一つの開口部9024をも通過して収容部90

50

21内に流入して光源ランプユニット8を冷却し、同様に排気口160から排気される。

【0056】

光源冷却流路44は、ロアーケース4の下面の吸気口172(図2)から吸引された冷却用空気の流路である。そして、この冷却用空気は、排気ファン16によって吸引されるものであり、吸気口172から吸引された後に、収容部9021の下面に設けられた開口部や隙間からその内部に流入して光源ランプユニット8を冷却し、排気口160から排気される。

【0057】

以上のような各冷却流路41~44の冷却用空気は、各排気ファン16によって排気口160から排気されるが、これらの排気ファン16は加熱部品の温度状態に応じて制御されている。つまり、温度が上がり易い光源ランプユニット8側の開口部9022近傍にはシュリンクチューブ等で被覆された温度センサ9025が設けられ、また、開口部9023の下方の位相差板947(図4)近傍や、第1、第2電源ブロック7A、7B、液晶ライトバルブ925R、925G、925B近傍にも同様な温度センサ(図示せず)が設けられており、各冷却流路41~44内にあるこれらの温度センサ9025からの電気信号が例えば電源回路基板13等を介してメインボード12に出力される。そして、メインボード12では、この信号を電氣的に処理して発熱部品あるいは冷却用空気の温度を検出し、その結果、温度が高いと判断した場合には、両方の排気ファン16を同時に駆動させてより積極的に冷却し、低いと判断した場合には、一方の排気ファン16のみを駆動して省電力化を図る等の制御を行っている。

【0058】

(6)変調系用ファン部の構造

図2に示すような空気取り入口240におけるエアフィルタカバー23、吸気ファン17Cを含む変調装置用ファン部37の構造は、図7、8に示すような構造となっている。すなわち、ロアーケース4の裏面には、変調装置用ファン部37の吸気ファン17Cを取り付けたファン用枠体22、およびエアフィルタカバー23を収容する矩形のファン用開口部244が形成されている。このファン用開口部244は、その1つの対角線が投写レンズ6の中心線の真下に位置している。

【0059】

このようなファン用開口部244は、ヘッド体903の裏面903B(図8参照)側に設けられた凹部907に連続するようになっており、この凹部907内にファン用枠体22が取り付けられるようになっており、このヘッド体903の裏面903Bの反対面は、図6に示すように、プリズムユニット910が取り付けられる前記プリズム搭載面903Cとなっている。吸気ファン17Cは、ファン用枠体22に保持されている。このファン用枠体22は、投写レンズ6の中心線20上を挟んで対称な位置に設けられた取付穴39、39にビス38、38を差し込み、これらのビス38、38をヘッド体903に明けられたビス穴905、905にねじ込むことにより取り付けられている。なお、取付穴39は、ファン用枠体22の四隅に設けられている。四隅に設けられた明けられた取付穴39のいずれの対角線上の取付穴39を使用することができるので、取り付け作業の効率向上が図られている。

【0060】

ヘッド体903には、吸気ファン17Cを覆うエアフィルタカバー23も取り付けられている。この際、ヘッド体903の凹部907の外側、かつ、中心線20を挟んで対象な位置には、それぞれ2つのカバー用ビス穴906が設けられ、一方、エアフィルタカバー23の2つの角部には、ビス穴906に対応する取り付け穴23Aが設けられている。そして、この取り付け穴23Aからカバー取り付け用ビス35を差し込むとともに、ビス35をヘッド体903のビス穴906にねじ込んで、エアフィルタカバー23をヘッド体903に取り付けるようになっており、また、エアフィルタカバー23の外表面およびロアーケース4のファン用開口部244に被さるように、フィルタ24がロアーケース4に着脱可能に取り付けられている。このフィルタ24の表面の空気取入口形状は、エアフィルタカバ

10

20

30

40

50

ー 2 3 の空気取入口 2 4 0 の形状とほぼ同じに形成されており、裏面には、通風可能な薄いスポンジ等が空気取入口 2 4 0 全体にわたり貼り付けられている。

【 0 0 6 1 】

図 9 に示すように、ヘッド体 9 0 3 のプリズム搭載面 9 0 3 C には、吸気ファン 1 7 C によって吸い込まれた冷却用空気を、上方側、つまり、各液晶ライトバルブ 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B に導く 3 つの空気導入口 9 1 5 が設けられている。これらの空気導入口 9 1 5 は、各液晶ライトバルブ 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B と対応している。空気導入口 9 1 5 は、液晶ライトバルブ 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B の中心を含み、液晶ライトバルブ 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B とプリズム搭載面 9 0 3 C とに垂直な面と、前記空気導入口 9 1 5 との交線 2 1 に対して吸気ファン 1 7 C により吹き出される冷却用空気 A (図 6) の渦巻き方向とは反対の領域 (拡張部 9 1 5 A) が、他方側の領域 (非拡張部 9 1 5 B) よりも大きくなるように形成されている。従って、冷却用空気 A は、これらの拡張部 9 1 5 A から導入されるので、渦巻き状に吹き付けられても、各液晶ライトバルブ 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B は偏りなく冷却されるようになる。

10

【 0 0 6 2 】

さらに、空気導入口 9 1 5 には、図 8、9 に示すように、前記交線 2 1 の位置で、整流板 9 1 6 が取り付けられている。この整流板 9 1 6 の一部は、凹部 9 0 7 内に構成され、その部分の立ち上がり寸法は、凹部 9 0 7 の深さとほぼ同じ寸法となっている。

【 0 0 6 3 】

(7) 実施形態の効果

このような本実施形態によれば、以下のような効果がある。

20

【 0 0 6 4 】

1) ヘッド体 9 0 3 に形成された空気導入口 9 1 5 は拡張部 9 1 5 A を有しているので、冷却用空気は、これらの拡張部 9 1 5 A から導入される。従って、吸気ファン 1 7 C により、冷却用空気が各液晶ライトバルブ 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B に向けて渦巻き状に吹き付けられても、偏りがなくなり、これにより、各液晶ライトバルブ 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B はバランスよく冷却される。

【 0 0 6 5 】

2) ヘッド体 9 0 3 に形成された空気導入口 9 1 5 の拡張部 9 1 5 A は、一方側にのみ形成されているので、隣り合う空気導入口 9 1 5 同士の間隔が狭くならずすむ。従って、ヘッド体 9 0 3 の例えばチクソ成形等による成形時に、材料が回りやすく、ヘッド体 9 0 3 の成形が容易である。

30

【 0 0 6 6 】

3) ヘッド体 9 0 3 のそれぞれの空気導入口 1 9 5 には、整流板 9 1 6 が中心線 2 0 および直交線 2 1 に沿った方向に設けられているので、吸気ファン 1 7 C により導入される冷却用空気は、整流板 9 1 6 により効率よく導かれ、これにより、各液晶ライトバルブ 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B を効率よく、かつ、バランスよく冷却することができる。

【 0 0 6 7 】

4) ヘッド体 9 0 3 の垂直面には、4 個の円柱状の凸部 9 1 8 が形成されており、これらの凸部 9 1 8 の端面を基準として投写レンズ 6 が取り付けられるようになっている。従って、投写レンズ 6 の正確な位置出しを行うのに、凸部 9 1 8 の端面を削り出す等の位置出しをすればよく、垂直面全面を削りだししたりせずすむので、手間が少なくすむ。

40

【 0 0 6 8 】

5) 吸気ファン 1 7 C を覆ってエアフィルタカバー 2 3 が設けられており、操作者が誤ってファン部 3 7 に手を差し込もうとしたときでも、カバー 2 3 で保護されるので、安全である。

【 0 0 6 9 】

6) エアフィルタカバー 2 3 およびフィルタ 2 4 の表面の空気取入口 2 4 0 は、蜘蛛の巣状に形成されており、さらに、フィルタ 2 4 の裏面にはスポンジ等が貼り付けられているので、ゴミ等を排除しつつ十分な空気を取入れることができ、これにより、冷却効果が向

50

上する。

【 0 0 7 0 】

なお、本発明は、前記実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる他の構成等を含み、以下に示すような変形等も本発明に含まれる。

【 0 0 7 1 】

例えば前記実施形態では、変調装置を三つの液晶ライトバルブ 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B で構成したが、これに限らず、一つ、二つ、あるいは三つ以上であってもよい。

【 0 0 7 2 】

前記実施形態では、液晶ライトバルブ 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B やプリズムユニット 9 1 0 を搭載する搭載面 9 0 3 C をヘッド体 9 0 3 に設けたが、本発明はこれに限らず、
10 例えば、下ライトガイド 9 0 2 の一部に搭載面を形成してもよい。

【 0 0 7 3 】

【 発明の効果 】

以上に述べたように、本発明によれば、空気導入口が渦巻きとは反対側に拡張されているので、拡張された部分からも冷却用空気が吹き出され、その結果、光変調装置がバランスよく冷却されるようになるという効果がある。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係る投写型表示装置の上部から見た外観斜視図である。

【 図 2 】 前記実施形態における投写型表示装置の下部から見た外観斜視図である。

【 図 3 】 前記実施形態における投写型表示装置の内部構造を表す斜視図である。 20

【 図 4 】 前記実施形態における投写型表示装置の内部の光学系を表す斜視図である。

【 図 5 】 前記実施形態における投写型表示装置の内部構造を表す垂直断面図である。

【 図 6 】 前記実施形態における変調装置、色合成光学系、投写レンズを搭載する構造体を表す垂直断面図である。

【 図 7 】 前記実施形態における投写型表示装置の下部から見た外観斜視図である。

【 図 8 】 前記実施形態における投写型表示装置の光学系を冷却するファン部を示す分解斜視図である。

【 図 9 】 前記実施形態における投写型表示装置のヘッド体を裏面から見た平面図である。

【 図 1 0 】 前記実施形態における投写型表示装置のヘッド体垂直面と投写レンズとの取り付け関係を示す斜視図である。 30

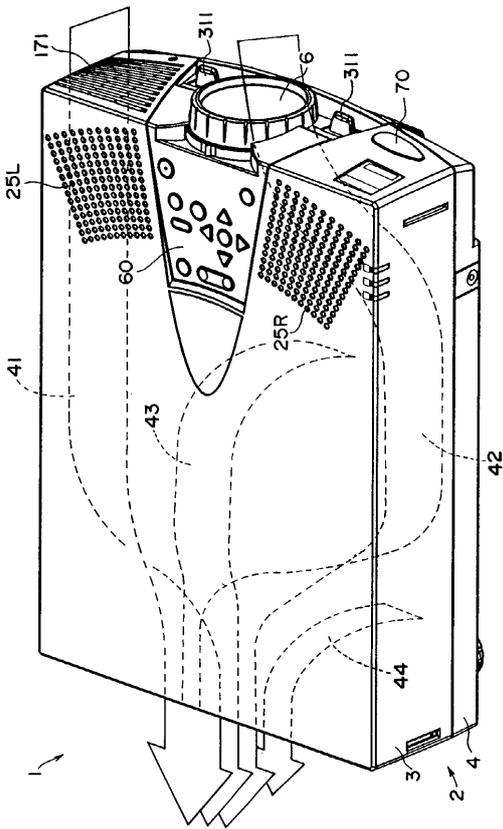
【 図 1 1 】 前記実施形態における投写型表示装置の光学系の構造を説明するための模式図である。

【 符号の説明 】

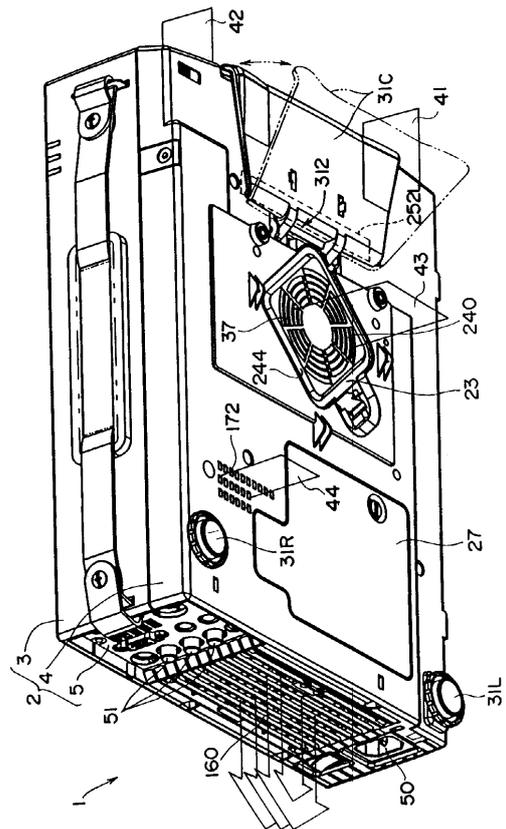
- 1 投写型表示装置
- 6 投写レンズ
- 1 6 排気ファン
- 1 7 C 吸気ファン
- 2 2 ファン用枠体
- 2 3 エアフィルタカバー
- 4 1 第 1 電源ブロック冷却流路 40
- 4 2 第 2 電源ブロック冷却流路
- 4 3 変調装置冷却流路
- 1 8 1 光源ランプ
- 9 0 3 ヘッド体
- 9 0 3 A 垂直面
- 9 0 3 C プリズム搭載面
- 9 1 5 空気導入口
- 9 1 6 整流板
- 9 1 8 凸部
- 9 2 5 変調装置 50

- 9 2 5 B 液晶ライトバルブ
- 9 2 5 G 液晶ライトバルブ
- 9 2 5 R 液晶ライトバルブ

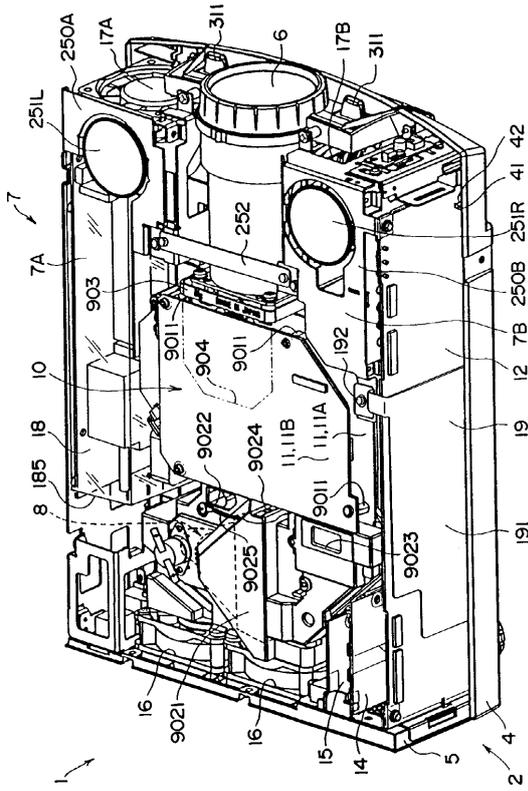
【 図 1 】



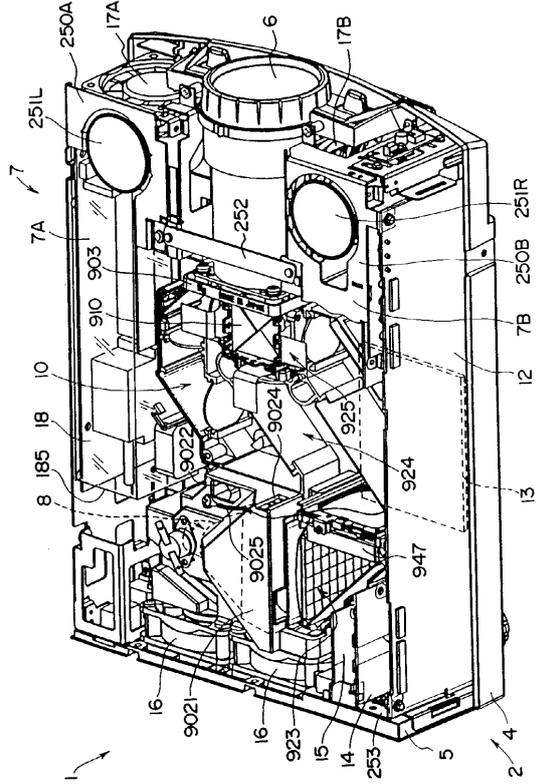
【 図 2 】



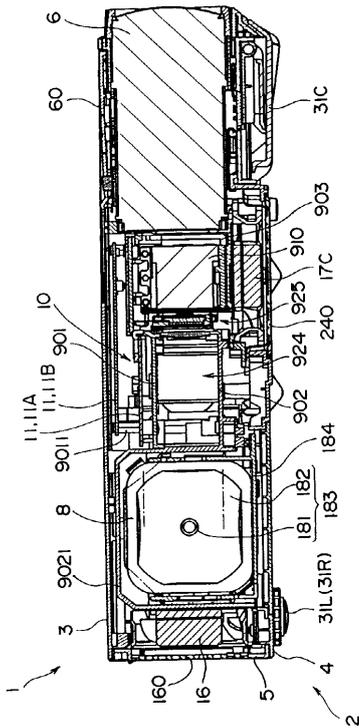
【 図 3 】



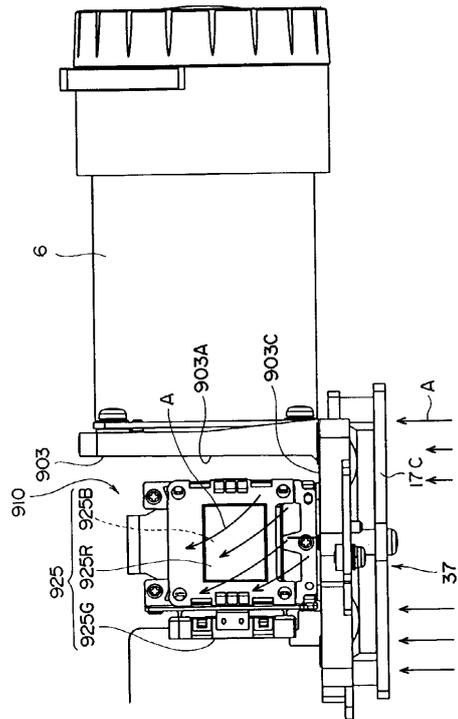
【 図 4 】



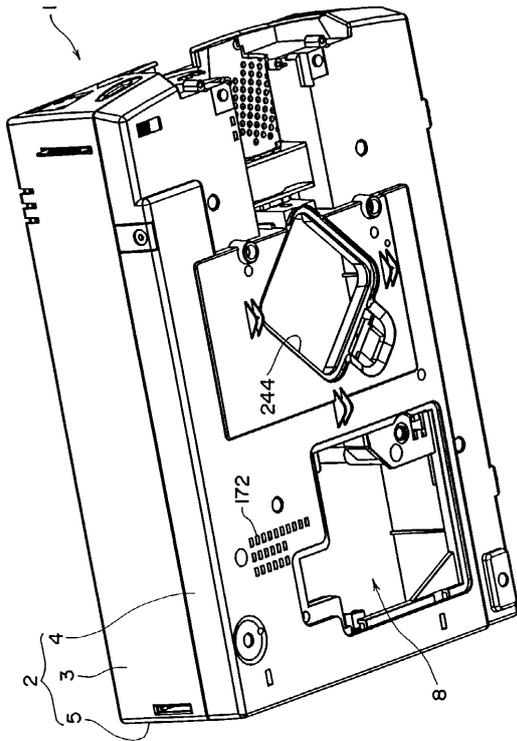
【 図 5 】



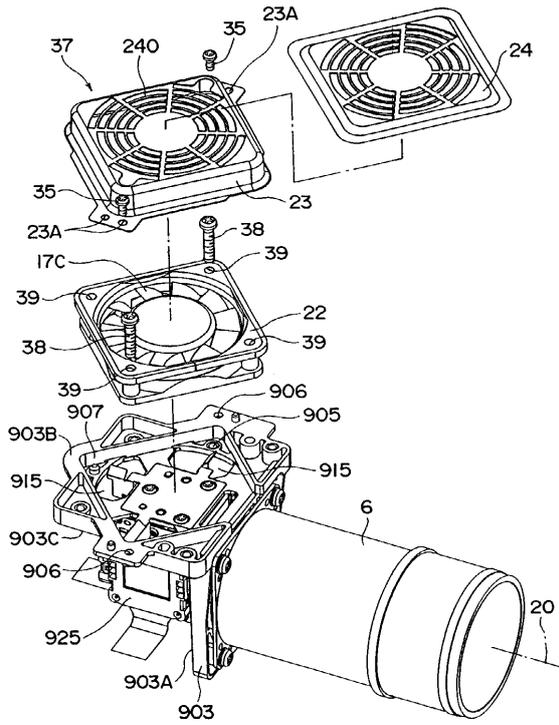
【 図 6 】



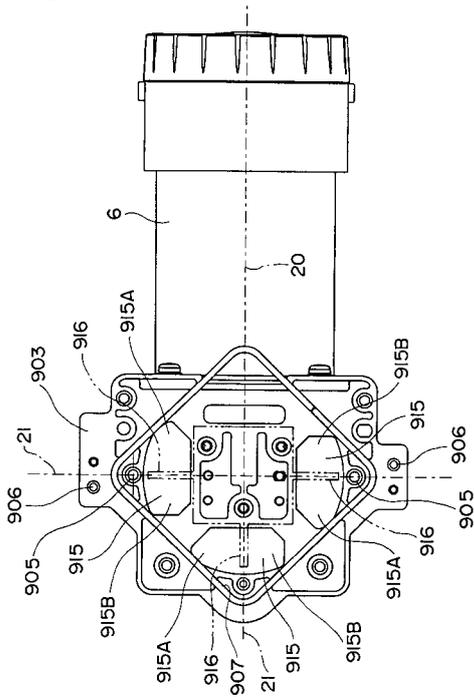
【 図 7 】



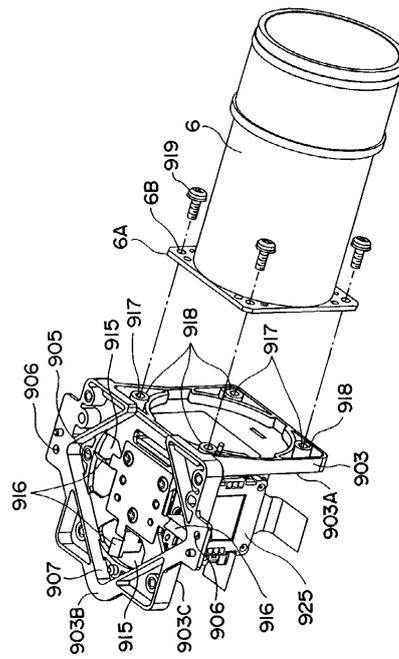
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(72)発明者 滝澤 猛
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

審査官 佐竹 政彦

(56)参考文献 特開平10-186516(JP,A)
特開平11-095673(JP,A)
国際公開第92/015041(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

G03B 21/00-21/30

G03B 33/12

G02F 1/13

G02F 1/1335-1/13363