

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3567743号  
(P3567743)

(45) 発行日 平成16年9月22日(2004.9.22)

(24) 登録日 平成16年6月25日(2004.6.25)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

G03B 21/16

G03B 21/16

G02F 1/13

G02F 1/13 505

請求項の数 7 (全 17 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平10-192142                  (22) 出願日 平成10年7月7日(1998.7.7)                  (65) 公開番号 特開2000-29141(P2000-29141A)                  (43) 公開日 平成12年1月28日(2000.1.28)                  審査請求日 平成15年3月25日(2003.3.25)</p>	<p>(73) 特許権者 000002369                  セイコーエプソン株式会社                  東京都新宿区西新宿2丁目4番1号                  (74) 代理人 100095728                  弁理士 上柳 雅普                  (74) 代理人 100107261                  弁理士 須澤 修                  (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</p>
--	--

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色の光をそれぞれ変調する3つの光変調装置と、前記光変調装置によって変調された3色の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レンズとを有し、前記色合成光学系は内部に略X字状に配置された2種類の波長選択膜を有するプリズムを備え、前記3つの光変調装置は前記プリズムの3つの面に対向配置されてなる投写型表示装置であって、

前記プリズムと前記3つの光変調装置と前記投写レンズとを搭載するヘッド体と、前記ヘッド体のプリズム搭載面をはさんで前記プリズムとは反対側に配置されるファンと、前記ファンを保持し前記プリズム搭載面に対して複数箇所に取り付けられるファン用枠体とを備え、

前記ファン用枠体は、前記プリズム搭載面に対向する面の外形が略四角形であり、前記四角形の2つの対角線の一方は、前記投写レンズの光軸を含み前記プリズム搭載面と直交する平面にほぼ沿って設けら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、前記ファン用枠体の、前記四角形の他方の対角線にほぼ沿った箇所が、前記プリズム搭載面へ取り付けられることを特徴とする投写型表示装置。

【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、前記ファンは、前記プリズムの中心

10

20

と前記ファンの中心とを結ぶ線が前記プリズム搭載面に対してほぼ垂直とな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4】

請求項1～3のいずれかに記載の投写型表示装置において、前記四角形は正方形であることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項5】

請求項1～4のいずれかに記載の投写型表示装置において、当該投写型表示装置の外装ケースには、前記ファン用枠体を収容可能な略四角形のファン用開口部が形成されていることを特徴とする投写型表示装置。

【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、前記ファンは吸気ファンであり、前記ファン用開口部は吸気口であることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項7】

請求項1～6のいずれかに記載の投写型表示装置において、前記ファンはカバーで覆われてい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光変調装置を含む光学系を効率よく冷却する技術に関する。

【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において、通常、光学系には、光源ランプからの光を3色に分離する色分離光学系と、分離された3色の光をそれぞれ変調する光変調装置と、変調された光を合成する色合成プリズムとが含まれる。そして、3つの光変調装置によって形成された画像が互いにずれた状態で投写されないように、光変調装置は、装置内部において剛性の高いヘッド体上に配置されている。

【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。

【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】

ところが、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、光変調装置は加熱しやすいので、これを冷却するために、光変調装置の下方に冷却用吸気口を設け、ヘッド体の下面に配置される吸気ファンによって強制的に冷却している。ここで、一般的な吸気ファンは矩形の枠体に取り付けられており、この枠体の四隅をヘッド体下面に対してビス止めして固定されている。

【0006】

しかし、常に四隅で止めるように構成すると、装置の小型化、薄型化を図る上で障害となる場合がある。例えば、1 ヘッド体の前方側（投写レンズ側）を厚くして、ファンの

10

20

30

40

50

止め付け代を確保すると、ヘッド体が大型化するので、装置全体の小型化を図ろうとする趣旨と相反することとなる。 2 この問題を解決しようと、ファンをヘッド体に対して後退して取り付けると、ファンの回転中心と3枚の光変調装置の中心とがずれるので、それらの光変調装置を均等に冷却することが困難となる。 3 そこで、3枚の光変調装置の中心に吸気ファンの中心を合わせるために、吸気ファンを小型のものにすると、今度は冷却が不足するという問題が生じる。

【0007】

本発明の目的は、装置の小型化を促進できるとともに、光変調装置をバランスよくかつ効率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】

【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色の光をそれぞれ変調する3つの光変調装置と、前記光変調装置によって変調された3色の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レンズとを有し、前記色合成光学系は内部に略X字状に配置された2種類の波長選択膜を有するプリズムを備え、前記3つの光変調装置は前記プリズムの3つの面に対向配置されてなる投写型表示装置であって、前記プリズムと前記3つの光変調装置と前記投写レンズとを搭載するヘッド体と、前記ヘッド体のプリズム搭載面をはさんで前記プリズムとは反対側に配置されるファンと、前記ファンを保持し前記プリズム搭載面に対して複数箇所に取り付けられるファン用枠体とを備え、前記ファン用枠体は、前記プリズム搭載面に対向する面の外形が略四角形であり、前記四角形の2つの対角線の一方は、前記投写レンズの光軸を含み前記プリズム搭載面と直交する平面にほぼ沿って設けられていることを特徴とするものである。

【0009】

このような本発明においては、ファンを保持するファン用枠体が、投写レンズの光軸を含みプリズム搭載面と直交する平面に沿って取り付けられており、ファン用枠体を投写レンズ側に近づけて取り付けることができるので、小型化を促進でき、これにより、本発明の前記目的が達成される。

【0010】

本発明の投写型表示装置では、ファン用枠体の、四角形の他方の対角線にほぼ沿った箇所が、プリズム搭載面へ取り付けられることが好ましい。

【0011】

このような本発明においては、ファンを、プリズムや光変調装置により近づけて配置することが可能となり、冷却効率の向上を図ることができる。

【0012】

本発明の投写型表示装置では、ファンは、プリズムの中心とファンの中心とを結ぶ線がプリズム搭載面に対してほぼ垂直となるように配置されていることが好ましい。

【0013】

このような本発明においては、プリズムの真下にファンが配置される。従って、プリズムの周囲に配置された3つの光変調装置をバランス良く、かつ、効率良く冷却することが可能となる。

【0014】

本発明の投写型表示装置では、ファン用枠体の四角形は正方形であることが好ましく、このようにすれば、最も省スペース化が図れ、ひいては装置の小型化を図れる。

【0015】

本発明の投写型表示装置では、外装ケースにファン用枠体を収容可能な略四角形のファン用開口部を形成してもよい。

【0016】

このような本発明においては、ファンの外形の最も外側で固定されることになり、対角線の2箇所での固定でも十分な剛性を確保できる。

【0017】

10

20

30

40

50

この際、前記ファンは吸気ファンであり、開口部は吸気口であることが望ましい。

【0018】

このような本発明においては、外気を吸い込んで光学系を冷却するので、十分な冷却が行われる。

【0019】

さらに、本発明の投写型表示装置では、ファンはカバーで覆われていることが好ましい。

【0020】

このような本発明においては、吸気ファンを覆ってカバーが設けられており、操作者が誤って吸気ファンに手を差し込もうとしたときでも、カバーで保護されるので、安全が確保される。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の一形態を図面に基づいて説明する。

【0022】

(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。

【0023】

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(光変調装置)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。

【0024】

(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。

【0025】

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。

【0026】

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230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。

【0027】

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。

【0028】

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。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 9 】

## ( 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。

## 【 0 0 3 0 】

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、光変調装置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。

## 【 0 0 3 1 】

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 7 A、7 B で構成されている。第 1 電源ブロック 7 A は、AC インレット 50 を通して得られる電力を変圧して主に第 2 電源ブロック 7 B 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 7 B は、第 1 電源ブロック 7 A 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 7 A 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 7 A、7 B に隣接配置された第 1、第 2 吸気ファン 17 A、17 B 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 7 B 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 17 B は、第 2 電源ブロック 7 B 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 7 A、7 B は、アルミ等の導電性を有するカバー部材 250 A、250 B を備え、各カバー部材 250 A、250 B には、アッパーケース 3 の連通孔 25 R、25 L に対応する位置に音声出力用のスピーカ 251 R、251 L が設けられている。これらのカバー部材 250 A、250 B 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 252 U 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 252 L（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 252 U、252 L のうち、金属プレート 252 L 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 7 A、7 B 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 250 A、250 B の下面に接触し、互いを導通させている。

## 【 0 0 3 2 】

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収容部 9021 で覆われており、上述したランプ交換蓋 27 から取り外せるように構成されている。収容部 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 17 A ~ 17 C で吸引された冷却用空気を収容部 9021 近傍に設けられた開口部からその内部に導き入れるとともに、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。

## 【 0 0 3 3 】

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

10

20

30

40

50

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 9 2 3、色分離光学系 9 2 4、光変調装置 9 2 5、および色合成光学系としてのプリズムユニット 9 1 0 とを含んで構成される。光変調装置 9 2 5 およびプリズムユニット 9 1 0 以外の光学ユニット 1 0 の光学素子は、上下のライトガイド 9 0 1、9 0 2 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 9 0 1、下ライトガイド 9 0 2 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。

#### 【 0 0 3 4 】

直方体状のプリズムユニット 9 1 0 は、図 8 にも示すように、マグネシウムの一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 9 0 3 のプリズム搭載面 9 0 3 C に固定ネジにより固定されている。また、光変調装置 9 2 5 を構成する光変調装置としての各液晶ライトバルブ 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B は、プリズムユニット 9 1 0 の 3 側面と対向配置され、同様にヘッド体 9 0 3 に対して固定板（図示せず）を介して固定されている。尚、液晶ライトバルブ 9 2 5 B は、プリズムユニット 9 1 0 を挟んで液晶ライトバルブ 9 2 5 R と対向した位置に設けられており（図 9）、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 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B は、ヘッド体 9 0 3 のプリズム搭載面 9 0 3 C を挟んでプリズムユニット 9 1 0 とは反対側に位置しかつ前述の空気取入口 2 4 0 に対応して設けられた第 3 吸気ファン 1 7 C 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 1 7 C の電力は、電源回路基板 1 3 からドライバーボード 1 1 を介して供給される。さらに、ヘッド体 9 0 3 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 9 1 0、光変調装置 9 2 5、投写レンズ 6 を搭載したヘッド体 9 0 3 は、図 5 に示すように、下ライトガイド 9 0 2 に対して固定ネジにより固定されている。

#### 【 0 0 3 5 】

ドライバーボード 1 1 は、上述した光変調装置 9 2 5 の各液晶ライトバルブ 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B を駆動・制御するためのものであり、光学ユニット 1 0 の上方に配置されている。また、下方のドライバーボード 1 1 A と上方のドライバーボード 1 1 B とはスタッドボルト 9 0 1 1 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 1 1 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 1 7 C によって吸引されたものが、各液晶ライトバルブ 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B を冷却した後に上ライトガイド 9 0 1 の開口部 9 0 4（図 3 に二点鎖線で図示）を通過して各ドライバーボード 1 1 間に流入したものである。

#### 【 0 0 3 6 】

メインボード 1 2 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 1 0 の側方に立設されている。このようなメインボード 1 2 は、前述のドライバーボード 1 1、操作スイッチ 6 0 と電氣的に接続されている他、入出力端子群 5 1 が設けられたインターフェース基板 1 4 およびビデオ基板 1 5 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 1 3 に接続されている。そして、メインボード 1 2 の制御回路は電源回路基板 1 3 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 7 B 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 1 2 の冷却は、第 2 吸気ファン 1 7 B から第 2 電源ブロック 7 B を通って流入する冷却用空気で行われる。

#### 【 0 0 3 7 】

図 3 において、メインボード 1 2 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 1 9 が配置されている。このガード部材 1 9 は、メインボード 1 2 の上下端にわたる大きな面状部 1 9 1 を有しているとともに、上部側が固定ネジ 1 9 2 で第 2 電源ブロック 7 A のカバー部材 2 5 0 B 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 を取り付ける際にアッパーケース 3（図 1）とメインボード 1

10

20

30

40

50

2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。

【0038】

(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9に示す模式図に基づいて説明する。

【0039】

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光変調装置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。

10

【0040】

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

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。

【0041】

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光変調装置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。

20

【0042】

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、照度ムラのない投写画像を得ることができる。

【0043】

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。

30

【0044】

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。

40

【0045】

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。

【0046】

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

50

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。

#### 【0047】

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

#### 【0048】

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。すなわち、プリズムユニット910は、内部に略X字状に配置された2種類の波長選択膜を有するプリズムを備え、2種類の波長選択膜の選択特性によって、各色光束R、G、Bが合成される。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。

20

#### 【0049】

##### (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。

#### 【0050】

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、光変調装置冷却流路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。

30

#### 【0051】

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、前後両端が開いた樹脂カバー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。

40

#### 【0052】

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。

#### 【0053】

光変調装置冷却流路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

50

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によって光変調装置冷却流路43の一部が形成され、光変調装置冷却流路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をも通って収容部9021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。

**【0054】**

光変調装置冷却流路43の開始口となる吸気部37の構造は、図2、7、8に示すような構造となっている。すなわち、ロアケース4には、開口部231が設けられており、外装ケース2内部の対応する位置には、開口部231と吸気ファン17Cを保持したファン用枠体22、およびファンカバー24が配置されている。開口部231は、その1つの対角線が装置真下側からみたとき投写レンズ6の光軸20上に位置するように設けられている。そして、この開口部231は、装置外部から着脱可能とされたエアフィルタカバー23(図2)によって覆われる。エアフィルタカバー23の装置内部側の面には、通風可能な薄いエアフィルタ(図示せず)が配置されており、装置内部へのゴミ、埃等の侵入を防いでいる。また、開口部231の装置内面側には、リブ232が設けられている。

**【0055】**

吸気ファン17Cを保持したファン用枠体22は、吸気ファン17Cを保持した状態で、プリズム搭載面903Cのプリズムユニット910とは反対側の面(裏面)903Bに設けられた凹部907に取り付けられている。

**【0056】**

ファン用枠体22は、プリズム搭載面903Cに対向する面の外形が略正方形の枠体である。そして、当該正方形の2つの対角線のうち、一方の対角線22Aが、装置真下側からみたときほぼ投写レンズの光軸20上に位置するように配置されている。すなわち、一方の対角線22Aが、投写レンズの光軸20を含み、前記プリズム搭載面と直交する平面にほぼ沿うように、配置されている。また、ファン用枠体22の4隅には、取り付け穴39、39が設けられている。

**【0057】**

一方、ヘッド体903の凹部907には、ファン用枠体22のもう1つの対角線22Bにほぼ沿った位置に、ビス穴905、905が設けられている。そして、ファン用枠体22の対角線22Aにほぼ沿った位置には、1つの凸部908が設けられている。

**【0058】**

ファン用枠体22は、4つの取り付け穴39のうち2つにビス38、38を差し込み、これらのビス38、38をヘッド体903の凹部907に設けられたビス穴905、905に挿入することにより、ヘッド体903の裏面903Bに取り付けられている。すなわち、ファン用枠体22の、対角線22Bにほぼ沿った箇所が、前記プリズム搭載面へ取り付けられている。また、ファン用枠体22の残り2つの取り付け穴39のうち1つは、凸部908と係合しており、ファン用枠体22の位置ずれを防止している。

**【0059】**

なお、取付穴39は、ファン用枠体22の四隅に設けられており、ファン用枠体22を取り付ける際には、いずれの取付穴39をも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る。

**【0060】**

また、図8に示すように、ヘッド体903のプリズム搭載面903Cには、吸気ファン17C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925R、925G、925B側に導く3つの空気導入口915が設けられている。これらの空気導入口915は、各液晶ライトバルブ925R、925G、925Bの位置と対応してい

10

20

30

40

50

る。

#### 【0061】

ヘッド体903には、ファン用枠体22を覆うように、前記ファンカバー24が取り付けられている。このファンカバー24は、図2に示すエアフィルターカバー23と同様に、その表面が蜘蛛の巣状に形成された開口240となっており、この開口240から空気が入取られる。また、ヘッド体903の凹部907の外側、かつ、対角線22Aを挟んで略対称位置には、それぞれ2つのカバー用ビス穴906が明けられ、一方、ファンカバー24の2つの角部には、ビス穴906に対応する取り付け穴24Aが明けられている。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、ファンカバー24をヘッド体903に

10

#### 【0062】

以上説明したように、ヘッド体903の裏面903Bに吸気ファン17Cを保持したファン用枠体22と、ファンカバー24とを取り付けたものを、ロアケース4内に配置すると、ロアケース4に設けられた開口部231に設けられたリップ232と、ヘッド体903の凹部907の壁との間にファンカバー24の縁24Cが挟まれた状態となる。すなわち、開口部231と凹部907とが連続した状態となり、開口部231と凹部907との隙間

20

#### 【0063】

光源冷却流路44は、ロアケース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。

#### 【0064】

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の下方の第2のレンズ板922(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。

30

40

#### 【0065】

##### (6)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。

#### 【0066】

1)ファン用枠体22の取り付けが、レンズ6の光軸20と同軸の対角線22Aと直交する対角線22Bにほぼ沿った位置での取り付けとなっており、この対角線22Bはレンズ6側に近づけて設けることができるので、吸気ファン17Cを投写レンズ側に近づけて配置することが可能となり、小型化を促進できる。

#### 【0067】

2)吸気部37のファン用枠体22が、対角線22Bにほぼ沿った位置で、プリズム搭載

50

面 9 0 3 C に取り付けられているので、吸気ファン 1 7 C をプリズムユニット 9 1 0 や、液晶ライトバルブ 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B に近づけて取り付けることができる。従って、四隅を止める場合と比較して小型化できるとともに、冷却効率を向上させることができる。

【 0 0 6 8 】

3 ) 各液晶ライトバルブ 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B の中心位置に、吸気ファン 1 7 C の中心位置を揃えることができ、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 をバランスよく、かつ、効率よく冷却することができる。

【 0 0 6 9 】

4 ) 吸気ファン 1 7 C を覆ってファンカバー 2 4 が設けられているので、操作者が誤って吸気部 3 7 に手を差し込もうとしたときでも、カバー 2 4 で保護され、安全である。 10

【 0 0 7 0 】

5 ) エアフィルタカバー 2 3 およびファンカバー 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、エアフィルタカバー 2 3 の装置内部側には、通風可能な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、冷却効果が向上する。

【 0 0 7 1 】

6 ) 投写型表示装置 1 では、構成部品の中でも比較的大きな電源ユニット 7 がより小さな第 1、第 2 電源ブロック 7 A、7 B で構成され、これらが互いに離間して配置されたため、それらの電源ブロック 7 A、7 B を装置 1 内部に効率よく配置することもより、装置 1 内部にデッドスペースを生じ難くでき、装置 1 の小型化を図ることができる。 20

【 0 0 7 2 】

7 ) 第 1、第 2 電源ブロック 7 A、7 B および液晶ライトバルブ 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B は、他の構成部品と比較しても発熱し易いが、発熱し易いこれらの第 1、第 2 電源ブロック 7 A、7 B 毎に第 1、第 2 電源ブロック冷却流路 4 1、4 2 が形成されているうえ、液晶ライトバルブ 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B に対しても光変調装置冷却流路 4 3 が形成されているので、装置 1 内に構成部品が密集して配置されていても、それらを良好に冷却することができ、装置 1 全体の冷却効率を向上させることができる。

【 0 0 7 3 】

8 ) 例えば各排気ファン 1 6 のみを駆動させることでも各冷却流路 4 1 ~ 4 3 に冷却用空気を流通させることも可能であるが、本実施形態では、それらの冷却流路 4 1 ~ 4 3 毎に吸気ファン 1 7 A ~ 1 7 C が設けられているから、各冷却流路 4 1 ~ 4 3 内に十分な冷却用空気を吸引して流通させることができ、確実な冷却を行える。 30

【 0 0 7 4 】

9 ) 装置 1 の後方側において、各電源ブロック冷却流路 4 1、4 2 および光変調装置冷却流路 4 3 は、光源ランプユニット 8 (光源ランプ 1 8 1) を通過するように形成されているため、光源冷却流路 4 4 だけを設けた場合に比して、最も高温になり易い光源ランプユニット 8 を有効に冷却できる。

【 0 0 7 5 】

1 0 ) 第 1 電源ブロック冷却流路 4 1 内には光源ランプ 1 8 1 を駆動するためのランプ駆動基板 1 8 が配置され、第 2 電源ブロック冷却流路 4 2 内には装置 1 全体の制御を行うメインボード 1 2 が配置され、光変調装置冷却流路 4 3 内には液晶ライトバルブ 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B を駆動するためのドライバーボード 1 1 が配置されているので、それらの部品を良好に冷却することができ、回路の誤動作をなくして信頼性を向上させることができる。 40

【 0 0 7 6 】

1 1 ) 特に第 1 電源ブロック冷却流路 4 1 では、冷却用空気が樹脂カバー 1 8 5 内を流通するから、冷却用空気の流量を維持したままランプ駆動基板 1 8 をより確実に冷却できる。

【 0 0 7 7 】

12) ドライバーボード11(11A、11B)は互いに離間して一対設けられ、これらのドライバーボード11A、11B間の空間で光変調装置冷却流路43の一部が形成されているため、その間を流通する冷却用空気の流量も確実に維持できる。このため、光変調装置冷却流路43に臨む対向面に実装された素子を効率的に冷却でき、回路の誤動作を生じ難くして信頼性を一層向上させることができる。

【0078】

13) 各排気ファン16は、各冷却流路内41~43内に設けられた温度センサ9025の検出状態に基づいて制御されるため、両方を同時に駆動させたり、一方のみを駆動させたりすることで部品の発熱状況に応じた冷却を的確に行うことができ、経済的である。

【0079】

14) 排気ファン16を一対設けることにより、各排気ファン16として小型のものを利用できる。従って、排気ファン16二つ分の性能を有するファンを一つ設ける場合に比し、ファンの特に軸方向の寸法、または外径方向の寸法が小さくなるから、装置1の前後寸法または上下寸法を小さくでき、小型化をより促進できる。

【0080】

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。

【0081】

前記実施形態では、ファン用枠体22のプリズム搭載面903Cに対向する面の外形は略正方形であったが、この外形は略四角形であれば良く、例えば菱形形状等であっても良い。ただし、当該四角形が過度に異形であると、ファン用枠体22に保持される吸気ファン17Cが安定しにくい。したがって、当該四角形の2つの対角線の交わる角度はほぼ直角であることが好ましい。

【0082】

また、略四角形とは、前記実施形態のように四角形の角の部分が面取りされている状態だけでなく、辺の全体や一部が曲線であるような状態も含む。すなわち、4箇所の頂点と、その頂点を結ぶ2つの対角線とが観念できるような形状であれば良い。

【0083】

さらに、前記実施形態では、ファン用枠体22はヘッド体903に取り付けられているが、かわりに口ケース4の装置内面側に取付けるようにしても、上記実施形態と同様の効果を得ることが可能である。

【0084】

さらにまた、前記実施形態では、ファン用枠体22の対角線22Bにほぼ沿った2箇所をヘッド体903に固定するようにしているが、4箇所すべてを固定するようにしても良い。

【0085】

また、前記実施形態では、排気ファン16が一対設けられていたが、一つであっても、三つ以上であってもよい。ただし、少なくとも二つ以上設けることで前述した13)、14)の効果を得ることができるので好ましい。

【0086】

前記実施形態では、各冷却流路41~43が光源ランプユニット8(光源ランプ181)を通過するように形成されていたが、本発明はこれに限らず、例えば冷却流路41~43のうちのいずれのみかを光源ランプユニット8を通過するように形成したり、全く通過しないように形成した場合でも本発明に含まれる。しかし、実施形態のように通過させることにより、前述した9)の効果を得ることができるので望ましい。

【0087】

前記実施形態では、冷却用空気が上下のドライバーボード11A、11B間を流通するように構成されていたが、例えばドライバーボードの小型化が図られ、ドライバーボードを一枚のボードで構成した場合等には、この限りではない。また、各冷却流路41~43内にはドライバーボード11、メインボード12、およびランプ駆動基板18が設けられてい

10

20

30

40

50

たが、このような回路基板を冷却流路内に配置するか否かは、その実施にあたって適宜に決められてよい。

【 0 0 8 8 】

また、各冷却流路毎 4 1 ~ 4 3 毎に吸気ファン 1 7 A ~ 1 7 C が設けられていたが、例えば光源冷却流路 4 4 のように、全ての冷却流路の冷却用空気を排気ファンで吸引し、排出させてもよく、要するに、請求項 1 に記載の発明においては、吸気ファンの有無に関係なく、各電源ブロック毎および光変調装置用に独立した冷却流路が形成されていけばよい。

【 0 0 8 9 】

【発明の効果】

以上に述べたように、本発明によれば、ファンを保持するファン用枠体が、投写レンズの光軸を含みプリズム搭載面と直交する平面に沿って取り付けられており、ファン用枠体を投写レンズ側に近づけて取り付けることができるので、小型化を促進できる。

【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。

【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光変調装置、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。

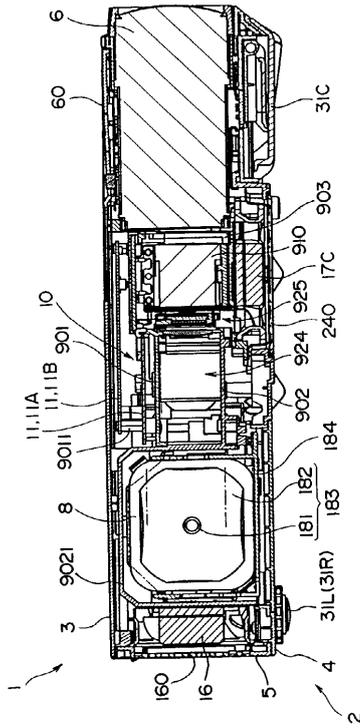
【図 9】前記実施形態における投写型表示装置の光学系の構造を説明するための模式図である。

【符号の説明】

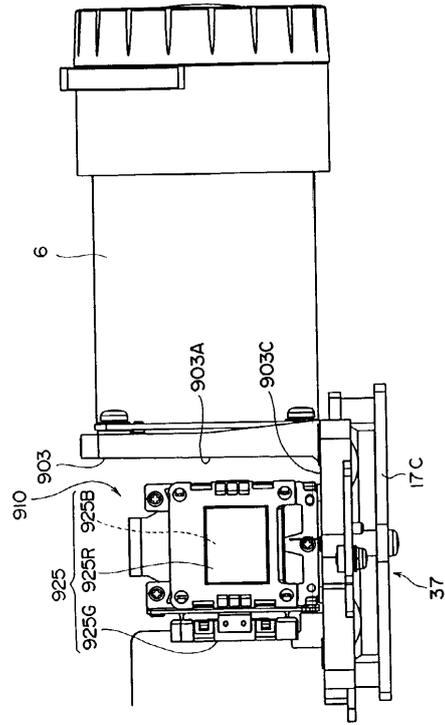
- 1 投写型表示装置
- 6 投写レンズ
- 7 電源としての電源ユニット
- 7 A 第 1 電源ブロック
- 7 B 第 2 電源ブロック
- 1 1 光変調装置駆動基板としてのドライバーボード
- 1 2 制御回路基板としてのメインボード
- 1 6 排気ファン
- 1 7 C 吸気ファン
- 1 8 ランプ駆動基板
- 2 2 ファン用枠体
- 2 3 エアフィルタカバー
- 4 1 第 1 電源ブロック冷却流路
- 4 2 第 2 電源ブロック冷却流路
- 4 3 光変調装置冷却流路
- 1 8 1 光源ランプ
- 9 0 3 ヘッド体
- 9 0 3 A 垂直面
- 9 0 3 C プリズム搭載面
- 9 2 5 光変調装置
- 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
- 9 0 2 5 温度センサ



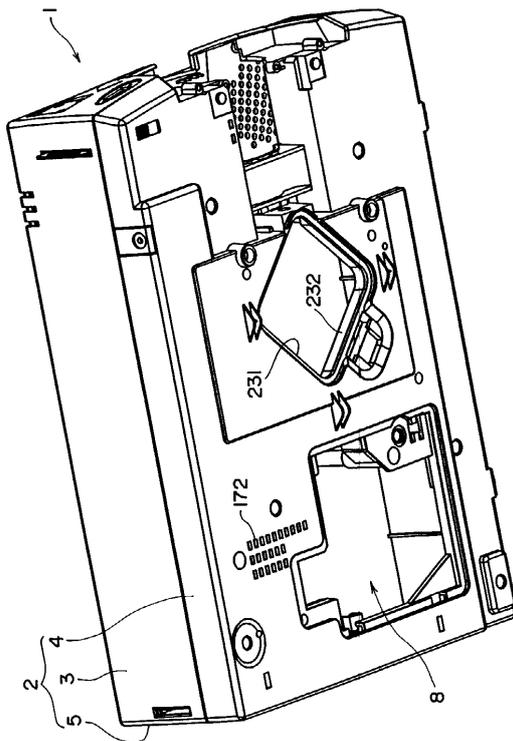
【 図 5 】



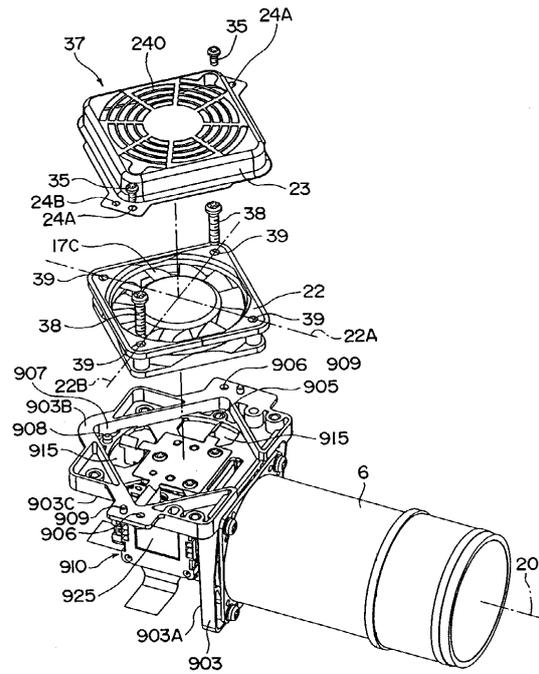
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】





---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10 - 142692 (JP, A)  
特開平11 - 082392 (JP, A)  
特開平10 - 186516 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)  
G03B 21/16  
G02F 1/13