

(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2012-198439

(P2012-198439A)

(43) 公開日 平成24年10月18日(2012.10.18)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G03B 21/14 (2006.01)</b>	G03B 21/14	Z 2K103
<b>G03B 21/00 (2006.01)</b>	G03B 21/00	F 5C058
<b>H04N 5/74 (2006.01)</b>	H04N 5/74	D

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2011-63518 (P2011-63518)  
 (22) 出願日 平成23年3月23日 (2011. 3. 23)

(71) 出願人 000001443  
 カシオ計算機株式会社  
 東京都渋谷区本町1丁目6番2号  
 (74) 代理人 100092646  
 弁理士 水野 清  
 (74) 代理人 100083769  
 弁理士 北村 仁  
 (74) 代理人 100083002  
 弁理士 伊丹 辰男  
 (72) 発明者 未永 尚史  
 東京都羽村市栄町3丁目2番1号  
 カシオ計算機株式会  
 社羽村技術センター内

最終頁に続く

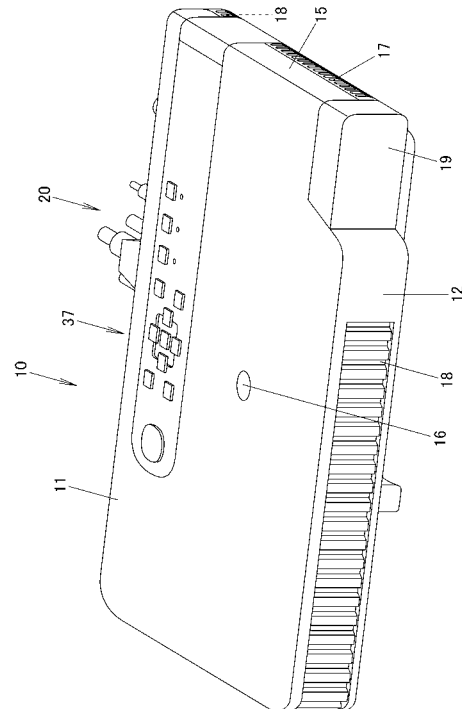
(54) 【発明の名称】 プロジェクタ

(57) 【要約】

【課題】 プロジェクタの設置角度を変更しても、照度センサーからの出力を補正して適正に投影輝度を制御するプロジェクタを提供する。

【解決手段】 プロジェクタ10は、画像をスクリーンに投影するプロジェクタ10において、プロジェクタ10の使用環境の照度を測定する照度センサーと、プロジェクタ10の設置角度の傾斜を測定する角度センサーと、前記角度センサーの出力によるプロジェクタ10の設置角度に基づいて、前記照度センサーによる出力を補正して投影輝度を調整する光源制御手段と、を備える。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

画像をスクリーンに投影するプロジェクタにおいて、  
前記プロジェクタの使用環境の照度を測定する照度センサーと、  
前記プロジェクタの設置角度の傾斜を測定する角度センサーと、  
前記角度センサーの出力による前記プロジェクタの設置角度に基づいて、前記照度センサーによる出力を補正して投影輝度を調整する光源制御手段と、  
を備えることを特徴とするプロジェクタ。

## 【請求項 2】

前記光源制御手段は、前記角度センサーの出力によって前記プロジェクタの設置角度が  
であると検知したとき、前記照度センサーによる出力を  $\cos$  で割ることによって当  
該照度センサーによる出力を補正して投影輝度を調整することを特徴とする請求項1に記  
載のプロジェクタ。

10

## 【請求項 3】

プロジェクタの上面パネルに採光窓を有し、前記照度センサーが前記プロジェクタの上  
面における照度を検出することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のプロジェク  
タ。

## 【請求項 4】

さらに、前記角度センサーの出力に基づいて補正された前記照度センサーの出力に基づ  
いた複数の照度ランクのデータと、該照度ランクのデータに対応する投影輝度のデータと  
、からなるテーブルを予め記憶された記憶手段を備えることを特徴とする請求項 1 乃至請  
求項 3 の何れかに記載のプロジェクタ。

20

## 【請求項 5】

前記光源制御手段は、前記記憶手段に記憶された前記照度ランクに基づいて投影輝度を  
調整することを特徴とする請求項 4 に記載のプロジェクタ。

## 【請求項 6】

前記光源制御手段は、前記照度センサーによる出力が所定値以上であれば、使用環境は  
太陽光が前記照度センサーに直接照射される使用環境であると判定して投影輝度を調整  
することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 の何れかに記載のプロジェクタ。

## 【請求項 7】

前記光源制御手段は、光源の発光電流値を可変させて投影輝度を調整することを特徴と  
する請求項 1 乃至請求項 6 の何れかに記載のプロジェクタ。

30

## 【請求項 8】

赤色波長帯域光を発する光源、青色波長帯域光を発する光源、及び、緑色波長帯域光を  
発する光源を備えている光源装置と、

表示素子と、

前記光源装置からの光を前記表示素子に導光する光源側光学系と、

前記表示素子から射出された画像をスクリーンに投影する投影側光学系と、

前記光源装置や表示素子を制御するプロジェクタ制御手段と、

を備えていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 の何れかに記載のプロジェクタ。

40

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、外光に応じて適正に投影輝度を制御するプロジェクタに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

今日、パーソナルコンピュータの画面やビデオ画像、さらにメモ리카ード等に記憶され  
ている画像データによる画像等をスクリーンに投影する画像投影装置としてのデータプロ  
ジェクタが多用されている。このプロジェクタは、光源から射出された光を DMD (デジ

50

タル・マイクロミラー・デバイス)と呼ばれるマイクロミラー表示素子、又は、液晶板に集光させ、スクリーン上にカラー画像を表示させるものである。

【0003】

そして、プロジェクタは、パーソナルコンピュータやDVDプレーヤーなどの映像機器の普及に伴って、業務用プレゼンテーションから家庭用に至るまで、異なる環境下において使用用途が拡大している。

【0004】

そこで、下記に示す特許文献1には、装置の上面に照度センサーを設けることにより、環境光の影響を受ける状態であっても、適切な色を再現できるプロジェクタが開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2006-304316号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1が示すプロジェクタでは、照度センサーが受光特性として指向性を有することから、ユーザがプロジェクタの投影位置を見やすい位置とするために上向きにプロジェクタの設置角度を変更すると、天井からの照明光の照度センサーへの入射光が減衰して、プロジェクタの設置場所の照明を実際よりも暗く検知することとなり、設置角度変化前に比べて投影光の輝度を低くする制御を行い、画像が見難くなることもあった。

20

【0007】

本発明は上述したような従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、プロジェクタの設置角度を変更しても、照度センサーからの出力を補正して適正に投影輝度を制御するプロジェクタを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係るプロジェクタは、画像をスクリーンに投影するプロジェクタにおいて、前記プロジェクタの使用環境の照度を測定する照度センサーと、前記プロジェクタの設置角度の傾斜を測定する角度センサーと、前記角度センサーの出力による前記プロジェクタの設置角度に基づいて、前記照度センサーによる出力を補正して投影輝度を調整する光源制御手段と、を備えることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、プロジェクタの設置角度を変更しても、照度センサーからの出力を補正して適正に投影輝度を制御するプロジェクタを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

40

【図1】本発明の実施形態に係るプロジェクタの斜視図である。

【図2】本発明の実施形態に係るプロジェクタの上面パネルを取り除いた平面図である。

【図3】本発明の実施形態に係るプロジェクタの機能ブロック図である。

【図4】本発明の実施形態に係る照度センサーの指向性に関する説明図である。

【図5】本発明の実施形態に係るプロジェクタの照度測定の説明図である。

【図6】本発明の実施形態に係るプロジェクタの照度測定の説明図である。

【図7】本発明の実施形態に係るプロジェクタの使用環境における照度と使用環境に関する説明図である。

【図8】本発明の実施形態に係るプロジェクタの照度センサーの出力特性である照度と出力電流の関係を示す説明図である。

50

**【発明を実施するための形態】****【0011】**

以下、本発明の実施形態を図に基づいて詳説する。図1は、プロジェクタ10の外観斜視図である。なお、本実施形態において、プロジェクタ10における左右とは投影方向に対しての左右方向を示し、前後とはプロジェクタ10のスクリーン側方向及び光線束の進行方向に対しての前後方向を示す。

**【0012】**

そして、プロジェクタ10は、図1に示すように、略直方体形状であって、プロジェクタ筐体の前方の側板とされる正面パネル12の側方に投影口を覆うレンズカバー19を有するとともに、この正面パネル12には複数の吸気孔18を設けている。さらに、図示しないがリモートコントローラからの制御信号を受信するIr受信部を備えている。

10

**【0013】**

また、筐体の上面パネル11にはキー/インジケータ部37が設けられ、このキー/インジケータ部37には、電源スイッチキーや電源のオン又はオフを報知するパワーインジケータ、投影のオン、オフを切りかえる投影スイッチキー、光源ユニットや表示素子又は制御回路等が過熱したときに報知をする過熱インジケータ等のキーやインジケータが配置されている。

**【0014】**

さらに、筐体の背面には、背面パネルにUSB端子やアナログRGB映像信号が入力される映像信号入力用のD-SUB端子、S端子、RCA端子、音声出力端子等を設ける入出力コネクタ部及び電源アダプタプラグ等の各種端子20が設けられている。また、背面パネルには、複数の吸気孔が形成されている。なお、図示しない筐体の側板である右側パネル、及び、図1に示した側板である左側パネル15には、各々複数の排気孔17が形成されている。また、左側パネル15の背面パネル近傍の隅部には、吸気孔18も形成されている。

20

**【0015】**

そして、筐体の上面パネル11の装置略中央には、後述する照度センサーにより設置場所の明るさを検出するために採光用の透明窓として採光窓16が形成されている。

**【0016】**

次に、このプロジェクタ10の内部構造について述べる。図2は、プロジェクタ10の内部構造を示す平面模式図である。プロジェクタ10は、図2に示すように、右側パネル14の近傍に制御回路基板241を備えている。この制御回路基板241は、電源回路ブロックや光源制御ブロック等を備えてなる。また、プロジェクタ10は、制御回路基板241の側方、つまり、プロジェクタ筐体の略中央部分に光源ユニット60を備えている。さらに、プロジェクタ10は、光源ユニット60と左側パネル15との間に光学系ユニット160を備えている。

30

**【0017】**

そして、プロジェクタ10は、装置略中央で天井を向くようにして設置場所の明るさ即ち、環境光の明るさを検出するための照度センサー61と、プロジェクタ10の設置角度を検出するための角度センサー62とを備えている。

**【0018】**

光源ユニット60は、プロジェクタ筐体の左右方向における略中央部分であって背面パネル13近傍に配置される励起光照射装置70及びこの励起光照射装置70から射出される光線束の光軸上であって正面パネル12の近傍に配置される蛍光発光装置100による緑色光源装置80と、この蛍光発光装置100から射出される光線束と平行となるように正面パネル12の近傍に配置される青色光源装置300と、励起光照射装置70と蛍光発光装置100との間に配置される赤色光源装置120と、蛍光発光装置100からの射出光や赤色光源装置120からの射出光、青色光源装置300からの射出光の光軸が夫々同一の光軸となるように変換して各色光を所定の一面であるライトトンネル175の入射口に集光する導光光学系140と、を備える。

40

**【0019】**

緑色光源装置80における励起光照射装置70は、背面パネル13と光軸が平行になるよう配置された半導体発光素子による励起光源71と、励起光源71からの射出光の光軸を正面パネ

50

ル12方向に90度変換する反射ミラー群75と、反射ミラー群75で反射した励起光源71からの射出光を集光する集光レンズ78と、励起光源71と右側パネル14との間に配置されたヒートシンク81と、を備える。

【0020】

励起光源71は、3行8列の計24個の半導体発光素子である青色レーザーダイオードがマトリクス状に配列されており、各青色レーザーダイオードの光軸上には、各青色レーザーダイオードからの射出光を平行光に変換する集光レンズであるコリメータレンズ73が夫々配置されている。また、反射ミラー群75は、複数の反射ミラーが階段状に配列されており、励起光源71から射出される光線束の断面積を一方向に縮小して集光レンズ78に射出する。

10

【0021】

ヒートシンク81と背面パネル13との間には冷却ファン261が配置されており、この冷却ファン261とヒートシンク81とによって励起光源71が冷却される。さらに、反射ミラー群75と背面パネル13との間にも冷却ファン261が配置されており、この冷却ファン261によって反射ミラー群75や集光レンズ78が冷却される。

【0022】

緑色光源装置80における蛍光発光装置100は、正面パネル12と平行となるように、つまり、励起光照射装置70からの射出光の光軸と直交するように配置された蛍光ホイール101と、この蛍光ホイール101を回転駆動するホイールモータ110と、蛍光ホイール101から背面パネル13方向に射出される光線束を集光する集光レンズ群111と、を備える。

20

【0023】

蛍光ホイール101は、円板状の金属基材であって、励起光源71からの射出光を励起光として緑色波長帯域の蛍光発光光を射出する環状の蛍光発光領域が凹部として形成され、励起光を受けて蛍光発光する蛍光板として機能する。また、蛍光発光領域を含む蛍光ホイール101の励起光源71側の表面は、銀蒸着等によってミラー加工されることで光を反射する反射面が形成され、この反射面上に緑色蛍光体の層が敷設されている。

【0024】

そして、蛍光ホイール101の緑色蛍光体層に照射された励起光照射装置70からの射出光は、緑色蛍光体層における緑色蛍光体を励起し、緑色蛍光体から全方位に蛍光発光された光線束は、直接励起光源71側へ、あるいは、蛍光ホイール101の反射面で反射した後に励起光源71側へ射出される。また、蛍光体層の蛍光体に吸収されることなく、金属基材に照射された励起光は、反射面により反射されて再び蛍光体層に入射し、蛍光体を励起することとなる。よって、蛍光ホイール101の凹部の表面を反射面とすることにより、緑色の光源である励起光源71から射出される励起光の利用効率を上げることができ、より明るく発光させることができる。

30

【0025】

なお、蛍光ホイール101の反射面で蛍光体層側に反射された励起光において蛍光体に吸収されることなく励起光源71側に射出された励起光は、後述する第一ダイクロイックミラー141を透過し、蛍光光は第一ダイクロイックミラー141により反射されるため、励起光が外部に射出されることはない。そして、ホイールモータ110と正面パネル12との間には冷却ファン261が配置されており、この冷却ファン261によって蛍光ホイール101が冷却される。

40

【0026】

赤色光源装置120は、励起光源71と光軸が平行となるように配置された赤色光源121と、赤色光源121からの射出光を集光する集光レンズ群125と、を備える。そして、この赤色光源装置120は、励起光照射装置70からの射出光及び蛍光ホイール101から射出される緑色波長帯域光と光軸が交差するように配置されている。また、赤色光源121は、赤色の波長帯域光を発する半導体発光素子としての赤色発光ダイオードである。さらに、赤色光源装置120は、赤色光源121の右側パネル14側に配置されるヒートシンク130を備える。そして、ヒートシンク130と正面パネル12との間には冷却ファン261が配置されており、この冷却フ

50

ファン261によって赤色光源121が冷却される。

【0027】

青色光源装置300は、蛍光発光装置100からの射出光の光軸と平行となるように配置された青色光源301と、青色光源301からの射出光を集光する集光レンズ群305と、を備える。そして、この青色光源装置300は、赤色光源装置120からの射出光と光軸が交差するように配置されている。また、青色光源301は、青色の波長帯域光を発する半導体発光素子としての青色発光ダイオードである。さらに、青色光源装置300は、青色光源301の正面パネル12側に配置されるヒートシンク310を備える。そして、ヒートシンク310と正面パネル12の間には冷却ファン261が配置されており、この冷却ファン261によって青色光源301が冷却される。

10

【0028】

そして、導光光学系140は、赤色、緑色、青色波長帯域の光線束を集光させる集光レンズや、各色波長帯域の光線束の光軸を変換して同一の光軸とさせるダイクロイックミラー等からなる。具体的には、励起光照射装置70から射出される青色波長帯域光及び蛍光ホイール101から射出される緑色波長帯域光の光軸と、赤色光源装置120から射出される赤色波長帯域光の光軸と、が交差する位置に、青色及び赤色波長帯域光を透過し、緑色波長帯域光を反射してこの緑色光の光軸を左側パネル15方向に90度変換する第一ダイクロイックミラー141が配置されている。

【0029】

また、青色光源装置300から射出される青色波長帯域光の光軸と、赤色光源装置120から射出される赤色波長帯域光の光軸と、が交差する位置に、青色波長帯域光を透過し、緑色及び赤色波長帯域光を反射してこの緑色及び赤色光の光軸を背面パネル13方向に90度変換する第二ダイクロイックミラー148が配置されている。そして、第一ダイクロイックミラー141と第二ダイクロイックミラー148の間には、集光レンズが配置されている。さらに、ライトトンネル175の近傍には、ライトトンネル175の入射口に光源光を集光する集光レンズ173が配置されている。

20

【0030】

光学系ユニット160は、励起光照射装置70の左側方に位置する照明側ブロック161と、背面パネル13と左側パネル15とが交差する位置の近傍に位置する画像生成ブロック165と、導光光学系140と左側パネル15との間に位置する投影側ブロック168と、の3つのブロックによって略コの字状に構成されている。

30

【0031】

この照明側ブロック161は、光源ユニット60から射出された光源光を画像生成ブロック165が備える表示素子51に導光する光源側光学系170の一部を備えている。この照明側ブロック161が有する光源側光学系170としては、光源ユニット60から射出された光線束を均一な強度分布の光束とするライトトンネル175、ライトトンネル175から射出された光を集光する集光レンズ178、ライトトンネル175から射出された光線束の光軸を画像生成ブロック165方向に変換する光軸変換ミラー181等がある。

【0032】

画像生成ブロック165は、光源側光学系170として、光軸変換ミラー181で反射した光源光を表示素子51に集光させる集光レンズ183と、この集光レンズ183を透過した光線束を表示素子51に所定の角度で照射する照射ミラー185と、を有している。さらに、画像生成ブロック165は、表示素子51とするDMDを備え、この表示素子51と背面パネル13との間には表示素子51を冷却するためのヒートシンク190が配置されて、このヒートシンク190によって表示素子51が冷却される。また、表示素子51の正面近傍には、投影側光学系220としてのコンデンサレンズ195が配置されている。

40

【0033】

投影側ブロック168は、表示素子51で反射されたオン光をスクリーンに放出する投影側光学系220のレンズ群を有している。この投影側光学系220としては、固定鏡筒に内蔵する固定レンズ群225と可動鏡筒に内蔵する可動レンズ群235とを備えてズーム機能を備えた可

50

変焦点型レンズとされ、レンズモータにより可動レンズ群235を移動させることによりズーム調整やフォーカス調整を可能としている。

【0034】

次に、プロジェクタ10のプロジェクタ制御手段について図3の機能ブロック図を用いて述べる。プロジェクタ制御手段は、制御部38、入出力インターフェース22、画像変換部23、表示エンコーダ24、表示駆動部26等から構成される。この制御部38は、プロジェクタ10内の各回路の動作制御を司るものであって、マイクロプロセッサ等のCPU、各種セッティング等の動作プログラムを固定的に記憶したROM及びワークメモリとして使用されるRAM等により構成されている。

【0035】

そして、このプロジェクタ制御手段により、入出力コネクタ部21から入力された各種規格の画像信号は、入出力インターフェース22、システムバス(SB)を介して画像変換部23で表示に適した所定のフォーマットの画像信号に統一するように変換された後、表示エンコーダ24に出力される。

【0036】

また、表示エンコーダ24は、入力された画像信号をビデオRAM25に展開記憶させた上でこのビデオRAM25の記憶内容からビデオ信号を生成して表示駆動部26に出力する。

【0037】

表示駆動部26は、表示素子制御手段として機能するものであり、表示エンコーダ24から出力された画像信号に対応して適宜フレームレートで空間的光変調素子(SOM)である表示素子51を駆動するものであり、光源ユニット60から射出された光線束を先述の光源側光学系170を介して表示素子51に照射することにより、表示素子51の反射光で光像を形成し、先述の投影側光学系220を介して図示しないスクリーンに画像を投影表示する。なお、この投影側光学系220の可動レンズ群235は、レンズモータ45によりズーム調整やフォーカス調整のための駆動が行われる。

【0038】

また、画像圧縮伸長部31は、画像信号の輝度信号及び色差信号をADCT及びハフマン符号化等の処理によりデータ圧縮して着脱自在な記録媒体とされるメモリカード32に順次書き込む記録処理を行う。さらに、画像圧縮伸長部31は、再生モード時にメモリカード32に記録された画像データを読み出し、一連の動画を構成する個々の画像データを1フレーム単位で伸長し、この画像データを画像変換部23を介して表示エンコーダ24に出力し、メモリカード32に記憶された画像データに基づいて動画等の表示を可能とする処理を行う。

【0039】

そして、筐体の上面パネル11に設けられるメインキー及びインジケータ等により構成されるキー/インジケータ部37の操作信号は、直接に制御部38に送出され、リモートコントローラからのキー操作信号は、Ir受信部35で受信され、Ir処理部36で復調されたコード信号が制御部38に出力される。

【0040】

なお、制御部38にはシステムバス(SB)を介して音声処理部47が接続されている。この音声処理部47は、PCM音源等の音源回路を備えており、投影モード及び再生モード時には音声データをアナログ化し、スピーカ48を駆動して拡声放音させる。

【0041】

また、制御部38は、光源制御手段としての光源制御回路41を制御しており、この光源制御回路41は、画像生成時に要求される所定波長帯域の光が光源ユニット60から射出されるように、光源ユニット60の赤色光源装置120、緑色光源装置80及び青色光源装置300の発光タイミングを個別に制御する。

【0042】

さらに、制御部38には、設置場所の明るさを検出するために照度センサー61が接続されており、照度センサー61で検出される明るさに応じて、画像の投影輝度を調整して、ユーザにとって見やすい画像としている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 3 】

そして、制御部38は、光源制御回路41を制御して、各光源の発光電流値を可変させることにより、複数段階の投影輝度を調整して点灯させる。

## 【 0 0 4 4 】

そして、制御部38には、角度センサー62が接続されており、角度センサー62の出力によりプロジェクタ10の水平設置、傾斜設置等の設置角度を検出することができる。

## 【 0 0 4 5 】

また、制御部38は、角度センサー62により検出されたプロジェクタ10の設置角度に基づいて、照度センサー61による出力を補正し、光源制御手段として投影輝度を調整して点灯させる。

10

## 【 0 0 4 6 】

そして、プロジェクタ10のROMには、予め、明るさの使用環境を照度センサー61による出力電流に応じた複数段階の照度ランクのデータが記憶されており、制御部38は、光源制御手段としてその照度ランクに基づいて投影輝度を調整する。具体的な制御については後述する。

## 【 0 0 4 7 】

さらに、制御部38は、照度センサー61による出力が所定値以上であれば、太陽光が照度センサー61に直接照射される使用環境、例えば、日中の室外と判定して、投影輝度の調整を停止し、投影輝度を最大とする制御を行う。

## 【 0 0 4 8 】

また、プロジェクタ10は、予めユーザ設定によりプロジェクタ10の設置環境を天吊設置と設定されると、床面照度の出力に対して例えば、照度センサー61による出力を2倍、3倍等の補正をすることにより投影輝度を調整する。なお、プロジェクタ10は、設置環境の天吊設置を角度センサーにより検出する構成としても構わない。

20

## 【 0 0 4 9 】

なお、プロジェクタ10は、天吊設置と設定されると、さらに、床面が照明光を反射しやすい淡色のタイル等からなる床面か、又は濃い色の絨毯等の反射しにくい床面かをユーザに設定させる、例えば「床面反射が大（反射しやすい）、又は、中（普通）、又は、小（反射しにくい）」等の設定メニューを設けることにより、最適な投影輝度を調整する構成とすることがある。

30

## 【 0 0 5 0 】

さらに、制御部38は、冷却ファン駆動制御回路43に光源ユニット60等に設けた複数の温度センサによる温度検出を行わせ、この温度検出の結果から冷却ファンの回転速度を制御させている。また、制御部38は、冷却ファン駆動制御回路43にタイマー等によりプロジェクタ本体の電源OFF後も冷却ファンの回転を持続させる、あるいは、温度センサによる温度検出の結果によってはプロジェクタ本体の電源をOFFにする等の制御も行う。

## 【 0 0 5 1 】

次に、本実施形態における照度センサー61の指向性について図を用いて説明する。図4は、照度センサー61の縦方向及び横方向の指向性に関する説明図である。また、図5及び図6は、プロジェクタ10の設置状態に関する説明図である。

40

## 【 0 0 5 2 】

照度センサー61は、装置略中央の内部に設置されており、上面パネル11の採光窓16を介して天井側の照度を検出する。そして、照度センサー61は、装置内部から採光窓16を介して、天井側の照度を検出することとなるから一定の指向性を有する。ゆえに、照度センサー61は、上下左右に角度を振られると入射光が減衰し出力が降下する。

## 【 0 0 5 3 】

例えば、一般的な照度センサー61の出力特性は、図4(a)及び図4(b)に示すように指向性出力特性において、真上にある照明に対して正面位置に配置して得た出力を1とすると、上下左右で角度を30度傾斜させるとそれぞれ略10%減衰する。

## 【 0 0 5 4 】

50

そして、プロジェクタ10は、図5に示すように水平設置されている場合には、天面に配置された照度センサー61の出力により使用環境の照度を適格に測定して、周辺の明るさに応じて画像の投影輝度を調整して、ユーザにとって見やすい画像としている。

【0055】

しかしながら、プロジェクタ10は、図6に示すように水平に対して（度）傾斜させて設置されている場合には、天面に配置された照度センサー61による出力が水平設置の場合と比較して減衰する。そして、従来のプロジェクタであれば、その減衰した出力を受けて使用環境が暗いと判断して、画像の投影輝度を低くする処理を実行することとなる。つまり、プロジェクタは、明るさの使用環境が暗くなったと誤判断をして、段階的に投影輝度を変化させたり、又は、投影輝度を切り替える照度の境界を下回れば投影輝度を下げて画像を見難くさせることがある。

10

【0056】

そこで、本発明では、プロジェクタ10は、この誤判断を防止するべく、プロジェクタ10の傾斜を検出するための角度センサー62を備えている。そして、制御部38は、角度センサー62の出力によりプロジェクタ10の設置角度を検出して、図4に示した照度センサー61による出力を設置角度に基づいて補正し、投影輝度を調整する。

【0057】

この際、例えば、角度係数を用いて照度センサー61による出力を補正する方法が考えられる。具体的には、例えば、プロジェクタの設置角度が（度）であると角度センサー62により検知された場合、照度センサー61に入射する光の光量が「照度センサー61の真上から照射される光の光量× $\cos$ 」に近似し、照度センサー61による出力を $\cos$ で割ることによって、当該照度センサー61による出力を補正する方法が考えられる。

20

【0058】

尚、上記補正方法によって得られた補正後の照度センサー61による出力値をより正確な値に修正するために、事前にプロジェクタ10のROMに記憶しておいた補正パラメータを用いて照度センサー61による出力をさらに補正してもよい。

【0059】

次に、プロジェクタ10の投影輝度の調整に関して、明るさの使用環境を照度毎に複数段階の照度ランクに分けて、夫々の照度ランクに応じて投影輝度を変化させる方法について図を用いて説明する。図7は、使用環境を照度A（暗い）から照度E（明るい）までの5段階の照度ランクに分けた場合の説明図である。図8は、照度センサー61の出力特性である照度（lx）と出力電流（ $\mu$ A）の関係を示す説明図である。

30

【0060】

例えば、プロジェクタ10の記憶手段であるROMには、図7に示すように、予め、使用環境を照度A（暗い）から照度E（明るい）までの5段階に分割し、その照度（lx）の値に基づく照度ランクのデータが記憶されている。そして、制御部38は、照度センサー61により検出された照度（lx）の値から照度ランクを判定する。照度ランクに基づいて、投影輝度を調整して点灯させる。

【0061】

そして、制御部38は、先述のとおり、光源制御回路を制御して、照度ランクに基づいて、各光源の発光電流を可変させることにより、複数段階の投影輝度を調整して点灯させる。

40

【0062】

例えば、5段階の照度ランクに応じて、光源の点灯電流を最大とする、例えばI（A）から、最小とする、例えば0.6I（A）の間で5分割して制御にすることにより、ユーザにとって見やすい画像とする構成とされており、制御部38は、照度A（暗いオフィス）の明るさの使用環境であれば、所定の光源の点灯電流を最小の0.6I（A）に調整して点灯させる。

【0063】

この場合、制御部38は、明るさの使用環境が照度B（やや暗いオフィス）に変化した場

50

合には、所定の光源の点灯電流を、例えば  $0.7I$  (A) とする。同様に制御部38は、照度C (やや明るいオフィス) に変化した場合には、所定の光源の点灯電流を、例えば  $0.8I$  (A) とし、照度D (明るいオフィス) に変化した場合には、所定の光源の点灯電流を、例えば  $0.9I$  (A) とし、照度E (日中の室外) に変化した場合に、所定の光源の点灯電流を最大の  $I$  (A) として投影輝度を調整して所定の光源を点灯させることとなる。

【0064】

そして、この照度ランクの設定は、例えば、図8に示す照度センサー61の出力特性である照度 ( $lx$ ) と出力電流 ( $\mu A$ ) の値から判断することとなる。さらに、この照度センサー61の出力特性が、図4に示した指向性を有することから、制御部38は、角度センサー62の出力によりプロジェクタ10の設置角度が上下左右で所定の角度を設けるように設置されたときに、指向特性に合わせて傾斜角度の減衰割合を修正するように補正することにより、水平設置と同様の照度結果が得られるように、傾斜分を補正する。

10

【0065】

以上のように本実施形態によれば、プロジェクタ10の設置角度を変更しても、照度センサー61からの出力を補正して適正に投影輝度を制御するプロジェクタ10を提供することができる。

【0066】

さらに、本実施形態によれば、プロジェクタ10の上面パネル11に採光窓16を有し、照度センサー61がプロジェクタ10の上面における照度を検出することから、環境光の影響を受ける状態であっても、適切な色を再現できる。

20

【0067】

そして、本実施形態によれば、角度センサー62の出力に基づいて補正された照度センサー61の出力に基づいた複数の照度ランクのデータと、その照度ランクのデータに対応する投影輝度のデータと、からなるテーブルを有することから、外光に応じた投影輝度を設定することができる。

【0068】

また、本実施形態によれば、光源制御手段が照度センサー61による出力に応じて設定した複数段階の照度ランクに基づいて投影輝度を調整することにより、周辺の明るさに応じて画像の投影輝度を調整して、ユーザにとって見やすい画像とすることができる。

30

【0069】

さらに、本実施形態によれば、光源制御手段が照度センサー61による出力が所定値以上であれば、使用環境は太陽光が照度センサー61に直接照射される使用環境であると判定して投影輝度を調整することにより、輝度の調整を頻繁に実施することがなく、ちらつき等の発生を防止できる。

【0070】

そして、本実施形態によれば、光源制御手段が光源の発光電流値を可変させて投影輝度を調整することにより、輝度の調整を自在に変化させることができる。

【0071】

さらに、本実施形態によれば、プロジェクタ10の上面パネル11に採光窓16を有し、照度センサー61がプロジェクタ10の上面における照度を検出することから、スクリーンから反射する光の影響を抑制することができ、実際の環境光を正確に測ることが出来る。

40

【0072】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【0073】

50

以下に、本願出願の最初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

- [ 1 ] 画像をスクリーンに投影するプロジェクタにおいて、  
前記プロジェクタの使用環境の照度を測定する照度センサーと、  
前記プロジェクタの設置角度の傾斜を測定する角度センサーと、  
前記角度センサーの出力による前記プロジェクタの設置角度に基づいて、前記照度センサーによる出力を補正して投影輝度を調整する光源制御手段と、  
を備えることを特徴とするプロジェクタ。
- [ 2 ] 前記光源制御手段は、前記角度センサーの出力によって前記プロジェクタの設置角度が  $\theta$  であると検知したとき、前記照度センサーによる出力を  $\cos \theta$  で割ることによって当該照度センサーによる出力を補正して投影輝度を調整することを特徴とする請求項1に記載のプロジェクタ。 10
- [ 3 ] プロジェクタの上面パネルに採光窓を有し、前記照度センサーが前記プロジェクタの上面における照度を検出することを特徴とする請求項1または請求項2に記載のプロジェクタ。
- [ 4 ] さらに、前記角度センサーの出力に基づいて補正された前記照度センサーの出力に基づいた複数の照度ランクのデータと、該照度ランクのデータに対応する投影輝度のデータと、からなるテーブルを予め記憶された記憶手段を備えることを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れかに記載のプロジェクタ。
- [ 5 ] 前記光源制御手段は、前記記憶手段に記憶された前記照度ランクに基づいて投影輝度を調整することを特徴とする請求項4に記載のプロジェクタ。 20
- [ 6 ] 前記光源制御手段は、前記照度センサーによる出力が所定値以上であれば、使用環境は太陽光が前記照度センサーに直接照射される使用環境であると判定して投影輝度を調整することを特徴とする請求項1乃至請求項5の何れかに記載のプロジェクタ。
- [ 7 ] 前記光源制御手段は、光源の発光電流値を可変させて投影輝度を調整することを特徴とする請求項1乃至請求項6の何れかに記載のプロジェクタ。
- [ 8 ] 赤色波長帯域光を発する光源、青色波長帯域光を発する光源、及び、緑色波長帯域光を発する光源を備えている光源装置と、  
表示素子と、  
前記光源装置からの光を前記表示素子に導光する光源側光学系と、  
前記表示素子から射出された画像をスクリーンに投影する投影側光学系と、 30  
前記光源装置や表示素子を制御するプロジェクタ制御手段と、  
を備えていることを特徴とする請求項1乃至請求項7の何れかに記載のプロジェクタ。

【符号の説明】

【 0 0 7 4 】

10	プロジェクタ	11	上面パネル	
12	正面パネル			
13	背面パネル	14	右側パネル	
15	左側パネル	16	採光窓	
17	排気孔			
18	吸気孔	19	レンズカバー	40
20	各種端子	21	入出力コネクタ部	
22	入出力インターフェース	23	画像変換部	
24	表示エンコーダ	25	ビデオRAM	
26	表示駆動部	31	画像圧縮伸長部	
32	メモリカード	35	I r 受信部	
36	I r 処理部	37	キー/インジケータ部	
38	制御部			
41	光源制御回路	61	照度センサー	
62	角度センサー			
43	冷却ファン駆動制御回路	45	レンズモータ	50

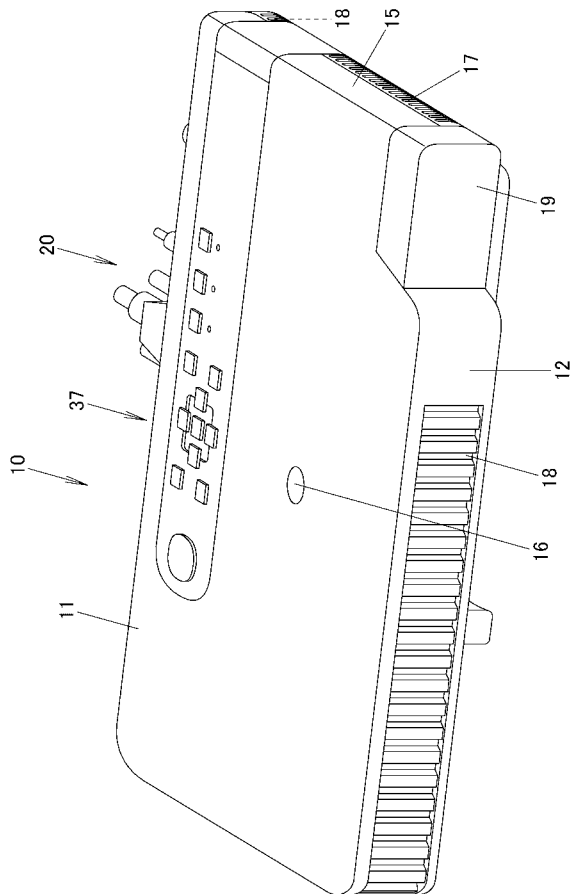
- 47 音声処理部
- 51 表示素子
- 70 励起光照射装置
- 73 コリメータレンズ
- 78 集光レンズ
- 81 ヒートシンク
- 100 蛍光発光装置
- 110 ホイールモータ
- 111 集光レンズ群
- 120 赤色光源装置
- 125 集光レンズ群
- 140 導光光学系
- 148 第二ダイクロイックミラー
- 160 光学系ユニット
- 165 画像生成ブロック
- 170 光源側光学系
- 175 ライトトンネル
- 181 光軸変換ミラー
- 185 照射ミラー
- 195 コンデンサレンズ
- 225 固定レンズ群
- 241 制御回路基板
- 300 青色光源装置
- 305 集光レンズ群

- 48 スピーカ
- 60 光源ユニット
- 71 励起光源
- 75 反射ミラー群
- 80 緑色光源装置
- 101 蛍光ホイール
- 121 赤色光源
- 130 ヒートシンク
- 141 第一ダイクロイックミラー
- 161 照明側ブロック
- 168 投影側ブロック
- 173 集光レンズ
- 178 集光レンズ
- 183 集光レンズ
- 190 ヒートシンク
- 220 投影側光学系
- 235 可動レンズ群
- 261 冷却ファン
- 301 青色光源
- 310 ヒートシンク

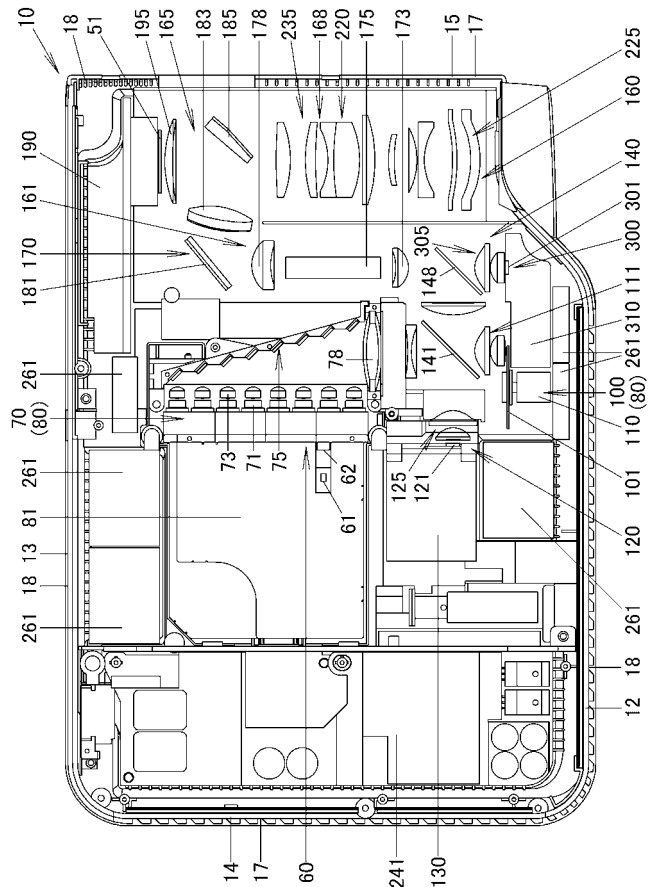
10

20

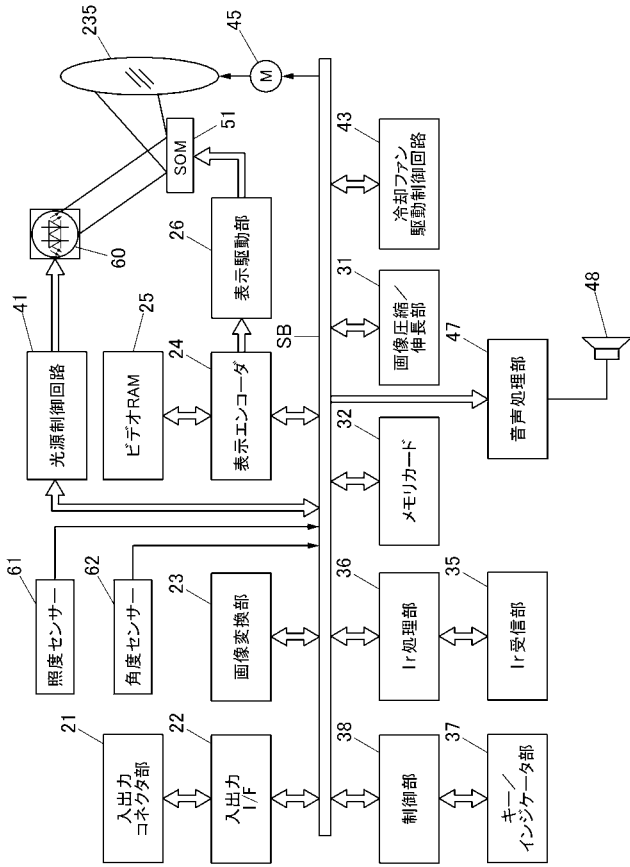
【 図 1 】



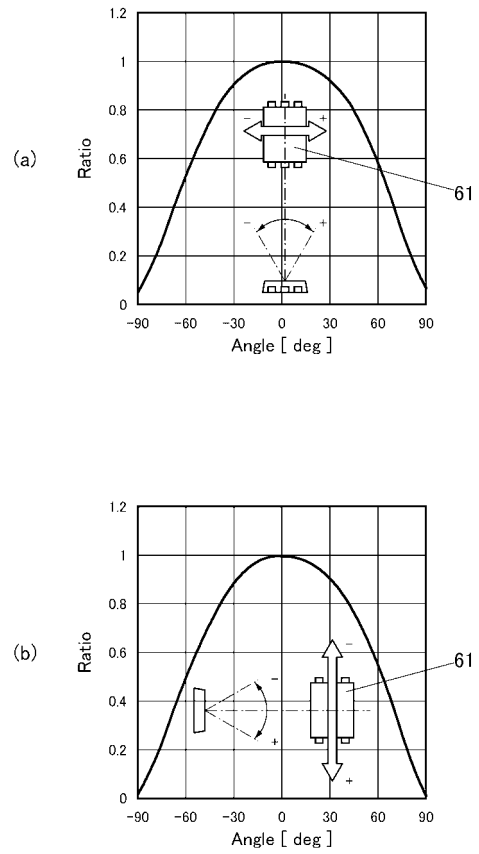
【 図 2 】



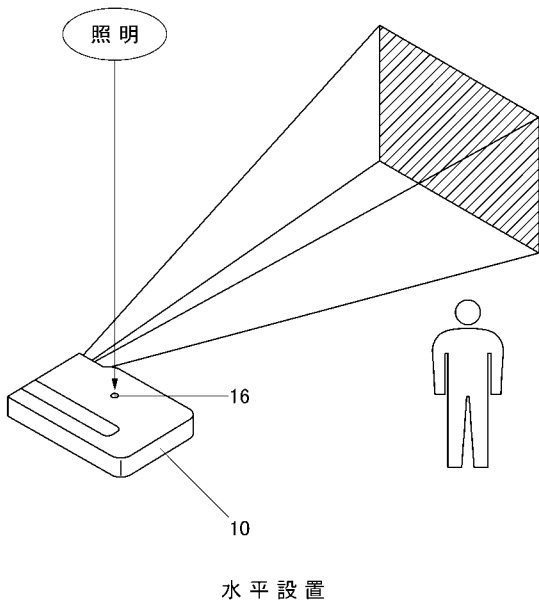
【 図 3 】



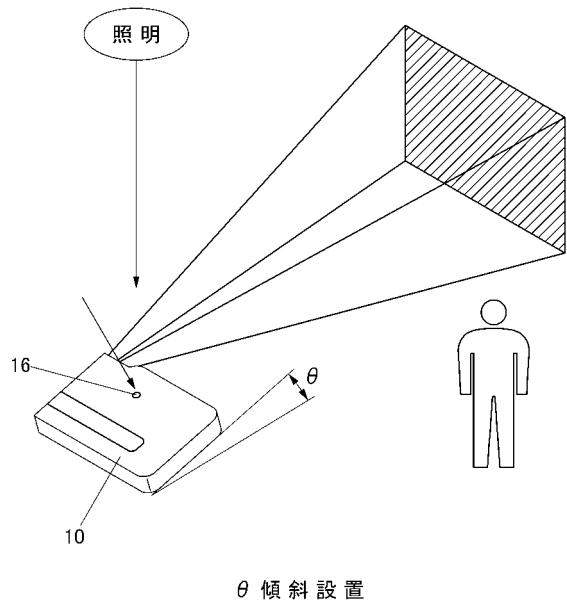
【 図 4 】



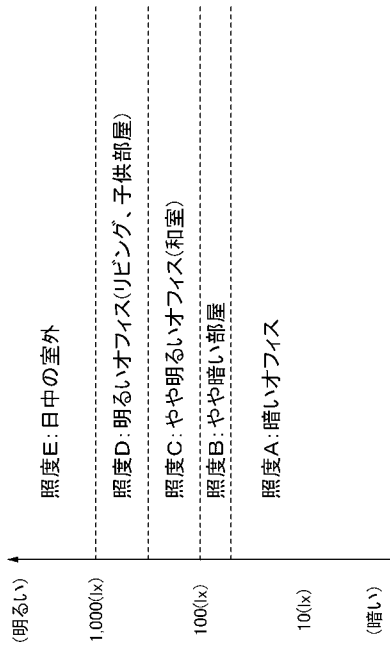
【 図 5 】



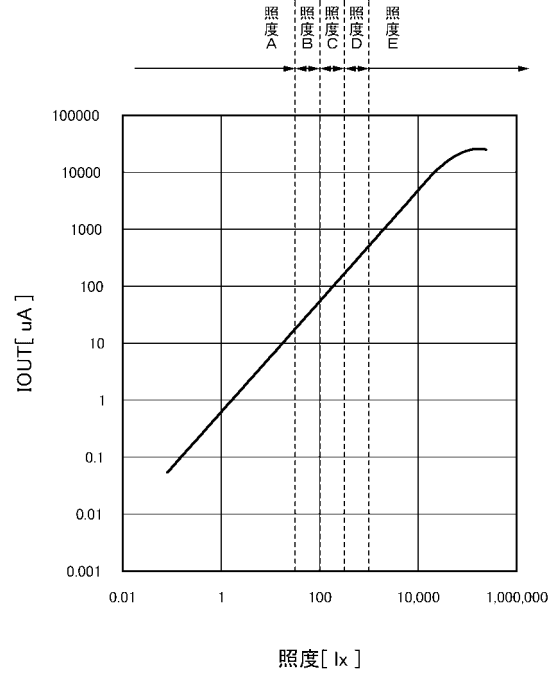
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2K103 AA01 AA07 AA16 AB10 BA11 BA15 BB06 BC37 BC51 CA10  
CA54  
5C058 BA05 BB25 EA02