

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4936091号  
(P4936091)

(45) 発行日 平成24年5月23日 (2012.5.23)

(24) 登録日 平成24年3月2日 (2012.3.2)

(51) Int. Cl.

F I

G O 3 B 21/14 (2006.01)

G O 3 B 21/14 A

G O 3 B 21/00 (2006.01)

G O 3 B 21/14 Z

F 2 1 S 2/00 (2006.01)

G O 3 B 21/00 D

F 2 1 S 2/00 3 1 1

請求項の数 9 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2010-82695 (P2010-82695)  
 (22) 出願日 平成22年3月31日 (2010.3.31)  
 (65) 公開番号 特開2011-215332 (P2011-215332A)  
 (43) 公開日 平成23年10月27日 (2011.10.27)  
 審査請求日 平成23年9月13日 (2011.9.13)

(73) 特許権者 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  
 (72) 発明者 柴崎 衛  
 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  
 審査官 佐藤 久則

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光源ユニット及びプロジェクト

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

励起光源と、

該励起光源からの射出光を励起光として発光する蛍光体層が周方向に敷設された蛍光ホイールと、

該蛍光ホイールを駆動するホイールモータと、

前記蛍光体層に前記励起光源による励起光が照射されている状態で、前記ホイールモータを停止させるか駆動させるかを決定するモータ制御手段と、  
 を備えることを特徴とする光源ユニット。

【請求項2】

前記励起光源に流れる駆動電流を測定する励起電流測定手段と、

前記励起光源に流れる駆動電流の値と前記ホイールモータの停止又は駆動との関係に関する情報が記憶された制御情報記憶手段と、をさらに備え、

前記モータ制御手段は、前記励起電流測定手段から送出された駆動電流の値と前記制御情報記憶手段に記憶された情報とを対比し、前記制御情報記憶手段に記憶された情報を基に前記ホイールモータを停止させるか駆動させるかを決定することを特徴とする請求項1に記載の光源ユニット。

【請求項3】

前記制御情報記憶手段には、前記ホイールモータの停止又は駆動の条件となる前記励起光源に流れる境界駆動電流の情報である境界駆動電流情報が記憶され、

10

20

前記モータ制御手段は、前記励起光源を流れる駆動電流の値が前記境界駆動電流未満の場合に前記ホイールモータを停止させると決定し、前記励起光源を流れる駆動電流の値が前記境界駆動電流以上の場合に前記ホイールモータを駆動させると決定することを特徴とする請求項 2 に記載の光源ユニット。

【請求項 4】

前記制御情報記憶手段には、前記励起光源に流れる駆動電流と前記蛍光ホイールの回転速度とに関する情報が記憶され、

前記モータ制御手段は、前記励起光源を流れる駆動電流の値に応じた前記蛍光ホイールの回転速度となるように前記ホイールモータを制御することを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 に記載の光源ユニット。

10

【請求項 5】

赤色波長帯域光を射出する赤色光源と、  
青色波長帯域光を射出する青色光源と、  
前記励起光源、前記赤色光源及び前記青色光源を時分割制御する光源制御手段と、  
をさらに備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の光源ユニット。

【請求項 6】

当該光源ユニットからの射出光の照度を測定する照度測定手段と、  
当該光源ユニットからの出力に関する情報が予め記憶された出力情報記憶手段と、  
前記照度測定手段から送出される出力情報と前記出力情報記憶手段に予め記憶された出力情報とを比較し、前記照度測定手段から送出される出力情報が予め記憶された出力情報と同一になるよう当該光源ユニットに流す電流を調整する電流制御手段と、  
をさらに備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 の何れかに記載の光源ユニット。

20

【請求項 7】

射出する光源光の輝度が異なる複数の輝度モードを備え、  
前記モータ制御手段は、前記輝度モードに応じて前記ホイールモータを停止させるか駆動させるかを決定することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の光源ユニット。

【請求項 8】

前記蛍光ホイールは、該励起光源からの射出光を受けて緑色波長帯域光を射出することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の光源ユニット。

30

【請求項 9】

光源ユニットと、  
表示素子と、  
前記光源ユニットからの射出光を前記表示素子まで導光する導光光学系と、  
前記表示素子で生成された投影光を投影する投影側光学系と、  
を備え、  
前記光源ユニットが、請求項 1 乃至請求項 8 の何れかに記載の光源ユニットであることを特徴とするプロジェクタ。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、消費電力量を削減した光源ユニット、及び、この光源ユニットを備えた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、さらにメモリカ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

50

ジェクタが多用されている。このようなプロジェクタにおいて、従来は高輝度の放電ランプを光源とするものが主流であったが、近年、光源装置の発光素子として発光ダイオード（LED）やレーザ発光器、有機EL、あるいは、蛍光体等を用いる開発や提案が多々なされている。

【0003】

例えば、特開2004-341105号公報（特許文献1）では、透光性を有した円板からなる蛍光ホイールの表面に、赤色、緑色、青色蛍光体層を並設し、蛍光ホイールの裏面に紫外線透過、可視光反射のダイクロイックフィルタを配置し、蛍光ホイールの裏面側から蛍光体層に紫外光を照射することにより赤色、緑色、青色波長帯域の光源光を生成する光源装置の提案がなされている。

10

【0004】

また、本願出願人は、先の出願において、励起光源としてのレーザ発光器と、反射面上に蛍光体層が形成された蛍光ホイールと、を備えた光源装置の提案をしている。この提案では、レーザ発光器からレーザ光線を蛍光体層に照射し、蛍光体層の蛍光体から射出される蛍光光をレーザ光線を照射した面と同一の面から抽出し光源光として利用する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2004-341105号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述したように、励起光源からの射出光を蛍光体層に照射して、蛍光体層の蛍光体から射出される蛍光光を光源光として利用するプロジェクタがある。このようなプロジェクタでは、励起光源の出力を上げることにより蛍光体の発光量を増加させることができるが、励起光源の出力を上げた場合、蛍光体が発熱し光量が減少する、あるいは、蛍光体に燃焼による破損が生じてしまうおそれがあった。

【0007】

そこで、蛍光体層が周方向に敷設された蛍光ホイールを回転させて、蛍光体層における励起光が照射される位置を変化させることにより、蛍光体の発熱、燃焼を防止する方法がある。しかしながら、蛍光ホイールを常時回転させた場合、ホイールモータを常時駆動させることとなるため、電力消費量が増えるという問題点があった。

30

【0008】

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、蛍光体を損傷させないようにしつつ電力消費量を削減できる光源ユニットを提供することを目的としている。

また、この光源ユニットを備えることにより投影時の電力消費量を削減でき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】

40

【0009】

本発明の光源ユニットは、励起光源と、該励起光源からの射出光を励起光として発光する蛍光体層が周方向に敷設された蛍光ホイールと、該蛍光ホイールを駆動するホイールモータと、前記蛍光体層に前記励起光源による励起光が照射されている状態で、前記ホイールモータを停止させるか駆動させるかを決定するモータ制御部と、を備えることを特徴とする。

【0010】

また、本発明の光源ユニットは、前記励起光源に流れる駆動電流を測定する励起電流測定手段と、前記励起光源に流れる駆動電流の値と前記ホイールモータの停止又は駆動との

50

関係に関する情報が記憶された制御情報記憶手段と、をさらに備え、前記モータ制御手段は、前記励起電流測定手段から送出された駆動電流の値と前記制御情報記憶手段に記憶された情報とを対比し、前記制御情報記憶手段に記憶された情報を基に前記ホイールモータを停止させるか駆動させるかを決定することを特徴とする

#### 【 0 0 1 1 】

この光源ユニットにおいて、前記制御情報記憶手段には、前記ホイールモータの停止又は駆動の条件となる前記励起光源に流れる境界駆動電流の情報である境界駆動電流情報が記憶され、前記モータ制御手段は、前記励起光源を流れる駆動電流の値が前記境界駆動電流未満の場合に前記ホイールモータを停止させると決定し、前記励起光源を流れる駆動電流の値が前記境界駆動電流以上の場合に前記ホイールモータを駆動させると決定することを特徴とする。

10

#### 【 0 0 1 2 】

また、本発明の光源ユニットにおいて、前記制御情報記憶手段には、前記励起光源に流れる駆動電流と前記蛍光ホイールの回転速度とに関する情報が記憶され、前記モータ制御手段は、前記励起光源を流れる駆動電流の値に応じた前記蛍光ホイールの回転速度となるように前記ホイールモータを制御することを特徴とする。

#### 【 0 0 1 3 】

そして、本発明の光源ユニットは、赤色波長帯域光を射出する赤色光源と、青色波長帯域光を射出する青色光源と、前記励起光源、前記赤色光源及び前記青色光源を時分割制御する光源制御手段と、をさらに備えることを特徴とする。

20

また、本発明の光源ユニットは、当該光源ユニットからの射出光の照度を測定する照度測定手段と、当該光源ユニットからの出力に関する情報が予め記憶された出力情報記憶手段と、前記照度測定手段から送出される出力情報と前記出力情報記憶手段に予め記憶された出力情報とを比較し、前記照度測定手段から送出される出力情報が予め記憶された出力情報と同一になるよう当該光源ユニットに流す電流を調整する電流制御手段と、をさらに備えることを特徴とする。

#### 【 0 0 1 4 】

また、本発明の光源ユニットは、射出する光源光の輝度が異なる複数の輝度モードを備え、前記モータ制御手段は、前記輝度モードに応じて前記ホイールモータを停止させるか駆動させるかを決定することを特徴とする。

30

そして、本発明の光源ユニットにおいて、前記蛍光ホイールは、該励起光源からの射出光を受けて緑色波長帯域光を射出することを特徴とする。

#### 【 0 0 1 5 】

本発明に係るプロジェクタは、光源ユニットと、表示素子と、前記光源ユニットからの射出光を前記表示素子まで導光する導光光学系と、前記表示素子で生成された投影光を投影する投影側光学系と、を備え、前記光源ユニットが、上述の本発明の光源装置であることを特徴とする。

40

#### 【 発明の効果 】

#### 【 0 0 2 1 】

本発明によれば、蛍光体を損傷させないようにしつつ電力消費量を削減できる光源ユニットと、この光源ユニットを備えることにより投影時の電力消費量を削減できるプロジェクタと、を提供することができる。

#### 【 図面の簡単な説明 】

#### 【 0 0 2 2 】

50

【図1】本発明の実施例に係るプロジェクタを示す外観斜視図である。

【図2】本発明の実施例に係るプロジェクタの上カバーを外した内部構造を示す平面模式図である。

【図3】本発明の実施例に係るプロジェクタの機能ブロックを示す図である。

【図4】本発明の実施例に係るプロジェクタのホイールモータ制御に関する制御フローを示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【実施例】

【0027】

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1の外観斜視図である。なお、本実施例において、プロジェクタ1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1の投影方向及び光線束の進行方向に対しての前後方向を示す。

10

【0028】

プロジェクタ1は、図1に示すように、略直方体形状をした手乗りサイズの小型プロジェクタ1であって、上ケース5と下ケース6により内部を覆うようにして構成されている。そして、プロジェクタ筐体の前方に位置する上ケース5と下ケース6とが嵌合されてなる正面板12には、略中央にレンズ鏡筒225が配置され、右側板15近傍に吸気孔18が形成されている。

20

【0029】

また、プロジェクタ筐体の上ケース5によって形成される上面板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。さらに、プロジェクタ筐体の後方や側方に位置する上ケース5と下ケース6とが嵌合されてなる背面板13や右側板15には、USB端子や電源アダプタプラグ、メモリカードの挿入口等の各種端子が設けられている。

【0030】

次に、このプロジェクタ1の内部構造について述べる。図2は、プロジェクタ1の内部構造を示す平面模式図である。プロジェクタ1は、図2に示すように、中央部分に光源ユニット60を備え、光源ユニット60の左側方に投影側光学系が内装されたレンズ鏡筒225を備え、レンズ鏡筒225と左側板14との間にバッテリー55を備えている。また、プロジェクタ1は、レンズ鏡筒225と背面板13との間におけるバッテリー55の近傍に、左側板14と平行に配置されたDMD等の表示素子51を備えている。さらに、プロジェクタ1は、光源ユニット60の下方に主制御回路基板241を備え、レンズ鏡筒225とバッテリー55との間に電源制御回路基板242を備えている。

30

【0031】

また、プロジェクタ1は、光源ユニット60及びレンズ鏡筒225と背面板13との間に、光源ユニット60からの射出光を表示素子51に照射し、かつ、表示素子51で反射されたオン光の光軸を投影側光学系の光軸に一致させて投影側光学系に向かって射出する導光光学系170を備えている。また、光源ユニット60と右側板15との間には、背面板13側から順に、電源コネクタ80、後述する赤色光源121用のヒートシンク190、後述する励起光源71及び青色光源301用のヒートシンク130、冷却ファン261を備えている。

40

【0032】

そして、光源ユニット60は、冷却ファン261の近傍であって正面板12の近傍に配置された励起光照射装置70と、励起光照射装置70とレンズ鏡筒225との間に配置された青色光源装置300と、電源コネクタ80の近傍であって背面板13の近傍に配置された蛍光発光装置100と、励起光照射装置70と蛍光発光装置100との間に配置された赤色光源装置120と、光源ユニット60から射出される赤色、緑色及び青色波長帯域光を導光光学系170まで導光する光

50

源側光学系140と、から構成される。

【0033】

励起光照射装置70は、光軸が左側板14と平行とされた2個の励起光源71と、各励起光源71の光軸上に配置されたコリメータレンズ73と、を備える。この励起光源71は、青色レーザ発光器であり、蛍光発光装置100に向けて青色波長帯域のレーザ光線を射出する。また、励起光源71は、励起光源71用の基板を介してヒートシンク130と接触しており、このヒートシンク130によって冷却される。

【0034】

蛍光発光装置100は、周方向に緑色蛍光体層が敷設された蛍光ホイール101と、蛍光ホイール101を回転駆動するホイールモータ105と、を備える。そして、蛍光ホイール101は、表面が鏡面加工されており、この鏡面上に円環状の緑色蛍光体層が周方向に敷設されてなる。また、緑色蛍光体層は、耐熱性及び透光性の高いシリコン樹脂等のバインダと、このバインダに均一に散りばめられた緑色蛍光体と、から形成されている。この緑色蛍光体層は、励起光源71から射出されたレーザ光線を励起光として緑色の蛍光光を励起光の入射面と同一の面から射出する。ホイールモータ105は、後述するモータ制御手段によって制御されており、モータ制御手段からの指示にしたがって蛍光ホイール101を回転又は停止させる。なお、この蛍光発光装置100における、モータ制御に関する詳細な説明は後述する。

【0035】

赤色光源装置120は、光軸が正面板12と平行とされた赤色光源121を備える。この赤色光源121は、赤色発光ダイオードであり、ヒートシンク190によって冷却される。また、青色光源装置300は、光軸が励起光源71と平行とされた青色光源301を備える。この青色光源301は、青色発光ダイオードであり、ヒートシンク130によって冷却される。

【0036】

光源側光学系140は、励起光照射装置70からの射出光及び蛍光ホイール101からの蛍光光を集光する集光レンズ110と、赤色光源121からの射出光を集光する集光レンズ125と、青色光源301からの射出光を集光する集光レンズ305と、励起光照射装置70及び赤色光源装置120からの射出光を透過し、蛍光発光装置100による発光光を反射する第一ダイクロイックミラー141と、赤色光源装置120からの射出光、及び、蛍光発光装置100による発光光を反射し、青色光源装置300からの射出光を透過する第二ダイクロイックミラー142と、から構成される。

【0037】

集光レンズ110,125,305は、複数のレンズが組み合わせられることにより一つの集光レンズとして構成されている。また、第一ダイクロイックミラー141は、励起光照射装置70(又は蛍光発光装置100)の光軸と赤色光源装置120の光軸とが交差する位置に配置されている。さらに、第二ダイクロイックミラー142は、赤色光源装置120の光軸と青色光源装置300の光軸とが交差する位置に配置されている。

【0038】

そして、このような構成とされた光源ユニット60において、赤色波長帯域の光源光は赤色光源121によって生成され、緑色波長帯域の光源光は励起光照射装置70からの射出光を励起光として発光する蛍光ホイール101によって生成され、青色波長帯域の光源光は青色光源301によって生成される。そして、各波長帯域光は、光源側光学系140によって導光光学系170のマイクロレンズアレイ171に照射される。

【0039】

導光光学系170は、マイクロレンズアレイ171と、光源ユニット60からの射出光の光軸を表示素子51に向かって変更する光軸変更ミラー173と、光軸変更ミラー173とマイクロレンズアレイ171との間に配置された集光レンズ172と、光軸変更ミラー173で変更された光軸上に位置する集光レンズ174と、プリズム175と、から構成されている。マイクロレンズアレイ171は、光源ユニット60から射出された略円形断面の光線束を、表示素子51の形状に合わせた長方形断面の光線束に変換する。プリズム175は、表示素子51に光源光を照射す

るコンデンサレンズとして、及び、表示素子51で生成された投影光をレンズ鏡筒225に内装された投影側光学系の光軸と一致させるように光軸を変更する光軸変換装置として機能する。

【0040】

レンズ鏡筒225に内装された投影側光学系は、固定レンズ群や可動レンズ群によって構成されている。また、バッテリー55は、プロジェクタ1の駆動電源であり、商用電源の接続により充電可能な2次電池である。なお、バッテリー55は、リチウムイオン電池、ニッケル水素電池等の2次電池を適用可能である。そして、本実施例のプロジェクタ1は、電気コード等を接続していなくとも、このバッテリーの電力によって投影可能とされている。

10

【0041】

次に、プロジェクタ1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1内の各回路の動作制御を司るものであって、演算装置としてのCPUや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。

【0042】

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。

20

【0043】

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。

【0044】

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、即ち光源ユニット60の光源側光学系140により所定の一面に集光された光線束を導光光学系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、投影側光学系を介して図示しないスクリーンに画像を投影表示する。また、この投影側光学系の可動レンズ群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。

30

【0045】

また、画像圧縮伸長部31は、再生時にメモ리카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리카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なう。

【0046】

そして、筐体の上ケース5に設けられるキー/インジケータ部37からの操作信号は、直接に制御部38に送出される。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。

40

【0047】

また、制御部38は、光源制御手段としての光源制御回路41を制御している。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源光が光源ユニット60から射出されるように、光源ユニット60の励起光照射装置70、赤色光源装置120及び青色光源装置300の発光を個別に制御する。また、光源制御回路41は、制御部38に制御されてホイールモー

50

タ105の停止、回転の制御を行うモータ制御手段としても機能する。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。

【0048】

さらに、本実施例のプロジェクタ制御手段は、光源ユニット60からの射出光の照度を測定する照度測定手段としての照度センサ42や、励起光源71を流れる電流を測定する励起電流測定手段としての電流測定センサ44を備える。そして、制御部38は、照度センサ42から送出された各波長帯域光の出力に関する情報を基に、光源制御回路41を制御して、励起光源71、赤色光源121及び青色光源301に流す電流を調整する。

【0049】

そして、本実施例のプロジェクタ1は、省電力モードと、通常投影モードと、高輝度投影モードと、の3つの投影モードでの投影が可能とされている。省電力モードとは、励起光源71、赤色光源121及び青色光源301からの出力を抑えて投影するモードであり、高輝度投影モードとは、励起光源71、赤色光源121及び青色光源301からの出力を高くして投影するモードであり、通常投影モードとは、省電力モードと高輝度投影モードとの中間のモードである。

【0050】

このような投影モードを実現するために、制御部38は、各モード時における各光源71,121,301からの出力に関する情報が予め記憶された出力情報記憶手段として、及び、各モードでの投影時における各光源71,121,301に流す電流に関する情報が予め記憶された電流情報記憶手段として機能する。

【0051】

そして、制御部38は、光源制御回路41を制御して、設定されている投影モードに応じて、記憶されている情報を基に各光源71,121,301を、複数の輝度モードで点灯させる。つまり、制御部38は、省電力モードの場合に各光源71,121,301を低輝度モードで点灯させ、通常投影モードの場合に各光源71,121,301を中輝度モードで点灯させ、高輝度投影モードの場合に各光源71,121,301を高輝度モードで点灯させる。また、制御部38は、照度センサ42から送出される各光源71,121,301の出力情報と予め記憶された出力情報とを比較し、出力に差がある場合には、照度センサ42から送出される出力情報が予め記憶された出力情報と同一になるよう各光源71,121,301に流す電流を調整する。このように制御部38が光源制御回路41を制御することにより、各光源71,121,301のいずれかに経年劣化等による輝度の低下が生じて製品出荷当初の輝度バランスを保つことができる。

【0052】

このような構成とされた本実施例のプロジェクタ1では、バッテリー駆動で長時間の投影を可能にするため、投影時の電力消費量を削減する必要がある。本実施例のプロジェクタ1では、蛍光体層の一部に高出力な励起光が照射されることで蛍光体が加熱劣化や燃焼により破損し、発光量の減少が生じることを防止するために蛍光ホイール101を回転させる構成としている。しかしながら、この蛍光ホイール101を回転駆動するホイールモータ105の駆動電流は、大きな電力消費源となる。そこで、本実施例のプロジェクタ1では、蛍光体に燃焼等の損傷が生じない程度の出力のときには蛍光ホイール101の回転を停止させる制御を行うことにより、電力消費量の削減を行っている。

【0053】

そして、本実施例のプロジェクタ1は、電力消費量の削減を実現するために、ホイールモータ105の制御情報が記憶された制御情報記憶手段と、制御情報記憶手段に記憶された情報を基にホイールモータ105を制御するモータ制御手段と、励起光源71に流れる電流を測定する励起電流測定手段と、を有している。なお、この制御情報記憶手段及びモータ制御手段は、制御部38の一機能であり、励起電流測定手段は、電流測定センサ44である。

【0054】

この制御情報記憶手段には、省電力モード及び通常投影モードの時にはホイールモータ105停止、高輝度投影モードの時にはホイールモータ105駆動の旨の制御情報が記憶されて

10

20

30

40

50



いる。また、制御情報記憶手段には、ホイールモータ105を停止させる、又は、駆動を開始させるときの励起光源71の駆動電流である境界駆動電流情報が記憶されている。

【0055】

そして、モータ制御手段は、図4に示す制御フローにしたがってホイールモータ105を制御している。すなわち、モータ制御手段は、投影モードが省電力モード又は通常投影モードであるか否かを判定する投影モード判定処理（ステップS101）を実行する。そして、投影モード判定処理（ステップS101）において投影モードが省電力モード又は通常投影モードであった場合、モータ制御手段は、励起光源71の駆動電流が制御情報記憶手段に記憶された境界駆動電流未満であるか否かを判定する駆動電流判定処理（ステップS105）を実行する。

10

【0056】

駆動電流判定処理（ステップS105）において駆動電流が境界駆動電流未満であった場合、モータ制御手段は、ホイールモータ105を停止させるモータ停止処理（ステップS107）を実行する。一方、投影モード判定処理（ステップS101）において高輝度投影モードであった場合、及び、駆動電流判定処理（ステップS105）において駆動電流が境界駆動電流以上であった場合、モータ制御手段は、ホイールモータ105を駆動させるモータ駆動処理（ステップS110）を実行する。そして、モータ停止処理（ステップS107）及びモータ駆動処理（ステップS110）の後、モータ制御手段は、以上の各処理を投影終了時まで繰り返し実行する。

【0057】

20

すなわち、本実施例のプロジェクタ1では、投影モードに応じてホイールモータ105の制御を行いつつ、励起光源71の駆動電流に応じてホイールモータ105を制御している。このように投影モードと駆動電流の両者を確認しながらホイールモータ105を制御するのは、本実施例のプロジェクタ1が、上述したように照度センサ42で測定した出力の情報に基づいて各光源71,121,301の駆動電流を制御しているため、省電力モードや通常投影モードであっても照度センサ42からの情報を基に制御した励起光源71の駆動電流あるいは励起光源71からの出力が高く、蛍光体に燃焼等が生じてしまう可能性があるためである。すなわち、投影モードと駆動電流の両者を確認しながらホイールモータ105を制御することにより、蛍光体の燃焼による破損を確実に防止することができる。

【0058】

30

なお、本実施例で使用している緑色蛍光体は、 $5.48\text{ W/mm}^2$ の出力で励起光が照射された場合には $20\text{ msec}$ で燃焼し、 $1.62\text{ W/mm}^2$ の出力で励起光が照射された場合には燃焼が生じない。よって、少なくとも $5.48\text{ W/mm}^2$ のレーザ光線が出力される駆動電流が励起光源71に流れている状態では蛍光ホイール101を回転させる必要があり、一方、 $1.62\text{ W/mm}^2$ のレーザ光線が出力される駆動電流が励起光源71に流れている状態では蛍光ホイール101を停止させることができる。

【0059】

本実施例のプロジェクタ1によれば、蛍光体に燃焼等の損傷が生じない範囲でホイールモータ105の停止、又は、駆動の制御を行うモータ制御手段を備えることにより、蛍光体の燃焼等の損傷を防止しつつ、電力消費を抑えることができる。すなわち、投影時にホイールモータ105を停止させることにより大きな電力消費源であるホイールモータ105の駆動電力を減らすことができ、バッテリー55の電力による投影時の投影時間を長くできるため、使い勝手がよく、かつ、小型のプロジェクタを提供できることとなる。

40

【0060】

また、本実施例のプロジェクタ1によれば、励起電流測定手段と、制御情報記憶手段と、を備えることにより、励起光源71を流れる駆動電流に応じてホイールモータ105の停止、駆動を制御できることとなり、蛍光体に燃焼等が生じることを確実に防止しつつ、電力消費を抑えることができる。

【0061】

さらに、制御情報記憶手段に境界駆動電流情報が予め記憶されていることにより、モータ

50

タ制御手段によるホイールモータ105の停止、駆動の制御が容易に実現できるため、蛍光体の燃焼等を防止しつつ、電力消費を削減したプロジェクタ1を容易に提供できることとなる。

【0062】

また、投影モードに応じてホイールモータ105の停止、駆動を制御することにより、複数の投影モードを備えたあらゆるプロジェクタ1において、電力消費量の削減を容易に実現できることとなる。

【0063】

なお、本実施例では、制御情報記憶手段に境界駆動電流情報を記憶させ、投影モードと境界駆動電流情報との両者を確認しながらホイールモータ105の停止、駆動を制御する構成としているが、制御情報記憶手段に、励起光源71に流れる駆動電流と蛍光ホイール101の回転速度とに関する情報を記憶させ、駆動電流が高い場合には蛍光ホイール101の回転速度を速くし、駆動電流が低い場合には蛍光ホイール101の回転速度を遅くする、又は、停止させる構成とすることもできる。

【0064】

このように励起光源71に流れる駆動電流にしたがって蛍光ホイール101の回転速度をアナログ的に制御する構成とした場合であっても、ホイールモータ105の駆動に必要な電力消費量を削減できるため、バッテリー55の電力で長時間投影が可能な小型プロジェクタを提供できることとなる。

【0065】

また、制御情報記憶手段に、ホイールモータ105を停止させる、又は、駆動させる境界となる励起光源71の出力の情報である境界出力情報を記憶させ、上述した照度測定手段としての照度センサ42から送出される励起光源71の出力情報を基にホイールモータ105を制御する構成としてもよい。つまり、照度センサ42から送出された励起光源71の出力情報と境界出力情報とを対比して、ホイールモータ105を制御する構成とすることもできる。このように、励起光源71の出力を基にホイールモータ105を制御する構成とした場合も、上述した各実施例と同様に、蛍光体の燃焼を防止しつつホイールモータ105の駆動に必要な電力消費量を削減できるため、バッテリー55の電力で長時間投影が可能な小型プロジェクタを提供できることとなる。

【0066】

なお、上述した実施例では、緑色波長帯域光のみ蛍光ホイール101を用いて生成しているも、他の波長帯域光が周方向に敷設された蛍光ホイールを備える光源ユニットにおいても、同様のモータ制御により電力消費量の削減が可能である。つまり、蛍光ホイールとホイールモータを備えたあらゆる照明装置、光源装置において同様の構成により電力消費量の削減が可能となる。すなわち、本発明は、以上の実施例に限定されるものでなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で自由に変更、改良が可能である。

【符号の説明】

【0067】

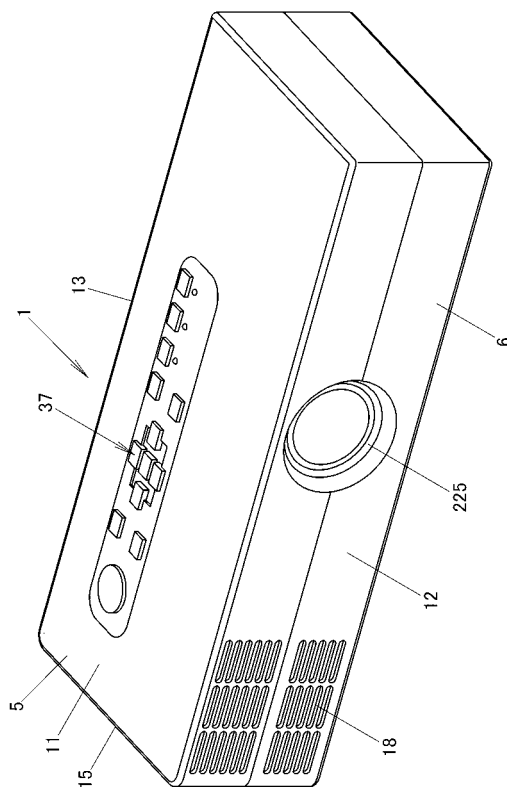
1	プロジェクタ		
5	上ケース	6	下ケース
11	上面板	12	正面板
13	背面板	14	左側板
15	右側板		
18	吸気孔	21	入出力コネクタ部
22	入出力インターフェース	23	画像変換部
24	表示エンコーダ	25	ビデオRAM
26	表示駆動部	31	画像圧縮伸長部
32	メモリカード	37	キー/インジケータ部
38	制御部		
41	光源制御回路	42	照度センサ

43 冷却ファン駆動制御回路  
 45 レンズモータ  
 48 スピーカ  
 55 バッテリー  
 70 励起光照射装置  
 73 コリメータレンズ  
 100 蛍光発光装置  
 105 ホイールモータ  
 120 赤色光源装置  
 125 集光レンズ  
 140 光源側光学系  
 142 第二ダイクロイックミラー  
 171 マイクロレンズアレイ  
 173 光軸変更ミラー  
 175 プリズム  
 225 レンズ鏡筒  
 241 主制御回路基板  
 261 冷却ファン  
 301 青色光源

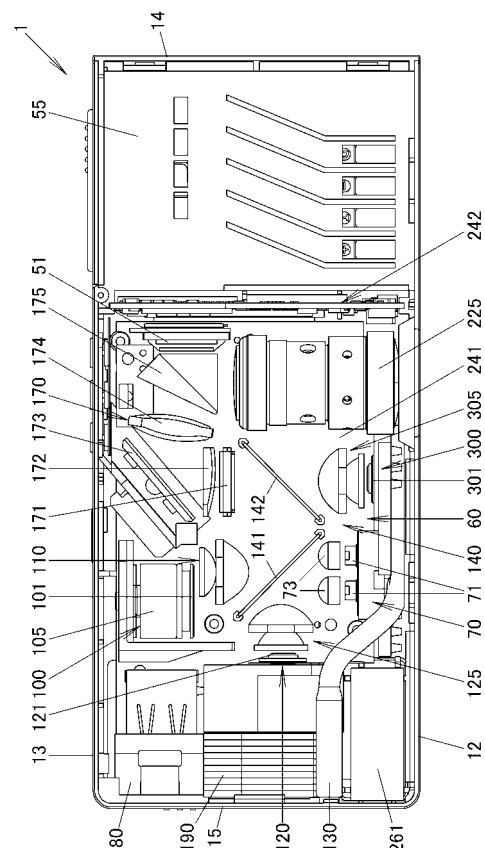
44 電流測定センサ  
 47 音声処理部  
 51 表示素子  
 60 光源ユニット  
 71 励起光源  
 80 電源コネクタ  
 101 蛍光ホイール  
 110 集光レンズ  
 121 赤色光源  
 130 ヒートシンク  
 141 第一ダイクロイックミラー  
 170 導光光学系  
 172 集光レンズ  
 174 集光レンズ  
 190 ヒートシンク  
 235 可動レンズ群  
 242 電源制御回路基板  
 300 青色光源装置  
 305 集光レンズ

10

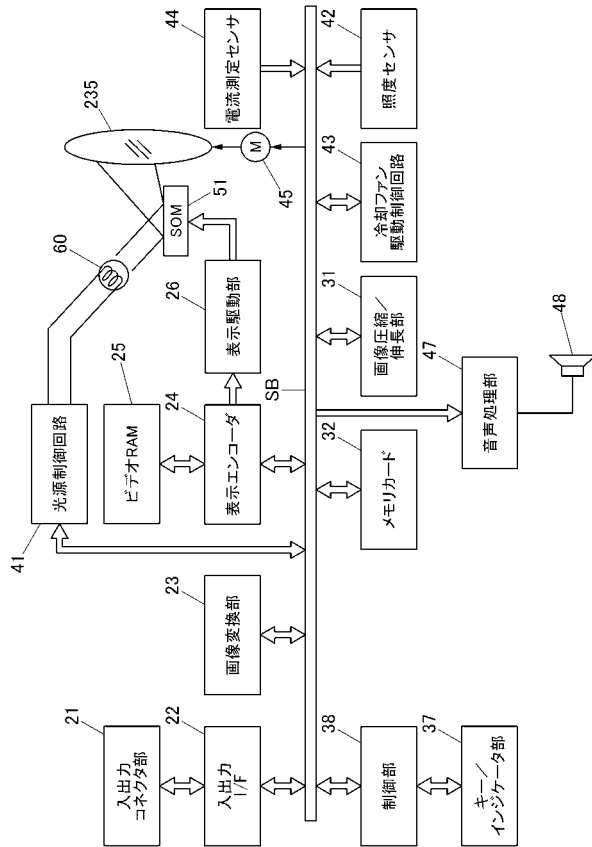
【図 1】



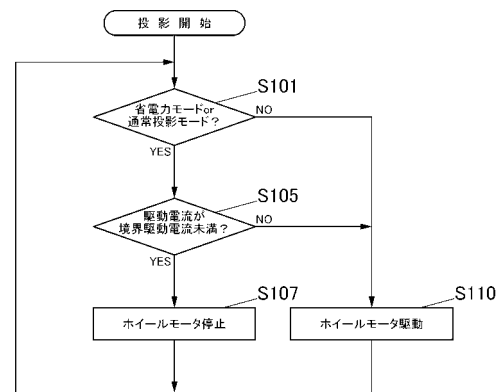
【図 2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2009-277516(JP,A)  
特開2006-154002(JP,A)  
特開2008-181044(JP,A)  
特開2006-235317(JP,A)  
特開2002-333671(JP,A)  
特開2009-085977(JP,A)  
特開2011-095388(JP,A)  
特開2010-217566(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03B21/00-21/10、21/12-21/13、  
21/134-21/30、33/00-33/16、  
H04N 5/66-5/74