

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 2 区分

【発行日】平成24年12月6日(2012.12.6)

【公開番号】特開2011-95352(P2011-95352A)

【公開日】平成23年5月12日(2011.5.12)

【年通号数】公開・登録公報2011-019

【出願番号】特願2009-247236(P2009-247236)

【国際特許分類】

G 0 3 B 21/00 (2006.01)

G 0 2 F 1/13357 (2006.01)

H 0 4 N 5/74 (2006.01)

【F I】

G 0 3 B 21/00 D

G 0 2 F 1/13357

H 0 4 N 5/74 A

【手続補正書】

【提出日】平成24年10月24日(2012.10.24)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】画像投射装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、投射画像を非表示にするためのシャッタ機構を有するプロジェクタ等の画像投射装置に関する。

【背景技術】

【0002】

会議等で使用されるプロジェクタは、短時間で表示（投射）と非表示（非投射）が繰り返されることが多い。プロジェクタでは、液晶パネル等の光変調素子を照明する光源として高輝度放電ランプを用いるのが一般的であるが、高輝度放電ランプは、短時間に点灯と消灯を繰り返すと寿命が短くなる。また、高輝度放電ランプは、点灯後に明るさや色味が安定するまでにある程度の時間を要し、消灯から再点灯までの間にもある程度の冷却時間が必要である。

【0003】

光源を点灯させたまま黒映像が投射されるように光変調素子を動作させることで、非表示状態を擬似的に作ることは可能である。ただし、プロジェクタの高輝度化により黒表示時の照度も上がっているため、黒映像を投射した状態でも観察者が眩しさを感じるおそれがある。

【0004】

このため、点灯した光源からの光を遮断することが可能なシャッタ機構を開閉させることで、表示と非表示とを切り換えることができるようにすることが望ましい。特許文献 1 には、光源とその直後（光変調素子よりも光源側）に設けられた照明光学系との間にシャッタ機構を配置したプロジェクタが開示されている。また、特許文献 2 には、投射レンズの前面（被投射面側）にシャッタ機構が配置されたプロジェクタが開示されている。

【先行技術文献】

## 【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特許第4128155号公報

【特許文献2】特開2008-102376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にて開示されたプロジェクタでは、光源と照明光学系との間に設けられたシャッタ機構の開閉によって、光変調素子に入射する光量が大きく変動する。この結果、光変調素子の温度が急激に変動して光変調素子に発生する熱応力が急激に増減し、光変調素子の動作や寿命に悪影響が生ずるおそれがある。

【0007】

また、特許文献2にて開示されたプロジェクタでは、一般に被投射面側（拡大側）ほどレンズ径が大きい投射レンズの前面にシャッタ機構を設けることで、シャッタ機構自体が大型化し、この結果、プロジェクタ全体の大型化を招く。しかも、シャッタ機構を閉じても投射レンズ内に光源からの光が入射するので、投射レンズの温度が上昇し、投射レンズを構成するレンズユニットの屈折率やレンズユニット間の間隔の変化によってピント変動が発生する。

【0008】

本発明は、シャッタ機構を設けたことによる光変調素子の動作や寿命への影響を少なくし、かつ装置の大型化やピント変動を抑えることができるようにした画像投射装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の一側面としての画像投射装置は、光変調素子と、該光変調素子により変調された光を被投射面に投射する投射レンズと、光源からの光を光変調素子に導き、該光変調素子からの光を投射レンズに導く光学ユニットと、該光学ユニットと投射レンズとの間に配置され、該光学ユニットから該投射レンズへの光の入射を遮断するように閉じることが可能なシャッタ機構とを有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、シャッタ機構および装置全体を小型化することができるとともに、シャッタ機構の動作による光変調素子の動作や寿命への影響やピント変動を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施例1であるプロジェクタの斜視図。

【図2】実施例1のプロジェクタの光学構成を示す側面図。

【図3】実施例1のプロジェクタにおけるシャッタユニット周辺の側面図。

【図4】上記シャッタユニットの構成を示す正面図。

【図5】上記シャッタユニットの動作を示す正面図。

【図6】本発明の実施例2であるプロジェクタの斜視図。

【図7】実施例2のプロジェクタの動作を示すフローチャート。

【図8】本発明の実施例3であるプロジェクタの光学構成を示す側面図。

【図9】実施例3のプロジェクタの動作を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

【実施例1】

【0013】

図 1 には、本発明の実施例である画像投射装置としてのプロジェクタ 500 の外観を示している。100 は投射レンズである。

【0014】

図 2 には、プロジェクタ 500 の筐体内に收容された光学系の構成を示している。プロジェクタ 500 の筐体内には、光源ランプ 209、色分解合成光学ユニット 200、照明光学系 201 および液晶パネル(光変調素子) 206R, 206G, 206B を内蔵した光学ボックスが收容されている。また、筐体内には、前述した投射レンズ 100 と、シャッタユニット(シャッタ機構) 70 も收容されている。

【0015】

投射レンズ 100 は、複数のレンズユニット(光学素子)とこれを保持する保持部材を含み、光学ボックスの光射出用の開口部に取り付けられている。シャッタユニット 70 は、光学ボックス内の色分解合成光学ユニット 200 と投射レンズ 100 との間に配置されている。

【0016】

液晶パネル 206R, 206G, 206B には、不図示の液晶駆動回路が接続されている。液晶駆動回路は、不図示の画像供給装置(パーソナルコンピュータ、DVD プレーヤ、テレビチューナ等)からプロジェクタ 500 に入力された画像情報に応じて液晶パネル 206R, 206G, 206B に原画を形成させる。該液晶パネル 206R, 206G, 206B により変調された光は、投射レンズ 100 によりスクリーン等の被投射面に投射される。液晶パネル 206R, 206G, 206B は、反射型液晶パネルである。

【0017】

照明光学系 201 は、光源ランプ 209 からの光を色分解合成光学ユニット 200 に導く。色分解合成光学ユニット 200 は、照明光学系 201 からの光を R, G, B の 3 つの色光に分離して液晶パネル 206R, 206G, 206B に導き、液晶パネル 206R, 206G, 206B からの 3 つの色光を合成して投射レンズ 100 に導く。

【0018】

シャッタユニット 70 は、開状態と閉状態に動作して、色分解合成光学ユニット 200 から投射レンズ 100 に向かう光の光路を開放および遮断する。なお、シャッタユニット 70 は、投射レンズ 100 内に設けられた絞り(図示せず)とは異なる。絞りは、最も開口が小さい状態においてもその開口を完全には閉じることはなく、被投射面に投射される光量を調節するに過ぎない。これに対し、シャッタユニット 70 は、閉状態において完全に開口を閉じて被投射面への光の投射が行われなくようにする。

【0019】

照明光学系 201 は、超高圧水銀ランプ等の高輝度放電ランプである光源ランプ 209 からの光を複数の光束に分割し、各液晶パネル上で重ね合わせる作用を有するフライアイレンズおよびコンデンサレンズを含む。また、照明光学系 201 は、光源ランプ 209 からの光を所定の偏光方向を有する偏光光(ここでは P 偏光光)とするための偏光変換素子を含む。

【0020】

色分解合成光学ユニット 200 は、ダイクロイックミラー 204 と、第 1 ~ 第 3 の偏光ビームスプリッタ 205a ~ 205c と、これらの光学素子を保持する保持部材(図示せず)とを含む。ダイクロイックミラー 204 は、照明光学系 201 (つまりは光源ランプ 209)からの白色光のうち、青(B)と赤(R)の色光を透過し、緑(G)の色光を反射する。第 1 および第 2 の偏光ビームスプリッタ 205a, 205b は、P 偏光光を透過し、S 偏光光を反射する。また、第 3 の偏光ビームスプリッタ 205c は、G 光を反射して B 光を透過するダイクロイックプリズムとしての機能と、R 光に対して P 偏光光を透過し、S 偏光を反射する偏光ビームスプリッタとしての機能とを併せ持つ色合成プリズムである。

【0021】

ダイクロイックミラー 204 で反射し、第 1 の偏光ビームスプリッタ 205a を透過し

た P 偏光光としての G 光は、緑用の液晶パネル 206 G に入射し、ここで反射および変調されて S 偏光光となる。そして、第 1 の偏光ビームスプリッタ 205 a で反射されて第 3 の偏光ビームスプリッタ 205 c に入射する。

【0022】

ダイクロイックミラー 204 を透過した R 光は、色選択性位相差板によってその偏光方向が 90 度回転されて S 偏光光となって第 2 の偏光ビームスプリッタ 205 b に入射する。第 2 の偏光ビームスプリッタ 205 b で反射した R 光は、赤用の液晶パネル 206 R に入射し、ここで反射および変調されて P 偏光光となる。そして、第 2 の偏光ビームスプリッタ 205 b を透過して第 3 の偏光ビームスプリッタ 205 c に入射する。

【0023】

ダイクロイックミラー 204 を透過した B 光は、色選択性位相差板を偏光方向が回転されることなく通過し、P 偏光光として第 2 の偏光ビームスプリッタ 205 b に入射する。第 2 の偏光ビームスプリッタ 205 b を透過した B 光は、青用の液晶パネル 206 B に入射し、ここで反射および変調されて S 偏光光となる。そして、第 2 の偏光ビームスプリッタ 205 b で反射されて第 3 の偏光ビームスプリッタ 205 c に入射する。

【0024】

第 3 の偏光ビームスプリッタ 205 c は、前述したように、G 光を反射するとともに B 光を透過し、さらに P 偏光光として入射した R 光を透過することで、これら G 光、B 光および R 光を合成し、投射レンズ 100 に導く。R 光、G 光および B 光によりそれぞれ形成される R 画像、G 画像および B 画像が被投射面に重なり合って投射されることで、被投射面上にフルカラー画像が表示される。

【0025】

なお、投射レンズ 100 の光軸 100 a は、第 3 の偏光ビームスプリッタ 205 c、すなわち色分解合成光学ユニット 200 の射出光軸 210 に対して上方（プロジェクタ 500 をテーブルの上に設置したときの上方）にシフトしている。これにより、投射レンズ 100 から被投射面に投射される光のうち下側の一部がテーブルによってけられないようにしている。

【0026】

次に、図 3 から図 5 を用いて、シャッタユニット 70 の構成について説明する。31 は色分解合成光学ユニット 200 を保持するプリズムベースであり、このプリズムベース 31 には、投射レンズ 100 のマウント部（フランジ部）も結合されている。さらに、プリズムベース 31 には、色分解合成光学ユニット 200 の光射出面と投射レンズ 100 の入射面との間に配置されたシャッタユニット 70 のシャッタベース板 75 が取り付けられている。シャッタベース板 75 における色分解合成光学ユニット 200 側の面には、カバー板 76 が取り付けられている。シャッタベース板 75 およびカバー板 76 には、色分解合成光学ユニット 200 から投射レンズ 100 に向かう光（色合成光）が通過する開口 75 a が形成されている。

【0027】

73 はシャッタ板であり、シャッタベース板 75 およびカバー板 76 の間に、開口 75 a を開閉する方向に移動可能に保持されている。シャッタ板 73 が開口 75 a を開く位置にあるときには、開口 75 a を通して色分解合成光学ユニット 200 から投射レンズ 100 に光が入射し、投射レンズ 100 から被投射面に光（画像）が投射される。シャッタ板 73 が開口 75 a を閉じる位置にあるときには、色分解合成光学ユニット 200 から投射レンズ 100 への光の入射が遮断され、投射レンズ 100 から被投射面への光の投射が行われない。

【0028】

なお、シャッタ板 73 は、カバー板 76 側から板バネによってシャッタベース板 75 側に押しつけられて光軸方向での位置が決められている。プリズムベース 31 には、開閉方向に移動するシャッタ板 73 が通過することができる通路 74 が形成されている。

【0029】

図４において、８１はモータであり、８１ａは該モータ８１の出力軸に固定されたかさ歯車である。８０はかさ歯車８１ａに噛み合って、シャッタベース板７５に沿った面内で回転するレバー歯車である。レバー歯車８０にはレバー部７９が設けられており、該レバー部７９の先端に設けられたピン部７７が、シャッタ板７３に形成された長穴部７８に係合している。

【００３０】

図５（ａ），（ｂ）に示すように、モータ８１の回転に伴ってレバー歯車８０が回転すると、レバー部７９に設けられたピン部７７が長穴部７８内で移動しながらシャッタ板７３が開閉方向に移動する。図２に示したコントローラ５０１は、ユーザによる遮光スイッチ（図示せず）のＯＮ／ＯＦＦ操作に応答してモータ８１を動作させ、シャッタ板７３を開閉方向に移動させる。

【００３１】

このように、本実施例では、色分解合成光学ユニット２００と投射レンズ１００との間に配置したシャッタユニット７０の開閉によって画像の表示（投射）と非表示（非投射）とを切り換えられるようにしている。そして、シャッタユニット７０を閉じた状態でも、光源ランプ２０９からの光は色分解合成光学ユニット２００により液晶パネル２０６Ｒ，２０６Ｇ，２０６Ｂに導かれる。このため、シャッタユニット７０の開閉にかかわらず液晶パネル２０６Ｒ，２０６Ｇ，２０６Ｂに入射する光量は大きく変化しない。したがって、シャッタユニット７０の開閉に伴って液晶パネル２０６Ｒ，２０６Ｇ，２０６Ｂの温度や熱応力が急激に変動することがなく、各液晶パネルの動作や寿命に悪影響が生じることがない。

【００３２】

また、シャッタユニット７０を閉じた状態では、光源ランプ２０９からの光は投射レンズ１００に入射しない。このため、シャッタユニット７０を閉じた状態での投射レンズ１００の温度上昇が生じず、該温度上昇に起因するピント変動も生じない。

【００３３】

さらに、投射レンズ１００における光入射側のレンズ径は光射出側（拡大側）のレンズ径よりも小さい。このため、シャッタユニット７０を色分解合成光学ユニット２００と投射レンズ１００との間に配置することで、シャッタユニットを光射出側に設ける場合に比べてシャッタユニット７０を小型化することができる。このことは、シャッタユニット７０を搭載したプロジェクタ５００の全体の小型化に寄与する。

【００３４】

なお、シャッタ板７３は、閉じた状態において光が当たって発熱してもすぐに放熱できるような金属（例えばアルミ板）によって製作するのが好ましい。

【００３５】

また、シャッタ板７３が閉じた状態において、液晶パネル２０６Ｒ，２０６Ｇ，２０６Ｂを、シャッタ板７３に照射される光量が全白表示時よりも低くなる動作状態に設定するのが好ましい。具体的には、液晶パネル２０６Ｒ，２０６Ｇ，２０６Ｂを、全黒表示時や全灰表示時の動作状態に設定するのが好ましい。これにより、液晶パネル２０６Ｒ，２０６Ｇ，２０６Ｂに入射する光量を大きく変えることなくシャッタ板７３に照射される光量を低減することができ、シャッタ板７３の温度上昇を抑えることができる。

【実施例２】

【００３６】

実施例１では、ユーザによる遮光スイッチの操作を通じてシャッタユニット７０が開閉動作する場合について説明した。しかし、投射レンズが交換可能であるプロジェクタにおいて、プロジェクタが投射レンズの交換が可能な状態となったときに自動的にシャッタユニットが閉じ動作するようにしてもよい。

【００３７】

図６には、交換型の投射レンズ８３を備えた本発明の実施例２であるプロジェクタを示している。投射レンズ８３には、レンズ回路基板８４が設けられている。このレンズ回路

基板 8 4 には、プロジェクタの本体 8 2 に設けられた本体回路基板 8 6 と通信する各種データが書き込まれたメモリが搭載されている。レンズ回路基板 8 4 と本体回路基板 8 6 とは、ハーネス 8 5 を介して接続され、該ハーネス 8 5 を通じて互いに通信を行う。ハーネス 8 5 の両端にはコネクタが取り付けられており、これらコネクタが両回路基板 8 4 , 8 6 に設けられたコネクタに結合されることで、両回路基板 8 4 , 8 6 がハーネス 8 5 を通じて接続される。

【 0 0 3 8 】

投射レンズ 8 3 を交換する際には、まず本体回路基板 8 6 からハーネス 8 5 のコネクタ（以下、レンズコネクタという）を外し、その後、投射レンズ 8 3 を本体 8 2 から取り外す。ここで、投射レンズ 8 3 が本体 8 2 から取り外されると、本体 8 2 に形成された投射穴（投射レンズ 8 3 が光を投射するための貫通穴 8 7 を塞ぐものがなくなり、該貫通穴 8 7 を通して第 3 の偏光ビームスプリッタ 2 0 5 c が露出する。

【 0 0 3 9 】

このため、本実施例では、本体回路基板 8 6 に搭載されたコントローラ 5 1 1 は、本体回路基板 8 6 からレンズコネクタが外された（プロジェクタが投射レンズの交換が可能な状態となった）ことに応じて、シャッタユニット 7 0 を閉じ動作させる。これにより、第 3 の偏光ビームスプリッタ 2 0 5 c において貫通穴 8 7 に面していた射出面を覆うことができる。したがって、投射レンズ 8 3 の交換時に、該投射レンズ 8 3 や新たに装着される投射レンズ 8 3 が第 3 の偏光ビームスプリッタ 2 0 5 c の射出面に接触したり、該射出面に貫通穴 8 7 を通して侵入したゴミが付着したりすることを防止することができる。すなわち、色分解合成光学ユニット 2 0 0 を保護することができる。

【 0 0 4 0 】

なお、プロジェクタが投射レンズの交換が可能な状態となったときとしては、上述したコネクタが取り外されたときに限らず、プロジェクタの電源が OFF されたときや投射レンズの取り外し操作（コネクタの取り外し以外の操作）が行われたときを含む。

【 0 0 4 1 】

図 7 のフローチャートには、投射レンズの交換時のプロジェクタ（コントローラ 5 1 1）の動作例を示している。コントローラ 5 1 1 は、コンピュータプログラムに従って本動作を行う。ここでは、光源ランプの点灯中に投射レンズが交換される場合の動作例を示している。

【 0 0 4 2 】

ステップ S 1 においてユーザによって本体回路基板 8 6 からレンズコネクタが外されたことを検出したコントローラ 5 1 1 は、ステップ S 2 において、液晶パネルを通常の映像表示時の動作状態から黒表示時の動作状態に設定する。これは、投射レンズ 8 3 が取り外された後の貫通穴 8 7 から光が射出してもユーザや鑑賞者が眩しさを感じないようにするためである。

【 0 0 4 3 】

次に、ステップ S 3 では、コントローラ 5 1 1 は、図 4 に示したモータ 8 1 を回転させてシャッタユニット 7 0 を閉じ動作させる。ユーザは、新たな投射レンズをセットし、その投射レンズから延びるレンズコネクタを本体回路基板 8 6 に接続する。

【 0 0 4 4 】

ステップ S 4 で該レンズコネクタの本体回路基板 8 6 への接続を検出したコントローラ 5 1 1 は、ステップ S 5 にてモータ 8 1 を回転させてシャッタユニット 7 0 を開き動作させる。そして、ステップ S 6 では、液晶パネルを黒表示時の動作状態から元の通常映像の表示時の動作状態に切り換える。

【実施例 3】

【 0 0 4 5 】

プロジェクタにおいては、液晶パネルの駆動電圧を調整する作業が必要となる場合がある。図 8 には、液晶パネルの駆動電圧を調整するために光センサー 8 8 を設けた本発明の実施例 3 であるプロジェクタの構成を示している。

## 【 0 0 4 6 】

光センサー 8 8 は有効光路外に射出した不要光（漏れ光）を検出する。そして、該不要光に含まれるフリッカー量を参照して液晶パネルの駆動電圧を調整することができる。本実施例においては、第 3 の偏光ビームスプリッタ 2 0 5 c からの漏れ光を光センサー 8 8 で検出し、コントローラ 5 1 2 において液晶パネルの駆動電圧を調整する。また、このとき、コントローラ 5 1 2 は、シャッタユニット 7 0 を閉じ動作させる。

## 【 0 0 4 7 】

図 9 のフローチャートには、液晶パネルの駆動電圧を調整する際のプロジェクタ（コントローラ 5 1 2）の動作例を示す。コントローラ 5 1 2 は、コンピュータプログラムに従って本動作を行う。また、本実施例では、プロジェクタの電源が OFF されたことに応じて、液晶パネルの駆動電圧を調整するモードに入る場合について説明する。ただし、電源の OFF とは無関係に、液晶パネルの駆動電圧を調整するモードを設定できるようにしてもよい。

## 【 0 0 4 8 】

ステップ S 1 1 においてユーザによりプロジェクタの電源が OFF されたことを検出したコントローラ 5 1 2 は、ステップ S 1 2 にてシャッタユニット 7 0 を閉じ動作させる。

## 【 0 0 4 9 】

次に、ステップ S 1 3 において、コントローラ 5 1 2 は、液晶パネルに所定のパターンを有する原画を表示させる。このとき、シャッタユニット 7 0 は閉じられているので、該所定パターンの原画に対応した、ユーザや鑑賞者にとって違和感のある画像が被投射面上に表示されることを防止できる。

## 【 0 0 5 0 】

次に、ステップ S 1 4 では、コントローラ 5 1 2 は、光センサー 8 8 からの出力から得られるフリッカー量を参照して液晶パネルの駆動電圧（V<sub>com</sub>）の調整を行う。そして、調整が完了した後、ステップ S 1 5 にて光源ランプを消灯し、電源 OFF シーケンスを終了する。

## 【 0 0 5 1 】

以上説明した各実施例は代表的な例にすぎず、本発明の実施に際しては、各実施例に対して種々の変形や変更が可能である。

## 【 0 0 5 2 】

例えば、上記実施例では、光変調素子として、反射型液晶パネルを用いた場合について説明したが、透過型液晶パネルやデジタルマイクロミラーデバイス（DMD）等の他の光変調素子を用いてもよい。

## 【 産業上の利用可能性 】

## 【 0 0 5 3 】

シャッタ機構を設けたことによる光変調素子の動作や寿命への影響を少なくし、かつ装置の大型化やピント変動を抑えた画像投射装置を提供できる。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 5 4 】

7 0        シャッタユニット  
1 0 0     投射レンズ  
2 0 0     色分解合成光学ユニット  
2 0 6 R , 2 0 6 G , 2 0 6 B   液晶パネル