

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6631273号
(P6631273)

(45) 発行日 令和2年1月15日(2020.1.15)

(24) 登録日 令和1年12月20日(2019.12.20)

(51) Int. Cl.		F 1			
GO3B	21/14	(2006.01)	GO3B	21/14	Z
GO3B	21/00	(2006.01)	GO3B	21/00	F
HO4N	9/31	(2006.01)	HO4N	9/31	

請求項の数 7 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2016-11539 (P2016-11539)	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成28年1月25日 (2016.1.25)		株式会社リコー
(65) 公開番号	特開2017-134112 (P2017-134112A)		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(43) 公開日	平成29年8月3日 (2017.8.3)	(74) 代理人	100082670
審査請求日	平成30年12月7日 (2018.12.7)		弁理士 西脇 民雄
		(72) 発明者	加戸 貴洋
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
		審査官	石本 努

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像投射装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源と、前記光源からの光を用いて画像を生成する光変調素子と、前記光源及び前記光変調素子を制御する制御部とを備え、前記画像を被投射部に投影する画像投射装置であって、

環境温度を検知する温度検知部と、冷却ファンとを備え、

前記制御部は、前記温度検知部により検知した前記環境温度に応じて、前記光源又は前記光変調素子の制御による前記画像の色味の調整、前記光源へ供給する電力の制御、及び前記冷却ファンの回転数の制御の少なくとも何れか1つ、若しくは複数を所定の順序で実行するとともに、前記環境温度が、閾値を超えたときに、前記光源へ供給する電力の制御よりも先に、前記画像の色味の調整を行うように構成されたことを特徴とする画像投射装置。

【請求項 2】

前記制御部は、前記光変調素子により前記被投射部へ導かれる光のうち所定の色の光の強度が小さくなるように、前記光変調素子の動作を制御することで、前記画像の色味を調整することを特徴とする請求項 1 に記載の画像投射装置。

【請求項 3】

前記制御部は、前記光源から前記光変調素子に照射される光のうち、所定の色の光の強度が小さくなるように、前記光源の動作を制御することで、前記画像の色味を調整することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像投射装置。

【請求項 4】

前記環境温度が上昇する傾向にある場合と、下降する傾向にある場合とで、前記画像の色味の調整、前記光源へ供給する電力の制御、及び前記冷却ファンの回転数の制御を実行するときの条件が異なることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の画像投射装置。

【請求項 5】

高地で使用する場合と、低地で使用する場合とで、前記画像の色味の調整、前記光源へ供給する電力の制御、及び前記冷却ファンの回転数の制御を実行するときの条件が異なることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の画像投射装置。

【請求項 6】

設置環境の照度を検知する照度検知部を備え、
前記制御部は、前記照度検知部で検知した照度に応じて、前記光源へ供給する電力を調整するように構成され、
前記制御部は、前記照度検知部で検知した照度に応じて、前記光源へ供給する電力を下げている場合は、前記環境温度に応じた前記画像の色味の調整を行わないように構成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の画像投射装置。

【請求項 7】

前記光源の照度を検知する光源照度検知部を備え、
前記制御部は、前記光源照度検知部で検知した前記光源の照度が閾値以下となったときには、前記環境温度に応じた前記画像の色味の調整及び前記光源へ供給する電力の制御を行わないように構成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の画像投射装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、画像投射装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、スクリーン等の被投射部に画像を投影して拡大表示することができる画像投射装置として、DMD (Digital Micro-mirror Device) を利用した DLP (Digital Light Processing) 方式のプロジェクタや、透過型液晶を利用した LCD (Liquid Crystal Display) 方式のプロジェクタが、比較的安価であり、小型軽量であることから、広く普及している。

【0003】

これらのプロジェクタでは、光源として高圧水銀ランプ等の放電ランプや、LED (発光ダイオード) や LD (半導体レーザー) 等の半導体光源 (固体光源) が用いられている。この光源からの熱等で、内部のレンズやミラー、DMD、液晶等の光学部品が高温化するのを抑制するため、冷却ファン等でプロジェクタ内部を冷却する技術が開発されている (例えば、特許文献 1 参照)。

【0004】

特許文献 1 のプロジェクタでは、光学部品温度又は周囲の空気温度の上昇を検出し、冷却ファンの印加電圧を上げることができると判断した場合はファンの印加電圧を上げることでファン回転数を増加させ、印加電圧が上限であると判断した場合は光源電力を変更することで、各部温度を定格内に保つ手法が開示されている。

【0005】

しかし、特許文献 1 に記載の技術では、光源電力を変更することで、プロジェクタで投影される画像が暗くなってしまうという問題がある。よって、画像の明るさを確保しつつ、効率的に冷却が可能な技術の開発が望まれている。

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】**

10

20

30

40

50

【0006】

本発明は、上記の事情に鑑みて為されたもので、画像の明るさを確保しつつ、光学部品の温度上昇を抑制することが可能な画像投射装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の目的を達成するため、本発明に係る画像投射装置は、光源と、光源からの光を用いて画像を生成する光変調素子と、光源及び光変調素子を制御する制御部とを備え、画像を被投影部に投影する画像投射装置であって、環境温度を検知する温度検知部と、冷却ファンとを備え、制御部は、温度検知部により検知した環境温度に応じて、光源又は光変調素子の制御による画像の色味の調整、光源へ供給する電力の制御、及び冷却ファンの回転数の制御の少なくとも何れか1つ、若しくは複数を所定の順序で実行するとともに、環境温度が、閾値を超えたときに、光源へ供給する電力の制御よりも先に、画像の色味の調整を行うように構成されたことを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、画像の明るさを確保しつつ、光学部品の温度上昇を抑制することが可能な画像投射装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の第1実施形態に係るプロジェクタ（画像投射装置）の外観を示す斜視図である。

20

【図2】図1のプロジェクタの内部に收容された光学エンジン部（照明光学部、光変調部、投影部）の断面図である。

【図3】第1～第5実施形態のプロジェクタの冷却制御装置の構成例を示すブロック図である。

【図4】図2の光源から発せられる光の光スペクトルの例である。

【図5A】図2のカラーホイールの一例を示す平面図である。

【図5B】カラーホイールの他の例を示す平面図である。

【図6A】映像モードが高輝度モードのときの各色の投射光の光強度と時間との関係を表す図である。

30

【図6B】映像モードがナチュラルモードのときの各色の投射光の光強度と時間との関係を表す図である。

【図7】映像モードが高輝度モードのときの光源の光波形と時間との関係及びランプ波形と時間との関係を表す図である。

【図8】映像モードがナチュラルモードのときの光源の光波形と時間との関係及びランプ波形と時間との関係を表す図である。

【図9】第1実施形態のプロジェクタで行われる冷却制御動作の一例を示すフローチャートである。

【図10】第2実施形態のプロジェクタで行われる冷却制御動作の一例を示すフローチャートである。

40

【図11】第5実施形態のプロジェクタの光学エンジン部の光学図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

（第1実施形態）

以下に、本発明に係る画像投射装置の一実施形態としてのDLP方式のプロジェクタ1を、図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の第1実施形態のプロジェクタ1の外観を示す斜視図である。図2は、図1のプロジェクタ1の内部の光学エンジン部10を構成する照明光学部20、光変調部30及び投射光学部40の横断面図である。図3は、プロジェクタ1の冷却制御装置60の構成例を示すブロック図である。

【0011】

50

図1、図2に示すように、第1実施形態に係るプロジェクタ1は、外装カバー(筐体)2によって被覆され、内部に光学エンジン部10を備えている。プロジェクタ1の上面には、ユーザが操作する電源スイッチ、プロジェクタ1を操作するための操作スイッチ等の操作部11が設けられている。操作部11の御操作スイッチとして、電源の消費量を少なくして動作させるエコモード(低輝度モード)を選択するスイッチや、投影する画像に好適な色味や明るさが設定された、いわゆる映像モードを選択するスイッチ等も設けられている。映像モードとして、本実施形態では、画像の色味を高輝度で明るい画像を投影する高輝度モードと、より自然な色味で画像を投影するナチュラルモードを選択することができる。また、映画鑑賞に好適なシネマモード、スポーツ観戦に好適なスポーツモード、アニメ鑑賞に好適なアニメモード等の映像モードを設けることもできる。

10

【0012】

また、プロジェクタ1の上面には、スクリーン等の被投射部に映し出されている投影画面の拡大や縮小を行うためのズームレバー12が設けられている。

【0013】

プロジェクタ1の正面には、装置電源を供給するためのACインレット13、パソコンやビデオカメラ等の外部機器と接続するための外部入力端子14、投影画像の光を出射する投射レンズ41、プロジェクタ1が設置される設置環境の照度を検出する照度検知部としての照度センサ15等が設けられている。照度センサ15で検出した照度に基づいて、設置環境が暗い場合は光源21へ供給する電力を下げ、明るい場合は電力を上げることで、ユーザが見易いように投影画像の明るさを調整している。

20

【0014】

また、筐体2には、吸気口16a及び排気口16bが設けられている。吸気口16a及び排気口16bの内側には、図2に示すように、それぞれ吸気ファン17a、排気ファン17bが設けられている。吸気ファン17aによって吸気口16aから吸引された外気は、熱源の光源や駆動基板へ移動しながら光源や駆動基板を冷却する。その後、排気ファン17bによって排気口16bから外部へ排気される。また、光源近傍には、光源を冷却する光源冷却ファン17cが設けられている。以下、吸気ファン17a、排気ファン17b、光源冷却ファン17cのような冷却に関するファンを冷却ファン17という。また、吸気口16aの近傍には、プロジェクタ1が設置される設置環境の雰囲気温度(外気温)を測定するための温度検知部としての外気センサ18が設けられている。外気センサ18で検出された外気温や所定の条件に基づいて、冷却ファン17の回転数が調整され、光源や駆動基板の適切な冷却が行われる。

30

【0015】

プロジェクタ1は、図2に示すように、光学エンジン部10として、光源21の光を光変調素子33に導く照明光学部(照明光学系)20と、光源21からの光を用いて画像を生成する光変調部30と、投影画像を投射する投射光学部(投射光学系)40とを備えている。

【0016】

照明光学部20は、光源21、カラーホイール22、ライトトンネル23及び2枚のレンズが組み合わされたリレーレンズ24を有している。光変調部30は、平面ミラー31、凹面ミラー32及び光変調素子33を有している。投射光学部40は、固定鏡筒に設けられた固定レンズ群、可動鏡筒に設けられた可動レンズ群、投射レンズ41等を有している。

40

【0017】

また、プロジェクタ1は、プロジェクタ1の各部の動作を制御する制御装置を備えている。この制御装置として、図3に示すように、パーソナルコンピュータ等の情報処理装置やビデオカメラ等の撮像装置等から入力される入力画像信号(映像データ)に基づいて、画像を生成すべくプロジェクタ1の各部の動作を制御する制御部50を備えている。また、制御装置として、制御部50の制御の下、光源21を点灯制御する光源制御部51、光変調素子33を駆動制御する光変調素子制御部52、外気センサ18を制御する外気セン

50

サ制御部 5 3、冷却ファン 1 7 を駆動制御する冷却ファン制御部 5 4、照度センサ 1 5 を制御する照度センサ制御部 5 5 と、記憶部 5 6 とを備えている。

【 0 0 1 8 】

本実施形態では、図 3 に示されるように、制御部 5 0、光源 2 1 及び光源制御部 5 1、光変調素子 3 3 及び光変調素子制御部 5 2、外気センサ 1 8 及び外気センサ制御部 5 3、記憶部 5 6 が、プロジェクタ 1 の光学エンジン部 1 0 等が過剰に温度上昇するのを抑制するための冷却制御装置 6 0 としても機能する。冷却制御装置 6 0 による冷却制御動作は、記憶部 5 6 に予め記憶された閾値や順序等の冷却制御条件に従って実行される。

【 0 0 1 9 】

制御部 5 0 のハードウェア構成としては、CPU (中央処理ユニット; Central Processing Unit)、ROM (リードオンリーメモリ; Read Only Memory)、RAM (ランダムアクセスメモリ; Random Access Memory) 等からなる。制御部 5 0 は、ROM に予め記憶されているプログラムに従って、RAM をワークメモリとして用いて、プロジェクタ 1 の各部の動作を制御する。

【 0 0 2 0 】

以下、光学エンジン部 1 0 の各部の詳細な構成及び作用を説明する。照明光学部 2 0 における光源 2 1 としては、ハロゲンランプ、メタルハライドランプ、高圧水銀ランプなどが挙げられるが、第 1 実施形態では、高圧水銀ランプを用いている。

【 0 0 2 1 】

図 4 に、高圧水銀ランプを用いた場合の光源 2 1 の光スペクトルを示す。図 4 に示されるように、約 5 0 0 nm 以下の光が青 (B)、5 0 0 - 6 0 0 nm の光が緑 (G)、6 0 0 nm 以上の光が赤 (R) である。高圧水銀ランプの特性上、青 (B) や緑 (G) G には強いピークがある一方、赤 (R) には大きなピークがない。

【 0 0 2 2 】

光源制御部 5 1 の制御により、高圧水銀ランプを用いた光源 2 1 から発せられた白色光は、図 2 の矢印で示すように、回転する円盤状のカラーホイール 2 2 を通過することで、単位時間ごとに赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の各色が繰り返す光に変換 (分光) される。カラーホイール 2 2 は、図 5 A に示すように、円盤状を呈し、モータ 2 2 m のモータ軸に固定され、モータ 2 2 m によって回転駆動される。カラーホイール 2 2 は、回転方向に赤 (R)、緑 (G)、青 (B) のフィルタからなるセグメント 2 2 r、2 2 g、2 2 b が設けられている。

【 0 0 2 3 】

カラーホイール 2 2 を通過した各色の光は、ライトトンネル 2 3 に入射する。ライトトンネル 2 3 は、板ガラスを張り合わせて筒状に構成された四角筒形状であり、その内周面が鏡面となっている。ライトトンネル 2 3 に入射した各色の光は、ライトトンネル 2 3 の内周の鏡面で複数回反射しながら均一な光束にされてリレーレンズ 2 4 へ向けて出射され、リレーレンズ 2 4 を透過する際に光の軸上色収差が補正されつつ集光され、光変調部 3 0 へ導かれる。

【 0 0 2 4 】

リレーレンズ 2 4 によって導かれた各色の光は、平面ミラー 3 1、凹面ミラー 3 2 により反射され、光変調素子 3 3 の画像生成面上に結像される。本実施形態では、光変調素子 3 3 として DMD を用いているが、これに限定されることはない。

【 0 0 2 5 】

DMD からなる光変調素子 3 3 の画像生成面は、可動式の複数のマイクロミラーからなる略矩形のミラー面を有し、光変調素子制御部 5 2 によって、各マイクロミラーが時分割駆動されることで所定の画像を生成する。より具体的には、光変調素子 3 3 の画像生成面に対して平行に進む光源 2 1 からの光を、平面ミラー 3 1、凹面ミラー 3 2 で光変調素子 3 3 の画像生成面に向けて折り返して、光変調素子 3 3 の画像生成面に照射する。光変調素子 3 3 の画像生成面には、可動式の複数のマイクロミラーが格子状に配列されており、光変調素子 3 3 の各マイクロミラーは、鏡面をねじれ軸周りに所定角度傾斜させることが

10

20

30

40

50

でき、「ON」と「OFF」の2つの状態を持たせることができる。

【0026】

マイクロミラーが「ON」のときは、照明光学部20からの光は投射光学部40に向けて反射され、投射光として投射光学部40に導かれる。投射光学部40の複数のレンズを通り拡大された投射光(投影画像)は、投射レンズ41からスクリーン上へ拡大投影される。一方、マイクロミラーが「OFF」のときは、照明ブラケットなどの側面に保持されたOFF光板に向けて光源21からの光が反射される。OFF光板に向けて反射された光は、熱となって吸収され、吸気ファン17aと排気ファン17bによる空気の流れによって冷却される。

【0027】

以上のように、各マイクロミラーを個別に駆動することにより、入力画像信号を変換した変調信号に応じて、画素ごとに投射光の投射を制御することができ、画像を生成することができる。

【0028】

投射光学部40は、光変調素子33のマイクロミラーで反射された画像光を、固定レンズ群、可動レンズ群、投射レンズ41を介してスクリーン上へ拡大投影(投射)する。可動レンズ群として、スクリーンに画像を投影する際の焦点距離を調整する焦点調整レンズ群と、上記したズームレバー12に連動して移動し、投影する際の画角を調整するズーム調整レンズ群とを有している。焦点調整レンズを制御部50による自動制御又は操作部11の操作によって移動させることで、フォーカス調整を行うことができる。また、ズーム調整レンズ群を、ズームレバー12の操作又は操作部11の操作によって移動させることで、ズーム調整を行うことが可能となっている。

【0029】

本実施形態のプロジェクタ1は、ユーザが操作部11の映像モード選択スイッチを操作することで、映像モードを任意に選択することができる。

【0030】

上述のようにプロジェクタ1で画像の投影を続けると、光の吸収や自己発熱等によって光学エンジン部10の温度が上昇する。従来は、冷却ファン17による冷却を行っていたが、外気温が高い場合等は、冷却ファン17による冷却のみでは、十分な冷却ができなかったり、電力の消費量や騒音の増加を招いたりしてしまう。また、エコモードへ切り替えて消費電力を少なくすると、画像が暗くなってしまう。

【0031】

このような不具合を回避するため、本願に係る第1実施形態のプロジェクタ1では、外気温に応じて、冷却制御装置60の各部を作動させて映像モードを変更することで、上述プロジェクタ1の冷却制御を行っている。より具体的には、高輝度モードでの動作中に、外気センサ18で検知した外気温が、閾値を超えたときに、映像モードを高輝度モードからナチュラルモードに切り替えることで、温度上昇を抑制している。

【0032】

以下、映像モードによる投射光の光強度の違いを、図面を参照しながら説明する。まず、光変調素子33の制御によって投射光の光強度を調整し、映像モードを変更する一例を、図6A、図6Bを参照しながら説明する。図6A、図6Bは、映像モードによる投射光の違いを表している。図6Aは、高輝度モードのときの各色の投射光の光強度と時間との関係を表す図であり、図6Bは、ナチュラルモードのときの各色の投射光の光強度と時間との関係を表す図である。図6A、図6B中、横軸が経過時間を示し、縦軸が色ごとの投射光の光強度を示している。図6A、図6B中、網掛けは、カラーホイール22を通過した各色の光が光変調素子33に照射され、投射光として投射される時間と光強度とを表している。太線部分が、光変調素子33が各色の光を反射して投射光として投射光学部40に導く時間と光強度とを表している。

【0033】

本実施形態のプロジェクタ1は、図6Aに示すようなRGBの3色のセグメント22r

10

20

30

40

50

、22g、22bで構成されたカラーホイール22を用いて、各色の光を時分割で取り出して、光変調素子33に照射するDLP方式のプロジェクタである。また、図4を用いて説明したように、色によって光強度が異なる。そのため、時間の経過に従って光変調素子33で生成される投射光の色が変化し、それに伴い光強度が変化している。

【0034】

図6A、図6Bに網掛けで示すように、光変調素子33に照射される光のうち、緑(G)の光強度が最も強く、その次に赤(R)の光強度が強く、青(B)の光強度が最も弱い。このような光強度となるように、光源制御部51によって光源21の点灯時の光強度が制御されている。

【0035】

高輝度モードでは明るさを重視するため、光変調素子33であえて光をカットせずに各色の光を投射光として投射光学部40に導いている。そのため、図6Aに太実線で示したように、同じ色の投射光の投射時間中には、光強度が弱くなったり強くなったりはしておらず、一定である。

【0036】

これに対して、ナチュラルモードでは色味を重視するため、各色の明るさのバランスをとる等の目的で各色の光強度を光変調素子33で弱める場合がある。本実施形態では緑(G)の光が光変調素子33に照射されている時間(以下、「G時間」という)中において、図6Bに太実線で示したように、一定時間(図6Bに示すG時間において光強度が0の時間)、光変調素子制御部52によって光変調素子33を制御して、G(緑)の光が投射光として導かれないように(反射されないように)している。つまり、G時間を3つに分割し、ミラーを順次ON、OFF、ONとなるように制御している。

【0037】

この制御により、緑(G)の投射光の光強度が減少する。したがって、高輝度モードと比較して、ナチュラルモードでは光変調素子33以降の光学部品、すなわち光変調素子33よりも下流側にある投射光学部40のレンズや鏡筒に当たる投射光の光強度が低下する。その結果、光学エンジン部10の温度上昇量も小さくなり、装置内部の温度を定格内に抑えることができる。

【0038】

なお、図6Bの例では、G時間を前半、中間、後半の時間に3分割し、光変調素子33のミラーをON、OFF、ONに制御して、G時間の中間の時間を緑(G)の光を反射しない時間としているが、本願がこれに限定されることはない。G時間の前半または後半の時間を緑(G)の光を反射しない時間とすることもできる。または、G期間をより多くの時間に分割し、ミラーのONとOFFとの切り替えを繰り返し行うように制御することもできる。

【0039】

また、映像モードの変更は、光変調素子33による制御に限定されることはなく、他の異なる実施形態として、光源制御部51による光源21の制御によって行うことができる。その一例を、図7、図8を参照しながら説明する。図7は、映像モードが高輝度モードのときの光源(高圧水銀ランプ)21の光波形と時間との関係及びランプ波形と時間との関係を表す図であり、図8は、映像モードがナチュラルモードのときの光源21の光波形と時間との関係及びランプ波形と時間との関係を表す図である。

【0040】

図7、図9の紙面上図が光波形と時間との関係を表す図であり、横軸が経過時間を示し、縦軸が色ごとの光源21の光波形(光強度)を示している。紙面下図がランプ波形と時間との関係を表す図であり、横軸は経過時間を示し、縦軸が色ごとの光源21のランプ波形(電力の強度)を示す。光波形とは、図6A、図6Bと同様に、時間ごとの各色の光強度を表すものである。ランプ波形とは、光源21に供給する電力の変化であり、電力を色ごとに変化させることで、各色の光の光強度を変化させている。

【0041】

10

20

30

40

50

図7の高輝度モードでは、カラーホイール22の緑(G)のセグメント22gが光路に位置するタイミングで光源21への電力を上げることで、緑(G)の光強度を上昇させている。これに対して、図8のナチュラルモードでは、カラーホイール22の赤(R)のセグメント22rが光路に位置するタイミングで光源21への電力を上げることで、赤(R)の光強度を上昇させている。また、緑(G)と青(B)のセグメント22g, 22bが光路に位置するタイミングでは、光源21への電力を段階的に低くしている。

【0042】

図4を用いて説明したように、高圧水銀ランプからなる光源21の特性上、青(B)や緑(G)の波長帯域では強いピークがある一方、赤(R)の波長帯域には大きなピークがない。そのため、図7の高輝度モードで説明したように、ランプ波形の操作によって緑(G)の光強度を上げると、元々存在した緑(G)の光のピークがさらに高まる。その結果、カラーホイール22以降の光学部品、すなわちカラーホイール22よりも下流側にある光変調部30や投射光学部40の各光学部材に当たる各色の光を合計した光強度が上がり、温度が上昇してしまう。

10

【0043】

これに対して、図8のナチュラルモードのように、ランプ波形の操作によって赤(R)の光強度を上昇させた場合は、元々赤(R)の光パワーが大きくないことから、図7のように緑(G)の光強度を上げた高輝度モードの場合と比較して、合計した光の強度の上昇量は小さくなる。したがって、高輝度モードでの画像投影中に、外気温が閾値を超えたときに、光源制御部51によって光源21への電力の供給を制御して、図7の高輝度モードのランプ波形から、図8のナチュラルモードのランプ波形に変更することで、カラーホイール22以降の光学部品の温度の上昇量を小さくすることができる。

20

【0044】

以下、冷却制御装置60により実行される冷却制御方法の手順の一例を、図9のフローチャートを参照しながら説明する。

【0045】

ユーザがプロジェクタ1を起動すると、プロジェクタ1では、高輝度モード(標準モード)で画像の投影を開始する。このプロジェクタ1の起動に伴って、制御部50が記憶部56から冷却制御装置60を作動させるための冷却制御条件を読み出す(ステップS1)。この冷却制御条件は、出荷時等に記憶部56に初期値として予め記憶する構成とすることもできるし、ユーザが操作部11等によって任意に設定できる構成とすることもできる。本実施形態では、映像モードをナチュラルモードに切り替えるときの設置環境温度(外気温)の閾値が予め設定されている。

30

【0046】

次に、外気センサ制御部53によって外気センサ18を動作させて外気温を測定する(ステップS2)。この外気温の測定は、プロジェクタ1の作動中は常時実施される。測定された外気温は、制御部50に送られ、制御部50では、外気温が閾値を超えたか判定する(ステップS3)。外気温が閾値以下(ステップS3の判定がNo)であれば、現状では冷却制御の必要はなく、ステップS2に戻って外気温の測定(監視)を続行する。

【0047】

一方、外気温が閾値を超えたときは(ステップS3の判定がYes)、上述したような方法で映像モード変更処理を実行し(ステップS4)、映像モードを高輝度モードからナチュラルモードに変更する。映像モードが変更されたことで、投影画像の色味は変更されるが、投影画像の明るさは維持することができ、かつ緑(G)や青(B)の光強度が小さくなるためプロジェクタ1の温度上昇を抑制することができる。よって視認性が良好で、画像品質に優れたプロジェクタ1の投影を続行することができる。また、映像モードの変更によってユーザはプロジェクタ1の使用環境温度が高いことを認識することができ、空調温度の調整等によって外気温を下げる等の対応を取ることができ、より好適な使用環境でのプロジェクタ1の使用も可能となる。

40

【0048】

50

その後、プロジェクタ1の投影が終了ならば(ステップS5の判定がYes)、冷却制御処理も終了する。投影続行中であれば(ステップS5の判定がNo)、ステップS2に戻って外気温の測定とその後の処理を続行することで、プロジェクタ1の作動中は継続して冷却制御処理を実行し、温度上昇を抑制することができる。

【0049】

また、冷却制御方法では、上記各処理に加えて、ステップS2において、外気温が閾値以下となったとき、或いは、この閾値よりも低い第2の閾値以下となったときに、高輝度モードに戻す処理を行うようにすることもできる。これにより、標準の高輝度モードでの投影が可能となる。

【0050】

以上、第1実施形態のプロジェクタ1及び変形例では、外気温が閾値を超えたときに、光変調素子33での光の反射の制御、又は光源21のランプ波形の制御によって、映像モードを変更することで、光学エンジン部10の温度上昇を抑制している。従って、投影画像の明るさを維持しつつ、温度上昇を抑制して、画像品質に優れた投影が可能プロジェクタ1を提供することが可能となる。また、映像モード変更によって十分な冷却(温度上昇抑制)が可能であるため、冷却ファン17の回転増加を抑制して、騒音の抑制、消費電力の低減等も可能となる。

【0051】

なお、第1実施形態のプロジェクタ1及び以降の実施形態では、図5Aに示したようなRGB3色のセグメント22r, 22g, 22bを有するカラーホイール22を使用して、本願がこの構成に限定されることはない。他の異なる実施形態として図5Bに示したように、RGBのセグメント22r, 22g, 22b他にも白(W)や黄(Y)のセグメント22w, 22yが存在するカラーホイール22'を用いることができる。このような場合でも、上記説明と同様に、カラーホイール22'の白(W)や黄(Y)のセグメント22w, 22yが光路中に位置しているとき、光源21の電力を大きくすると合計の光強度が上昇し、下流側の光学部品の温度が上昇する。そのため、白(W)や黄(Y)のセグメント22w, 22yが光路中に位置しているときは、光源21の電力を小さくすると合計の光強度は低下し、投影画像の明るさを維持しつつ、光学部品の温度上昇を抑制することができる。

【0052】

または、白(W)や黄(Y)のセグメント22w, 22yが位置し、光変調素子33に白(W)や黄(Y)の光が照射されているときに、一定時間、光変調素子33を制御して光の反射がされないように制御することもできる。この制御によっても、投影画像の明るさを維持しつつ、光学部品の温度上昇を抑制することができる。

【0053】

(第2実施形態)

本発明に係る第2実施形態のプロジェクタ1は、冷却制御装置60を図3に示す冷却制御装置60Aに代えたこと以外は、第1実施形態のプロジェクタ1と同一の基本構成を備えている。第2実施形態の冷却制御装置60Aは、制御部50、光源21及び光源制御部51、光変調素子33及び光変調素子制御部52、外気センサ18及び外気センサ制御部53、冷却ファン17及び冷却ファン制御部54、記憶部56から構成されている。記憶部56には、外気温の閾値や実施する冷却処理、実行順序等の冷却制御条件が予め設定された冷却制御条件テーブルが記憶されている。

【0054】

第2実施形態の冷却制御装置60Aは、制御部50の制御により、冷却条件に基づいて最適な冷却制御ができるように、映像モードの変更による冷却処理(温度上昇抑制処理)、冷却ファン17の回転制御による冷却処理、光源21の電力制御による冷却処理の中から何れかを選択して実行する。下記表1に、冷却制御条件テーブルの一例を示す。下記表1の冷却制御条件テーブルには、各冷却処理を実行する際の外気温の閾値が設定されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 5 】

【表 1】

No.	外気温 (閾値)	冷却制御処理
1	$\alpha^{\circ}\text{C}$	映像モード変更
2	$\beta^{\circ}\text{C}$	冷却ファン制御
3	$\gamma^{\circ}\text{C}$	光源制御

【 0 0 5 6 】

以下、冷却制御装置 60A による冷却制御方法の手順の一例を、図 10 のフローチャートを参照しながら説明する。プロジェクタ 1 が起動されると、プロジェクタ 1 は、高輝度モードで画像の投影を開始する。すると、制御部 50 は、記憶部 56 から冷却制御条件テーブルを読み出して、冷却制御条件を取得する(ステップ S11)。

【 0 0 5 7 】

次に、外気センサ 18 を動作させて外気温を測定する(ステップ S12)。外気温が冷却制御条件テーブルのそれぞれの閾値を超えたか判定する(ステップ S3)。例えば、表 1 に示す $\alpha^{\circ}\text{C}$ 、 $\beta^{\circ}\text{C}$ 、 $\gamma^{\circ}\text{C}$ のうち、最も低い閾値を超えたかで判定する。外気温が閾値以下(ステップ S13 の判定が No)であれば、ステップ S12 の外気温の測定(監視)に戻る。

【 0 0 5 8 】

一方、外気温が閾値を超えたときは(ステップ S13 の判定が Yes)、ステップ S14 に進み、外気温に応じて最も好適な冷却処理を選択する。本実施形態では、外気温が $\alpha^{\circ}\text{C}$ のときは、映像モード変更を選択し、外気温が $\beta^{\circ}\text{C}$ のときは、冷却ファン 17 の回転制御を選択し、外気温が $\gamma^{\circ}\text{C}$ のときは、光源 21 の制御を選択する。

【 0 0 5 9 】

次のステップ S15 では、光源制御部 51、光変調素子制御部 52、冷却ファン制御部 54 により、光源 21、光変調素子 33、冷却ファン 17 の何れかを制御して、ステップ S14 で選択された最適な冷却処理を実行する。映像モード変更を実行する場合は、第 1 実施形態と同様に、光変調素子制御部 52 によって光変調素子 33 の光の反射を制御するか、光源制御部 51 によって光源 21 のランプ波形を制御することで、映像モードを高輝度モードからナチュラルモードに変更する。これにより、光学エンジン部 10 の温度上昇を抑制することができる。

【 0 0 6 0 】

冷却ファン 17 の制御を実行する場合は、冷却ファン制御部 54 によって冷却ファン 17 へ供給する電力を上げるように制御する。この制御により、冷却ファン 17 (吸気ファン 17a、排気ファン 17b、光源冷却ファン 17c) の回転数が増加し、筐体 2 内の外気の流動が促進されて、光学エンジン部 10 の温度上昇を抑制することができる。

【 0 0 6 1 】

光源 21 の制御を実行する場合は、光源制御部 51 により、光源 21 へ供給する電力を下げることで、光強度を小さくする。映像モード変更の場合は、光源 21 への電力の供給を光の色ごとに変化させているが、ここでは全体的に光強度を下げる。これにより、光源 21 よりも下流側の光学部品に照射される各色の光の合計の光強度が下がり、光学エンジン部 10 の温度上昇を抑制することができる。

【 0 0 6 2 】

その後、プロジェクタ 1 の投影が終了ならば(ステップ S16 の判定が Yes)、冷却制御処理も終了する。投影続行中であれば(ステップ S16 の判定が No)、ステップ S12 に戻って外気温の測定とその後の処理を続行することで、プロジェクタ 1 の作動中は継続して冷却制御処理を実行し、温度上昇を抑制することができる。

【 0 0 6 3 】

10

20

30

40

50

また、第2実施形態においても、外気温が閾値以下となったとき、映像モードを高輝度モードに戻す処理、冷却ファン17を停止又は回転数を低減する処理、光源21の電力を上げる処理を実行することもできる。これにより、冷却制御装置60Aの不必要な作動を抑制して、冷却制御をより効率的に実行することが可能となる。

【0064】

また、このように外気温に応じて最適な冷却処理を選択して実行可能としたことで、3つの冷却処理を、1つだけでなく複数選択して実行することもできる。例えば、外気温等の環境条件に対応して、2つの処理を同時に実行することで、より効果的な冷却が可能となる。また、ユーザの選択等により、既にナチュラルモードで投影が行われていた場合には、冷却ファン17の制御や光源21の制御を選択することができる。また、エコモード（低輝度モード）の選択によって、通常よりも投影画像が暗くなっていた場合は、冷却ファン17の制御を選択することができる。

10

【0065】

また、上記では、3つの冷却処理の何れかを選択しているが、外気温の変化等に応じて3つの冷却処理を順次実行することもできる。例えば、外気温が閾値を超えたら、まずは映像モードを変更する。これにより、画像の明るさを維持することができ、かつ騒音や消費電力の増加を抑制しつつ、温度上昇を抑制することができる。その後、外気温の閾値超えが所定の時間続いたときに、又は装置内部の温度を計測して、その温度が閾値を超えたときに、冷却ファン17を作動又は回転数を上げて冷却する。さらに、外気温の閾値超えが長時間続いたとき、又は装置内部の温度の閾値超えが長時間続いたときに、光源21への電力の供給を全体的に少なくして、光強度を下げることで、光学部品の温度上昇を抑制する。このような冷却を行うことで、より効率的に温度上昇を抑制することができる。

20

【0066】

光源21の電力制御によって、投影画像が暗くなるが、ユーザがプロジェクタ1への負荷が高いことを認識できるので、外気温を下げたり、プロジェクタ1の電源を落として装置内の温度が十分に下がってから再起動したりする等の対応を取ることができる。よって、温度の過度な上昇を抑制することができるとともに、プロジェクタ1の各部品の耐久性も向上させることができる。また、光源21の電力制御を最後に実行するので、投影画像が暗くなるのを極力遅らせることができる。

【0067】

また、ユーザの希望やプロジェクタ1の仕様等に応じて、3つの処理の実行順序を予め決めて冷却制御条件テーブルに設定しておくことも可能である。例えば、光源21の電力制御よりも先に、映像モード変更を実行することで、ユーザは明るい投影画像を利用することができる。色味よりも明るさを優先したい場合に好適である。逆に、明るさよりも色味を優先させたい場合は、映像モード変更よりも先に、光源21の電力制御を実行することで、ユーザは、投影画像は暗くなるが色味は変わらない投影画像を利用することができる。また、色味も明るさも維持したい場合には、映像モード変更及び光源21の電力制御よりも先に、冷却ファン17の回転制御を実行することで、冷却が効率的に行われつつ、ユーザは、明るさや色味の変更のない投影画像を利用することができる。

30

【0068】

また、外気温の変化をモニタリングして、外気温が上昇傾向の場合と、下降傾向の場合とで、各冷却処理の実行順序や実行タイミングを変化させることもできる。例えば、外気温が上昇傾向の場合は、各冷却処理を実行するときの外気温の閾値を高めを設定しておく、外気温が下降傾向の場合は、閾値を低めに設定しておく。また、外気温が閾値近傍を上下するような温度傾向の場合には、より高い温度に閾値を設定する。このような制御により、映像モードが頻繁に変更されたり、冷却処理が頻繁に切替わったり、画像の明るさが頻繁に変化したりするようなことがなく、ユーザの使用感を向上させることができる。

40

【0069】

以上、第2実施形態のプロジェクタ1でも、投影画像の明るさを維持しつつ、温度上昇を抑制して、画像品質に優れた投影が可能となる。また、設置環境やユーザの使用状況、

50

プロジェクタ 1 の仕様等に応じた好適な冷却制御が可能となる。

【 0 0 7 0 】

(第 3 実施形態)

本発明に係る第 3 実施形態のプロジェクタ 1 は、冷却制御装置 6 0 を図 3 に示す冷却制御装置 6 0 B に代えたこと以外は、第 1 実施形態のプロジェクタ 1 と同一の基本構成を備えている。第 3 実施形態の冷却制御装置 6 0 B は、制御部 5 0、光源 2 1 及び光源制御部 5 1、光変調素子 3 3 及び光変調素子制御部 5 2、外気センサ 1 8 及び外気センサ制御部 5 3、冷却ファン 1 7 及び冷却ファン制御部 5 4、照度センサ 1 5 及び照度センサ制御部 5 5、記憶部 5 6 から構成されている。

【 0 0 7 1 】

第 3 実施形態のプロジェクタ 1 では、冷却制御装置 6 0 B によって、第 1、第 2 実施形態のプロジェクタ 1 と同様に、記憶部 5 6 に設定された外気温等の冷却制御条件に応じて、映像モード変更、冷却ファン 1 7 の回転制御、光源 2 1 の電力制御を実行し、プロジェクタ 1 の温度上昇を抑制している。第 3 実施形態では、さらに、外気温が閾値を超えた場合でも、照度センサ 1 5 で検知した照度に基づいて光源 2 1 に供給される電力が十分に下げられている場合は、映像モードの変更を行わないようにしている。電力が低いことで、外気温が高くても、光学エンジン部 1 0 の温度が上昇しにくいいため、あえて映像モードを変更する必要がないからである。また、光源 2 1 の電力制御によって投影画像が暗くなっているが、設置環境も暗いため、ユーザが視認するには十分な明るさを確保することができる。

【 0 0 7 2 】

(第 4 実施形態)

本発明に係る第 4 実施形態のプロジェクタ 1 は、冷却制御装置 6 0 を図 3 に示す冷却制御装置 6 0 C に代え、光源照度検知部としてのランプ照度センサ 2 5 とランプ照度センサ制御部 5 7 とをさらに設けたこと以外は、第 1 実施形態のプロジェクタ 1 と同一の基本構成を備えている。第 4 実施形態の冷却制御装置 6 0 C は、制御部 5 0、光源 2 1 及び光源制御部 5 1、光変調素子 3 3 及び光変調素子制御部 5 2、外気センサ 1 8 及び外気センサ制御部 5 3、冷却ファン 1 7 及び冷却ファン制御部 5 4、照度センサ 1 5 及び照度センサ制御部 5 5、ランプ照度センサ 2 5 及びランプ照度センサ制御部 5 7、記憶部 5 6 から構成されている。

【 0 0 7 3 】

第 4 実施形態のプロジェクタ 1 でも上記各実施形態と同様にして、外気温等に応じて、映像モードの変更による冷却処理、冷却ファン 1 7 の制御による冷却処理、光源 2 1 の電力制御による冷却処理を適宜実行することで、温度上昇を抑制している。

【 0 0 7 4 】

また、第 4 実施形態では、ランプ照度センサ制御部 5 7 の制御によって、ランプ照度センサ 2 5 で光源 2 1 の照度を検知している。長期の使用等で光源 2 1 が劣化すると、明るさ(照度)が低下することがある。このような場合、映像モードをナチュラルモードに変更したり、光源 2 1 の電力を下げたりすると、投影画像の視認性が低下してしまう。そこで、第 4 実施形態では、ランプ照度センサ 2 5 での照度の検知により、照度が一定以上低下している場合、すなわち、照度が閾値以下となった場合は、映像モード変更や光源 2 1 の電力制御は行わないように制御部 5 0 が各部を制御している。

【 0 0 7 5 】

以上のような制御により、投影画像が必要以上に暗くなるのを抑制することができる。また、光源 2 1 の光強度が低下しているので、映像モードの変更等を行わなくても光学エンジン部 1 0 の温度を定格内に保つことができ、温度上昇を抑制することができる。なお、外気温の温度上昇が大きくなる等、冷却の必要が生じた場合には、冷却ファン 1 7 の回転制御によって冷却を行うことで、プロジェクタ 1 の温度上昇を抑制することができる。

【 0 0 7 6 】

なお、各実施形態では、画像投射装置として、DLP方式のプロジェクタ 1 に適用した

10

20

30

40

50

例を説明しているが、本願がこれに限定されることはなく、公知の3LCD方式を採用することもできる。

【0077】

(第5実施形態)

次に、本発明の第5実施形態の3LCD方式のプロジェクタ1Aを、図11を参照しながら説明する。図11は、第5実施形態のプロジェクタ1Aの光学エンジン部10Aの光学図である。第5実施形態のプロジェクタ1Aは、この図11に示すような光学エンジン部10Aを備えていること以外は、第1実施形態と同様の基本構成を備えている。第5実施形態の光学エンジン部10Aは、光源21、ダイクロイックミラー70、71及び反射ミラー72、73、74を有する照明光学部20Aと、光変調素子としての3板式の液晶ディスプレイ(LCD)75、76、77及びクロスダイクロイックプリズム78を有する光変調部30Aと、投射光学部40と、を備えている。また、このプロジェクタ1Aも、第1実施形態と同様の冷却制御装置60を備えているが、図3に示す光変調素子制御部52は、光変調素子としての液晶ディスプレイ(LCD)75、76、77を駆動制御する。また、冷却制御装置60に代えて、冷却制御装置60A、60B、60Cを備えて構成することもできる。

10

【0078】

上述のような構成の第5実施形態のプロジェクタ1Aでは、光源21から白色光(W)が出射され、その光路に配置されたダイクロイックミラー70に入射する。このダイクロイックミラー70により、赤(R)の光のみが透過され、反射ミラー72に導かれて反射された後、液晶ディスプレイ75を照明する。

20

【0079】

一方、赤(R)以外の光は、ダイクロイックミラー70によって反射された後、その反射光路中にあるダイクロイックミラー71に入射する。このダイクロイックミラー71により、緑(G)の光が反射され、その反射光路中にある液晶ディスプレイ76を照明する。また、青(B)の光はダイクロイックミラー71を透過し、反射ミラー73、74によって反射された後、その反射光路中にある液晶ディスプレイ77を照明する。

【0080】

各液晶ディスプレイ75、76、77では、光変調素子制御部52の制御によって各色の投影画像が生成され、クロスダイクロイックプリズム78によって、その光路が合成される。合成によって生成されたカラー投影画像は、投射光学部40によってスクリーンScに拡大投射される。

30

【0081】

このような3LCD式のプロジェクタ1Aにおいても、光変調素子制御部52の制御により、例えば、液晶ディスプレイ76、77から投射光学部40に導く緑(G)や青(B)の光の強度を下げることで、映像モードを変更し、投射光学部40の光学部品の温度上昇を抑制することができる。また、光の色ごとに光源21のランプ波形を変更することで映像モードを変更することもできる。

【0082】

また、上述のような映像モードの変更による冷却処理と、冷却ファン17の回転制御による冷却処理と、光源21の電力制御による冷却処理から、外気温等に応じて最適な冷却処理を選択して実行することもできる。また、外気温等に応じて各冷却処理を組み合わせることで実行することや、外気温等に応じた順序で実行することもできる。以上、第5実施形態のプロジェクタ1Aにおいても、画像の明るさを確保しつつ、光学エンジン部10Aの光学部品の温度上昇を抑制することができ、画像品質に優れた投影が可能となる。

40

【0083】

なお、上記各実施形態では、光源21として高圧水銀ランプ等を挙げているが、本願がこれに限定されることはなく、LEDやLD等の半導体光源を用いることもできる。この場合も、高圧水銀ランプ等と同様に、光変調素子33で投射光学部40へ導く投射光の光強度を制御したり、半導体光源の発光量を制御したりすることで、映像モードを変更する

50

ことができる。また、アレイ光源の場合は、点灯数を制御することで、各色の光強度を変化させて、映像モードを変更することができる。また、光源 2 1 の電力制御や冷却ファン 1 7 の回転制御による冷却処理も組み合わせることができる。このような制御により、投影画像の明るさを維持しつつ、光学エンジン部 1 0 の温度上昇を抑制することができる。

【 0 0 8 4 】

また、各実施形態のプロジェクタ 1 , 1 A に、気圧の低い高地で使用するための高地モードを設け、操作部 1 1 等によって選択できるようにしてもよい。高地モードが選択されたときは、低地での使用（標準モード）のときとは異なる冷却制御条件で冷却制御を実行する。標高の高い高地では、気圧が低く空気密度が低いいため、冷却ファン 1 7 を標準モードと同様に動作させても、十分な冷却効果が得られない場合があるためである。冷却ファン 1 7 以外の冷却制御装置 6 0 の各部の動作も高地と低地とは異なる場合がある。

10

【 0 0 8 5 】

したがって、高地モードの場合の冷却制御条件として、例えば、外気温の閾値を標準モードとは異なる閾値とすることが好適である。また、高地モードでは、外気温の閾値を冷却ファン 1 7 の回転制御による冷却処理よりも映像モードの変更や光源 2 1 の電力制御による冷却処理を優先させて行う等、冷却処理の実行順序を標準モードとは異なる順序とすることも好適である。これにより、低地、高地といったプロジェクタ 1 の使用場所に最適な冷却制御が可能となり、画像の明るさを維持しつつ、プロジェクタ 1 の温度上昇を良好に抑制することができる。

【 0 0 8 6 】

20

以上、本発明の照明装置および画像投射装置を各実施形態に基づき説明してきたが、具体的な構成については各実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない限り、設計の変更や追加等は許容される。また、前記構成部材の数、位置、形状等は各実施形態に限定されることはなく、本発明を実施する上で好適な数、位置、形状等にすることができる。

【符号の説明】

【 0 0 8 7 】

1 5 照度センサ（照度検知部） 1 7 冷却ファン 1 7 a 吸気ファン
 1 7 b 排気ファン 1 7 c 光源冷却ファン 1 8 外気センサ（温度検知部）
 2 0 , 2 0 A 照明光学部 2 1 光源 2 5 ランプ照度センサ（光源照度検知部）
 3 3 光変調素子 5 0 制御部 5 1 光源制御部
 5 2 光変調素子制御部 5 3 外気センサ制御部 5 4 冷却ファン制御部
 5 5 照度センサ制御部 5 6 記憶部 5 7 ランプ照度センサ制御部
 6 0 , 6 0 A , 6 0 B , 6 0 C 冷却制御装置
 7 5 , 7 6 , 7 7 液晶ディスプレイ（光変調素子） S c スクリーン（被投射部）

30

【先行技術文献】

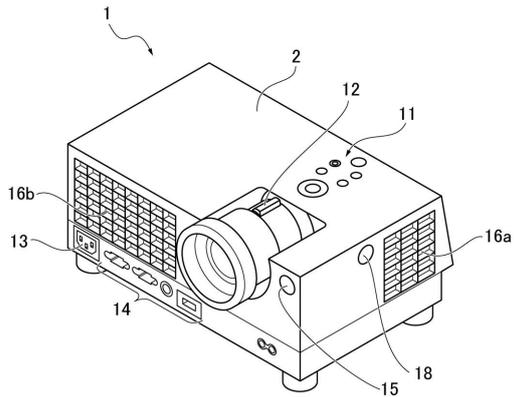
【特許文献】

【 0 0 8 8 】

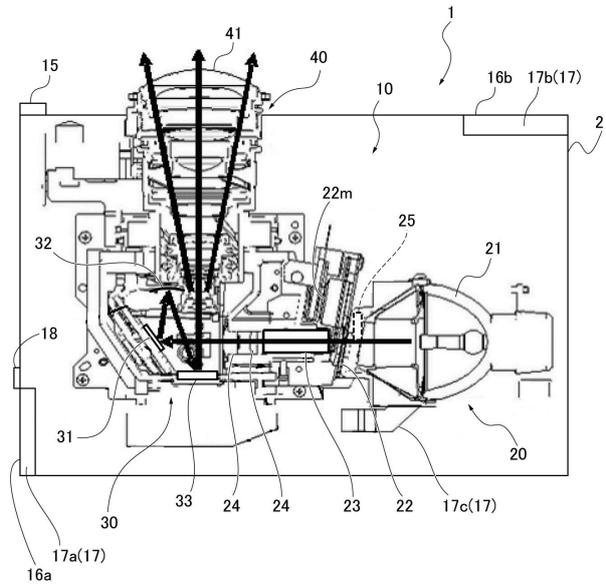
【特許文献 1】特許第 3 4 7 1 7 7 2 号公報

40

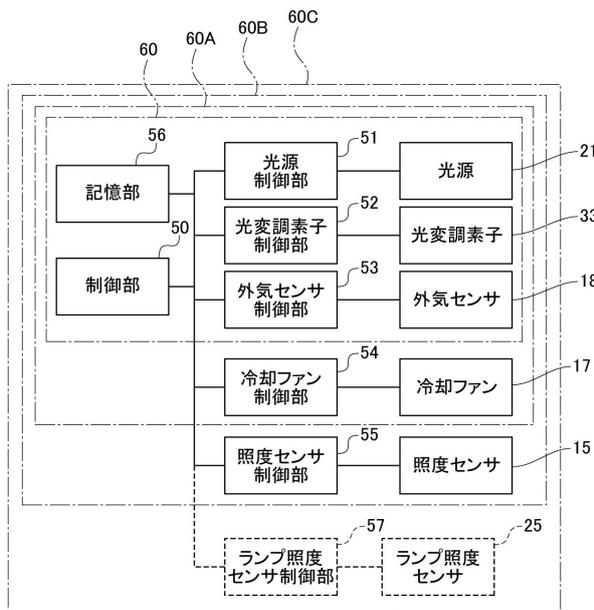
【図1】



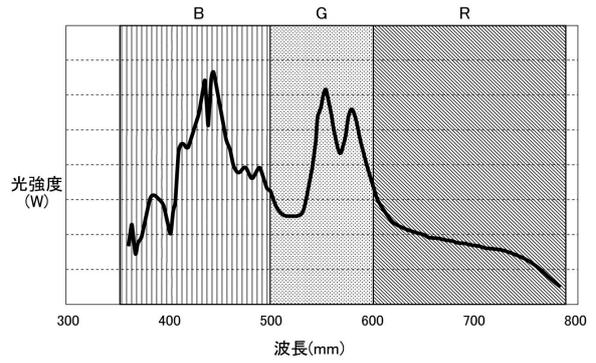
【図2】



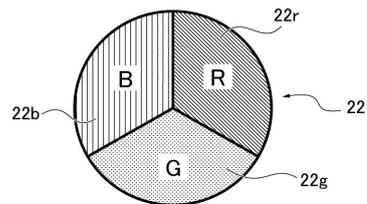
【図3】



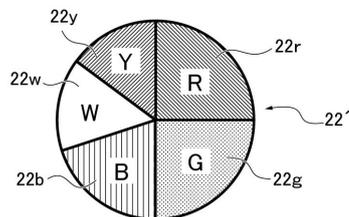
【図4】



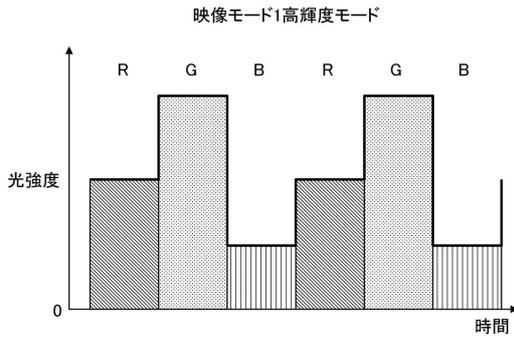
【図5A】



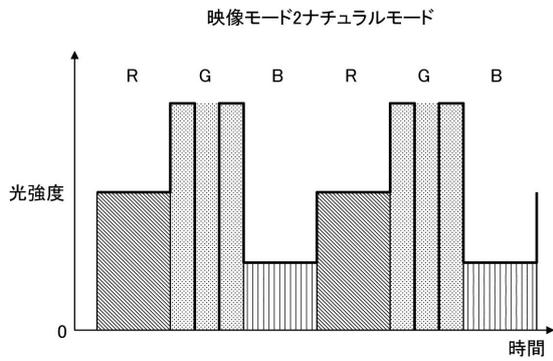
【図5B】



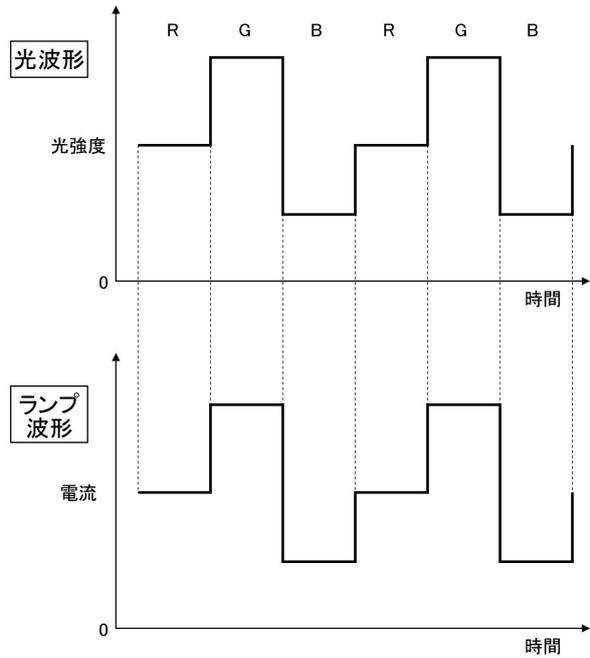
【図6A】



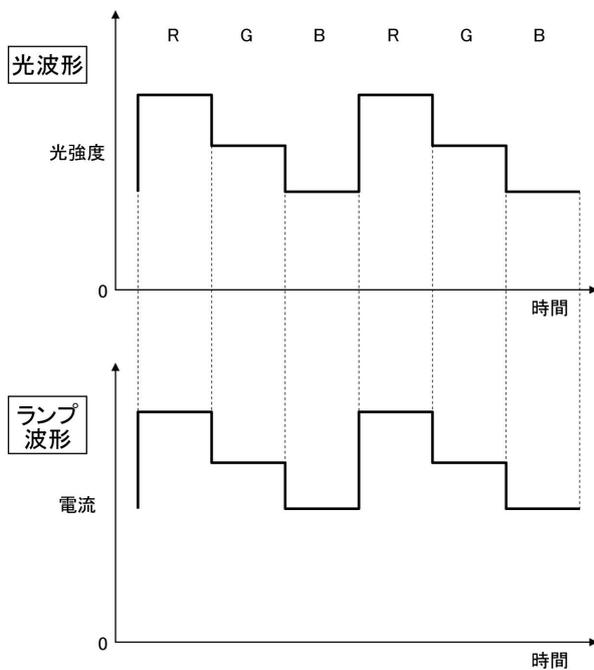
【図6B】



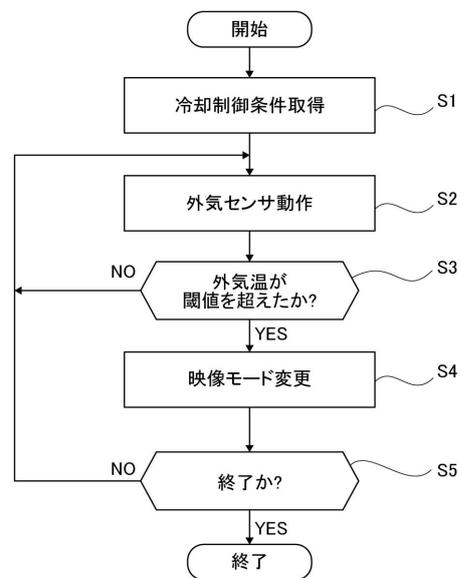
【図7】



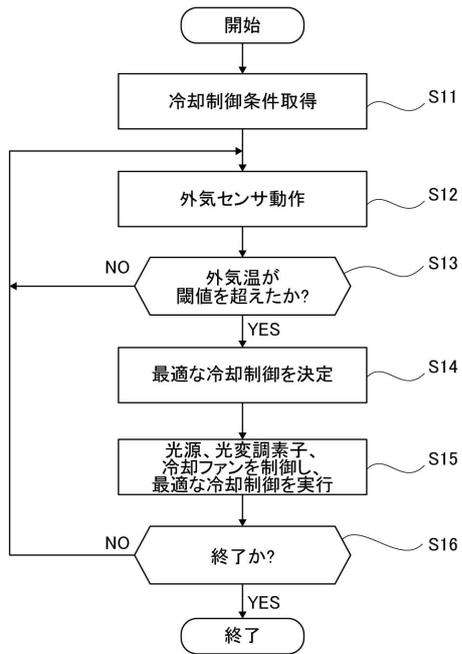
【図8】



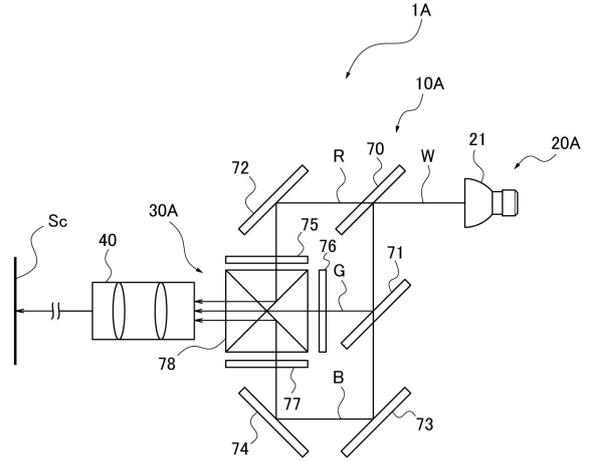
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2015-057671(JP,A)
特開2012-215846(JP,A)
特開2007-087816(JP,A)
特開2015-228312(JP,A)
特開2004-085981(JP,A)
特開2012-220517(JP,A)
特開2011-133535(JP,A)
特開2015-072387(JP,A)
特開2015-225213(JP,A)
国際公開第2009/150850(WO,A1)
特開2009-069679(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
H04N9/12-9/31