

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

スクリーンに映像を投写する映像表示装置であって、
光源部と、
前記光源部からの光を反射するミラーと、
前記ミラーからの反射光の光路上に配置され、受けた光を輝度変調するライトバルブと

、
前記ライトバルブのオフステート光の輝度を検出する輝度センサと、
前記輝度センサで検出された輝度に基づいて、前記ミラーの姿勢を所望に調整する第 1
の調整手段と、

前記第 1 の調整手段の調整後に前記輝度センサで検出された第 1 輝度と、当該第 1 輝度
の検出から一定期間後に前記輝度センサで検出された第 2 輝度との間の輝度の低下度合が
、予め設定された第 1 閾値を超えると判定される場合に、前記輝度センサで検出される輝
度に基づいて、前記ミラーの姿勢を再調整する第 2 の調整手段と
を備える、映像表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の映像表示装置であって、

前記光源部は複数設けられ、

前記ミラーは、複数の前記光源部のうちの一つの光源部からの光を反射し、

前記第 1 閾値を超えないと判定された前記低下度合に係る前記第 2 輝度、または、前記
第 2 の調整手段の調整直後に前記輝度センサで検出された輝度が、予め設定された第 2 閾
値よりも小さいと判定される場合に、前記複数の光源部のうち前記一つの光源部とは別の
光源部からの光を前記ミラーが反射するように当該ミラーの姿勢を制御する制御手段を備
える、映像表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の映像表示装置であって、

前記第 1 閾値を超えないと判定された前記低下度合に係る前記第 2 輝度、または、前記
第 2 の調整手段の調整直後に前記輝度センサで検出された輝度が、予め設定された第 2 閾
値よりも小さいと判定される場合に、当該判定の結果に基づいて警告を外部に通知する警
告通知手段をさらに備える、映像表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、スクリーンに映像を投写する映像表示装置に関するものであり、特に映像の
輝度が低下するのを抑制する映像表示装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

スクリーンに映像を投写する映像表示装置においては、複数のランプを備え、使用中の
ランプが故障した場合に、それとは別のランプを使用する技術が提案されている。特許文
献 1 には、スクリーンにおける映像の輝度が低下した場合に、光路上に設けられたミラー
の姿勢を変更して、別のランプを使用する映像表示装置が開示されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2009 - 294297 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

さて、一般的な投写型の映像表示装置においては、ランプの電極が経時変化によって劣
化することにより、その放電位置（発光位置）がずれる現象、いわゆるアークジャンプが

10

20

30

40

50

発生することがある。このアークジャンプが発生すると、ランプ自体の輝度はほぼ変わらないが、ランプからの光の集光スポットがずれることから、スクリーンにおける映像輝度が低下するという問題があった。特に、特許文献１に開示されているようなランプを自動で切り替える映像表示装置においては、アークジャンプが発生して映像輝度が低下すると、使用しているランプ自体の輝度は低下していないにもかかわらず、別のランプを使用してしまう問題があった。

【０００５】

そこで、本発明は、上記のような問題点を鑑みてなされたものであり、アークジャンプが発生した場合に、映像輝度の低下を抑制することが可能な技術を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【０００６】

本発明に係る映像表示装置は、スクリーンに映像を投写する映像表示装置であって、光源部と、前記光源部からの光を反射するミラーと、前記ミラーからの反射光の光路上に配置され、受けた光を輝度変調するライトバルブと、前記ライトバルブのオフステート光の輝度を検出する輝度センサとを備える。そして、前記輝度センサで検出された輝度に基づいて、前記ミラーの姿勢を所望に調整する第１の調整手段と、前記第１の調整手段の調整後に前記輝度センサで検出された第１輝度と、当該第１輝度の検出から一定期間後に前記輝度センサで検出された第２輝度との間の輝度の低下度合が、予め設定された第１閾値を超えると判定される場合に、前記輝度センサで検出される輝度に基づいて、前記ミラーの姿勢を再調整する第２の調整手段とを備える。

20

【発明の効果】

【０００７】

本発明によれば、第１輝度と第２輝度との間の輝度の低下度合が第１閾値を超える場合には、第２の調整手段がミラーの姿勢を再調整する。これにより、アークジャンプに起因する映像輝度の低下を抑制することができる。また、輝度が一定期間内において比較的大きく低下したときにのみミラー再調整を行うようにすることができることから、必要以上にミラー再調整が行われるのを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【０００８】

30

【図１】実施の形態１に係る映像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図２】実施の形態１に係るライトバルブのオンステートとオフステートを説明する図である。

【図３】実施の形態１に係る映像表示装置のミラー調整の動作を示す図である。

【図４】実施の形態１に係る映像表示装置のミラー調整の動作を示す図である。

【図５】実施の形態１に係る映像表示装置の動作を示すフローチャートである。

【図６】アークジャンプを説明する図である。

【図７】アークジャンプを説明する図である。

【図８】実施の形態１に係る映像表示装置の動作を示すフローチャートである。

【図９】実施の形態２に係る映像表示装置の構成を示すブロック図である。

40

【図１０】実施の形態２に係る映像表示装置の動作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】

【０００９】

< 実施の形態１ >

図１は本実施の形態に係る映像表示装置の構成を示すブロック図である。本実施の形態に係る映像表示装置は、モータ１と、複数の光源部たる二つのランプ２，３と、ミラー４と、ロッドインテグレート５と、カラーホイール６と、リレーレンズ７と、ライトバルブ８と、投写レンズ９と、輝度センサ１０と、制御手段たる制御回路１１と、信号処理回路１２とを備える。

【００１０】

50

この映像表示装置は、ランプ 2 , 3 のうち一方から出力された光を、ミラー 4 によってライトバルブ 8 に向けて反射させ、映像信号に基づいてライトバルブ 8 で強度変調する。そして、映像表示装置は、強度変調によって得られた光を投写レンズ 9 を介してスクリーン 19 に投写することにより、スクリーン 19 に映像を表示する。

【 0 0 1 1 】

また、本実施の形態に係る映像表示装置においては、ランプ 2 , 3 のうち一方を使用している際に、経時変化や故障等によってスクリーン 19 における映像輝度が低くなった場合には他方を使用する。これにより、明るい輝度の映像表示を長く行なうことができるものとなっている。以下、本実施の形態に係る映像表示装置の構成について詳細に説明する。なお、以下の説明において、ランプ 2 , 3 のうち、映像表示装置が使用しているランプを「使用ランプ」と呼ぶこともある。

10

【 0 0 1 2 】

ランプ 2 , 3 は互いに対向配置され、当該ランプ 2 , 3 同士の間にはミラー 4 が配置されている。ミラー 4 は、支持軸 4 a を介してモータ 1 と接続されている。モータ 1 が駆動されると、ミラー 4 が支持軸 4 a と一体となって支持軸 4 a の軸周りに回転する。このモータ 1 の駆動は、後述する制御回路 11 によって制御されることから、ミラー 4 の姿勢は、制御回路 11 によって調整（制御）されるものとなっている。ミラー 4 は、その反射面がランプ 2 , 3 のいずれか一方と対向するように、制御回路 11 により制御される。

【 0 0 1 3 】

ミラー 4 の反射面がランプ 2 と対向している場合にランプ 2 が点灯すると、ミラー 4 は、ランプ 2 からの光を反射してロッドインテグレータ 5 に導光する。この場合、ランプ 2 が使用ランプとなる。一方、ミラー 4 の反射面がランプ 3 と対向している場合にランプ 3 が点灯すると、ミラー 4 は、ランプ 3 からの光を反射してロッドインテグレータ 5 に導光する。この場合、ランプ 3 が使用ランプとなる。このように、ミラー 4 は、後続の部材たるロッドインテグレータ 5 に向けて、ランプ 2 , 3 からの光を選択的に反射することが可能となっている。

20

【 0 0 1 4 】

ロッドインテグレータ 5 は、例えば、多角柱のガラスなどの光伝導部材からなり、一端に入射されたミラー 4 からの光に対して、輝度分布を均一化する処理を施しながら他端から出射する。ロッドインテグレータ 5 からの光は、カラーホイール 6 に入力される。

30

【 0 0 1 5 】

カラーホイール 6 は、回転軸の周方向に配列された、R（赤）、G（緑）、B（青）の 3 色のカラーフィルタ（図示せず）と、当該カラーフィルタを当該回転軸周りに回転させるホイールモータ（図示せず）とを備える。ロッドインテグレータ 5 からの光が R、G、B のカラーフィルタのうちのいずれか一つを通過するように、カラーホイール 6 は配置されている。ホイールモータは、当該光が通過する一つのカラーフィルタを微小時間単位で順次に切り替えていくことから、カラーホイール 6 は、微小時間ごとに異なる色の光を順次出力することになる。カラーホイール 6 から出力された光は、リレーレンズ 7 に入力される。リレーレンズ 7 は、カラーホイール 6 からの光をライトバルブ 8 に出力する。

【 0 0 1 6 】

40

ライトバルブ 8 は、例えば、2 次元的に配列された複数の微小ミラーを有する DMD（Digital Micromirror Device）であり、ミラー 4 からの反射光の光路上に配置されている。本実施の形態において、ライトバルブ 8 は、リレーレンズ 7 からの光を強度変調する。

【 0 0 1 7 】

信号処理回路 12 は、映像表示装置に入力される映像信号に応じてライトバルブ 8 の複数の微小ミラーのそれぞれをオン・オフ制御する。具体的には、微小ミラーは、信号処理回路 12 によりオン制御されると、リレーレンズ 7 からの光を投写レンズ 9 に向けて反射し、信号処理回路 12 によりオフ制御されると、リレーレンズ 7 からの光を投写レンズ 9 以外に向けて反射する。こうして、信号処理回路 12 がライトバルブ 8 の複数の微小ミラーを制御することにより、ライトバルブ 8 が、リレーレンズ 7 からの光を強度変調し、強

50

度変調した当該光を投写レンズ9を介してスクリーン19に向けて投写することになる。

【0018】

信号処理回路12の制御により、本実施の形態に係るライトバルブ8は、投写レンズ9に向けて強度変調した光を出力するオンステートと、当該光の光路外に設けられた輝度センサ10に向けてリレーレンズ7からの光を反射するオフステートとのいずれかを選択的にとるようになっている。

【0019】

図2は、ライトバルブ8のオンステートとオフステートとを説明するためのタイミングチャートである。この図においては、映像信号の垂直同期信号に同期して、R、G、B光のそれぞれが3回ずつカラーホイール6から出力される例が示されている。つまり、1回転する間にR、G、B光のそれぞれを1回ずつ出力するカラーホイールが、映像信号の垂直同期信号に同期して3回転する例が図2に示されている。

【0020】

この図の下側には、オンステートが行われる期間であるオンステート期間41、及び、オフステートが行われる期間であるオフステート期間42が示されている。オフステート期間42は、R、G、Bのオンステート期間41とG、B、Rのオンステート期間41との境界のそれぞれにおいて設けられている。

【0021】

各オンステート期間41では、ライトバルブ8が、リレーレンズ7からの光を映像信号に応じて強度変調し、それによって得られた光を、投写レンズ9を介してスクリーン19に投写する。以下、オンステート期間41にライトバルブ8から投写レンズ9に向かう光を「オンステート光」と呼ぶ。

【0022】

一方、各オフステート期間42では、ライトバルブ8が、リレーレンズ7からライトバルブ8に入力される光を、投写レンズ9ではなく、光の輝度を検出(計測)する輝度センサ10の方向に反射する。以下、オフステート期間42にライトバルブ8から輝度センサ10に向かう光を「オフステート光」と呼ぶ。

【0023】

オフステート期間42は前後する二つのオンステート期間41の境界に存在していることから、当該二つのオンステート期間41におけるオンステート光と同じ色のオフステート光が、当該オフステート期間42において輝度センサ10に入力される。例えば、R、Gのオンステート期間41の境界に存在するオフステート期間42においては、R、Gのオフステート光が輝度センサ10に入力される。同様に、G、Bのオンステート期間41の境界に存在するオフステート期間42においてはG、Bのオフステート光が輝度センサ10に入力され、B、Rのオンステート期間41の境界に存在するオフステート期間42においてはB、Rのオフステート光が輝度センサ10に入力される。したがって、各R、G、Bのオフステート光が輝度センサ10に入力されることになる。

【0024】

本実施の形態では、輝度センサ10は、R、G、B光をそれぞれ検出する3種類の輝度センサによって構成されており、R、G、B光の波長に対して個別に輝度値を計測可能となっている。そして、輝度センサ10は、前後する二つのオンステート期間41のうち、前方のオンステート期間41におけるオンステート光と同じ色のオフステート光の輝度を計測するものとなっている。例えば、R、Gのオンステート期間41の境界に存在するオフステート期間42においては、R、Gのオフステート光が輝度センサ10に入力されるが、R、Gのオンステート期間41のうち前方に位置するのはRのオンステート期間41であることから、輝度センサ10はRのオフステート光の輝度を計測する。同様に、輝度センサ10は、G、Bのオンステート期間41の境界に存在するオフステート期間42においてはGのオフステート光の輝度を計測し、B、Rのオンステート期間41の境界に存在するオフステート期間42においてはBのオフステート光の輝度を計測する。なお、オフステート光の輝度と、オンステート光の輝度とは実質的にほぼ同じであることから、輝

10

20

30

40

50

度センサ 10 は、オフステート光の輝度に基づいて、オンステート光の輝度、つまり、スクリーン 19 における映像の輝度を計測することが可能となっている。

【0025】

制御回路 11 は、輝度センサ 10 で計測された R, G, B のオフステート光の輝度を合算して合算輝度を取得し、その合算輝度に基づいて、ミラー 4 の姿勢を調整（制御）する。この合算輝度は、輝度センサ 10 で計測された輝度とほぼ同じ傾向を示すことから、実質的には、制御回路 11 は、輝度センサ 10 で計測（検出）された輝度に基づいて、ミラー 4 の姿勢を調整（制御）することになる。

【0026】

この制御回路 11 は、例えば、CPU（図示しない）などから構成されており、CPU がメモリ（図示しない）に記憶されている動作プログラムを実行することによって、第 1 の調整手段 11a、及び、第 2 の調整手段 11b が制御回路 11 に機能ブロックとして形成される。

【0027】

制御回路 11 は、合算輝度が低くなると、使用ランプを消灯してそれとは別のランプを点灯すると同時に、モータ 1 を制御して、ミラー 4 を支持軸 4a の軸周りにほぼ 180° 回転させる。これにより使用ランプとは別のランプからの光は、ミラー 4 に反射されてロッドインテグレータ 5 に入射される。このように、制御回路 11 は、使用ランプを切り替えるランプチェンジを行う。制御回路 11 によるランプチェンジは、使用ランプの輝度が低下した場合だけでなく、使用ランプ切れ等により消灯した場合も同様に行われる。

【0028】

図 3 は、ロッドインテグレータ 5 において、使用ランプからの光がミラー 4 を介して入射される入射面を示す図である。図に示される 5 つの円は、当該入射面における使用ランプの光の入射スポットであり、最適な位置にある入射スポット F1 が実線で、そこからずれた適当でない入射スポット F2 ~ F5 が破線でそれぞれ示されている。

【0029】

ランプチェンジ後の入射スポットは、製造時の誤差等により、入射スポット F2 ~ F5 などになることが多い。しかし、この場合には、映像表示装置の輝度出力が低くなり、スクリーン 19 における映像の輝度が低くなってしまう。

【0030】

そこで、第 1 の調整手段 11a（制御回路 11）は、ランプチェンジ後の入射スポットが最適な入射スポット F1 に近づくように、合算輝度 Y_t に基づいて、ミラー 4 の回転位置を所望に調整する。

【0031】

図 4 は、合算輝度 Y_t と、ミラー 4 の回転位置との関係を示す図である。第 1 の調整手段 11a は、モータ 1 を駆動して、ミラー 4 を 1 ステップ単位で回転させることにより、ミラー 4 の回転位置を下限 $Minp$ から上限 $Maxp$ ($Minp < Maxp$) まで変更することが可能となっている。第 1 の調整手段 11a は、ミラー 4 を下限 $Minp$ から上限 $Maxp$ まで徐々に回転させながら、合算輝度とミラー 4 の回転位置とを一対一で取得し、その後、最大の合算輝度（以下、「最大合算輝度 Y_{max} 」と呼ぶ）が得られるミラー 4 の回転位置（以下、「最適回転位置 Y_{pos} 」と呼ぶ）にミラー 4 を回転させる。これにより、入射スポットが最適な入射スポット F1 に近づき、スクリーン 19 における映像の輝度を高めることができる。

【0032】

図 5 は、第 1 の調整手段 11a がこのようなミラー調整を行う際の動作（アルゴリズム）を示すフローチャートである。以下、図 5 を用いて、この調整について説明する。なお、ステップ s1 の前には、制御回路 11 によってランプチェンジが行われ、そのランプチェンジから一定時間（使用ランプの出力が安定するのに必要な時間）が経過しているものとする。

【0033】

まず、ステップ s 1 にて、第 1 の調整手段 1 1 a は、ミラー 4 の回転位置が下限 $M_{in p}$ となるようにミラー 4 を回転させる。その一方で、第 1 の調整手段 1 1 a は各データに初期値を入力する。具体的には、第 1 の調整手段 1 1 a は、現在のミラー 4 の回転位置 m に下限 $M_{in p}$ を代入し、現在までに得られた最大の合算輝度を示す暫定輝度最大値 $Y_{m t}$ に 0 を代入し、暫定輝度最大値 Y_m に対応するミラー 4 の回転位置を示す暫定最適回転位置 $Y_{p t}$ に下限 $M_{in p}$ を代入する。

【 0 0 3 4 】

ステップ s 2 にて、輝度センサ 1 0 が各 R , G , B の光の輝度を計測し、第 1 の調整手段 1 1 a がそれら輝度から合算輝度 Y_t を取得する。ステップ s 3 にて、第 1 の調整手段 1 1 a は、当該合算輝度 Y_t が、暫定輝度最大値 $Y_{m t}$ より大きいかを判定する。ステップ s 3 において、合算輝度 Y_t が暫定輝度最大値 $Y_{m t}$ より大きいと判定された場合にはステップ s 4 に進み、そうでない場合にはステップ s 5 に進む。なお、最初にステップ s 3 が行われる場合には、暫定輝度最大値 $Y_{m t}$ が 0 であることから、必ずステップ s 4 に進むことになる。

【 0 0 3 5 】

ステップ s 4 にて、第 1 の調整手段 1 1 a は、暫定輝度最大値 $Y_{m t}$ に現在の合算輝度 Y_t を代入して保持し、暫定最適回転位置 $Y_{p t}$ に現在のミラー 4 の回転位置 m を代入して保持する。

【 0 0 3 6 】

ステップ s 5 にて、第 1 の調整手段 1 1 a は、現在のミラー 4 の回転位置 m が上限 $M_{a x p}$ であるかを判定する。ステップ s 5 において、ミラー 4 の回転位置 m が上限 $M_{a x p}$ でないと判定した場合にはステップ s 6 に進み、ミラー 4 の回転位置 m が上限 $M_{a x p}$ であると判定した場合にはステップ s 8 に進む。

【 0 0 3 7 】

ステップ s 6 にて、第 1 の調整手段 1 1 a は、データ上の動作として、ミラー 4 の回転位置 m を 1 ステップ進める（つまり、 $m = m + 1$ とする）。そして、ステップ s 7 にて、第 1 の調整手段 1 1 a は、物理的な動作として、更新された回転位置 m が示す回転位置にミラー 4 を回転させる。それから、ステップ s 2 に戻る。このようなステップ s 2 ~ ステップ s 7 のループ処理を繰り返すことにより、ステップ s 5 においてミラー 4 の回転位置 m が上限 $M_{a x p}$ であると判定される時点では、暫定輝度最大値 $Y_{m t}$ が最大合算輝度 $Y_{m a x}$ となり、暫定最適回転位置 $Y_{p t}$ が最適回転位置 $Y_{p o s}$ となる。

【 0 0 3 8 】

ステップ s 8 においては、第 1 の調整手段 1 1 a は、ミラー 4 の回転位置がステップ s 5 後の暫定最適回転位置 $Y_{p t}$ （つまり最適回転位置 $Y_{p o s}$ ）となるようにミラー 4 を回転させてミラー調整を終了する。

【 0 0 3 9 】

この最適回転位置 $Y_{p o s}$ は映像表示装置のメモリに記憶され、映像表示装置の電源が起動する際に、制御回路 1 1 はミラー 4 を最適回転位置 $Y_{p o s}$ に回転する。

【 0 0 4 0 】

以上のような第 1 の調整手段 1 1 a のミラー調整により、スクリーン 1 9 における映像輝度を高めることが可能となる。しかし、使用ランプが一定期間使用されると、当該使用ランプにおいてアークジャンプが発生し、映像輝度が急に低下することがある。次に、アークジャンプについて説明する。

【 0 0 4 1 】

図 6 は、アークジャンプが発生する前の使用ランプの状態を示す図であり、図 7 は、アークジャンプが発生した後の使用ランプの状態を示す図である。以下、ランプ 2 が使用ランプである場合のアークジャンプを例に説明するが、ランプ 3 が使用ランプである場合のアークジャンプもそれと同様である。図 6、図 7 に示されるように、ランプ 2 は、ランプ電極 3 0 と、当該ランプ電極 3 0 間における発光を集光点 3 2 に集光するリフレクタ 3 1 とを備える。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

アークジャンプが発生する前には、図 6 に示されるように、ランプ 2 が、一点鎖線で示される中心線上の放電ポイント 3 3 において点灯し、集光点 3 2 が中心線上に位置している。しかし、アークジャンプが発生すると、図 7 に示されるように、ランプ 2 が、ランプ電極 3 0 間において中心線から例えば上側にずれた放電ポイント 3 3 において点灯することから、集光点 3 2 が中心線から下側に位置することになる。このように、アークジャンプが発生すると、ランプ 2 の集光点 3 2 (集光スポット) が、発生前後において急にずれてしまうことから、アークジャンプ発生前において入射スポットが最適であったとしても、アークジャンプ発生後においては最適でなくなり、その結果、映像輝度が急に低下してしまうことになる。

10

【 0 0 4 3 】

そこで、本実施の形態に係る映像表示装置においては、制御回路 1 1 が、輝度センサ 1 0 を用いて合算輝度を一定期間ごとに取得する。つまり、制御回路 1 1 が、第 1 合算輝度と、当該第 1 合算輝度の取得から一定期間後に取得される第 2 合算輝度とをつぎつぎと取得していく。そして、第 1 合算輝度と第 2 合算輝度との間の合算輝度 Y_t の低下度合が、予め設定された第 1 閾値を超えると判定される場合に、第 2 の調整手段 1 1 b (制御回路 1 1) が、第 1 の調整手段 1 1 a と同様にミラー 4 の調整を行う。つまり、アークジャンプによりランプ電極 3 0 間の放電位置が変わった場合に、第 2 の調整手段 1 1 b がミラー 4 の再調整を行う。これにより、アークジャンプによる映像輝度の低下を抑制可能となっている。

20

【 0 0 4 4 】

図 8 は、本実施の形態に係る映像表示装置の上述の動作を示すフローチャートである。以下、図 8 を用いて、その動作について説明する。なお、ステップ s 1 1 の前には、制御回路 1 1 によってランプチェンジが行われ、第 1 の調整手段 1 1 a によってミラー 4 が調整されたものとする。

【 0 0 4 5 】

まず、ステップ s 1 1 にて、輝度センサ 1 0 が各 R, G, B の光の輝度を計測し、制御回路 1 1 がそれら輝度から合算輝度 Y_t を取得する。そして、制御回路 1 1 は、初期値として、ランプ点灯初期の輝度を示す初期輝度データ Y_{ini} に当該合算輝度 Y_t を代入し、ランプチェンジを行うための第 2 閾値 Y_{tc} に「 $Y_{ini} \times c$ 」を代入する。ここで、

30

【 0 0 4 6 】

ステップ s 1 2 にて、制御回路 1 1 は、第 1 合算輝度 Y_{t1} に、前回取得された合算輝度 Y_t を代入して記憶する。ここで、ステップ s 1 1 の後に本ステップ s 1 2 が行われる場合には、ステップ s 1 1 の合算輝度 Y_t が、前回取得された合算輝度 Y_t として用いられ、後述するステップ 1 8 の後に本ステップ s 1 2 が行われる場合には、後述するステップ s 1 4 またはステップ s 1 7 の合算輝度 Y_t が、前回取得された合算輝度 Y_t として用いられる。

【 0 0 4 7 】

ステップ s 1 3 にて、ミラー調整の動作が一定期間 (例えば 2 分間) 停止する待ち状態となる。当該一定期間経過後に、ステップ s 1 4 にて、輝度センサ 1 0 が各 R, G, B の光の輝度を計測し、制御回路 1 1 がそれら輝度から合算輝度 Y_t を取得し、第 2 合算輝度 Y_{t2} に当該合算輝度 Y_t を代入する。

40

【 0 0 4 8 】

ステップ s 1 5 にて、制御回路 1 1 は、第 2 合算輝度 Y_{t2} を第 1 合算輝度 Y_{t1} によって除算することによって輝度比 $Y_r (= Y_{t2} / Y_{t1})$ を取得する。輝度比 Y_r が大きいことは、第 1 合算輝度 Y_{t1} と第 2 合算輝度 Y_{t2} との間の合算輝度 Y_t の低下度合が小さいことを示し、輝度比 Y_r が小さいことは、第 1 合算輝度 Y_{t1} と第 2 合算輝度 Y_{t2} との間の合算輝度 Y_t の低下度合が大きいことを示す。

【 0 0 4 9 】

50

同ステップ s 1 5 にて、制御回路 1 1 は、輝度比 Y_r が予め設定された第 1 閾値 T_h よりも小さいかを判定する。つまり、制御回路 1 1 は、第 1 合算輝度 Y_{t1} と第 2 合算輝度 Y_{t2} との間の合算輝度 Y_t の低下度合が第 1 閾値 T_h を超えるかを判定する。

【 0 0 5 0 】

ステップ s 1 5 において、輝度比 Y_r が第 1 閾値 T_h よりも小さい場合には、合算輝度 Y_t の変化度合が第 1 閾値 T_h よりも大きいと判断し、ステップ s 1 6 に進む。そして、ステップ s 1 6 にて、第 2 の調整手段 1 1 b は、ステップ s 1 ~ s 8 (図 5) と同様に、合算輝度 Y_t に基づいて、ミラー 4 の姿勢を再調整する。ステップ s 1 6 の後、ステップ s 1 7 にて、輝度センサ 1 0 が各 R , G , B の光の輝度を計測し、制御回路 1 1 がそれら輝度から合算輝度 Y_t を取得する。ステップ s 1 7 の後、ステップ s 1 8 に進む。

10

【 0 0 5 1 】

ステップ s 1 5 において、輝度比 Y_r が第 1 閾値 T_h 以上と判定された場合には、合算輝度 Y_t の変化度合が第 1 閾値 T_h 以下であると判断し、ミラー再調整を行わずにステップ s 1 8 に進む。

【 0 0 5 2 】

ステップ s 1 5 直後にステップ s 1 8 に進んだ場合には、当該ステップ s 1 8 にて、制御回路 1 1 は、第 1 閾値 T_h を超えないとステップ s 1 5 にて判定された低下度合に係る第 2 合算輝度 Y_{t2} (つまり、ステップ s 1 4 の合算輝度 Y_t) が、予め設定された第 2 閾値 Y_{tc} よりも大きいかを判定する。一方、ステップ s 1 7 直後にステップ s 1 8 に進んだ場合には、当該ステップ s 1 8 にて、制御回路 1 1 は、第 2 の調整手段 1 1 b の調整直後のステップ s 1 7 の合算輝度 Y_t が、予め設定された第 2 閾値 Y_{tc} よりも大きいかを判定する。

20

【 0 0 5 3 】

ステップ s 1 8 において、合算輝度 Y_t が第 2 閾値 Y_{tc} よりも大きいと判定された場合には、ランプチェンジから現在までの間における使用ランプ自体の輝度低下が小さいことから、使用ランプを引き続き使用可能と判断し、ステップ s 1 2 に戻る。

【 0 0 5 4 】

ステップ s 1 8 において、合算輝度 Y_t が第 2 閾値 Y_{tc} 以下であると判定された場合には、使用ランプが寿命に達したと判断し、ステップ s 1 9 に進む。

【 0 0 5 5 】

30

ステップ s 1 9 にて、制御回路 1 1 は、使用ランプとは別のランプからの光を、ミラー 4 が反射するようにミラー 4 の姿勢を制御する。つまり、制御回路 1 1 が、ランプチェンジを行う。その後、第 1 の調整手段 1 1 a が、使用ランプからの光の入射スポットが最適となるようにステップ s 1 ~ s 8 のミラー調整を行い、再び、ステップ s 1 1 以降の動作が行われる。

【 0 0 5 6 】

以上のようなミラー再調整において、例えば第 1 閾値 $T_h = 0.7$ である際に、第 2 合算輝度 Y_{t2} の低下幅が第 1 合算輝度 Y_{t1} の 30 % 以上となる場合には、ステップ s 1 6 にてミラー再調整が行われる。そして、例えば $c = 0.5$ (つまり、第 2 閾値 $Y_{tc} = Y_{ini} \times 0.5$) である際に、ステップ s 1 4 またはステップ s 1 7 の合算輝度 Y_t の低下幅が初期輝度データ Y_{ini} の 50 % 以上となる場合には、使用ランプが寿命に達したと判断し、ステップ s 1 9 にてランプチェンジが行われる。

40

【 0 0 5 7 】

以上のような本実施の形態に係る映像表示装置によれば、第 1 合算輝度 Y_{t1} と第 2 合算輝度 Y_{t2} との間の合算輝度 Y_t の低下度合が第 1 閾値 T_h を超える場合には、第 2 の調整手段 1 1 b がミラー 4 の回転位置を再調整する。これにより、アークジャンプに起因する映像輝度の低下を抑制することができる。また、第 1 閾値 T_h を適当に大きな値にすれば、合算輝度 Y_t が一定期間内において比較的大きく低下したときにのみミラー再調整を行うようにすることができる。したがって、合算輝度 Y_t がゆっくりと低下する場合にミラー再調整が行われるのを抑制することができることから、必要以上にミラー再調整が

50

行われるのを抑制することができる。

【0058】

また、本実施の形態に係る映像表示装置によれば、アークジャンプに起因して映像輝度の低下が発生した場合にはミラー4の回転位置を再調整し、使用ランプ自体の輝度低下に起因して映像輝度の低下が発生した場合にはランプチェンジを行うことができる。これにより、使用ランプがまだ使用可能であるのに、ランプチェンジをしてしまうのを防ぐことができる。よって、不要な動作を防ぐことができるので省エネルギー化を実現することができる。

【0059】

なお、上述の説明においては、輝度センサ10は、前後する二つのオンステート期間41のうち、前方のオンステート期間41におけるオンステート光と同じ色のオフステート光の輝度を計測するものとした(図2)。しかし、例えば、後方のオフステート期間41におけるオンステート光と同じ色のオフステート光の輝度を計測するというように、オフステート期間42内であれば上述とは別のタイミングで輝度を計測してもよい。また、制御回路11、第1及び第2の調整手段11a, 11bは、輝度センサ10が検出するR, G, Bの光のそれぞれの輝度を合算した合算輝度に基づいてミラー4の姿勢を調整(制御)していたが、R, G, Bの光のいずれか一つの輝度、例えば、Bの光の輝度に基づいてミラー4の姿勢を調整(制御)するものであってもよい。この場合、輝度センサ10には、単色の光の輝度を検出するセンサを用いることができる。

【0060】

<実施の形態2>

図9は、本実施の形態に係る映像表示装置の構成を示すブロック図である。なお、以下の本実施の形態に係る映像表示装置の説明において、実施の形態1に係る映像表示装置と共通する部分については同じ符号を付すものとし、重複する説明は省略する。

【0061】

実施の形態1に係る映像表示装置はランプ2, 3を備えていたが、本実施の形態に係る映像表示装置は、それらの代わりに一つのランプ2を備えている。そして、本実施の形態に係る映像表示装置においては、その構成に、警告通知手段13が追加されている。

【0062】

本映像表示装置においては、実施の形態1に係る映像表示装置と同様に、第1の調整手段11aがランプ使用開始の際にミラー調整して映像輝度を高め、第2の調整手段11bがミラー再調整してアークジャンプによる映像輝度の低下を抑制する。ただし、実施の形態1では、合算輝度 Y_t が第2閾値 Y_{tc} よりも小さくなった場合には制御回路11がランプチェンジを行ったが、本実施の形態では、この場合に警告通知手段13が警告を表示画面に表示して外部に通知する。

【0063】

図10は、本実施の形態に係る映像表示装置の動作を示すフローチャートである。以下、図10を用いて、その動作について説明する。なお、この図10に示されるフローは、図8に示されるフローのステップs19を、ステップs29に置き換えたものであるから、以下の説明においては、その前のステップs18と、当該ステップs29とについての

【0064】

ステップs15直後にステップs18に進んだ場合には、当該ステップs18にて、制御回路11は、第1閾値 T_h を超えないとステップs15にて判定された低下度合に係る第2合算輝度 Y_{t2} (つまり、ステップs14の合算輝度 Y_t)が、予め設定された第2閾値 Y_{tc} よりも大きいかを判定する。一方、ステップs17直後にステップs18に進んだ場合には、当該ステップs18にて、制御回路11は、第2の調整手段11bの調整直後のステップs17の合算輝度 Y_t が、予め設定された第2閾値 Y_{tc} よりも大きいかを判定する。

【0065】

ステップs 18において合算輝度 Y_t が第2閾値 Y_{tc} よりも大きいと判定された場合には、ランプ点灯開始時点から現在までの間における使用ランプ自体の輝度低下が小さいことから、使用ランプを引き続き使用可能と判断し、ステップs 12に戻る。一方、ステップs 18において合算輝度 Y_t が第2閾値 Y_{tc} 以下であると判定された場合には、使用ランプが寿命に達したと判断し、ステップs 29に進む。ステップs 29にて、警告通知手段13は、ランプ交換を促す警告表示を行う。

【0066】

以上のような本実施の形態に係る映像表示装置によれば、ランプチェンジを行わないことを除いて、実施の形態1に係る映像表示装置と同様の効果を得ることができる。

【0067】

また、本実施の形態に係る映像表示装置によれば、正しくランプ交換を促す警告を通知することができる。つまり、アークジャンプが発生して使用ランプ自体の輝度が低下していないにもかかわらず、ランプ交換を促す警告を通知してしまうことを抑制することができる。

【0068】

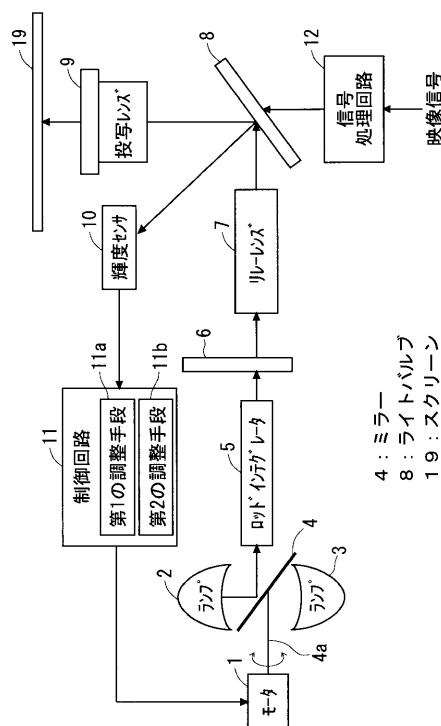
なお、ランプチェンジを行う実施の形態1に係る映像表示装置においても、本実施の形態に係る映像表示装置が備える警告通知手段13を加えてもよい。この場合には、ランプチェンジ後の新しい使用ランプを点灯させながら、寿命に達したランプを交換する警告を行うことができる。

【符号の説明】

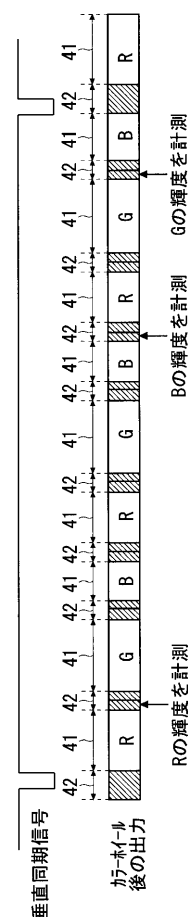
【0069】

2, 3 ランプ、4 ミラー、8 ライトバルブ、10 輝度センサ、11 制御回路、11a 第1の調整手段、11b 第2の調整手段、13 警告通知手段、19 スクリーン。

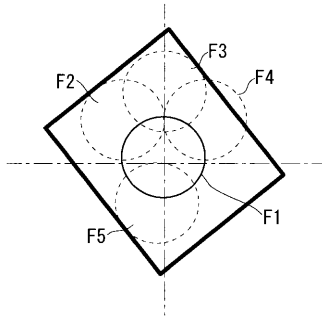
【図1】



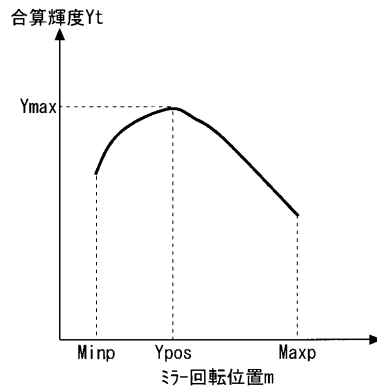
【図2】



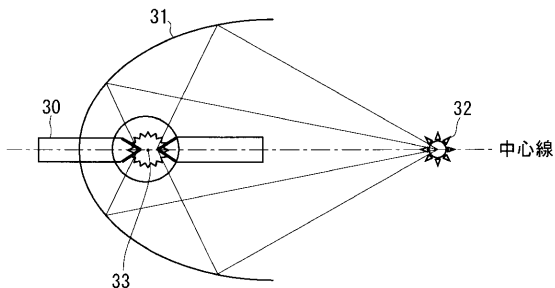
【図 3】



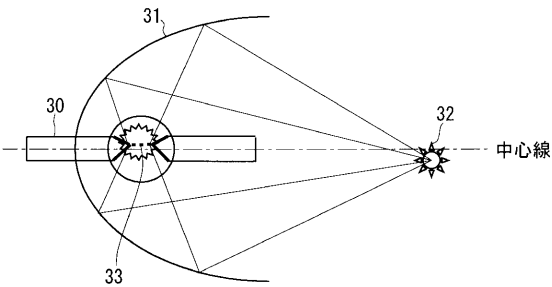
【図 4】



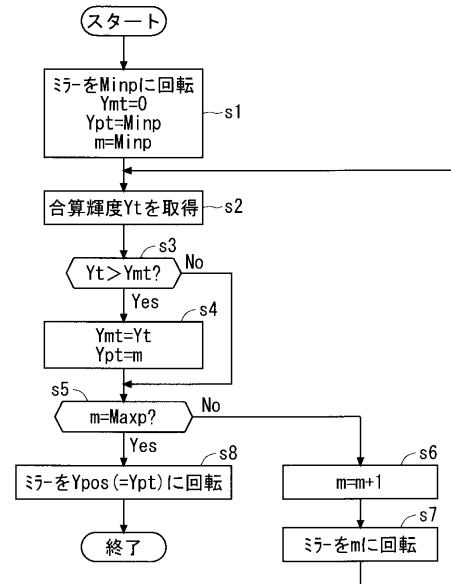
【図 6】



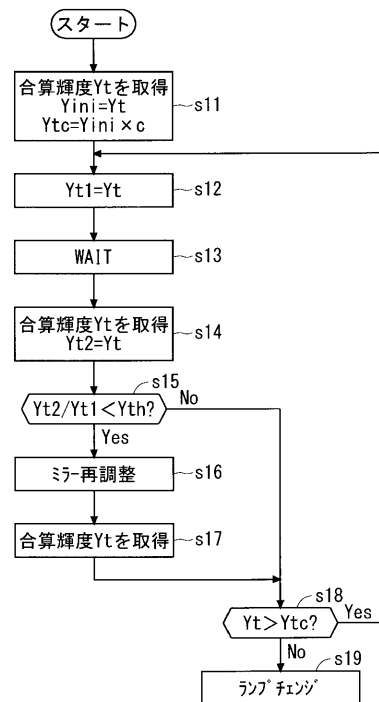
【図 7】



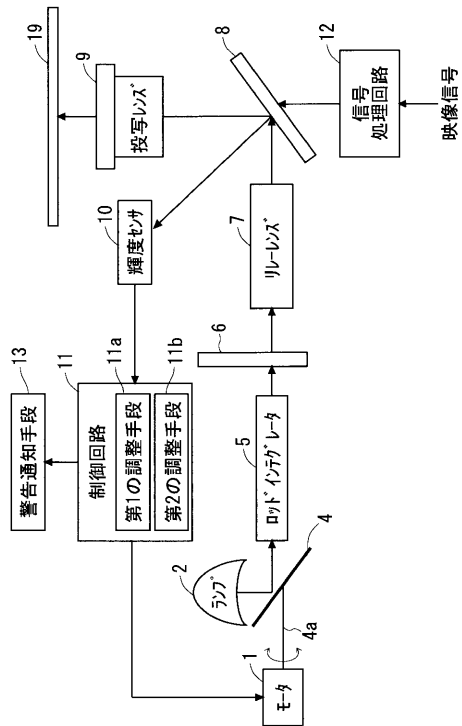
【図 5】



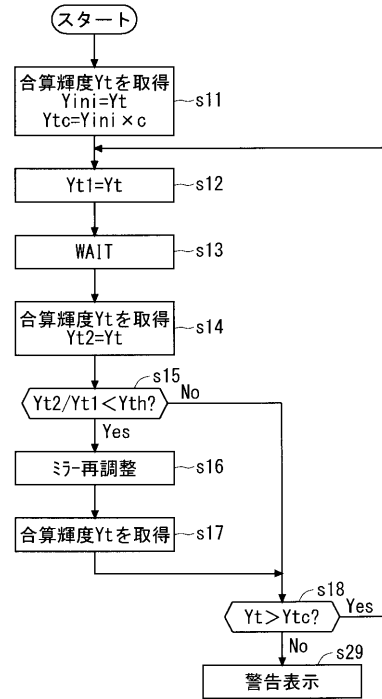
【図 8】



【 図 9 】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2K103 AA07 AA14 AA16 AA21 AB10 BA11 BC03 BC47 CA53 CA54
CA62
5C058 BA05 EA02 EA13