

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4921023号
(P4921023)

(45) 発行日 平成24年4月18日(2012.4.18)

(24) 登録日 平成24年2月10日(2012.2.10)

(51) Int.Cl.	F I	
F 2 1 S 2/00 (2006.01)	F 2 1 S 2/00	3 1 1
G 0 3 B 21/14 (2006.01)	G 0 3 B 21/14	A
G 0 9 G 3/36 (2006.01)	G 0 9 G 3/36	
G 0 9 G 3/20 (2006.01)	G 0 9 G 3/20	6 8 0 C
G 0 9 G 3/34 (2006.01)	G 0 9 G 3/34	J
請求項の数 6 (全 14 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2006-118443 (P2006-118443)	(73) 特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成18年4月21日(2006.4.21)	(74) 代理人	100076428 弁理士 大塚 康德
(65) 公開番号	特開2007-294158 (P2007-294158A)	(74) 代理人	100112508 弁理士 高柳 司郎
(43) 公開日	平成19年11月8日(2007.11.8)	(74) 代理人	100115071 弁理士 大塚 康弘
審査請求日	平成21年4月20日(2009.4.20)	(74) 代理人	100116894 弁理士 木村 秀二
		(72) 発明者	田中 淳 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 投射型表示装置および投射型表示装置の制御方法およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

放電ランプから投射された光をライトバルブを介してスクリーンに投射する投射型表示装置であって、

前記放電ランプの端子電圧を測定する測定手段と、

前記測定手段によって測定された端子電圧の値と記憶部に記憶された所定の基準値とに基づいて、前記ライトバルブを制御する制御手段と、

前記放電ランプの点灯継続時間を測定し、該点灯継続時間が予め指定される時間を超えた場合に、当該時点で前記測定手段によって測定された端子電圧の値で、前記記憶部に記憶された前記所定の基準値を更新する更新手段と、
を備えることを特徴とする投射型表示装置。

【請求項2】

前記制御手段は、予め指定された前記放電ランプの端子電圧と前記放電ランプの発光光に対応する輝度とに基づいて前記ライトバルブを制御することを特徴とする請求項1に記載の投射型表示装置。

【請求項3】

前記ライトバルブは、RGBの光それぞれに対応した複数のライトバルブから構成されており、

前記制御手段は、前記複数のライトバルブを構成するそれぞれのライトバルブを独立して制御することを特徴とする請求項1または請求項2に記載の投射型表示装置。

【請求項 4】

前記制御手段は、予め指定された前記放電ランプの端子電圧と発光スペクトルとに基づいて前記ライトバルブを制御しホワイトバランスを補正することを特徴とする請求項 3 に記載の投射型表示装置。

【請求項 5】

放電ランプから投射された光をライトバルブを介してスクリーンに投射する投射型表示装置の制御方法であって、

測定手段が、前記放電ランプの端子電圧を測定する測定工程と、

制御手段が、前記測定工程によって測定された端子電圧の値と記憶部に記憶された所定の基準値とに基づいて、前記ライトバルブを制御する制御工程と、

更新手段が、前記放電ランプの点灯継続時間を測定し、該点灯継続時間が予め指定される時間を超えた場合に、当該時点で前記測定工程によって測定された端子電圧の値で、前記記憶部に記憶された前記所定の基準値を更新する更新工程と、を含むことを特徴とする制御方法。

10

【請求項 6】

請求項 5 に記載の制御方法をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、投射型表示装置の表示制御技術に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

近年、高精細テレビジョン（HDTV）放送などの映像ソースを始めとした高画質の映像ソースが豊富になってきている。また、会議室でのプレゼンテーションなどでもコンピュータの映像を用いることが一般的になってきている。そのため、これらの用途に用いる映像装置への高画質化、大画面化の要求がますます強くなっている。このような高画質、大画面の表示装置を安価に実現する有力な技術として背面投射型表示装置がある。

【0003】

背面投射方式（リアプロジェクション方式）の映像装置は、当初、高輝度 CRT（Cathode-Ray Tube）により映像を投影するものが主流であった。しかし、近年では、透過型液晶や反射型液晶、デジタルマイクロミラーデバイス（DMD）などのライトバルブを利用した背面投射方式の映像装置が主流になっている。これらの装置では、ライトバルブに光を照射し、当該ライトバルブの像面からの映像光を投射光学系によってスクリーンに拡大投射する。ライトバルブとしては、画素間の継ぎ目が目立たず、光制御効率の高いという特性を有する LCOS（Liquid Crystal On Silicon）パネルが多く用いられるようになってきている。なお、LCOS パネルとは、半導体基板上に液晶層を構成した反射形液晶パネルのことである。また、光源としては、その発光効率の高さから、超高圧水銀ランプや、メタルハライドランプなどの放電ランプが用いられている。

30

【0004】

なお、スクリーン前面から映像光を投射するものをフロントプロジェクタ、スクリーン背面から映像光を投射するものをリアプロジェクタと呼ぶ。ここで、“前面”とは観察者の位置する側のスクリーンの面を指し、“背面”とはその逆の面を指す。

40

【0005】

ところで、これら投射型表示装置に用いられる各種の放電ランプは以下に述べる特性を有する。つまり、放電ランプの温度変化に伴いランプ内部の水銀などの状態が左右され内部圧力が変化し、輝度およびホワイトバランスが変化するという問題点がある。この問題点に対して、例えば、特許文献 1 では、ランプ近傍に設けられた温度検出手段により検出された温度に基づいて、長時間連続使用した際のメタルハライドランプの温度上昇による色温度変化を補正する構成が開示されている。また、特許文献 2 では、ランプの点灯時間

50

を計時し、その点灯時間に応じてホワイトバランスの補正を行う技術が開示されている。さらに、特許文献3では、照明光を受光する受光部を設けRGB各色のバランスを直接検出し発光スペクトル分布の変動量を検知する。そして、発光延べ時間による発光スペクトル分布の変化に起因する映像の色再現性の経時変化を補正する構成が開示されている。

【特許文献1】特許第3299058号公報

【特許文献2】特開平05-173107号公報

【特許文献3】特開平5-232428号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、放電ランプの色変動のなかで、とりわけ、点灯開始時から一定の間までは、ランプ内部の水銀蒸気量の変化率が非常に大きい。図10は、放電ランプ点灯開始時の色差Eの時間変化を示す実測図である。同図は、長時間連続した状態(安定状態)の照明光の白点を基準として、立ち上がり時点での照明光との色差Eを経過時間に対してプロットしたものである。この図からわかるように、点灯開始から数分の間に色差Eが大きく変化しており、また、その変化率が高い(変化速度が速い)。また、図11は、Y×y座標系でのxy平面における白点の位置変化を経過時間に対してプロットしたものである。経過時間tにしたがってxy平面の矢印で示される方向に白点の位置が大きく変化していることがわかる。つまり、図11の測定期間内にホワイトバランスが大きく変化していることが分かる。

【0007】

このような短期間の変化(高速な変化)に対し、従来のランプ近傍の温度測定では、測定速度が間に合わず、変化に対し適切な補正が出来ないなどの問題点がある。また、時間を計測するだけでは、ランプ個体のばらつき、周囲温度による影響などにより、補正值に誤差の発生する可能性が高いという問題点がある。また、高速な色変化に対応可能な色測定用のセンサの設置はコストアップ要因になるだけでなく、センサ設置により装置内部の構成の自由度が制限されるという問題点がある。

【0008】

本発明は、上記のような問題点に鑑みなされたものであり、ランプ点灯時の急激な輝度変化やホワイトバランス変化などに対し適切な補正を可能とし高画質な表示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】

【0009】

上記の目的を達成するための本発明による投射型表示装置は以下の構成を備える。即ち、

放電ランプから投射された光をライトバルブを介してスクリーンに投射する投射型表示装置において、前記放電ランプの端子電圧を測定する測定手段と、前記測定手段によって測定された端子電圧の値と記憶部に記憶された所定の基準値とに基づいて、前記ライトバルブを制御する制御手段と、前記放電ランプの点灯継続時間を測定し、該点灯継続時間が予め指定される時間を超えた場合に、当該時点で前記測定手段によって測定された端子電圧の値で、前記記憶部に記憶された前記所定の基準値を更新する更新手段と、を備える。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、ランプ点灯時の急激な輝度変化やホワイトバランス変化などに対し適切な補正を可能とし高画質な表示装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下に、図面を参照して、この発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。ただし、この実施の形態に記載されている構成要素はあくまで例示であり、この発明の範囲をそれらだけに限定する趣旨のものではない。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

(第1実施形態)

本発明に係る投射型表示装置の第1実施形態として、LCOSパネルを用いた背面投射型表示装置を例に挙げて以下に説明する。

【 0 0 1 3 】

<背面投射型表示装置の構造>

図1は、背面投射型表示装置を投射面背面から見た時の概略構造図である。つまり、装置の内側から見た構成を示している。

【 0 0 1 4 】

背面投射型表示装置の筐体101内において、光学系はおおまかに、投射ユニット104、全反射フレネルスクリーン102、天井ミラー103から構成されている。

【 0 0 1 5 】

投射ユニット104から投射された光aは天井ミラー3で反射され、光bとしてスクリーン102に投射される。スクリーン102の四隅に対応する光も、それぞれ天井ミラーで反射されて、スクリーンに投射する。スクリーン102に投射した光は、後述のように、スクリーン102面を構成するプリズム内の全反射によって、ユーザの位置する方向に射出される。

【 0 0 1 6 】

図2は、投射ユニット内部の概略構成を示したものである。

【 0 0 1 7 】

投射ユニット104は、光源である放電ランプ105を備えている。また、ダイクロックミラー201、ミラー202、PBS(偏光ビームスプリッタ)203、LCOSパネル207~209、クロスダイクロプリズム204、レンズ205を備えている。そして、これらの光学系において、オフアキシャル光学系206を備えている。

【 0 0 1 8 】

投射型表示装置に用いられる光源としては、その効率、短アーク長などの理由から、高圧水銀ランプやメタルハライドランプなどの放電ランプ105が多く用いられている。これら放電ランプ105に対し電圧を印加することにより、水銀蒸気などによる高輝度な光が得られる。

【 0 0 1 9 】

光源105からの光は、ダイクロイックミラー201にて、RGB各色に分離される。図では、201aによってR+Gの光とBの光を分離し、201bによってRの光とGの光を分離している。分離されたRGBそれぞれの光は、PBS(偏光ビームスプリッタ)203を介してLCOSパネル207, 208, 209に入射される。

【 0 0 2 0 】

LCOSパネル207~209は、RGB各色毎の映像信号に応じて駆動されており、映像信号に応じた反射光が再びPBS203を通過し、クロスダイクロプリズム204に入射される。クロスダイクロプリズム204に入射したRGBそれぞれの光(映像)は、当該クロスダイクロプリズム204により合成され、レンズ205やオフアキシャル光学系206を経由して、天井ミラー103に向けて投射される。なお、ここで、光軸をずらしたオフアキシャル光学系206を採用することで、先の全反射フレネルスクリーン102と組み合わせた際の、スクリーン102上での中心部と周辺部との輝度差を低減可能としつつ装置の薄型を達成することが出来る。

【 0 0 2 1 】

図3は、投射ユニット104からの光が天井ミラーにて反射され、スクリーン102に映像光を投射する様子を模式的に示した図である。図3の白抜き矢印が、スクリーン102に投射される映像光の光路を示している。そして、後述するように、この映像光の大部分はスクリーン102の前面(図面の左方向)、つまりユーザの位置する方向に向かうことになる。

【 0 0 2 2 】

10

20

30

40

50

図4は、全反射フレネルスクリーン102の中心から動径方向に切断した際の断面の一部を拡大した図である。スクリーン102の装置内部側の表面はプリズム状になっている。なお、図4において断面左側はアクリル樹脂などで構成されるスクリーン102であり、断面右側は装置内部の空間(空気)となっている。

【0023】

プリズムは、天井ミラー103からの光bを、鑑賞方向であるcに向けて全反射するようその頂点角度が決定されている。プリズムの入射面401がスクリーン面となす角をs、プリズムの頂角をt、光線bのスクリーン面に対する入射角をiとすると、光線bのプリズム面401に対する入射角iは、

$$i = \theta - s \quad (\text{式1})$$

と表すことができる。

【0024】

また、入射面401で屈折されて出射する光線b'の出射角rは、プリズムの材料の屈折率をnとすると、

$$\text{SIN}(r) = \text{SIN}(i) / n \quad (\text{式2})$$

と表すことができる。したがって、光線b'の全反射面402への入射角zは、

$$z = t - r \quad (\text{式3})$$

となり、全反射させるための臨界角($n = 1.49$ のとき 42.16°)以上となるようにtを選ぶ必要がある。全反射された出射光線cの方向がスクリーン面に垂直になる条件は、

$$z = 180^\circ - t - s \quad (\text{式4})$$

と表すことができる。そのため、(式1)、(式2)、(式3)を用いて整理すると

$$\text{TAN } s = (\text{SIN } z + n \text{SIN } 2t) / (\text{COS } z - n \text{COS } 2t) \quad (\text{式5})$$

と表される。

【0025】

すなわち、プリズム(フレネルスクリーン)の材料としてアクリル樹脂($n = 1.49$)を用い、 $t = 58^\circ$ として、 $\theta = 72.97^\circ$ とした場合、 $s = 67.60^\circ$ 、 $z = 54.40^\circ$ となる。

【0026】

また、上記の式は画面内の任意の位置で成り立つことから、 θ の最小値と最大値についても同様に、 $n = 1.49$ 、 $t = 58^\circ$ としてs、zを求めると、

$\text{min} = 65.22^\circ$ のとき $s = 64.49^\circ$ 、 $z = 57.51^\circ$ 。また、 $\text{max} = 78.19^\circ$ のとき $s = 69.69^\circ$ 、 $z = 52.31^\circ$ となる。

【0027】

したがって、tを一定にしたまま、 $\theta = 65.22^\circ$ から 78.19° に対して(式5)によって求まるsとなるよう、sを 64.49° から 69.69° まで徐々に変化させる。このようにして求められる角度となるよう、スクリーン102表面に形成される同心円状のプリズム群を構成することで、全画面範囲にわたって出射光線の方向をスクリーンに対して垂直とすることができる。

【0028】

ところで、前述したように、プリズムの入射面401においては、透過光線b'だけでなく、反射光線dが微量ながら生じる。この反射光線dの光量はプリズムの屈折率1.49の場合、反射率は約4%程度である。なお、仮に、この光線が天井ミラー103に反射して再びスクリーン102方向に戻ってしまうと表示画面上のゴーストとして観察されてしまう。そのため、スクリーン102の方向に反射されないよう、tの値を選択する必要がある。

【0029】

<映像信号処理>

図5は、映像信号の処理の流れを示すブロック図である。おおまかに、映像入力回路5

10

20

30

40

50

01、ランプ制御回路502、パネル駆動回路503、補正回路507、および、制御部508から構成される。また、ランプ制御回路502は、放電ランプ105の電極間電圧（以降、端子電圧と呼ぶ）をモニタする電圧モニタ502aを備えている。

【0030】

映像入力回路501は、外部から映像信号を入力し、解像度変換や、IP（インタレース - プログレッシブ）変換、色処理等の各種画像処理を行う回路である。

【0031】

ランプ制御回路502は、放電ランプ105の点灯を制御する回路であり、高圧水銀ランプなどにおいてはバラスト電源などと呼ばれるものである。なお、放電ランプ105の替わりに、LEDを用いる場合は、この部分はLED駆動回路となる。

10

【0032】

パネル駆動回路503は、前述したRGB各色に対応するLCOSパネル207～209を駆動するための駆動回路である。

【0033】

補正回路507は、パネル駆動回路503への映像信号供給にさいし、各色映像信号のガンマ特性などを補正する補正回路である。例えば、入力信号を、指定された補正值（係数）により決定されるマトリクス演算などを介して補正後の出力信号を得るよう構成される。

【0034】

制御部508は、上記それぞれの回路を制御する制御部であり、例えば、CPUがROMに記憶されたプログラムを実行することにより実現される。もちろん、ASICにより構成しても良い。

20

【0035】

<点灯時における放電ランプの状態時間変化>

以下、放電ランプ105点灯時の状態の時間変化について詳細に説明する。

【0036】

放電ランプ105の点灯は、制御部508がランプ制御回路502に対し点灯開始指示の信号を送信することにより開始される。点灯開始指示をトリガにランプ制御回路502は、数キロボルトの高圧パルスを放電ランプ105内の放電電極に対して印加する。放電ランプ105内の放電電極間は当初絶縁状態にあるが、高圧パルス印加によるアーク放電発生により絶縁破壊を起こす。

30

【0037】

高圧パルス印加によるアーク放電開始の初期時においては、放電ランプ105内部の水銀などは蒸発しておらず電極部に付着している。しかし、放電にともなう温度上昇に伴い、徐々に水銀は蒸発し内部圧が上昇する。そして、水銀蒸気の増加にしたがい発光が始まり輝度があがってゆく。また、内部の圧力にともない、発光のスペクトルが変化する。つまり、ホワイトバランスが時間と共に変化してゆく。

【0038】

放電ランプ105の端子電圧は、内部の水銀圧上昇にともなって絶縁破壊後徐々に上昇しある電圧値に収束する。通常、放電ランプ105のランプ制御回路502は、放電光量を一定にするために端子電圧の電圧値を電圧モニタ502aにより計測している。すなわち、放電ランプ105における消費電力が一定となるよう、ランプ制御回路502は電圧モニタ502aにより取得された電圧値に基づいて電流量を制御している（定電力駆動）。ただし、アーク放電開始の初期時は端子電圧が低い状態となっているが、この状態で大電流を流すと電極の破壊などにつながる。そのため、端子電圧が予め指定された電圧以下の場合においては、電極に影響のない範囲での電流となるよう制御を行っている。この際、電極に付着している水銀の蒸発を促すため流れる電流が一定となるよう制御している（定電流駆動）。つまり、ランプ制御回路502は放電ランプ105の内部圧力が上昇し電圧値が予め指定された電圧を超えるまで定電流駆動を行い、予め指定された電圧を超えた後は定電力駆動を行う。

40

50

【0039】

ところで、放電ランプ105の端子電圧は、電極間の距離、水銀蒸気の圧力によって決定される。短時間のスパンであれば放電電極間の距離は一定と考えてよいので、端子電圧は主として内部の水銀蒸気圧力によって決まることが理解できる。

【0040】

また、放電ランプ105の発光スペクトル特性も水銀蒸気の圧力によって影響を受ける。例えば、プロジェクタなどに用いられる超高圧水銀ランプなどでは200気圧付近で点灯することにより、短アーク化を実現するとともになだらかな分光特性を実現している。つまり、短波長（青色）から長波長（赤色）の成分を含む分光特性を実現している。そのため、点灯開始直後など水銀蒸気の圧力が十分でない状態では、分光特性が本来の分光特性と異なっており色ずれ（ホワイトバランスずれ）が発生する。

10

【0041】

このことから、放電電極間の距離は一定とみなせる短時間のスパンにおいては、放電ランプ105の端子電圧は放電ランプ105内の水銀蒸気の圧力と対応付けられることが理解できる。つまり、放電ランプ105の端子電圧の変化は、放電ランプ105の発光輝度や色変化を直接反映していることになる。

【0042】

図6は、放電ランプの端子電圧の時間変化の実測例を示す図である。なお、絶縁破壊のためのパルス電圧印加を測定の起点としている。また、図7は、図6と同期間における放電ランプ105の発光色の時間変化の実測例を示す図である。なお、図7は、長時間点灯を行い安定状態にある放電ランプの発光光の L^* 、 a^* 、 b^* それぞれの成分値を基準として、差分 L^* 、 a^* 、 b^* を導出し経過時間に対してプロットしたものである。ここで、 L^* 、 a^* 、 b^* は、表色系の規格である $L^* a^* b^*$ 表色系での明度と色度であり、 L^* は明度、 a^* と b^* は、色度（色相および彩度）である。

20

【0043】

放電ランプ105の端子電圧の時間変化（図6）と放電ランプ105の L^* 、 a^* 、 b^* の時間変化（図7）とを比較すると、経過時間に対する変化に良い相関が確認できる。特に、放電ランプ105の端子電圧と輝度変化（ L^* ）とは著しい類似性を見ることが出来る。また、 a^* 、 b^* の色のずれに関しても、その変化量が、電圧の変化量に類似していることがわかる。

30

【0044】

そこで、本実施形態では、放電ランプ105の端子電圧の検出値に基づいて、 a^* 、 b^* の変化に対応する色ずれ（ホワイトバランスずれ）を補正する構成をとる。前述したように、放電ランプを用いた表示装置においては端子電圧を測定する電圧モニタを備えていることから、当該電圧モニタを利用するのである。そのため、センサなどのハードウェアを別途付加する必要がないことから、表示装置のコストアップが生じることも無い。仮に、アナログ回路などにより、制御を実現しているような場合であっても、安価なA/D変換器などで、データを取得することが出来る。

【0045】

実際の色補正に際しては、制御部508がランプ制御回路502から端子電圧の電圧値を取得可能な構成とし、制御部508が補正回路507内の例えばRGBの変換マトリクスの 3×3 の補正係数を変更可能なように構成する。制御回路502では、端子電圧の電圧値に対する補正値をルックアップテーブル（LUT）などによりあらかじめ設定しておく。ここで、補正値は代表的なランプの特性に対してあらかじめ決定される値であってもよいし、それぞれのランプ初期時に測定した補正値であっても良い。そして、制御部508は端子電圧の電圧値およびLUTに基づいて、補正回路507における補正係数を逐次変更するよう構成する。つまり、RGB各色に対応するLCSパネル207～209における透過率を独立して制御することにより色ずれに対し補正を行うのである。

40

【0046】

上記の様にRGBの変換マトリックスを用いる方法を利用することで、補正のための変

50

換係数を数個決定して書き換えることにより補正が可能となり、データ量を削減でき高速に書き換え可能となるというメリットがある。また、これら以外の方法を用いて補正しても構わない。例えば、3次元ルックアップテーブル(3D-LUT)を用いて、きめ細かく制御してもかまわないし、6軸に対して補正を行うように構成しても構わない。さらに、LICOSパネル207~209のガンマテーブルを直接書き換えることにより実現しても良い。

【0047】

なお、 a^* 、 b^* の変化に対応する色ずれだけでなく、 L^* に対応する輝度の変化に対しても併せて補正を行ってもよい。暗部のガンマ曲線を補正することで、黒くつぶれてしまう部分を良好に表示することが可能になる。

10

【0048】

<補正制御の動作フロー>

図8は、色ずれの補正を行う際の動作フローチャートである。以下のフローは、表示装置の電源が投入され、各回路ブロックなどの初期化を行うブートシーケンスが実行された後に実行される。なお、以下のフローにおいて説明される表示装置においては、制御部508内にフラッシュメモリなどにより構成される書き換え可能な記憶領域を有しているものとする。

【0049】

ステップS801では、制御部508は、ランプ制御回路502に対して点灯開始指示の信号を送信し、放電ランプ105の点灯を開始する。また、制御部508は、放電ランプ105の点灯開始からの経過時間を計測するためのタイマを開始するよう構成しても良い。

20

【0050】

ステップS802では、制御部508は、フラッシュメモリに記憶されたリファレンス電圧 V_r を記憶手段から読み出す。なお、リファレンス電圧 V_r とは、前回の表示装置の終了時などに記憶される(後述するS810)、安定状態における端子電圧の電圧値である。なお、リファレンス電圧 V_r を工場出荷時に記憶するよう構成しても構わない。

【0051】

ステップS803では、制御部508は、ランプ制御回路502から放電ランプ105の端子電圧 V_l を取得する。なお、併せて電圧値 V_l とステップS802で取得したリファレンス電圧 V_r との比 V_l/V_r を導出するよう構成しても良い。このように比をとり規格化を行うことで、放電ランプ105の製造上のばらつきや経時変化などによるばらつきを軽減することが出来る。

30

【0052】

ステップS804では、制御部508は、色補正制御を実行するか否かの判定を行う。例えば、ステップS803で取得した端子電圧が予め指定された電圧値以下の場合補正動作を実行すると判定し、電圧値以上の場合補正動作を実行しないと判定するよう構成する。なお、端子電圧の電圧値の代わりにタイマを参照しランプ点灯時間が予め指定された時間を超えている場合には補正動作を行わないと判定するよう構成しても良い。また、表示装置にユーザインタフェースなどを設けてあらかじめユーザから補正の有無の指定を受け付けるよう構成しても良い。補正動作を実行すると判定した場合はステップS805に進み、実行しないと判定した場合はステップS807に進む。

40

【0053】

ステップS805では、制御部508は、ステップS803で導出された端子電圧の電圧値(あるいは規格化された電圧値)に基づいて、予め設定されているルックアップテーブル(LUT)を参照しカラーマトリクスに係数を決定する。例えば、LUTはある電圧値に対してRGB3色それぞれの補正演算を行うための 3×3 のテーブルであり、電圧の分解幅は表示装置の必要とする間隔で適宜決定すればよい。そして、制御部508は、決定した補正係数を補正回路507内のパラメータとして設定する。

【0054】

50

ステップS806では、制御部508は、ステップS805で設定された補正係数で動作する補正回路507を制御し表示動作を行う。つまり、映像入力回路501により入力された映像信号を補正回路507に入力し、パネル駆動回路を駆動する。

【0055】

ステップS807では、制御部508は、表示装置の電源OFFが指定されたか否かを判定する。電源OFFが指示されたと判定した場合はステップS808に進み、指示されていないと判定した場合は予め指定された時間経過後ステップS803に戻る。ここで予め設定される時間は、端子電圧の時間変化速度に基づいて決定すると良い。つまり、端子電圧の変化に追従可能な頻度で補正係数が変更されるように適宜決定する。

【0056】

ステップS808では、制御部508は、タイマを参照し放電ランプ105の点灯継続時間を導出する。そして、点灯継続時間が予め指定される時間に比較し長いかなかを判定する。ここで、予め指定される時間は、放電ランプ105が安定状態に達するまでに必要となる時間である。長いと判定した場合は、現在の端子電圧値、あるいは、最後にステップS803で取得した端子電圧値をリファレンス電圧 V_r としてフラッシュメモリに記憶する(S809)。短いと判定した場合は、ステップS810に進み、制御部508は、ランプ制御回路502に対して消灯指示の信号を送信し、放電ランプ105を消灯する。なお、消灯後ランプ冷却などのシャットダウンシーケンスを行う。このように、表示装置の動作のたびにリファレンス電圧 V_r を適宜更新することにより、放電ランプの製品ごとのばらつきや経年変化による電圧変化をキャンセルすることが出来る。また、第2実施形態において詳述するように放電ランプの寿命(余命)を推測することも可能となる。

【0057】

なお、ステップS808における判定方法としては、タイマによるものの他、例えば端子電圧の変化率に基づいて行っても良い。つまり、端子電圧の変化が十分に小さい(例えば検出限界より小さい)場合、放電ランプ105が安定状態に達していると判定してもよい。また、周囲温度に応じて補正を加えるよう構成することも好適である。

【0058】

なお、本実施例においては表示装置はリアプロジェクション(背面投射)方式の表示装置であるとして説明を行ったが、フロントプロジェクション方式の表示装置においても適用が可能である。また、電圧値の代わりに電流値を測定し、電流値に基づいて制御を行っても良い。

【0059】

その他、電圧変化の形態は異なるがLEDを用いた表示装置においてもVF値(順方向電圧値)の変動に基づいて同様の補正動作が適用可能である。

【0060】

以上説明したとおり、第1実施形態によれば、放電ランプ点灯時の急激な輝度変化やホワイトバランス変化などに対し適切な補正を可能とし高画質な表示装置を提供することができる。

【0061】

(第2実施形態)

第1実施形態においては、放電ランプの点灯開始時の比較的短期間の色ずれ・輝度変化を補正する方法について説明を行った。ところで、放電ランプの端子電圧は、放電ランプ内部の水銀蒸気圧だけでなく電極間距離にも依存する。電極間距離は放電ランプの累積点灯時間と良い相関を持つことが知られていることから、端子電圧の電圧値に基づいて放電ランプの寿命(余命)を推測することが出来る。

【0062】

つまり、放電ランプ105の安定状態での端子電圧の電圧値と、工場出荷時にあらかじめ記憶された電圧値またはランプ交換時の初期電圧値とを比較し、その差分に基づいて放電ランプの寿命を推測することが出来る。

【0063】

10

20

30

40

50

図9は、放電ランプの端子電圧の累積点灯時間に対する変化を模式的に表した図である。

【0064】

放電ランプ交換時、最初に到来する安定状態における初期電圧 (V_i) をステップ S809により記憶しておく。そして、2回目以降の表示装置の動作時においては、現在の安定状態における端子電圧の電圧値と初期電圧 (V_i) とを比較する。その差分が予め指定された閾値電圧 (V_s) を超えた時点 (T_a) で、この放電ランプの寿命 (T_l) までの時間が近いとして、アラーム音や画面表示によりユーザに報知を行う構成とする。なお、閾値電圧 (V_s) は、放電ランプの種別などにより予め設定される値である。

【0065】

なお、放電ランプの寿命時間 (T_l) に対し、余裕を持って閾値 (V_s) が設定される場合には、上述の構成のままでも実用上問題にならない。しかし、水銀蒸気圧の平衡点は、周囲の温度 (環境温度) により左右され、端子電圧の電圧値に変化が生じる。そのため、より安定して放電ランプの寿命を推測するため、閾値 (V_s) に対し所定の補正幅 (V_w) を持たせるよう構成しても良い。ここで、初期電圧 (V_i) 測定時の環境温度に比較し環境温度が高い場合には閾値設定を高め設定し、低い場合には低めに設定する。

【0066】

また、放電ランプの累積点灯時間に応じて、放電ランプのガラス内面への水銀蒸気の付着 (黒化現象) が生じる。黒化現象により放電ランプの輝度に変化する。そこで、黒化現象に対する輝度補償を端子電圧の変化に基づいて行うように構成しても構わない。

【0067】

以上説明したとおり、第2実施形態によれば、放電ランプの累積点灯時間に対応した端子電圧の変化に基づいて、ユーザに当該放電ランプの寿命の到来を報知することが可能となる。また、放電ランプの黒化現象による輝度変化に対し適切な補正を可能とし高画質な表示装置を提供することができる。

【0068】

(他の実施形態)

以上、本発明の実施形態について詳述したが、本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用しても良いし、また、一つの機器からなる装置に適用しても良い。

【0069】

なお、本発明は、前述した実施形態の機能を実現するプログラムを、システム或いは装置に直接或いは遠隔から供給し、そのシステム或いは装置が、供給されたプログラムコードを読み出して実行することによっても達成される。従って、本発明の機能処理をコンピュータで実現するために、コンピュータにインストールされるプログラムコード自体も本発明の技術的範囲に含まれる。

【0070】

その場合、プログラムの機能を有していれば、オブジェクトコード、インタプリタにより実行されるプログラム、OSに供給するスクリプトデータ等、プログラムの形態を問わない。

【0071】

プログラムを供給するための記録媒体としては、例えば、フロッピー (登録商標) ディスク、ハードディスク、光ディスク (CD、DVD)、光磁気ディスク、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROMなどがある。

【0072】

その他、プログラムの供給方法としては、クライアントコンピュータのブラウザを用いてインターネットのホームページに接続し、ホームページから本発明のコンピュータプログラムそのもの、もしくは圧縮され自動インストール機能を含むファイルをハードディスク等の記録媒体にダウンロードすることによっても供給できる。また、本発明のプログラムを構成するプログラムコードを複数のファイルに分割し、それぞれのファイルを異なるホームページからダウンロードすることによっても実現可能である。つまり、本発明の機

10

20

30

40

50

能処理をコンピュータで実現するためのプログラムファイルを複数のユーザに対してダウンロードさせるWWWサーバも、本発明のクレームに含まれるものである。

【0073】

また、本発明のプログラムを暗号化してCD-ROM等の記憶媒体に格納してユーザに配布し、所定の条件をクリアしたユーザに対し、インターネットを介してホームページから暗号化を解く鍵情報をダウンロードさせ、その鍵情報を使用することにより暗号化されたプログラムを実行してコンピュータにインストールさせて実現することも可能である。

【0074】

また、コンピュータが、読み出したプログラムを実行することによって、前述した実施形態の機能が実現される他、そのプログラムの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOSなどが、実際の処理の一部または全部を行い、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現され得る。

10

【0075】

さらに、記録媒体から読み出されたプログラムが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現される。

【図面の簡単な説明】

【0076】

20

【図1】背面投射型表示装置を投射面背面から見た時の概略構造図である。

【図2】投射ユニット内部の概略構成を示したものである。

【図3】スクリーンに映像光を投射する様子を模式的に示した図である。

【図4】全反射フレネルスクリーンの断面の一部を拡大した図である。

【図5】映像信号の処理の流れを示すブロック図である。

【図6】放電ランプの端子電圧の時間変化の実測例を示す図である。

【図7】放電ランプの発光色の時間変化の実測例を示す図である。

【図8】色ずれの補正を行う際の動作フローチャートである。

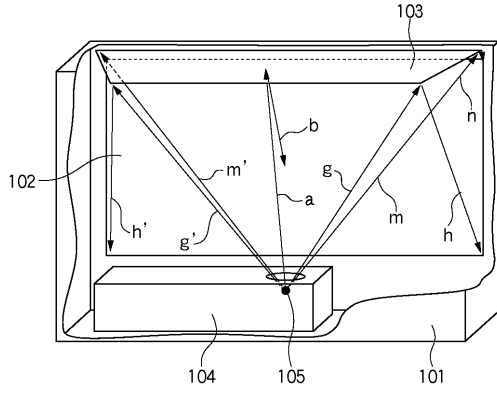
【図9】放電ランプの端子電圧の累積点灯時間に対する変化を模式的に表した図である。

【図10】放電ランプ点灯開始時の色差 E の時間変化を示す実測図である。

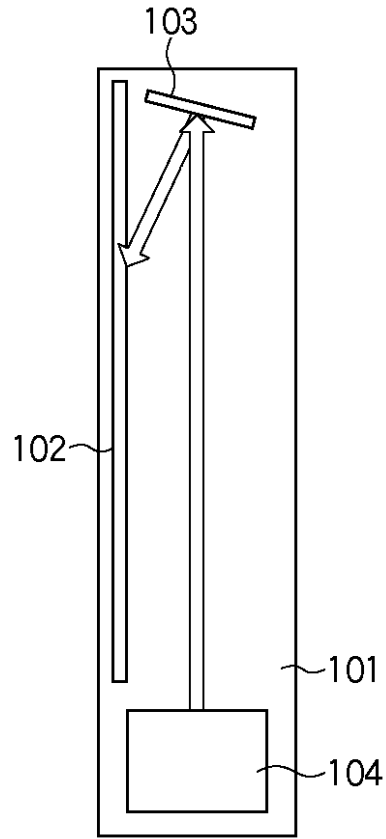
30

【図11】Y x y座標系でのx y平面における白点の位置変化を示す実測図である。

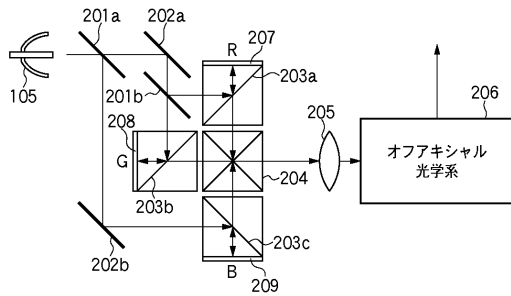
【図1】



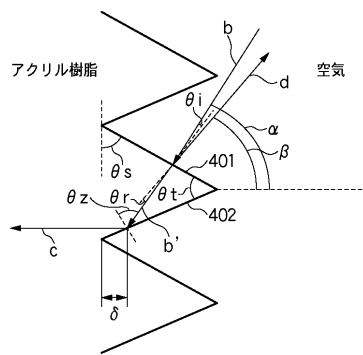
【図3】



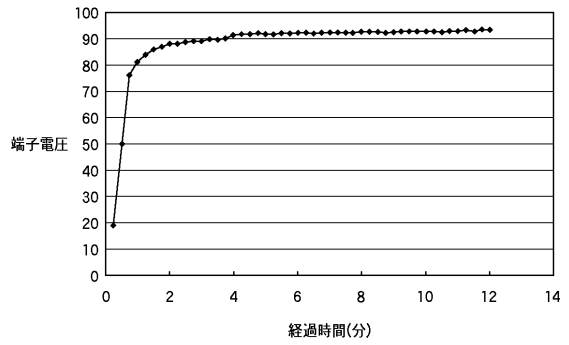
【図2】



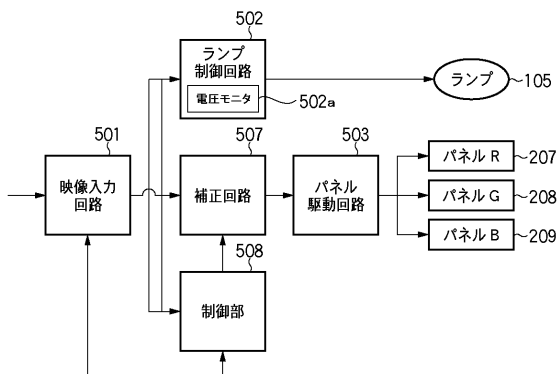
【図4】



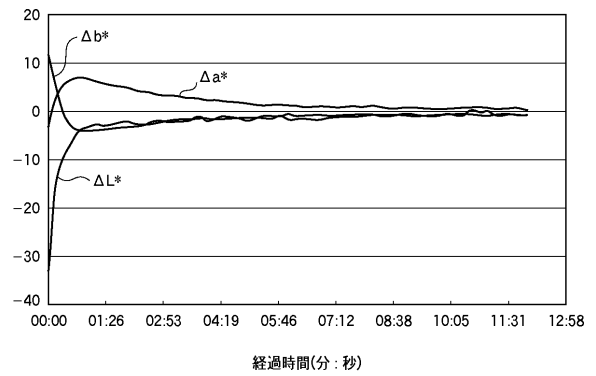
【図6】



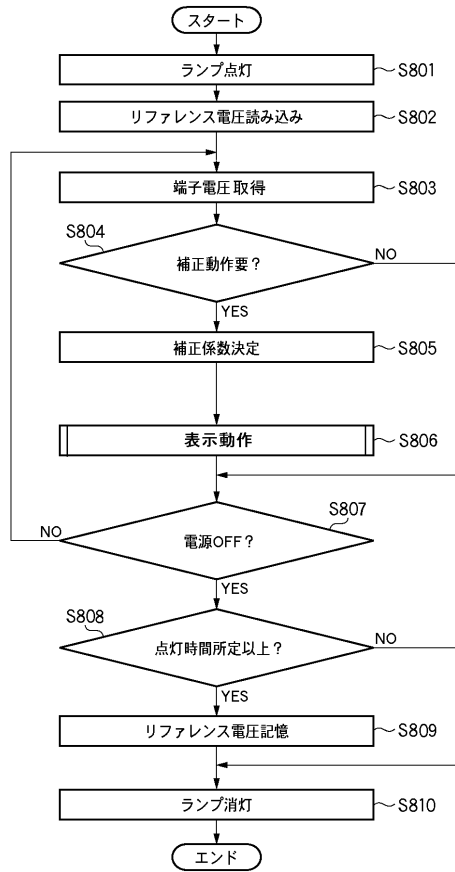
【図5】



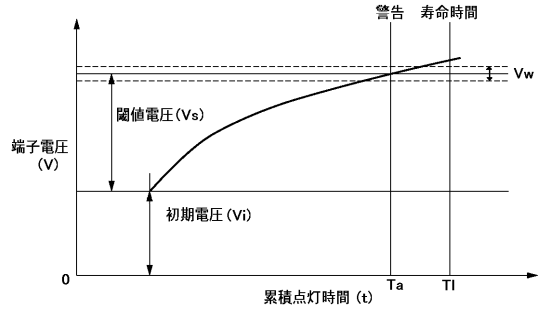
【図7】



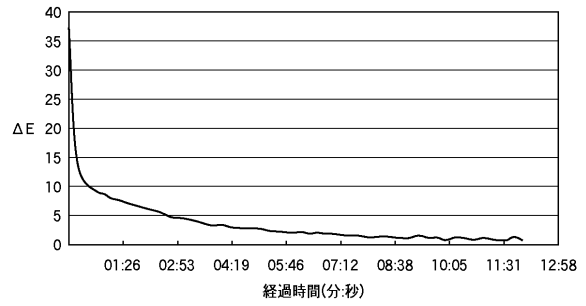
【図 8】



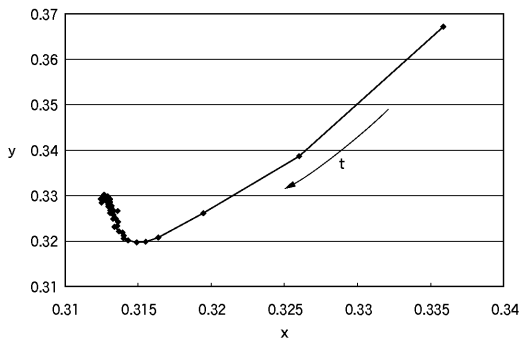
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I
G 0 2 F 1/133 (2006.01)		G 0 9 G 3/20 6 4 2 P
F 2 1 Y 101/00 (2006.01)		G 0 9 G 3/20 6 4 2 J
		G 0 9 G 3/20 6 3 1 U
		G 0 2 F 1/133 5 8 0
		F 2 1 Y 101:00

(72)発明者 西川 寛
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 小嶋 直樹
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 栗田 雅弘

(56)参考文献 特開2005-227577(JP,A)
 特開2001-337392(JP,A)
 特開2004-234924(JP,A)
 特開2004-296841(JP,A)
 特許第3299058(JP,B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
 F 2 1 S 2 / 0 0
 G 0 3 B 2 1 / 1 4
 G 0 2 F 1 / 1 3 3
 G 0 9 G 3 / 2 0 - 3 / 3 6
 F 2 1 Y 1 0 1 / 0 0