

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4396124号
(P4396124)

(45) 発行日 平成22年1月13日(2010.1.13)

(24) 登録日 平成21年10月30日(2009.10.30)

(51) Int.Cl.	F I
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36
G02B 27/18 (2006.01)	G02B 27/18 Z
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 535
G02F 1/13357 (2006.01)	G02F 1/13357
G03B 21/00 (2006.01)	G03B 21/00 E
請求項の数 9 (全 12 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2003-107690 (P2003-107690)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成15年4月11日(2003.4.11)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2004-317557 (P2004-317557A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成16年11月11日(2004.11.11)	(74) 代理人	100089037
審査請求日	平成18年4月7日(2006.4.7)		弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100110364
			弁理士 実広 信哉
		(72) 発明者	▲関▼ 秀也
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		審査官	堀部 修平
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置、プロジェクタ、及びそれらの駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

発光色の異なる複数の光源と、該光源から照射される色光を変調する光変調手段とを備え、前記複数の光源を時間順次に発光させるとともに、前記光源から照射される色光に同期して前記光変調手段を時間順次に駆動する表示装置であって、前記複数の光源のいずれかの発光量が所定光量以下となったとき、当該光源の発光タイミングにて他の光源を発光させて表示を行うことを特徴とする表示装置。

【請求項2】

前記各光源の発光量を測定する測光手段と、該測光手段から出力される測光結果に基づき前記各光源の発光タイミングを制御可能とされた光源制御手段とを備えており、前記測光手段の測光結果において、前記複数の光源のいずれかの発光量が所定光量以下であるとき、前記光源制御手段が、前記発光量の低下した光源の発光タイミングで、他の光源から1つ又は複数を選択して発光させることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

【請求項3】

前記測光手段の測光結果において、前記複数の光源のいずれかの発光量が所定光量以下であるとき、前記光源制御手段により、前記他の光源が連続発光されることを特徴とする請求項2に記載の表示装置。

【請求項4】

前記測光手段の測光結果において、前記複数の光源のいずれかの発光量が所定光量以下であるとき、前記光源制御手段により、前記発光量の低下した光源の発光量を補完する強

度で他の光源が発光されることを特徴とする請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記測光手段の測光結果において、前記複数の光源のいずれかの発光量が所定光量以下であるとき、前記光源制御手段により、前記発光量が低下した光源への電力供給が停止されることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記測光手段から出力される光源の発光量がゼロであるとき、前記光源制御手段により当該光源への電力供給が停止されることを特徴とする請求項 5 に記載の表示装置。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の表示装置と、前記光変調手段により変調された光を投射する投射手段とを備えたことを特徴とするプロジェクタ。

10

【請求項 8】

発光色の異なる複数の光源と、該光源から照射される光を変調する光変調手段とを備え、前記複数の光源を時間順次に発光させるとともに、前記光源から照射される色光に同期して前記光変調手段を時間順次に駆動する表示装置の駆動方法であって、前記複数の光源のいずれかの発光量が所定光量以下となったとき、当該光源の発光タイミングにて他の光源を発光させて表示を行うことを特徴とする表示装置の駆動方法。

【請求項 9】

発光色の異なる複数の光源と、該光源から照射される光を変調する光変調手段とを備え、前記複数の光源を時間順次に発光させるとともに、前記光源から照射される色光に同期して前記光変調手段を時間順次に駆動する表示装置の駆動方法であって、前記複数の光源のいずれかの発光量が所定光量以下となったとき、他の光源を連続発光させて表示を行うことを特徴とする表示装置の駆動方法。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プロジェクタ、表示装置、及びそれらの駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来のプロジェクタでは古くはハロゲンランプ、近年は高輝度、高効率、長寿命の高圧水銀ランプ（UHP）が、光源として多く用いられてきた。しかしこれらのランプは高圧の電源回路を要し、大型で重いこの電源回路がプロジェクタの小型軽量化の妨げとなっていた。

30

そこで最近、新しい光源としてLEDが注目されている。LEDは超小型・超軽量、長寿命である。プロジェクタの光源としても有望であり、既に小型・携帯用小画面プロジェクタへの応用開発が始まっている（特許文献1参照）。現在のところ、LEDの効率はまだUHPの1/2～1/3程度であるが、めざましい技術革新により年々着実に向上しつつあり、数年後には現在のUHPに置き換わり得るレベルに達する見込みである。

【0003】

また、放電型のランプであるUHPを用いた光源では、前記の様な大型・短寿命等の課題の他、光源の制御（高速の点灯・消灯、変調）がほぼ不可能であるという問題もある。すなわち、放電型ランプは一定出力・連続点灯での使用に限られ、また立ち上げに数分程度の長い時間を要していた。それに対してLEDは駆動電流の制御によって、点灯・消灯、出射光量の調整が自由にできるという利点を有している。

40

【0004】

【特許文献1】

特開2000-112031号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、特にローコストで携帯性を重視するタイプのプロジェクタにおいては、液晶ラ

50

イトバルブ等の光変調手段を1つしか持たないいわゆる単板プロジェクタの構成が有利である。UHP等の白色光源を用いた単板プロジェクタでは、通常回転型カラーフィルタを用いて、時分割的(タイムシーケンシャル)にRGBの原色光を選択し、それと同期して空間光変調器の各画素をON/OFFすることにより映像を作り出している。これに対して、LED光源のプロジェクタではRGBのLEDを高速で順次点灯することが可能であるため、これにより同様のタイムシーケンシャルにRGBが入れ替る原色光を作り出す構成とするのが一般的な考え方である。

【0006】

前記のLEDを光源に用いたプロジェクタにおいて、LEDは長寿命であるが、球切れの可能性は考えなくてはならない。LEDが高効率になりUHPに置き換わる一方、価格の低下と、映像の投影という文化の定着により、あらゆる場面で使用されるようになるのは想像に難くない。これらの用途の中には、光源にとって過酷な用途(長い稼働時間、高温・振動環境)も予想され、特に1色にそれぞれ1個のLEDを用いる小型プロジェクタ(LEDの効率が上がれば小型ならずとも)では、例えば1色(赤色LED)の球切れが起これば、赤で表示される画像情報は失われてしまうことになる。

また、LEDの駆動系において、大電流駆動を行った場合や発熱が大きくなった場合には、球切れ以外に駆動回路等への過負荷によりLEDが消灯する可能性があり、使用環境によっては、制御系、あるいは駆動IC単体におけるプロテクト動作により1色が失われる可能性もある。

【0007】

この様に、LEDを光源として用いた単板プロジェクタでは、光源のうち1色が完全に失われることがあれば、その情報が表示されないという課題を有している。発電所の管理、航空・鉄道管制等(24時間表示という光源に負担の大きい用途でもある)、自動車・航空機等にも小型省電力であるLED光源のプロジェクタはディスプレイとして広く用いられる可能性があり、これらの安全上重要な用途での使用を想定すると、画像情報が失われることは絶対に避けなければならない。その際、故障時に例えば赤矢印等の表示が消えてしまう様では機器として不完全と言わざるを得ない。1色の球切れは自然画ならば画面全体の色調から察知しやすいが、アニメーション、CG(コンピュータグラフィックス)では認識しづらい場合がある。

【0008】

本発明は、上記課題を解決するために成されたものであって、発光色の異なる複数の光源から発せられる色光を時分割して表示を行う表示装置において、前記光源に球切れ等が生じた際に表示情報までもが失われるのを防止し、安全な表示動作を確保し得る構成を備えた表示装置、プロジェクタ、及びそれらの駆動方法を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の表示装置は、上記の課題を解決するために、発光色の異なる複数の光源と、該光源から照射される色光を変調する光変調手段とを備え、前記複数の光源を時間順次に発光させるとともに、前記光源から照射される色光に同期して前記光変調手段を時間順次に駆動する表示装置であって、前記複数の光源のいずれかの発光量が所定光量以下となったとき、当該光源の発光タイミングにて他の光源を発光させて表示を行うことを特徴とする。

上記構成によれば、前記複数の光源のうち1つ又は複数の光源において、光量の低下や球切れ、あるいは制御回路や制御ICによる消灯動作が生じたとしても、当該光源の発光タイミングで他の光源が発光されるため、表示画像の色調や色バランスは変化するものの、光量低下や球切れによる表示情報の消失は起こらないようにすることができる。従って、本発明によれば、安全上重要な用途等での使用に十分耐える表示装置を提供することができる。

【0010】

次に、本発明の表示装置は、前記各光源の発光量を測定する測光手段と、該測光手段から

10

20

30

40

50

出力される測光結果に基づき前記各光源の発光タイミングを制御可能とされた光源制御手段とを備えており、前記測光手段の測光結果において、前記複数の光源のいずれかの発光量が所定光量以下であるとき、前記光源制御手段が、前記発光量の低下した光源の発光タイミングで、他の光源から1つ又は複数を選択して発光させることを特徴とする。

【0011】

上記構成によれば、前記複数の光源の発光量を測光手段によりモニタするので、光源の発光量を常に監視することができ、光源制御手段により各光源の発光タイミングや出力を調整することができる。従って、1つ又は複数の光源に光量低下や球切れが生じたとしても、他の光源による代替が行われるので、表示情報が失われるという事態を回避でき、安全に表示を行うことが可能である。

10

また、通常の表示モードにおいても、本発明の表示装置は、前記光源制御手段により、光源の出力と実際の発光量との比較を行い、係る比較に基づき光源の出力を調整する構成とすることができるため、前記光源の発光量を安定に保持でき、高画質の表示を行うことが可能である。特に、温度特性等による経時的な輝度特性の変化が生じ易いLED等の固体発光素子を用いた場合に有効である。

【0012】

次に、本発明の表示装置は、前記測光手段の測光結果において、前記複数の光源のいずれかの発光量が所定光量以下であるとき、前記光源制御手段により、前記他の光源が連続発光されることを特徴とする。

上記構成の表示装置は、いずれかの光源の発光量が所定光量以下となった場合に、時間順次に光源を発光させて表示を行うのを停止し、他の正常に発光する光源を連続発光させ、グレースケールの画像表示を行うようになっている表示装置である。係る表示装置によっても、1つ又は複数の光源の光量低下、あるいは球切れ等が生じた際に、特定色の画像情報が表示されなくなるのを防止することができ、安全に表示を行うことが可能である。

20

【0013】

次に、本発明の表示装置は、前記測光手段の測光結果において、前記複数の光源のいずれかの発光量が所定光量以下であるとき、前記光源制御手段により、前記発光量の低下した光源の発光量を補完する強度で他の光源が発光されることを特徴とする。

この構成の表示装置によれば、前記光源のいずれかにおいて光量低下が生じた際に、他の光源により前記光量低下が補完されるように動作するので、前記光量低下の生じた光源の画像情報が視認され難くなるのを防止することができる。

30

【0014】

次に、本発明の表示装置は、前記測光手段の測光結果において、前記複数の光源のいずれかの発光量が所定光量以下であるとき、前記光源制御手段により、前記発光量が低下した光源への電力供給が停止されることを特徴とする。

この構成の表示装置によれば、発光量が低下し、正常に画像情報を視認できる程度に表示することが不可能になった光源への電力供給を停止することで、前記光源に光量低下や球切れ等が生じた際の表示装置の電力消費を抑えることができる。また、前記光源の光量低下が制御系の過熱等によるものであった場合に、係る電力停止を行うことにより前記制御系を冷却することも可能であり、異常発生時の安全性の確保を容易に行うことができるという利点を有している。

40

【0015】

次に、本発明の表示装置は、前記測光手段から出力される光源の発光量がゼロであるとき、前記光源制御手段により当該光源への電力供給が停止されることを特徴とする。

この構成の表示装置によれば、前記光源への電力停止を、当該光源が球切れ、あるいは完全に消灯した場合に限り行うので、例えば前記光源の光量低下が一時的なものであり、前記測光手段により当該光源の発光量の回復が検知された場合に、表示装置の復帰動作を容易に行うことができる。

【0016】

次に、本発明のプロジェクタは、先に記載の本発明の表示装置と、前記光変調手段により

50

変調された光を投射する投射手段とを備えたことを特徴とする。

この構成によれば、安全上重要な用途等での使用に十分耐えるプロジェクタを提供することができる。

【0017】

次に、本発明の表示装置の駆動方法は、発光色の異なる複数の光源と、該光源から照射される光を変調する光変調手段とを備え、前記複数の光源を時間順次に発光させるとともに、前記光源から照射される色光に同期して前記光変調手段を時間順次に駆動する表示装置の駆動方法であって、前記複数の光源のいずれかの発光量が所定光量以下となったとき、当該光源の発光タイミングにて他の光源を発光させて表示を行うことを特徴としている。この駆動方法によれば、前記複数の光源の光源を時間順次に発光させて表示を行う方式の表示装置において、前記光源のいずれかに発光量の低下、あるいは球切れ等が生じた場合に、当該光源を他の光源で代替して表示を行うので、前記発光量の低下、球切れ等に起因して表示情報が失われるのを効果的に防止でき、安全に表示を行うことが可能である。

10

【0018】

次に、本発明の表示装置の駆動方法は、発光色の異なる複数の光源と、該光源から照射される光を変調する光変調手段とを備え、前記複数の光源を時間順次に発光させるとともに、前記光源から照射される色光に同期して前記光変調手段を時間順次に駆動する表示装置の駆動方法であって、前記複数の光源のいずれかの発光量が所定光量以下となったとき、他の光源を連続発光させて表示を行うことを特徴としている。

この駆動方法によれば、前記光源のいずれかに発光量の低下、あるいは球切れ等が生じた場合に、時間順次に光源を発光させるのを停止するとともに、正常に発光する他の光源を連続発光させることで、グレースケール表示を行うので、前記発光量の低下、球切れ等に起因して表示情報が失われるのを効果的に防止でき、安全に表示を行うことが可能である。

20

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

〔表示装置〕

図1は、本発明に係る表示装置の一実施の形態である投射型表示装置（プロジェクタ）を示す概略構成図であり、図2は、本実施形態の投射型表示装置の表示動作におけるタイミングチャートである。図1に示す投射型液晶表示装置は、1つの液晶ライトバルブ（光変調手段）で各色に対応する画像を順次切り換えて投射し、カラー表示を実現するものである。図中、符号10は照明装置、30は光量センサ（測光手段）、40は液晶ライトバルブ（光変調手段）、50は投射手段（投射レンズ）を示す。

30

【0020】

照明装置10は、赤色光を射出する光源20Rと、緑色光を射出する光源20Gと、青色光を射出する光源20Bとを主体として構成されており、赤色光、緑色光、青色光を例えば180分の1秒ごとに時間順次に切り替えて出力することができるようになっている。光源20R、20G、20Bは、発光ダイオード（LED）や、有機エレクトロルミネッセンス素子（有機EL素子）や、無機エレクトロルミネッセンス素子（無機EL素子）等により構成することができる。

40

上記光量センサ30は、例えばフォトダイオードやフォトトランジスタ等の能動素子を備えたものを適用でき、光源駆動回路（光源制御手段）60に接続されている。光源駆動回路60は、上記3個の光源20R、20G、20Bに接続されてこれらの光源を駆動制御できるようになっている。

尚、図1では、光量センサ30は1個のみ図示されているが、実際には、各光源20R、20G、20Bに対応して少なくとも1個ずつの光量センサ30が設けられており、それぞれの光源の発光量を独立に測定することができるようになっている。

【0021】

上記投射型表示装置は、照明装置10から時間順次に射出される各色光に同期して液晶ラ

50

イトバルブ40の表示を時間順次に切り替え、液晶ライトバルブ40により変調された色光を投射装置50を介してスクリーン等に投射するようになっている。

具体的には、図2に示すように、1フレームを3つに時分割し、光源20R、20G、20Bから順次赤色光、青色光、緑色光を出射させるとともに、光源20R、20G、20Bから照射される光の発光タイミングに合わせて液晶ライトバルブ40を駆動し、それぞれの色光に対応した画像信号を出力する。赤色光(R)が出力されている間には、液晶ライトバルブ40により、赤色光(R)に対応した画像信号SRが出力される。他の色光についても同様に、光源20G、20Bにより、緑色光(G)又は青色光(B)が出力されている間には、液晶ライトバルブ40によりそれぞれの色光に対応する画像信号SG、あるいは画像信号SBが出力される。そして、1フレーム毎に、赤色光、緑色光、青色光に対応した画像信号SR、SG、SBに基づきカラー画像を合成して表示することができるようになっている。

10

【0022】

本実施形態の投射型表示装置では、上記表示動作に際して、前記光量センサ30により各光源20R、20G、20Bの発光量を測定するようになっており、係る測定結果が光源駆動回路60に対して送信され、各光源の発光状態を監視するようになっており、光量センサ30の測光結果に基づき、光源駆動回路60により各光源の発光状態(出力、発光タイミング等)を変更することができるようになっている。

【0023】

上記光源駆動回路60は、光量センサ30の測光結果に対して、色光間の光量の差分値や、輝度の平均値等を演算できる演算回路を備えた構成とすることが好ましく、このような構成とすることで、各光源20R、20G、20Bの発光状態をフィードバックして発光量を制御することができ、温度特性等による経時的な輝度変化が比較的大きいLED等の固体発光素子を光源に用いた場合にも、照明光量を安定に保持することができる。

20

【0024】

[駆動方法]

上記本実施形態の投射型表示装置は、通常が表示モードに加え、照明装置10の光源に異常が生じた場合に、他の光源で代替し、画像情報を保持する代替表示モードを1つ又は複数備えている。以下、この投射型表示装置の駆動方法について、図3ないし図6を参照して説明する。

30

図3ないし図6は、本実施形態の表示装置の代替表示モードに係る以下の4つの形態を説明するためのタイミングチャートであり、図3は、1光源の球切れに際して他の1光源を代替使用するモード、図4は、1光源の球切れに際して他の複数の光源を代替使用するモード、図5は、1光源の球切れに際して他の光源を連続発光させるモード、図6は、1光源の光量低下に際して、他の光源で光量を補償するモード、をそれぞれ示している。

【0025】

(球切れした光源を他の1光源で代替する代替表示モード)

この形態の代替表示モードでは、通常が表示モードから移行した場合に、光量が低下、あるいは球切れした光源の代替として他の光源から1つが選択されて代替光源として用られる。図3に示すタイミングチャートにおいて、各波形は、光源20R、20G、20Bの発光タイミング、及び液晶ライトバルブ40の画像信号出力のタイミングを示すものであり、その振幅により発光量、あるいは信号強度を示すものではない。

40

【0026】

図3に示すように、本代替表示モードを備えた投射型表示装置において、表示動作のある時点で光源20Rが球切れした場合に、本実施形態の投射型表示装置では、まず、光量センサ30からの測光結果から、光源駆動回路60が上記球切れを判断し、正常に発光している光源20B(又は20G)を、光源20Rの発光タイミングでも発光させるように駆動する。従って、光源20Rの球切れ後には、正常時に赤色で表示されていた画像要素が青色で表示されるようになる。このように、本実施形態の表示装置及びその駆動方法によれば、光源の発光状態に異常が生じた場合にも、表示画像の色調は変化するものの、画像

50

情報自体は表示されるので、重要情報を表示する等の用途にも十分に耐えることが可能である。

【 0 0 2 7 】

本代替表示モードにおいて、光源 2 0 R の球切れ後に、光源 2 0 B を代替発光させるとともに、光源 2 0 R への電力供給を停止することもできる。このようにすれば、表示装置の消費電力を低減できるとともに、例えば前記光源 2 0 R の消灯が球切れではなく、光源 2 0 R の制御系の過熱等を原因として生じていた場合に、光源に対する電力を停止しているので制御系への負荷を低減できるという利点が得られる。

【 0 0 2 8 】

(球切れした光源を他の複数の光源で代替する代替表示モード)

この代替表示モードでは、通常の表示モードから移行した場合に、光量が低下、あるいは球切れした光源の代替として複数の光源が用いられる。図 4 に示すタイミングチャートにおいて、各波形は、光源 2 0 R、2 0 G、2 0 B の発光タイミングに加え、その高さにより各色光の発光量を概念的に示すものである。また液晶ライトバルブ 4 0 のタイミングチャートは、図 3 と同様に、画像信号の出力タイミングのみを示している。

【 0 0 2 9 】

図 4 に示すように、本モードを備えた投射型表示装置において、光源 2 0 R の球切れが検知されると、光源駆動回路 6 0 は、球切れした光源 2 0 R の発光タイミングで、光源 2 0 G 及び光源 2 0 B を発光させるようになる。そして、正常時に赤色で表示されていた画像要素を、これらの光源から発せられる緑色光と青色光を混色した色 (緑 ~ シアン ~ 青) で表示する。従って、本実施形態の表示装置、及びその駆動方法によれば、表示画像の色調は変化するものの、画像情報自体は表示されるため、重要情報を表示する等の用途にも十分に耐えることが可能である。

【 0 0 3 0 】

また、先の代替表示モードでは、緑色光と青色光の 2 原色表示となっていたが、本実施形態のモードの場合、光源 2 0 G の緑色光と、光源 2 0 B の青色光とを混色して光源 2 0 R の代替光源として用いるため、擬似的に 3 原色表示を実現でき、表示の視認性を比較的良好に保つことが可能である。

本代替表示モードにおいて、前記光源 2 0 R の発光タイミングで発光される際の光源 2 0 G、2 0 B の出力は、任意の出力とすることができ、両者の出力を本来の出力と同等にすると、代替光源によって表示される画像要素の輝度が著しく高くなり、表示の視認性が低下するため、光量センサ 3 0 の測光結果を基に光源駆動回路 6 0 で演算を行い、混色後の光強度が通常時と概ね同等となるように前記光源 2 0 G、2 0 B の出力を各々調整することが好ましい。

【 0 0 3 1 】

本代替表示モードにおいても、光源 2 0 R の球切れ後に、他の光源 2 0 G、2 0 B を代替発光させるとともに、光源 2 0 R への電力供給を停止することもできる。このようにすれば、表示装置の消費電力を低減できるとともに、例えば前記光源 2 0 R の消灯が球切れではなく、光源 2 0 R の制御系の過熱等を原因として生じていた場合に、光源に対する電力を停止しているので制御系への負荷を低減できるという利点が得られる。

【 0 0 3 2 】

(光源の球切れに際して、他の光源を連続発光させる代替表示モード)

この代替表示モードは、通常の表示モードから移行した場合に、光量が低下、あるいは球切れした光源の代替として複数の光源を用いるとともに、それらの光源を間欠的に発光させるのではなく、連続発光させるモードである。図 5 に示すタイミングチャートにおいて、各波形は、光源 2 0 R、2 0 G、2 0 B の発光タイミングに加え、その高さにより各色光の発光量を概念的に示すものである。また液晶ライトバルブ 4 0 のタイミングチャートは、図 3 と同様に、画像信号の出力タイミングのみを示している。

【 0 0 3 3 】

図 5 に示すように、本代替表示モードを備えた投射型表示装置において、光源 2 0 R の球

10

20

30

40

50

切れが検知されると、光源駆動回路60は、時間順次に光源20R、20G、20Bを発光させる動作を停止し、正常に発光する光源20G、20Bを所定の出力で連続発光させる。そして、正常時に赤色で表示されていた画像要素も含め、全ての色に対応した画像情報を、これらの光源20G、20Bから発せられる緑色光と青色光との混色光(緑~シアン~青)で表示する。すなわち、本代替表示モードは、前記混色光と黒との間のグレースケールで表示を行うモードとなっている。従って、本実施形態の表示装置、及びその駆動方法によれば、モノクロ表示にはなるものの、画像情報自体は表示されるため、重要情報を表示する等の用途にも十分に耐えることが可能である。

また、本代替表示モードでは、カラー表示からモノクロ表示への移行が行われるため、照明装置10において発光量の低下や球切れが生じたことを使用者が容易に認識でき、表示装置の保全作業を確実に行うことができるという利点がある。

10

【0034】

本代替表示モードにおいて、連続発光される際の光源20G、20Bの出力は、任意の出力とすることができるが、両者の出力を本来の出力と同等にすると、表示輝度が著しく高くなるため、光量センサ30の測光結果を基に光源駆動回路60で演算を行い、混色後の光強度が通常時と概ね同等となるように前記光源20G、20Bの出力を各々調整することが好ましい。

【0035】

本代替表示モードにおいて、液晶ライトバルブ40は、図5に符号(A)、(B)で示す2種類の動作モードを選択して動作させることができる。動作モード(A)は、代替表示モードに移行後も通常の表示モードと同様に、時間順次に照射される色光に対応して画像信号SR, SG, SBを時間順次に出力するモードである。これに対して、動作モード(B)では、代替表示モードにおいて液晶ライトバルブ40から出力される画像信号は、各色光毎の画像信号に分離される以前のグレースケールの画像信号Sである。上記液晶ライトバルブ40の動作モード(A)、(B)は、いずれのモードであっても構わない。

20

【0036】

本代替表示モードにおいても、光源20Rの球切れ後に、他の光源20G、20Bを連続発光させるとともに、光源20Rへの電力供給を停止することもできる。このようにすれば、表示装置の消費電力を低減できるとともに、例えば前記光源20Rの消灯が球切れではなく、光源20Rの制御系の過熱等を原因として生じていた場合に、光源に対する電力を停止しているので制御系への負荷を低減できるという利点が得られる。

30

【0037】

(他の光源により特定光源の光量低下を補償する代替表示モード)

この代替表示モードは、光源の発光量の低下が検知され、通常の表示モードから移行された場合に、球切れには至らず、ある程度の発光量を有している光源の発光タイミングで他の正常に発光する光源を発光させ、低下した光量を補償するモードである。図6に示すタイミングチャートにおいて、各波形は、光源20R、20G、20Bの発光タイミングに加え、その高さにより各色光の発光量を概念的に示すものである。また液晶ライトバルブ40のタイミングチャートは、図3と同様に、画像信号の出力タイミングのみを示している。

40

【0038】

図6に示すように、本代替表示モードを備えた投射型表示装置において、光源20Rの光量低下が検知され、光源駆動回路60により代替表示モードへの移行を行うことが選択された場合、光源駆動回路60は、光量が低下した光源20Rの発光タイミングで、光源20G及び光源20Bを発光させる。そして、正常時に赤色で表示されていた画像要素を、これらの光源20R、20G、20Bから発せられる色光を混色した色で表示する。従って、本実施形態の表示装置、及びその駆動方法によれば、表示画像の色バランスは変化するものの、画像情報自体は表示されるため、重要情報を表示する等の用途にも十分に耐えることが可能である。

【0039】

50

光源 20G、20B により光源 20R の光量を補償するに際しては、補償後の表示輝度が大きく変化しないように、光源 20R の正常時の発光量と、低下後の発光量との差分値を光源駆動回路 60 により演算し、この差分の光量を前記光源 20G、20B により補償することが好ましい。

【0040】

また本代替表示モードにおいては、光源 20R は球切れしていないので、赤色の画像要素の色が変化するのみであり、完全な 2 原色表示とする場合に比して、画像視認性の低下を抑えることが可能である。

またさらに、本代替表示モードは、先の 3 つの代替表示モードと組み合わせて好適なモードである。すなわち、光源（例えば光源 20R）の発光量は低下しているが、球切れには 10
至らない状態では、本代替表示モードに移行して光源 20R の光量を補償することで、可能な限りカラー情報を維持するようにし、その後光源 20R が球切れした場合に、先の 3 つの代替表示モードのいずれかに移行して表示を行うようにすることができる。

【0041】

尚、図 6 には、光源 20R の光量低下分を光源 20G、20B で協働して補償する場合について示したが、光源 20G、20B のいずれかにより光源 20R の光量低下を補償するようにしてもよいのは勿論である。

【0042】

上記各駆動方法の形態では、1 つの光源 20R において、球切れ、あるいは光量低下が生じた場合について説明したが、光源 20G 又は 20B、あるいは複数の光源で同様の球切れ、光量低下が生じた場合にも、上記各代替表示モードは問題なく適用することができ、 20
球切れあるいは光量低下の生じた光源の発光タイミングにおいて、他の正常発光している光源を発光させ、画像情報が失われないようにすることができる。

また、光源の発光量の低下が生じたとき光源駆動回路 60 が判定し、他の光源による代替表示モードに移行した後において、何らかの原因で上記光源の発光量が回復した場合には、光源駆動回路 60 は、代替表示モードを解除して通常が表示モードに復帰することができる。

【0043】

本発明の技術範囲は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。例えば、上記実施形態では本発明 30
に係る表示装置の一例として投射型表示装置を挙げたが、液晶ライトバルブ 40 により変調されて出力される光を直接観察者に到達させる直視型の表示装置にも本発明は問題なく適用することができる。

また、光変調手段として透過型液晶ライトバルブを用いた例を挙げたが、反射型液晶ライトバルブや DMD（デジタルミラーデバイス）を用いた表示装置に適用することも可能である。

【0044】

さらに、本発明の形態としては、発光色の異なる複数の光源を備え、複数の色光を独立に出力可能に構成された多色発光装置としての形態も含まれる。この形態においても、本発明 40
に係る多色発光装置では、前記複数の光源のいずれかが所定光量以下の発光量となったとき、当該光源の発光タイミングにて他の光源が発光される。多色発光装置の具体例としては、例えば、複数の色光を放射可能に構成された照明器具や、複数色を用いた電飾等を挙げることができる。

本発明に係る多色発光装置では、複数の光源のいずれかに光量低下や球切れ等の異常が生じたとしても、他の光源を代替光源として用いた色光の放射が可能である。

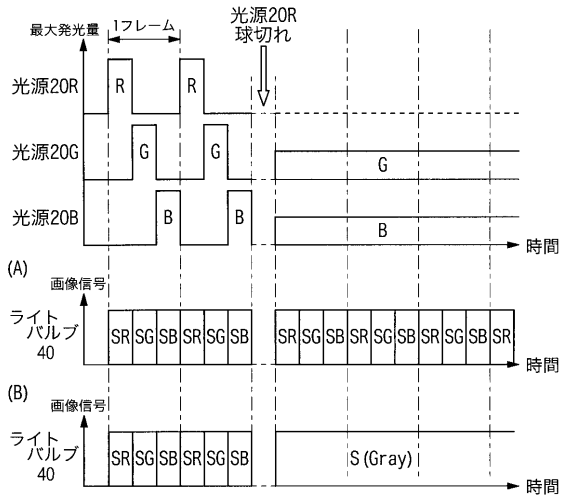
【図面の簡単な説明】

【図 1】 図 1 は、本発明に係る表示装置の一実施の形態である投射型表示装置を示す概略構成図

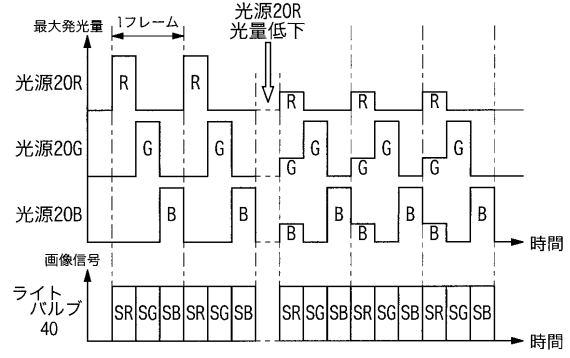
【図 2】 図 2 は、本実施形態の投射型表示装置の表示動作におけるタイミングチャート

【図 3】 図 3 は、1 光源の球切れに際して他の 1 光源を代替使用するモードのタイミン 50

【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
G 0 3 B	21/14	(2006.01)	G 0 3 B	21/14	A
G 0 9 G	3/20	(2006.01)	G 0 9 G	3/20	6 1 2 G
G 0 9 G	3/34	(2006.01)	G 0 9 G	3/20	6 4 1 E
			G 0 9 G	3/20	6 4 2 P
			G 0 9 G	3/20	6 7 0 J
			G 0 9 G	3/20	6 8 0 C
			G 0 9 G	3/34	J

- (56)参考文献 特開2003-005126(JP,A)
 特開平6-180441(JP,A)
 特開平09-274472(JP,A)
 特開平07-164921(JP,A)
 特開2001-222064(JP,A)
 特開2003-107424(JP,A)
 特開2000-112031(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09G 3/00 - 3/38
 G02F 1/133
 G03B 21/00
 G03B 21/14