

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-156650

(P2005-156650A)

(43) 公開日 平成17年6月16日(2005.6.16)

(51) Int.Cl.⁷

G03B 21/00
G02F 1/13
G02F 1/13357
G03B 21/14
H04N 5/74

F I

G03B 21/00 E
G03B 21/00 F
G02F 1/13 505
G02F 1/13357
G03B 21/14 A

テーマコード (参考)

2H088
2H091
2K103
5C058

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-391622 (P2003-391622)

(22) 出願日 平成15年11月21日 (2003.11.21)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

(74) 代理人 100100310

弁理士 井上 学

(72) 発明者 山崎 太志

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地
株式会社日立製作所デジタルメディア事業
部内

(72) 発明者 谷津 雅彦

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地
株式会社日立製作所デジタルメディア事業
部内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 投射型映像表示装置

(57) 【要約】

【課題】

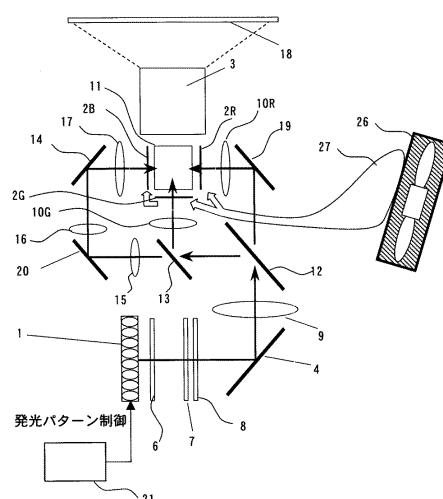
本発明の目的は、コントラストを改善した投射型映像表示装置を提供することにある。

【解決手段】

本発明は、上記目的を達成するために、複数個のLED素子と、該複数個のLED素子の一部を発光させるよう制御する制御部と、該LED素子からの光により所望の光学像を形成する映像表示素子と、該映像表示素子で形成された光学像を投射する投射部とを備えたものである。

【選択図】 図1

図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数個のＬＥＤ素子と、該複数個のＬＥＤ素子の一部を発光させるよう制御する制御部と、該ＬＥＤ素子からの光により所望の光学像を形成する映像表示素子と、該映像表示素子で形成された光学像を投射する投射部とを備えたことを特徴とする投射型映像表示装置。

【請求項 2】

前記複数個のＬＥＤ素子の一部を、前記映像表示素子の視野角特性に対応して配置したことを特徴とする請求項 1 記載の投射型映像表示装置。

【請求項 3】

前記複数個のＬＥＤ素子を発光させる第一のモードと、前記複数個のＬＥＤ素子の一部を表示させる第二のモードとを有することを備えることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の投射型映像表示装置。 10

【請求項 4】

前記複数個のＬＥＤ素子を発光させた場合の第一のコントラストよりも前記複数個のＬＥＤ素子の一部を発行させた場合の第二のコントラストが高くなることを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れかに記載の投射型映像表示装置。

【請求項 5】

前記複数個のＬＥＤ素子は、中央部に配置された第一のＬＥＤ素子と、該第一のＬＥＤ素子の周辺部に配置された第二のＬＥＤ素子とを有し、前記制御部が該第二のＬＥＤ素子を点灯させずに該第一のＬＥＤ素子を点灯させるように制御することを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の投射型映像表示装置。 20

【請求項 6】

複数個のＬＥＤ素子と、該ＬＥＤ素子からの光により所望の光学像を形成する映像表示素子と、該映像表示素子で形成された光学像を投射する投射部とを備え、該複数個のＬＥＤ素子を該映像表示素子の視野角特性に対応して配置したことを特徴とする投射型映像表示装置。

【請求項 7】

複数個のＬＥＤ素子と、該複数個のＬＥＤ素子の一部の発光強度を弱めるようにもしくは強めるように制御する制御部と、該ＬＥＤ素子からの光により所望の光学像を形成する映像表示素子と、該映像表示素子で形成された光学像を投射する投射部とを備えたことを特徴とする投射型映像表示装置。 30

【請求項 8】

前記複数個のＬＥＤ素子が発光させた場合の第一のコントラストよりも前記複数個のＬＥＤ素子の一部の発光強度を弱めるようにもしくは強めた場合の第二のコントラストが高くなることを特徴とする請求項 7 記載の投射型映像表示装置。

【請求項 9】

前記複数個のＬＥＤ素子は、中央部に配置された第一のＬＥＤ素子と、該第一のＬＥＤ素子の周辺部に配置された第二のＬＥＤ素子とを有し、前記制御部が該第一のＬＥＤ素子の発光強度を強めるように制御し、もしくは前記第二のＬＥＤ素子の発光強度を弱めるもしくは消灯するように制御することを特徴とする請求項 7 または 8 記載の投射型映像表示装置。 40

【請求項 10】

複数個のＬＥＤ素子と、該複数個のＬＥＤ素子の一部の発光強度を弱めるようにもしくは強めるように制御する制御部と、該ＬＥＤ素子からの光により所望の光学像を形成する映像表示素子と、該映像表示素子で形成された光学像を投射する投射部とを備え、前記複数個のＬＥＤ素子が発光させた場合の第一の輝度むらもしくは色むらに比べて、前記複数個のＬＥＤ素子の一部の発光強度を弱めるようにもしくは強めた場合の第二の輝度むらもしくは色むらが小さくなることを特徴とする投射型映像表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

【 0 0 0 1 】

透過型液晶や反射型液晶、あるいは D M D (微小ミラー) 等の映像表示素子を用いた投射型映像表示装置に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

液晶パネル等の映像表示素子に、光源からの光を当てて、液晶パネル上の画像を拡大投射する液晶プロジェクタ等の投射型映像表示装置が知られている。また、最近では、家庭用のビデオ映像の表示を主な目的とした投射型映像表示装置では、明るさを犠牲にしてコントラスト性能を重視した投射型映像表示装置も多く見られる。

【 0 0 0 3 】

明るさの低下を最小限に押さえながら、高コントラスト化を狙った具体例として、例えば、下記特許文献 1 に開示されているような凹状の円錐面を備えたレンズを用いて、リフレクタからの入射角度の大きい光線を平行光に変換するものがある。

【 0 0 0 4 】

また、画面の輝度の均一性を向上させる手段として、例えば、下記特許文献 2 に開示されているような、2 枚のレンズアレイを用いたインテグレート光学系がある。

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開平 6 - 3 4 2 1 5 8 号公報

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 2 】 特開平 3 - 1 1 1 8 0 6 号公報

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

しかしながら、上記特許文献 1 に開示された技術では、リフレクタの開口にほぼ等しい径で光軸方向の厚みが厚いレンズが必要となり、投射型映像表示装置の大型化を招き、その実現には限界がある。

【 0 0 0 8 】

この他、光学系に可変絞りを備えた投射型映像表示装置も製品化されている。明るさが要求される環境においては、前記可変絞りを開き、光源の持つ光束を最大限利用するようにして明るい投射映像を得る。また高いコントラストが要求される環境においては、可変絞りを絞った状態にして、光源からの光束を周辺部のみ遮光し、中央付近の光束のみを利用することにより、映像表示素子へ集束する光束入射角度を小さくする、あるいはコントラストを低下させる光学系内の内面反射等を低減する。これにより、明るさは低下するものの高いコントラストを実現するものである。

【 0 0 0 9 】

しかし、このような可変絞りを備えることは、やはり装置の複雑化を招き、価格の上昇、重量の増加が問題となる。さらに可変絞りを絞り、光束を遮光した場合、遮られた光束による熱の発生があり、これを解決するための冷却機構が必要となり、これも投射型映像表示装置の複雑化、大型化、価格の上昇を招く。

【 0 0 1 0 】

また別の課題として、装置の輝度ムラ、及び色ムラがある。輝度ムラは、投射型映像表示装置の投射映像において、その画面内の部分部分で輝度にムラが発生していることである。独立した光路を経た R G B 3 色の投射において、リレーレンズを通して導かれる色では、投射画面上では反転して他の色と重ね合わさるため、輝度ムラの状態が同一でなくなり、画面の部分部分において、青の輝度が高い、あるいは緑の輝度が高い等の色ムラが発生するものである。これを解決するためには、表示素子の駆動回路により R G B 表示素子それぞれの輝度ムラを補正し、画面上の色ムラを低減する調整がとられる。この調整は、最大輝度に近い諧調においては、調整量を多くするほど映像表示素子の諧調特性を犠牲にしてしまうという問題がある。

【 0 0 1 1 】

本発明は、上記した事情に鑑みてなされたもので、その第一の目的は、コントラストを改善した投射型映像表示装置を提供することにある。

【0012】

また、第二の目的として、輝度ムラもしくは色ムラを補正できる投射型映像表示装置を提供することにある。

【0013】

なお、映像表示素子（例えば液晶パネル）は平行に近い光束が入射したときに良好なコントラストの特性を得ることができるが、映像表示素子である液晶パネルへの光束の入射角度（以下、光束入射角度と称す）が増大すると、液晶パネルの有する入射角依存性により、投射映像のコントラストが低下する傾向がある。図5は透過型液晶パネルの光束入射角度に対するコントラストの変化の一例を示している。光束入射角度が小さいほどコントラストが向上していることがわかる。従って、高コントラスト化に対しては、映像表示素子への光束入射角度を小さくすることが望ましい。しかし、光束入射角度を小さくしていくと、上記とは逆に、光利用の効率が低下して画面が暗くなっていく問題が発生する。従って、投射型映像表示装置において、高輝度化と高コントラスト化を両立させるためには、光利用効率を低下させることなく映像表示素子への光束入射角度を小さくすることが必要である。

10

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明は、上記目的を達成するために、特許請求の範囲に記載のとおり構成したものである。例えば、光源にLED素子等の小型光源を複数用い、これをひろがりをもたせて配置し、さらに周辺部と中央付近で独立して発光状態を調節できるように構成したり、中央部付近の光源だけを使用した場合においては、複数の光源による発光形状を、映像表示素子の視野角特性に応じた形状にしたり、光源にLED素子等の小型光源を複数用い、これをひろがりをもたせて配置し、光源1個ずつを独立して、あるいは複数個ずつ独立して調光可能とし、色ムラもしくは輝度ムラを補償する調整を行うものである。

20

【0015】

より具体的には、上記第一の目的を達成するために、例えば、複数のLED素子と、該複数のLED素子の一部を発光させるよう制御する制御部と、該LED素子からの光により所望の光学像を形成する映像表示素子と、該映像表示素子で形成された光学像を投射する投射部とを備えたものである。

30

【0016】

また、上記第二の目的を達成するために、複数のLED素子と、該複数のLED素子の一部の発光強度を弱めるようにもしくは強めるように制御する制御部と、該LED素子からの光により所望の光学像を形成する映像表示素子と、該映像表示素子で形成された光学像を投射する投射部とを備え、前記複数のLED素子が発光させた場合の第一の輝度むらもしくは色むらに比べて、前記複数のLED素子の一部の発光強度を弱めるようにもしくは強めた場合の第二の輝度むらもしくは色むらが小さくなるように構成したものである。

【発明の効果】

40

【0017】

本発明によれば、コントラストを改善した投射型映像表示装置を提供することができる。また、輝度ムラもしくは色ムラを補正できる投射型映像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】

【0018】

以下、本発明の実施の形態について、図を用いて詳細に説明する。なお、各図において、同一機能を有する構成要素には同一符号を付して示す。

【0019】

本発明は、複数のLED素子からなる光源を用いて、それを部分的に独立して調光できるようにしたものである。

50

【実施例 1】

【0020】

図 1 は本発明の一実施の形態を示している。図 1 において、1 は複数の LED 素子から成る光源、2 R, 2 G, 2 B はそれぞれ RGB の 3 原色に対応する映像表示素子である透過型液晶パネルで、図示しない映像信号駆動回路により光源 1 からの光束を映像信号に応じた光強度変調を行い光学像を形成する。3 は投射レンズ、4 はミラー、6 はインテグレータ光学系の第 1 レンズアレイ、7 はインテグレータ光学系の第 2 レンズアレイ、8 は第 2 レンズアレイ 7 からの光束を所定の偏光方向に揃える偏光変換素子、9 は集光レンズ、10 R, 10 G はコンデンサレンズ、11 は合成プリズム、12, 13 は色分離のためのダイクロイックミラー、14 はミラー、15 は第 1 リレーレンズ、16 は第 2 リレーレン 10
ズ、17 は第 3 リレーレンズ、18 はスクリーン、19、20 はミラーを示している。また 21 は光源 1 を構成する複数の LED の点灯消灯を制御する調光回路を示している。26 は冷却用ファン、27 は液晶パネル 2 等を冷却するための通風ダクトを形成する流路である。

【0021】

図 1 で、複数の LED 素子をマトリクス状に広がりをもたせて配列した光源 1 から出射した光束は第 1 レンズアレイ 6 へと入射する。マトリクス状に配列された複数のレンズセルからなる第 1 レンズアレイ 6 は入射した光束を複数の光束に分割して、効率よく第 2 レンズアレイ 7、偏光変換素子 8 を通過させるように導く。第 1 レンズアレイ 6 と同様にマトリクス状に配列された複数のレンズセルからなる第 2 レンズアレイ 7 は、構成する 20
レンズセルそれぞれが、対応する第 1 レンズアレイ 6 のレンズセルの形状を、透過型の液晶パネル 2 R, 2 G, 2 B 側に投影する。この時、偏光変換素子 8 は第 2 レンズアレイ 7 からの光束を所定の偏光方向に揃える。そして、これら第 1 レンズアレイ 6 の各レンズセルの投影像を集光レンズ 9、及びコンデンサレンズ 10 R, 10 G、第 1 リレーレンズ 15、第 2 リレーレンズ 16、第 3 リレーレンズ 17 により各液晶パネル 2 R, 2 G, 2 B 上に重ね合わせる。

【0022】

その過程で、ダイクロイックミラー 12, 13 により、光源 1 より出射された白色光は赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の 3 原色に分離され、それぞれ対応する液晶パネル 2 R, 2 G, 2 B に照射される。なお、ここでは、ダイクロイックミラー 12 は赤透過緑青反射 30
特性であり、ダイクロイックミラー 13 は緑反射青透過特性である。

【0023】

各液晶パネル 2 R, 2 G, 2 B は、図示しない映像信号駆動回路により液晶パネルを透過する光量を制御して画素ごとに濃淡を変える光強度変調を行い、光学像を形成する。

【0024】

さらに、明るく照射された液晶パネル 2 R, 2 G, 2 B 上の光学像は、合成プリズム 11 によって色合成され、さらに、投射レンズ 3 によってスクリーン 18 上へと投射され、大画面映像を得ることができる。

【0025】

また、第 1 リレーレンズ 15、第 2 リレーレンズ 16、第 3 リレーレンズ 17 は液晶パ 40
ネル 2 R, 2 G に対して液晶パネル 2 B の光路長が長くなっていることを補うものである。

【0026】

またコンデンサレンズ 10 R, 10 G、第 3 リレーレンズ 17 は液晶パネル 2 R, 2 G, 2 B 通過後の光線の広がりを押さえ、投射レンズ 3 によって効率よい投射を実現する。

【0027】

冷却用ファン 26 は、例えば、液晶パネル 2 R, 2 G, 2 B や各液晶パネル 2 の前後に設けられている図示しない入射側偏光板と出射側偏光板等で光源 1 からの照射光の一部を吸収して生じる熱を、空気の流れ (風) を図示しない冷却用ダクトを介して送風し、前記偏光板や液晶パネルへの流路 27 を形成して冷却する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

上記映像投射に際し、投射型映像表示装置の使用環境に応じて各液晶パネル 2 への光束入射角度は後述する調光回路 2 1 によって制限される。調光回路 2 1 により、光源 1 の周辺の L E D を消灯することにより各液晶パネル 2 へ入射する光束の角度を制限する。

【 0 0 2 9 】

調光回路 2 1 によって、光源 1 の周辺の L E D を消灯した際の発光形状は次に示すように決定している。図 7 は一般的な液晶パネルのコントラストの入射角度特性の一例を示す。同図から一本の入射光線の液晶面の法線に対する倒れ角、及び光線倒れの方位角に対応したコントラストの特性を得ることができる。この例の示すところは、光線の入射角度に対する液晶表示素子のコントラストは、光線の倒れ角のみで決定されるものではなく、方位角にも大きく依存していることである。たとえば同じ倒れ角 1 0 度の光線で比較したとして、図 7 紙面右上からの入射（方位角 4 5 度）の場合と、図 7 紙面右下からの入射（方位角 1 3 5 度）ではコントラストの値が大きく違っていることを示している。

10

【 0 0 3 0 】

実際の投射型映像表示装置においては、いろいろな入射角度の光線が束になって液晶パネルに入射するものであり、投射型映像表示装置としてのコントラストは各光線のコントラストを総合した値となる。したがって、絞りをを用いて光線を遮る際に、コントラストが悪い倒れ角、及び方位角の光線を優先的に遮れば、効率的なコントラスト改善が得られることになる。本実施例では、コントラストが悪い倒れ角、及び方位角の光線を遮るのに、機械的絞りで遮るのではなく、調光回路 2 1 により、コントラストが悪い倒れ角、及び方位角パターンに対応させて、光源 1 を構成する L E D 素子を消灯するようにし、L E D 素子からなる光源 1 の発光パターンの制御を行う。

20

【 0 0 3 1 】

図 6 は光源 1 の一実施例を示す。図 6 において、基板 2 3 上に L E D 素子 5 がマトリクス状に配置されており、調光回路 2 1 により、その点灯や消灯の制御がされる。その発光パターンの制御の一例を図 1 0 に示す。

【 0 0 3 2 】

図 1 0 は調光回路 2 1 により光源 1 の発光形状を可変したときの状態を示している。説明を簡略化するために、3 段階の調節についての説明を示しているが、実際には、より多くの調節段階をもたせて、コントラスト優先と明るさ優先の使い方に合わせてきめ細かい調節を実施することも可能である。図 1 0 (a) はすべての L E D 素子が発光した状態を示し、図 1 0 (b) は周辺部及び紙面右下隅側を消灯して、中央付近のみを発光させた状態を示している。図 1 0 (c) はさらに中央付近のみだけを発光させた状態を示している。図 1 0 (b)、(c) は図 7 のような入射角度特性の液晶パネルに対応したもので、非回転対称の形状としている。図 9 は、本実施例における中央付近だけを発光させた図 1 0 (c) の状態に対応した、光源 1 からの光束の映像パネル 2 上への入射状態を示している。入射光束は液晶パネル 2 の入射角度特性に対応した非回転対称の角度分布になっており、効率的なコントラストの改善を実現している。

30

【 0 0 3 3 】

また、図 7 に示すような液晶パネルの入射角度特性の場合、図 7 紙面の右下領域はコントラストを低下させる度合いが大きいので、消費電力低減の観点から、全 L E D 素子の配置を図 1 2 のような液晶パネルの入射角度特性に合わせた形にしておくことも有効である。

40

【 0 0 3 4 】

次に、図 1 0 に示した 3 段階の発光パターンを制御する調光回路の一実施例を図 8 に示す。図 8 (b) は 3 段階の発光パターンを行うための L E D 素子の接続分割図であり、図 8 (a) は調光回路のブロック図である。光源 1 に配列された複数の L E D 素子 5 は、本実施例では、図 8 (b) に示したように、3 つの領域に分けて結線されており、独立して駆動できるようになっている。実線の内側である領域 1 a は常に点灯する L E D 素子 5 の領域であり、実線と破線にはさまれた領域 1 b、及び破線の外側の領域 1 c は投射型映像

50

表示装置の使用状態に合わせて、独立して消灯したり、点灯したりする調光が可能なLED素子5の領域である。

【0035】

調光回路21は、図8(a)に示すように、光源1の領域1aのLED素子を駆動する駆動回路211a、光源1の領域1bのLED素子を駆動する駆動回路211bおよび光源1の領域1cのLED素子を駆動する駆動回路211cからなる駆動回路211と、発光パターン切替手段である切替スイッチ212とからなる。切替スイッチ212のコモン側は電源+Bに接続されており、切替スイッチ212の端子bは駆動回路211bの入力に接続され、切替スイッチ212の端子cは駆動回路211cの入力に接続されている。また、駆動回路211bの入力と駆動回路211cの入力とは、方向性素子であるダイオード213で図に示す極性のよう

10

【0036】

このように構成された調光回路21は、切替スイッチ212で、光源1の全点灯発光パターンが選択された場合(端子cの位置に対応)には、+Bが駆動回路211cとダイオード213を介して駆動回路211bに入力されるので、光源1の領域1bと1cのLED素子が点灯する。駆動回路211aの入力には+Bが常時供給されているので、光源1の領域1aのLED素子は常時点灯であり、従って、光源1は全点灯状態となる〔図10(a)に対応〕。切替スイッチ212で端子bが選択された場合には、光源1の領域1aと1bが点灯となり、図10(b)の発光パターンとなる。切替スイッチ212で端子aが選択された場合には、光源1の領域1aのみが点灯となり、中央付近のみが点灯した図10(c)の発光パターンとなる。

20

【0037】

上記のように、調光回路によって、セットの明るさ優先を目的とした全LED素子の点灯や、コントラストを優先した中央付近のLED素子のみの点灯の状態に切り替えることが可能である。

【0038】

本実施例では、調光回路21によりLED素子光源全体を発光させた状態では光束量50lm、コントラスト400:1であり、調光回路21によりLED素子光源の中央付近のみを発光させることによって光束量200lm、コントラスト700:1を実現している。

【0039】

図2は、調光回路21で複数のLED素子からなる光源1の発光パターンを制御することにより、液晶パネルへの光束入射角度22を可変している状態を示している。なお、図2では、光源1から液晶パネル2に至る光路を折り返しをなくして直線的に示す。図2(a)は全てのLED素子を点灯した状態であり、全LED素子の光束が液晶パネルを照射している。この場合、本投射型映像表示装置において最も明るい状態となる。図2(b)では調光回路21により中央付近のLED素子のみを点灯した状態である。その結果、液晶パネルへの光束入射角度22は図2(a)の場合に比べて小さくなっている。調光回路21によってはLED素子の1部を消灯しているため、その分だけ投射映像は明るさが低下しているが、光束入射角度22が小さくなった分投射映像のコントラストを向上させることが可能である。

30

40

【0040】

また、調光回路21によって周辺の光源の発光を制限して光束を低減した場合、液晶パネル2R、2G、2Bや各光学部品に対しては光束の通過量が低下して、温度上昇も低減される。また光源1自体の発熱量も低減される。これにあわせて、冷却ファンの回転数を低下させることが可能であり、冷却ファンの回転によって生じる耳障りな騒音を低減でき、静粛性を向上させることができる。

【0041】

図3は光源1の発光状態によって、冷却用ファンの回転数を制御するブロック図を示すものである。図3において、31は光源1がどのような発光状態にあるかを、たとえば調光回路21の作動状態(発光パターン)を示す信号により検出する光源発光状態検出装置

50

である。光源発光状態検出装置 31 は、図 8 の実施例では、切替スイッチ 212 の位置情報検出のために、駆動回路 211b と 211c の入力レベルを比較し、調光回路 21 の作動状態（発光パターン）を検出することができる。32 は投射型映像表示装置の全体制御を行う演算制御手段であるマイクロコンピュータ（以下マイコンと省略する）で、光源発光状態検出装置 31 からの検出結果に応じてファン用電源 33 を制御する。ファン用電源 33 は冷却用ファン 26 に印可する少なくとも異なる 2 つの電源電圧を有し、高電圧を冷却用ファン 26 に印可すると高速回転をし、低電圧を印可すると低速回転をするようになっている。

【0042】

図 3 で、例えば光源 1 の発光状態が最大の状態であれば、光源発光状態検出装置 31 はその状態である信号をマイコン 32 に出力し、マイコン 32 はファン用電源 33 に高電圧を出力するように制御し、冷却用ファン 26 は高速回転を行い、投射型映像表示装置を強力に冷却する。もし、光源 1 の状態が中央付近のみの一部の発光となった状態であれば、上記とは逆に、冷却用ファン 26 は低速回転となり、冷却用ファン 26 の回転に伴う騒音を低減することができる。

【0043】

このように、本実施例では光源 1 の発光状態に合わせて自動的に冷却ファンの回転数を変化させている。

【0044】

一般に、液晶パネルは非線形の $v-t$ 特性を有しており、液晶パネルを駆動する液晶駆動回路により所定の色温度（ホワイトバランス）や 特性を示すように調整している。これに関しては、例えば特開平 4 - 270378 号公報で開示されている。これらの電気的特性の調整値は、周知の通り、液晶パネルへの入射光量や光束入射角度によって異なる。そこで、本実施例では、光源 1 の発光状態に合わせて液晶パネルの電気的特性の調整値を自動的に変化させるように構成している。図 4 は光源 1 の発光状態によって、液晶パネルの色温度調整値や 調整値を可変するブロック図である。

【0045】

図 4 において、40 は液晶パネル駆動回路で、光源 1 の発光の状態に応じた色温度調整値や 調整値が予め設定されている。なお図 1, 図 2, 図 3 に同一な機能を有する部分には同一符号を付して、その説明を省略する。

【0046】

図 4 において、光源発光状態検出装置 31 からの検出結果に基づき、マイコン 32 は冷却用ファン 26 を制御するとともに、液晶パネル駆動回路 40 に光源 1 の発光状態に応じた色温度調整値や 調整値を設定するように制御する。液晶パネル駆動回路 40 はマイコン 32 からの制御に応じて、光源 1 の発光状態に対応した色温度調整値や 調整値を用いて液晶パネルの制御をおこなう。例えば、部分的に点灯させている場合に緑を減らすように 調整値を設定し、色温度調整値も対応する値に設定するような制御を行う。

【0047】

このようにすれば、光源 1 の発光状態に対応した色温度調整値や 調整値に設定できるので、明るい場所や暗い場所等の使用環境に対応できる使用環境に最適な投射型映像表示装置を提供することができる。

【0048】

本実施例では、映像表示素子として透過型液晶パネルを用いた場合に関して述べたが、反射型液晶パネル等、投射映像のコントラストが光束入射角度に依存している映像表示素子であれば特に制限なく本発明の効果が得られることはいうまでもない。さらに、一般的に光学系は光線の通過角度が小さいほど乱反射等によって発生する迷光が少なくなり、コントラスト比が向上する性質を持っている。従って、使用する映像表示素子に関係なく、本発明の実施の効果をすることができる。

【0049】

また、以上は LED 素子を消灯もしくは点灯する例を説明したが、当然のこととして、

10

20

30

40

50

消灯するのではなくその部分の発光強度を弱めるものであっても良く、それ以外の部分の発光強度を高めるものであっても良い。

【0050】

以上述べたように、本実施例によれば、機械的絞りをを用いることなく、液晶パネル等の映像表示素子が有する入射方向によりコントラスト性能が異なる『コントラストの入射角度特性』に対応させて、複数のLED素子からなる光源の発光パターンを制御でき、また、リフレクタの開口にほぼ等しい径で光軸方向の厚みが厚いレンズも必要としないので、投射型映像表示装置の複雑化、大型化、価格の上昇を招くことなく、コントラストの向上を図りながら、明るさの低下を軽減でき、使用形態に応じた明るさとコントラストの状態の使い分けが可能な投射型映像表示装置を提供することができる。

10

【0051】

次に本発明による投射型映像表示装置の輝度ムラ、色ムラの低減について説明する。輝度ムラは一般的に光源から出射する光束の角度の偏りや、光束を伝達する光学部品のばらつき、色分離合成に用いるダイクロイックミラーや合成プリズムによって単色ごとに発生する。各色のうちリレーレンズを通して導かれる色（本実施例においては青）の輝度ムラは、投射画面上では、左右反転した上で他の2色と重なり、それにより色ムラが発生する。この輝度ムラ、及び色ムラを本発明においては光源1の発光状態で補正できることを特徴としている。

【0052】

たとえば投影画面において、画面の左右で色温度が違ような色ムラが発生している場合、この原因は各色の輝度ムラが原因になっており、光源1から出射する光束の左右のバランスを調整することによって輝度ムラを取り除き、その結果、色ムラを低減することが可能である。図11は本発明による投射型映像表示装置の光源1と調光回路21のみを図示したものであるが、調光回路21は前述のように周辺と中央付近を独立して調光できるほか、光源1の右半分と左半部分を独立して調光することも可能である。この場合、光源の強度を可変とすることで調光を行う。投影画面上の色ムラの状態に応じて光源1の左半分の明るさと右半分の明るさを独立して調整することにより、RGBそれぞれの輝度ムラを補正することが可能であり、その結果、投影画面上の色ムラを低減する事ができる。

20

【0053】

このように、本発明では、調光回路21により、輝度ムラに対応させて、光源の発光状態（発光パターン）を可変（上記例では左右の明るさを調光）するので、従来のように映像表示素子の諧調特性を犠牲することなく、輝度ムラおよびこれに伴う色ムラを低減することができる。

30

【0054】

上記例では、調整のための分割を左右としたが、これに限定されるものではなく、輝度ムラに対応させて対角方向や上下方向にも分割してもよいことはいうまでもない。対角方向や上下方向にも独立して分割した調整を可能にすることにより、より複雑な輝度ムラや色ムラを補正することが可能である。また、2分割して制御する必要は無く、その輝度ムラや色ムラにあわせて、2分割以上に分割して補正を行っても良い。当然、均等に分割する必要はない。また、スポット的に部分、部分を補正しても良い。いずれの場合も、その輝度ムラや色ムラにあわせた補正を行う。

40

【0055】

以上述べたように、本実施例によれば、光源が複数の発光素子からなるので、部分毎に明るさの調整が可能となり、輝度ムラ、色ムラを適切に補正することが可能な投射型映像表示装置を提供することができる。

【実施例2】

【0056】

上記した実施例では、調光回路の制御を機械的な切替スイッチで行ったが、電氣的に制御する別の実施例を図13に示す。なお、図13において、図8に同一な部分には同一符号を付して示す。図13では、機械的切替スイッチに代えて、マイコンを用いている。

50

【 0 0 5 7 】

図 1 3 において、マイコン 2 1 4 は、操作キー 2 1 4 k から、図 1 0 に示すような光源 1 の発光パターンの切替指示を受けると、内蔵するメモリ 2 1 4 m に格納されている図 8 (b) のような発光領域情報に基づき、駆動回路 2 1 1 (2 1 1 a , 2 1 1 b , 2 1 1 c) に駆動信号を出力して、光源 1 の発光状態を切り替えることができる。

【 0 0 5 8 】

本実施例のように、マイコンで制御するように構成すれば、図 3 および図 4 のマイコン 3 2 に、本機能を持たせることにより、回路が簡略化され、また、光源発光状態検出装置 3 1 も不要となる。

【 実施例 3 】

10

【 0 0 5 9 】

図 1 4 に、調光回路の第 3 の実施例を示す。

【 0 0 6 0 】

図 1 4 において、光源 1 ' は、図 8 (b) のように、複数の発光領域に分けて結線されておらず、すべての L E D 素子が単独に駆動できるようになっている。駆動回路 2 1 6 は光源 1 ' の全ての L E D 素子をそれぞれ単独に駆動する。例えば、光源 1 ' の各 L E D 素子 5 は、各々独立に駆動回路 2 1 6 に接続されており、駆動回路 2 1 6 は L E D 毎に点灯オンオフと明るさの制御ができるように駆動する。マイコン 2 1 5 は、内蔵するメモリ 2 1 5 m に、例えば図 7 に示すような『コントラストの入射角度特性』を予め記憶されており、操作キー 2 1 4 k から光源 1 ' の発光パターンの切替指示を受けると、メモリ 2 1 5 m の『コントラストの入射角度特性』に基づき、光源 1 ' の各 L E D 素子 5 のオンとオフの制御を行う。

20

【 0 0 6 1 】

このように光源 1 ' を構成すれば、より細かな制御を行うことができる。勿論、L E D 毎に明るさ(輝度)も調整できるので、輝度ムラおよびこれに伴う色ムラも補正することが可能となる。

【 0 0 6 2 】

以上のように、広がりをもたせて配置した複数の発光素子からなる光源を備え、その配置、及び発光状態を適切に調整することにより、投射型映像表示装置の複雑化、大型化、価格の上昇を招くことなく、使用形態に応じた明るさとコントラストの状態の使い分けが可能な投射型映像表示装置を提供できる。また、複数の発光素子からなる光源を備えて、部分部分の明るさを独立調整することにより、輝度ムラ、色ムラを適切に補正することが可能で、品位の高い投射映像を実現することができる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 3 】

【 図 1 】 本発明の実施形態の一例を示す投射型映像表示装置の構成図

【 図 2 】 本発明による調光による光線角度の変化を示す図

【 図 3 】 調光の状態によって、冷却用ファンの回転数を制御するブロック構成図

【 図 4 】 調光の状態によって、液晶パネルの色温度調整値や 調整値を可変するブロック構成図

40

【 図 5 】 光線入射角度に対する液晶パネルのコントラストの変化を示す図

【 図 6 】 本発明による光源の形態を示す図

【 図 7 】 液晶表示素子の入射光線倒れ角、方位角に対するコントラスト特性を示す図

【 図 8 】 調光回路の一実施例を示す図

【 図 9 】 本実施例における液晶表示素子への光束の入射の状態を示す図

【 図 1 0 】 調光による発光部形状の変化の状態を示す図

【 図 1 1 】 調光による発光部形状の変化の状態を示す図

【 図 1 2 】 L E D 素子の並べ方を、表示素子の視野角特性に対応した形状とした状態を示す図

【 図 1 3 】 調光回路の第 2 の実施例を示すブロック図

50

【図 1 4】調光回路の第 3 の実施例を示すブロック図

【符号の説明】

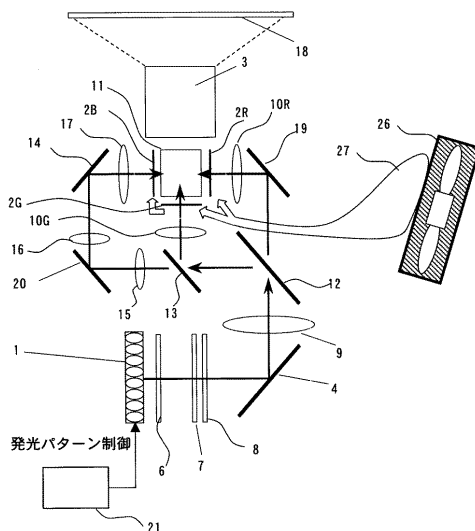
【 0 0 6 4 】

1 光源、2 R 液晶パネル、2 G 液晶パネル、2 B 液晶パネル、3 投射レンズ、
 4 ミラー、6 第 1 レンズアレイ、7 第 2 レンズアレイ、8 偏光変換素子、9 集
 光レンズ、10 R コンデンサレンズ、10 G コンデンサレンズ、11 合成プリズム
 、12 ダイクロイックミラー、13 ダイクロイックミラー、14 ミラー、15 第
 1 リレーレンズ、16 第 2 リレーレンズ、17 第 3 リレーレンズ、18 スクリーン
 、19 ミラー、20 ミラー、21 調光回路、22 光束入射角度、23 基板、2
 6 冷却用ファン、27 流路、31 光源発光状態検出装置、32 マイコン、33
 ファン用電源、40 液晶駆動回路、211 駆動回路、212 切替スイッチ、213
 ダイオード、214 マイコン、215 マイコン、216 駆動回路

10

【図 1】

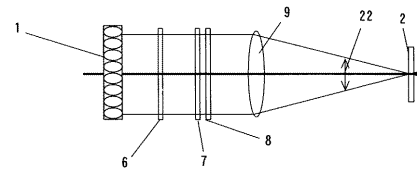
図 1



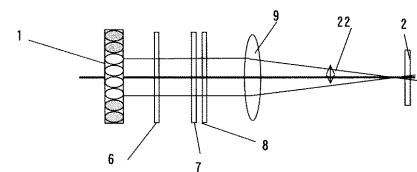
【図 2】

図 2

(a)

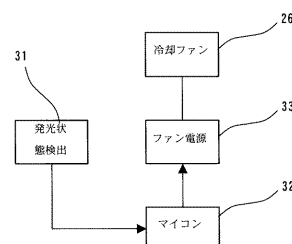


(b)

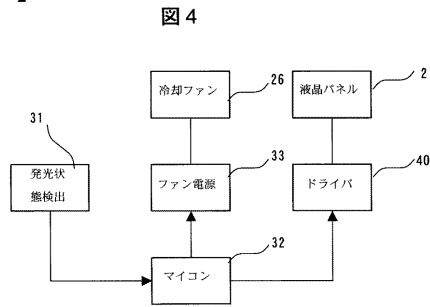


【図 3】

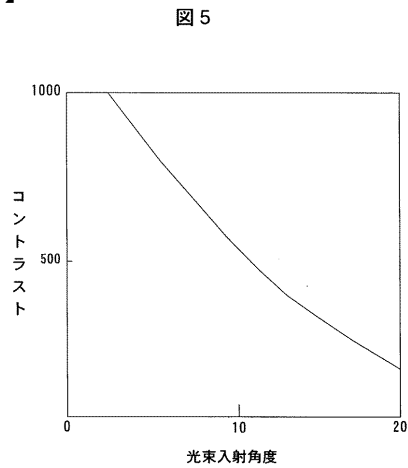
図 3



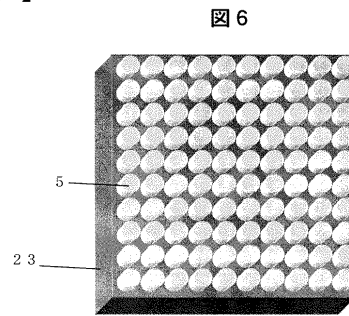
【図 4】



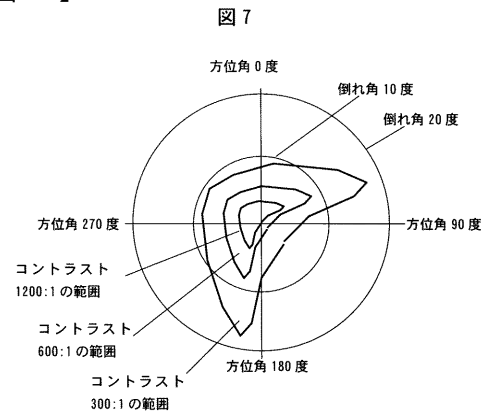
【図 5】



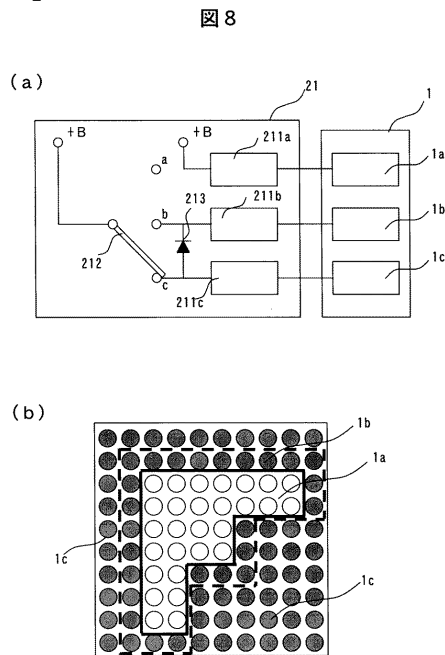
【図 6】



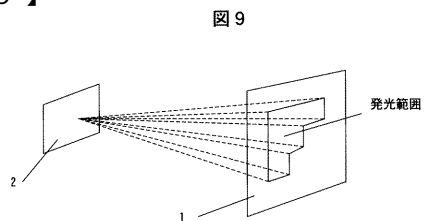
【図 7】



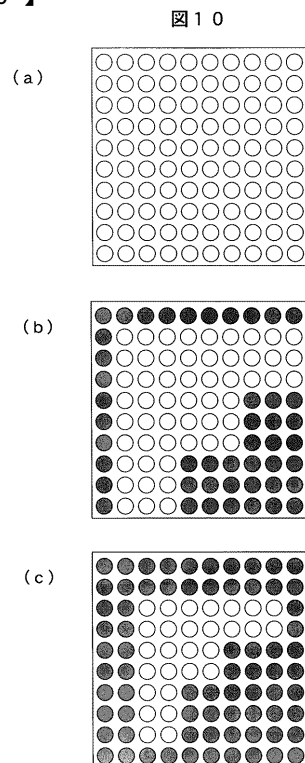
【図 8】



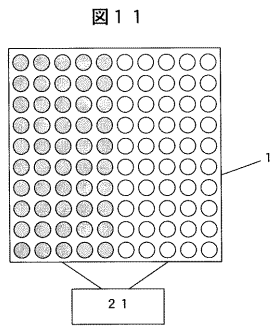
【図 9】



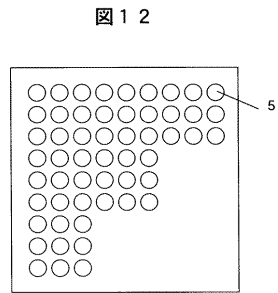
【図 10】



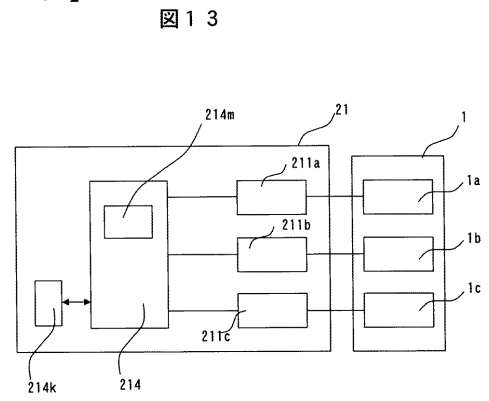
【図 1 1】



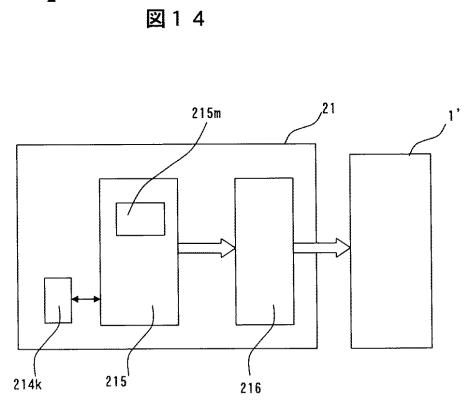
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き(51)Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 N 5/74

D

F ターム(参考) 2H088 EA14 EA15 HA13 HA24 HA28 MA02 MA04

2H091 FA05X FA26 FA45 LA17 LA18 MA07

2K103 AA01 AA05 AA07 AB01 AB05 AB06 BA02 BA11 BA15

5C058 BA06 BA29 EA02 EA26 EA51