

(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2004-184852

(P2004-184852A)

(43) 公開日 平成16年7月2日(2004.7.2)

(51) Int.Cl.⁷

G09G 3/36
G03B 21/14
G09G 3/20
G09G 3/34
H01L 31/12

F I

G09G 3/36
G03B 21/14 A
G09G 3/20 611H
G09G 3/20 631V
G09G 3/20 642L

テーマコード (参考)

2K103
3K073
5C006
5C060
5C066

審査請求 未請求 請求項の数 40 O L (全 47 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-353902 (P2002-353902)

(22) 出願日 平成14年12月5日 (2002.12.5)

(71) 出願人 000000376

オリンパス株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦

(74) 代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74) 代理人 100068814

弁理士 坪井 淳

(74) 代理人 100091351

弁理士 河野 哲

(74) 代理人 100100952

弁理士 風間 鉄也

最終頁に続く

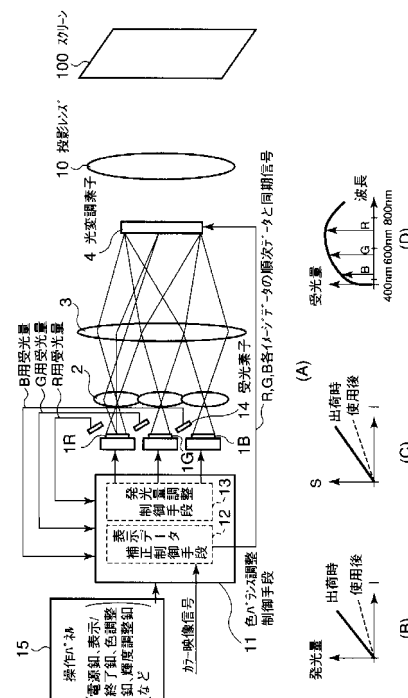
(54) 【発明の名称】 表示装置、光源装置、及び照明装置

(57) 【要約】

【課題】 RGBの発光体からの光により白色表示可能な表示装置において、ホワイトバランスを含む色バランスを調整すること。

【解決手段】 RGBのLED1の発光光を各々光変調素子4に照射して白色表示可能にした表示装置において、受光素子14によって上記発光光を検出し、色バランス調整制御手段11は、この受光素子14からの受光データを入力してその受光データに係るLED1の発光色を識別し、その結果に基づいてスクリーン100表示面での色バランスを調整制御する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光体からの光を光変調素子に照明して表示面で画像表示可能な表示装置において、
発光色の異なる複数の発光体と、
前記発光体からの光を検出し受光量を出力する受光素子を備えた光検出手段と、
前記光検出手段からの受光量に従って、表示面における色バランスを調整し制御する色バランス調整制御手段と、
を具備し、
前記色バランス調整制御手段は、前記受光量に係る前記発光体の発光色を識別可能にした
、
ことを特徴とする表示装置。

10

【請求項 2】

前記発光体は、前記発光色が赤色、緑色及び青色の 3 つの半導体素子からな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】

前記発光体は、発光ダイオード・チップからなることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記色バランス調整制御手段は、
前記発光体の点灯タイミングを制御する点灯制御手段を備え、
前記点灯制御手段の制御信号に従って、前記受光量に係る前記発光体の発光色を識別可能にした、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

20

【請求項 5】

前記光検出手段は、前記発光体の発光色毎に異なった受光素子を備え、
前記色バランス調整制御手段は、前記受光素子を特定する受光素子識別情報に従って、前記受光量に係る前記発光体の発光色を識別可能にした、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記色バランス調整制御手段は、前記発光体を発光する発光量もしくは該発光の制御情報と、該発光する際の該受光量と、を含んだ較正情報によって前記色バランスを調整し制御することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

30

【請求項 7】

前記色バランス調整制御手段は、表示面における色バランスを調整し制御するにあたり、前記発光体の発光量を調整するように点灯制御を行なう発光量調整制御手段を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記色バランス調整制御手段は、表示面における色バランスを調整し制御するにあたり、前記光変調素子に供給する表示データを調整する表示データ補正制御手段を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

40

【請求項 9】

前記発光量調整制御手段は、表示面における色バランスを調整し制御する際、前記異なる発光色の各々の発光量が、前記色バランスを保つに必要な該発光色間の発光量比を満たすように、前記異なる発光色の少なくとも何れか 1 つの発光色に係わる発光体への供給電流を、前記調整前と比較して減らすことを特徴とする請求項 7 に記載の表示装置。

【請求項 10】

前記発光量調整制御手段は、表示面における色バランスを調整し制御する際、前記異なる発光色の各々の発光量が、前記色バランスを保つに必要な該発光色間の発光量比を満たすように、前記異なる発光色の少なくとも何れか 1 つの発光色に係わる発光体への供給電流を、前記調整前と比較して増やすことを特徴とする請求項 7 に記載の表示装置。

50

【請求項 1 1】

前記発光量調整制御手段は、表示面における色バランスを調整し制御する際、前記異なる発光色の少なくとも何れか 1 つの発光色に係わる発光体への供給電流を、前記調整前と比較して減らす寿命優先モードと、前記異なる発光色の少なくとも何れか 1 つの発光色に係わる発光体への供給電流を、前記調整前と比較して増やす明るさ優先モードと、を切り替え可能にした、ことを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の表示装置。

【請求項 1 2】

前記光検出手段は、前記発光体からの光が表示面に照明する光束と異なった前記発光体が発光する光である不要光を検出することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。 10

【請求項 1 3】

前記光検出手段は、前記発光体近傍の光を検出するように配設されていることを特徴とする請求項 1 2 に記載の表示装置。

【請求項 1 4】

前記光検出手段は、前記光変調素子周辺の光を検出するように配設されていることを特徴とする請求項 1 2 に記載の表示装置。

【請求項 1 5】

前記光変調素子が、入力するイメージデータに従って各画素毎に、表示面に前記イメージデータに相応しい映像を表示可能な第 1 の方向と、該第 1 の方向とは異なった第 2 の方向と、の 2 つの異なる方向に、入射する光を偏光することによって光変調する複数の微小鏡面素子を有する鏡面偏向型光変調器であって、前記光検出手段は、前記鏡面偏向型光変調器の前記第 2 の方向の光を検出可能な位置に配設されている、ことを特徴とする請求項 1 2 に記載の表示装置。 20

【請求項 1 6】

前記光検出手段は、前記発光体からの光が表示面を照明する光路内の光を折り曲げて検出することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 1 7】

前記光検出手段は、表示面の表示領域の光を集光可能な光学手段を備えたことを特徴とする請求項 1 6 に記載の表示装置。 30

【請求項 1 8】

前記受光素子は、複数の受光素子をマトリックスに配置した撮像素子であることを特徴とする請求項 1 7 に記載の表示装置。

【請求項 1 9】

前記光検出手段は、前記光路内の光を折り曲げた光を該光路外に配設した前記受光素子に導く導光手段を備えることを特徴とする請求項 1 6 に記載の表示装置。

【請求項 2 0】

前記色バランス調整制御手段は、前記光変調素子の制御に同期して補正制御を行なうことを特徴とする請求項 1 に記載の照明装置。 40

【請求項 2 1】

前記色バランス調整制御手段は、前記光変調素子の切り替え制御に同期して前記受光量を検出することを特徴とする請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 2 2】

前記色バランス調整制御手段は、前記受光量を積分する積分手段を備えることを特徴とする請求項 2 1 に記載の表示装置。

【請求項 2 3】

前記光検出手段は、前記受光量を検出すると共に、前記発光体の波長情報を検出する波長検出機能を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 2 4】

映像信号に従って表示面に画像を表示する状態である表示モードと、
前記光検出手段が前記受光量を検出する際に、前記光変調素子に入力するイメージデータが、前記色バランス調整制御手段が色バランスを調整するに相応しい所定の較正画像である状態の調整モードと、
を切り替え可能にするモード切替手段を更に具備する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 2 5】

前記モード切替手段は、ユーザの操作に従って前記モードを切り替えることを特徴とする請求項 2 4 に記載の表示装置。

【請求項 2 6】

前記モード切替手段は、所定の較正開始信号に応じて自動的に前記モードを切り替えることを特徴とする請求項 2 4 に記載の表示装置。

【請求項 2 7】

前記モード切替手段は、前記所定の較正開始信号を発生するタイマカウンタを備えることを特徴とする請求項 2 6 に記載の表示装置。

【請求項 2 8】

前記モード切替手段は、前記所定の較正開始信号を発生する温度センサを備えることを特徴とする請求項 2 6 に記載の表示装置。

【請求項 2 9】

映像信号に従ったイメージデータを前記光変調素子に入力すると共に、前記光検出手段が前記受光量を検出し、前記色バランス調整制御手段が色バランスを調整す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 0】

前記光検出手段は、前記光変調素子によって光変調された光を検出することを特徴とする請求項 2 9 に記載の表示装置。

【請求項 3 1】

前記光検出手段は、前記光変調素子によって光変調された光を撮像素子によって検出し、前記色バランス調整制御手段は、前記色バランスを調整するに相応しい所定の較正画素を前記撮像素子の撮像画像より検出するようにした、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3 2】

前記色バランス調整制御手段は、色バランスを調整する際に、所定の条件を満たさない状態であることを検出するものであって、該検出に伴ってユーザに認知可能に報知する報知手段を備え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 3】

前記色バランス調整制御手段は、前記表示面における色バランスの調整が所望の色バランスに設定可能にする色バランス目標値設定手段を備え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 4】

前記較正情報を記録した記録媒体と、
前記較正情報を取得する際の前記発光体のそれぞれを一体的に保持する保持手段と、
を更に具備する、
ことを特徴とする請求項 6 に記載の表示装置。

【請求項 3 5】

前記記録媒体が半導体メモリであることを特徴とする請求項 3 4 に記載の表示装置。

【請求項 3 6】

前記発光体の出射光を前記光変調素子に導き照射する光学手段を更に具備し、
前記色バランス調整制御手段は、
前記発光体それぞれを点灯駆動する点灯手段と、
前記発光体と前記光学手段とを相対的に移動させる移動手段と、

前記光変調素子を照明する光を前記複数の発光体の出射光から選択するように前記移動手段、及び／又は、前記点灯手段を制御する光選択制御手段と、
を備える、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 37】

前記色バランス調整制御手段は、前記光選択制御手段の選択に係わる制御信号に従って、前記受光量に係る前記発光体の発光色を識別可能にしたことを特徴とする請求項 36 に記載の表示装置。

【請求項 38】

請求項 1 に記載の表示装置に用いる光源装置であって、
前記複数の発光体と、前記複数の発光体に関する校正データを記憶する記憶媒体と、を前記表示装置に対して脱着可能に一体的に保持することを特徴とする光源装置。

【請求項 39】

前記記憶媒体が半導体メモリであることを特徴とする請求項 38 に記載の光源装置。

【請求項 40】

発光体からの光を被照射領域に照明する照明装置において、
発光色の異なる複数の発光体と、
前記発光体からの光を検出し受光量を出力する受光素子を備えた光検出手段と、
前記光検出手段からの受光量に従って、被照射領域における色バランスを調整し制御する色バランス調整制御手段と、
を具備し、
前記色バランス調整制御手段は、前記受光量に係る前記発光体の発光色を識別可能にしたことを特徴とする照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、LED等の発光体からの光を光変調素子に照明して表示面で画像表示可能な表示装置、及びそのような表示装置に用いる光源装置、並びに、発光体からの光を被照射領域に照明する照明装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

次世代小型発光源として発光ダイオード（以下、LEDと略記する。）が昨今著しい注目を浴びている。これまでLEDと言えば、小型、高耐性、長寿命などの長所はあるものの、その発光効率及び発光出力の制約から各種計器類用インジケータ照明や制御状態の確認ランプとしての用途が主であった。しかしながら近年、発光効率が急速に改善されつつあり、従来最も高効率とされている放電タイプの高圧水銀ランプや蛍光灯ランプの発光効率を超えるのは時間の問題であると言われている。この高効率高輝度LEDの出現により、LEDによる高出力発光源が急速に実用性を帯びてきている。また最近になり、従来の赤色、緑色に加えて青色LEDが実用段階を向かえたこともその応用を加速させている。事実、この高効率高輝度LEDを複数用いることにより、これまでは明るさ或いは効率の点で不可能であった交通信号灯、屋外用大型フルカラーディスプレイ、自動車の各種ランプ、携帯電話の液晶表示のバックライトへの実用化が始まっている。

【0003】

集光性能が求められる照明装置の有望な小型発光源として、この高効率高輝度LEDの適用が考えられている。LEDは元来、寿命、耐久性、点灯速度、点灯駆動回路の簡易性の点で他の発光源と比べ優れた特徴を有している。さらに、とりわけ青色が加わり自発光の発光源として3原色が揃ったことは、フルカラー画像表示装置としての応用範囲が拡大された。集光性能が求められる照明装置の典型例として例えば、画像データから表示画像を形成して映し出すプロジェクタ表示装置では、これまで白色系の発光源からカラーフィル

10

20

30

40

50

タ等により所望する原色を分離し、各色毎に対応する画像データに対し空間光変調を施し、それらを空間的または時間的に合成することによりカラー画像表示を可能にしてきた。白色系の発光源を用いる場合、所望する唯一の色を分離して利用するため、分離した色以外はフィルターによって無駄に捨てることになる場合も多い。その点、LEDは所望する色自体を発光するので必要なときに必要な量の発光が可能となり、従来の白色系発光源の場合に比して光を無駄にすることなく、効率良く発光源の光を利用することができる。

【0004】

このようなLEDの優れた適用条件に着目し、LEDをプロジェクタ表示装置用の照明装置にも適用することが考えられている（例えば、特許文献1参照）。この場合、LEDを複数並べてマイクロレンズアレイによって各々からの光を平行光にし、縮小光学レンズによって、光変調素子に照明するようにすることで、プロジェクタ装置を構成している。 10

【0005】

また、図31に示すように、異なったLED1（赤（R）色LED1R、緑（G）色LED1G、及び青（B）色LED1B）からの出力光を、各々のLED1に対応した集光光学系2である光分配レンズアレイによって取り出し、重ね合わせレンズ3にてLCDなどの光変調素子4上に複数のLED1からの光を重ねさせる構成も提案されている（例えば、特許文献2参照）。

【0006】

更に、図32に示すように、LED1に近接したガラス製のテーパーロッド5の各々を複数配設して、そこから出てきた光を重ね合わせレンズ3によって光変調素子4に照明するようにしたプロジェクタ装置も提案されている（例えば、特許文献3参照）。これは、面光源であって拡散光源であるLEDの発光する光の配光角をテーパーロッド5によって狭い配光角に変換し、光変調素子4への照明を効率良くするようにしたものである。 20

【0007】

また、近年、屋内あるいは屋外での情報表示の分野における表示装置として、赤、緑及び青の3色系でなる各表示体に、LEDを用いて1つの画素を構成する、いわゆるフルカラーLED表示システムが急速に普及し始めている。

【0008】

このように赤、青、緑の各々のLEDを使用した表示装置は、各種考案されてきている。

【0009】

しかしながら、LEDは、製造バラツキが大きく、同じ電流を供給したとしても一定の明るさにならない場合が多く、LEDを使用した表示装置では、少なくとも製造時にホワイトバランス調整を行なうことが必要である。 30

【0010】

そのような課題を解決する方法には、以下のような方法が提案されている。

【0011】

製造上のバラツキによって発生した基本色の偏倚を補正して、色むらのない高画質の表示装置が、例えば、特許文献4に提案されている。これは、赤、緑、青の3色のLEDによって画素を構成し、この画素を集積して構成する大型の表示装置において、赤、緑、青の3色のLEDを個々に駆動させる駆動回路を設け、例えば、緑色の基準となる色度に対して単光色の緑色の色度が偏っている場合に、他のLEDを発光させて、緑を赤側または青側に移動させて、基準となる色度に近づくように調整するものである。 40

【0012】

また、赤色、緑色、青色の3原色のLEDを組み込んだフルカラー表示パネルにおいて、個々のLED素子の発光光度にバラツキが大きく色彩が一様に出来ない課題に対して、LEDアレイを組み込み使用する点灯駆動回路により点灯させて、その発光光度を光電変換素子で計測し、個々のLED素子固有の発光光度対順方向電流特性を求めて基準光度にあわせた点灯駆動を行なうものも提案されている（例えば、特許文献5参照）。これにより、LED素子の個体差バラツキを除去することが可能となり、高品質なフルカラー表示を実現可能になるというものである。 50

【0013】

更に、通常の赤色系LED、緑色系LED及び青色系LEDは、その各劣化特性が、それぞれ異なっており、表示時間の経過、つまり、積算表示時間が増すにつれて、再現色バランスが初期の所定の状態から徐々に崩れ、表示色品質が落ちるという問題がある。

【0014】

そのような問題を解決するものとして、フルカラーLED表示システムにおいて、白色を点灯するモニタ表示部を備え、そのモニタ部の発光する光を照度計や色度計により検出して、その検出情報を基にホワイトバランス及び再現色バランスを自動調整できる表示装置が提案されている（例えば、特許文献6参照）。

【0015】

しかしながら、これは、白色を点灯するモニタ表示部を実際の表示と別に用意することで、コストアップであると共に、実際の表示に使用する光源と異なる光源で表示されるモニタ表示部のホワイトバランスを調整するもので、実際の表示のホワイトバランスとの差が生じてしまという課題が残る。

【0016】

また、ホワイトバランスを補正する方法には、以下の開示例がある。

例えば、特許文献7には、フルカラーLED表示パネル、カラー電球表示スクリーン等のカラー画像表示機器に於いて、データの色補正に用いる色補正装置が開示されている。これは、入力するCRTカラー画像信号のR、G、Bデータの色相を算出し、その色相に応じた重み係数を考慮して各R、G、BのLEDの点灯を制御する色補正装置である。即ち、図33に示すように、この色補正装置6は、CRTカラー画像信号R、G、Bから6つの色相領域を判定し色相領域信号Sを出力する色相領域判別手段6aと、上記CRTカラー画像信号R、G、Bと上記色相領域信号Sとから重み係数k1、k2、k3を算出し出力する重み係数算出手段6bと、上記色相領域信号Sと上記重み係数k1、k2、k3とからLEDカラー画像信号r、g、bを線形演算により算出するLEDレベル算出手段6c-r、6c-g、6c-bとから構成され、各色相領域毎に所定の線形演算を施すことにより、ホワイトバランスのとれた白と3原色の純色表示を両立させるというものである。

【0017】

【特許文献1】

特開平11-32278号公報

【0018】

【特許文献2】

特許第3048353号公報

【0019】

【特許文献3】

特許第3159968号公報

【0020】

【特許文献4】

特開2001-188513号公報

【0021】

【特許文献5】

特開2001-343935号公報

【0022】

【特許文献6】

特開2000-293133号公報

【0023】

【特許文献7】

特開平9-98443号公報

【0024】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、少なくとも赤、青、緑の3原色のLEDを光源として、液晶ライトバルブやDMD（（デジタルマイクロミラーデバイス）の商標で知られる鏡面偏向型光変調器。このDMD（商標）の詳細については、例えば、特開平11-32278号公報の段落[0026]や国際公開第WO98/29773号公報の第5頁第23行目乃至第6頁第6行目を参照。）などの光変調素子の表示に関わる全面に均一に照明し、光変調素子により光変調された光を表示面に表示する表示装置において、LEDの製造バラツキや温度や経年変化などにより、赤、青、緑の各々の光の発光量や波長が特性変化が生じてしまい、表示面における色バランスが、設計時と異なってしまうことは勿論、更に、製造時に色バランスを調整した場合であっても、使用する過程で色バランスが変化してしまうという課題がある。 10

【0025】

このような課題に対して、上記特許文献6で示したフルカラーLED表示システムのように、白色を点灯するモニタ表示部を構成する光源を実際の表示に使用する光源と別に用意するとコストアップになり、更に、実際に表示面に表示する光源と異なった光源であるが為に、上記特性変化を検出することができない。

【0026】

また、複数種の色のLEDそのものが表示画像における画素としてマトリックス状に配置したフルカラー表示パネルにおいて、該LEDの発光強度を変えて画素毎の諧調を表現するものの課題とは異なる。 20

【0027】

これは、フルカラー表示パネルでは、所定の距離を離れて観察する際に、近接したR、G、BのLEDで構成される微小エリアが画像の一部として白色として視認されるものである。

【0028】

逆に、前記所定の距離以下で観察する際には、LED各々のR、G、Bを視認することになり、白色を視認するものではない。

【0029】

即ち、本発明は、表示面を観察者が観察する距離に係わらず、白色として照明することが必要である照明装置に関するものであることに対して、フルカラー表示パネルでは、観察者が一定の距離を離れて観察する際に、白色として表示するものであり、表示面での白色といっても異なった課題であることは勿論である。 30

【0030】

また、上述した先行技術文献には、フルカラー表示パネルの例を含めLEDを使用した表示装置の例が開示されている。

【0031】

しかし、いずれの先行技術文献にも、以下の課題を解決するという記載はない。

【0032】

即ち、R、G、Bの各々の発光体（LED）が発光する光を、各々の合成光を受光して波長特性などの解析により各々の発光体の光を類推し、各々の発光体の発光量を調整する場合は考えられるが、波長特性の検出するセンサや解析処理などのコストがかかり、更に、解析処理などの処理時間がかかるという課題がある。 40

【0033】

更に、発光体からの光そのものの光を直接単独で測定するものではなく、確実に測定、或いは、類推することができなく、誤差を生じてしまう。

【0034】

本発明は、上記の点に鑑みてなされたもので、実際に表示面に照射する光の発光源である発光体そのものの光を検出して、表示面におけるホワイトバランスを含む色バランスを調整することが可能な表示装置、光源装置、及び照明装置を提供することを目的とする。

【0035】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明による表示装置は、
発光体からの光を光変調素子に照明して表示面で画像表示可能な表示装置において、
発光色の異なる複数の発光体（R、G、B）と、
上記発光体からの光を検出し受光量を出力する受光素子を備えた光検出手段と、
上記光検出手段からの受光量に従って、表示面における色バランスを調整し制御する色バランス調整制御手段と、
を具備し、
上記色バランス調整制御手段は、上記受光量に係る上記発光体の発光色を識別可能にした
、
ことを特徴とする表示装置。

10

【0036】

この構成は、図 1 の（A）に対応するものである。
即ち、請求項 1 に記載の発明の表示装置によれば、発光色の異なる複数の発光体によって
光変調素子を均一に照明し、表示面において白色表示可能にした表示装置において、その
各々の発光体色別に光量を識別可能に受光することで、簡単な構成と処理により、ホワイト
バランスを含めた色バランスを調整することができる。

【0037】

また、請求項 2 に記載の発明による表示装置は、請求項 1 に記載の発明による表示装置に
おいて、
上記発光体は、上記発光色が赤色、緑色及び青色の 3 つの半導体素子からなることを特徴
とする。

20

【0038】

即ち、請求項 2 に記載の発明の表示装置によれば、発光色の異なる複数の発光体の発光色
が、R、G、B であることで、一般的なカラーイメージデータである R、G、B データに
対して簡単に対応することができる。
更に、発光体を半導体素子として入手可能である。

【0039】

また、請求項 3 に記載の発明による表示装置は、請求項 1 に記載の発明による表示装置に
おいて、
上記発光体は、発光ダイオード・チップからなることを特徴とする。

30

【0040】

即ち、請求項 3 に記載の発明の表示装置によれば、発光色の異なる複数の発光体として、
進歩が著しく、且つ、安価な発光ダイオード・チップを用いることより、安価に構成する
ことができる。

【0041】

また、請求項 4 に記載の発明による表示装置は、請求項 1 に記載の発明による表示装置に
おいて、
上記色バランス調整制御手段は、
上記発光体の点灯タイミングを制御する点灯制御手段を備え、
上記点灯制御手段の制御信号に従って、上記受光量に係る上記発光体の発光色を識別可能
にした、
ことを特徴とする。

40

【0042】

この構成は、図 5 の（A）乃至図 6（図 2 乃至図 4）に対応するものである。

【0043】

即ち、請求項 4 に記載の発明の表示装置によれば、上記光検出手段によって得られた受光
量と、発光色の異なる複数の発光体の各々のパルス点灯信号とによって、異なる複数の発
光体に関する受光量を識別することができ、簡単な構成で、色バランスのための情報を取り
込むことができる。

50

【0044】

また、請求項5に記載の発明による表示装置は、請求項1に記載の発明による表示装置において、

上記光検出手段は、上記発光体の発光色毎に異なった受光素子を備え、

上記色バランス調整制御手段は、上記受光素子を特定する受光素子識別情報に従って、上記受光量に係る上記発光体の発光色を識別可能にした、
ことを特徴とする。

【0045】

この構成は、図1の(A)、図8の(A)乃至(C)、図10に対応するものである。

【0046】

即ち、請求項5に記載の発明の表示装置によれば、上記発光体の発光色毎に異なった受光素子を各々の光路に配設することで、簡単な構成で、安価に各色の受光量を識別して測定できる。

【0047】

また、請求項6に記載の発明による表示装置は、請求項1に記載の発明による表示装置において、

上記色バランス調整制御手段は、上記発光体を発光する発光量もしくは該発光の制御情報と、該発光する際の該受光量と、を含んだ較正情報によって上記色バランスを調整し制御することを特徴とする。

【0048】

この構成は、第1の実施の形態(図1の(A))、第3の実施の形態(図18)に対応するものである。

【0049】

即ち、請求項6に記載の発明の表示装置によれば、上記色バランス調整制御をする際の較正情報は、色バランスが調整された際の上記発光体を発光する発光量、もしくは、該発光の制御情報と、該発光する際の該受光量とを含むことで、発光体の色に関する波長情報や色度情報などを使用しなくても、簡単に色バランスの調整が可能となる。

【0050】

また、請求項7に記載の発明による表示装置は、請求項1に記載の発明による表示装置において、

上記色バランス調整制御手段は、表示面における色バランスを調整し制御するにあたり、上記発光体の発光量を調整するように点灯制御を行なう発光量調整制御手段を含むことを特徴とする。

【0051】

この構成は、図3の(A)及び(B)、図4に対応するものである。

即ち、請求項7に記載の発明の表示装置によれば、色バランスを上記発光体の発光量を調整することで、点灯信号の点灯時間、或いは、供給電流によって簡単に制御することができる、安価で簡単な構成で制御することができる。

【0052】

また、請求項8に記載の発明による表示装置は、請求項1に記載の発明による表示装置において、

上記色バランス調整制御手段は、表示面における色バランスを調整し制御するにあたり、上記光変調素子に供給する表示データを調整する表示データ補正制御手段を含むことを特徴とする。

【0053】

この構成は、図2に対応するものである。

【0054】

即ち、請求項8に記載の発明の表示装置によれば、上記光変調素子に供給する表示データを調整することで、色バランスを計算のみで簡単に制御することができる。

【0055】

10

20

30

40

50

また、請求項 9 に記載の発明による表示装置は、請求項 7 に記載の発明による表示装置において、

上記発光量調整制御手段は、表示面における色バランスを調整し制御する際、上記異なる発光色の各々の発光量が、上記色バランスを保つに必要な該発光色間の発光量比を満たすように、上記異なる発光色の少なくとも何れか 1 つの発光色に係わる発光体への供給電流を、上記調整前と比較して減らすことを特徴とする。

【0056】

この構成は、第 1 の実施の形態（図 3 の（B））に対応するものである。

即ち、請求項 9 に記載の発明の表示装置によれば、上記発光量を調整するにあたり、上記発光体に供給する供給電流を減らすようにして色バランスを調整することで、発光体の寿命を長く持たすことができ、ユーザからみて光源の交換頻度が減り、ランニングコストの安い装置を提供することができる。

【0057】

また、請求項 10 に記載の発明による表示装置は、請求項 7 に記載の発明による表示装置において、

上記発光量調整制御手段は、表示面における色バランスを調整し制御する際、上記異なる発光色の各々の発光量が、上記色バランスを保つに必要な該発光色間の発光量比を満たすように、上記異なる発光色の少なくとも何れか 1 つの発光色に係わる発光体への供給電流を、上記調整前と比較して増やすことを特徴とする。

【0058】

この構成は、第 1 の実施の形態（図 3 の（A））に対応するものである。

【0059】

即ち、請求項 10 に記載の発明の表示装置によれば、上記発光量を調整するにあたり、上記発光体に供給する供給電流を増やすようにして色バランスを調整することで、初期の明るさを下げずに変化無く安定した明るさの表示を得ることができる。

【0060】

また、請求項 11 に記載の発明による表示装置は、請求項 9 又は 10 に記載の発明による表示装置において、

上記発光量調整制御手段は、表示面における色バランスを調整し制御する際、
上記異なる発光色の少なくとも何れか 1 つの発光色に係わる発光体への供給電流を、上記調整前と比較して減らす寿命優先モードと、
上記異なる発光色の少なくとも何れか 1 つの発光色に係わる発光体への供給電流を、上記調整前と比較して増やす明るさ優先モードと、
を切り替え可能にした、
ことを特徴とする。

【0061】

この構成は、第 3 の実施の形態（図 23）に対応するものである。

【0062】

即ち、請求項 11 に記載の発明の表示装置によれば、上記寿命優先モードと上記明るさ優先モードとを切り替え可能にすることで、ユーザの使用場面に最適な使い方をすることができる。

【0063】

また、請求項 12 に記載の発明による表示装置は、請求項 1 に記載の発明による表示装置において、

上記光検出手段は、上記発光体からの光が表示面に照明する光束と異なった上記発光体が発光する光である不要光を検出することを特徴とする。

【0064】

この構成は、第 2 の実施の形態（図 5 の（B）、図 7 の（A）、図 7 の（C））に対応するものである。

【0065】

10

20

30

40

50

即ち、請求項 1 2 に記載の発明の表示装置によれば、上記不要光を検出することで、受光に際して、有効な光を減らすことなく、受光することができる。

【0066】

また、請求項 1 3 に記載の発明による表示装置は、請求項 1 2 に記載の発明による表示装置において、

上記光検出手段は、上記発光体近傍の光を検出するように配設されていることを特徴とする。

【0067】

この構成は、図 5 の (B) に対応するものである。

【0068】

即ち、請求項 1 3 に記載の発明の表示装置によれば、上記不要光が発光体近傍の光であることにより、発光体そのものの発光量に相関の高い受光量を得ることができる。即ち、受光素子までの光路にある光学部品などの影響をなくすることができる。

【0069】

また、請求項 1 4 に記載の発明による表示装置は、請求項 1 2 に記載の発明による表示装置において、

上記光検出手段は、上記光変調素子周辺の光を検出するように配設されていることを特徴とする。

【0070】

この構成は、図 7 の (A) 及び (B) に対応するものである。

【0071】

即ち、請求項 1 4 に記載の発明の表示装置によれば、光変調素子の変調領域は通常四角形であり、上記不要光が光変調素子周辺の光であることで、照明を真四角にできない場合などでは、安定した照明を光変調素子周辺に得ることができ、安定した受光量を得ることができる。また、光変調素子の周辺であるため、発光体から光変調素子までの光学部品などの要因を含めた受光量を得られ、正しく色バランスを補正することができる。

【0072】

また、請求項 1 5 に記載の発明による表示装置は、請求項 1 2 に記載の発明による表示装置において、

上記光変調素子が、入力するイメージデータに従って各画素毎に、表示面に上記イメージデータに相応しい映像を表示可能な第 1 の方向と、該第 1 の方向とは異なった第 2 の方向と、の 2 つの異なる方向に、入射する光を偏光することによって光変調する複数の微小鏡面素子を有する鏡面偏向型光変調器 (DMD (商標)) であって、

上記光検出手段は、上記鏡面偏向型光変調器の上記第 2 の方向の光を検出可能な位置に配設されている、ことを特徴とする。

【0073】

この構成は、図 7 の (C) に対応するものである。

即ち、請求項 1 5 に記載の発明の表示装置によれば、R, G, B 光を順次上記鏡面偏向型光変調器 (DMD (商標)) に照明する投影装置では、上記第 2 の方向の光である、所謂 OFF 光を受光することで、簡単に受光することができる。更に、表示面のネガ状態の画像が OFF 光として受光されるため、表示面で黒表示する状態にすることで、最大光量を受光することができ、強い光を受光でき、ノイズによる誤差を低減できる。また、映像信号に応じて表示する際には、映像信号に対応した画像を表示しつつ、そのネガ状態の画像を受光素子で受光することになる。その際には、実際の受光量がネガ状態の画像であることを考慮し黒表示時に相当する補正受光量を算出し、色バランスを補正するものである。

【0074】

ここまでは、上記受光素子が、DMD (商標) からの OFF 光をすべて受光することとして説明したが、これに限定するものではなく、画素レベルの受光量を検出するようにしても良い。即ち、OFF 光をレンズを介して撮像素子で取り込むことで可能になる。この際

10

20

30

40

50

には、映像信号に応じて、上記ネガ状態の画像を上記撮像素子に取り込むことができ、映像信号の各色毎の階調を考慮した色バランス制御も可能になる。

【0075】

また、請求項16に記載の発明による表示装置は、請求項1に記載の発明による表示装置において、

上記光検出手段は、上記発光体からの光が表示面を照明する光路内の光を折り曲げて検出することを特徴とする。

【0076】

この構成は、図8の(A)乃至(C)、図9に対応するものである。

即ち、請求項16に記載の発明の表示装置によれば、実際に照明する光の一部を検出することにより、実際の発光体から表示面の光路で起きる要因の変化を含んで、検出することができ、確実に色バランスを調整することができる。

【0077】

また、請求項17に記載の発明による表示装置は、請求項16に記載の発明による表示装置において、

上記光検出手段は、表示面の表示領域の光を集光可能な光学手段を備えたことを特徴とする。

【0078】

この構成は、図11、図25に対応するものである。

即ち、請求項17に記載の発明の表示装置によれば、表示面の表示領域の光を集光することで、外光による色の変化や表示面の例えば、壁の色による色バランス劣化などを検出でき、最適に色バランスを制御することができる。

【0079】

また、請求項18に記載の発明による表示装置は、請求項17に記載の発明による表示装置において、

上記受光素子は、複数の受光素子をマトリックスに配置した撮像素子であることを特徴とする。

【0080】

この構成は、図25に対応するものである。

即ち、請求項18に記載の発明の表示装置によれば、映像信号に応じて、表示面の投影画像を上記撮像素子に取り込むことができ、映像信号の各色毎の階調を考慮した色バランス制御も可能になる。

【0081】

また、請求項19に記載の発明による表示装置は、請求項16に記載の発明による表示装置において、

上記光検出手段は、上記光路内の光を折り曲げた光を該光路外に配設した上記受光素子に導く導光手段を備えることを特徴とする。

【0082】

この構成は、図8の(A)乃至(C)、図9、(図10、図12の(A)、図27)に対応するものである。

即ち、請求項19に記載の発明の表示装置によれば、請求項16の効果に加え、簡単に実際の発光体から表示面に照明する光を抽出することができる。

【0083】

また、請求項20に記載の発明による表示装置は、請求項1に記載の発明による表示装置において、

上記色バランス調整制御手段は、上記光変調素子の制御に同期して補正制御を行なうことを特徴とする。

【0084】

この構成は、図2乃至図4、図5の(A)及び(B)、図6に対応するものである。

即ち、請求項20に記載の発明の表示装置によれば、請求項1の効果に加え、色バランス

制御するタイミングをすぐ切り替えないことにより、ちらつきのない安定した表示が可能であるという効果を奏する。

【0085】

また、請求項21に記載の発明による表示装置は、請求項1に記載の発明による表示装置において、

上記色バランス調整制御手段は、上記光変調素子の切り替え制御に同期して上記受光量を検出することを特徴とする。

【0086】

この構成は、図4に対応するものである。

即ち、請求項21に記載の発明の表示装置によれば、請求項1の効果に加え、安定した受光における計測が可能であるという効果を奏する。 10

【0087】

また、請求項22に記載の発明による表示装置は、請求項21に記載の発明による表示装置において、

上記色バランス調整制御手段は、上記受光量を積分する積分手段を備えることを特徴とする。

【0088】

この構成は、図4、図26に対応するものである。

即ち、請求項22に記載の発明の表示装置によれば、請求項21の効果に加え、受光量は、変調期間で積分をすることで、安定した計測が可能となるという効果を奏する。更に、受光エリアにおける積分により、更に、安定した計測が可能である。 20

【0089】

また、請求項23に記載の発明による表示装置は、請求項1に記載の発明による表示装置において、

上記光検出手段は、上記受光量を検出すると共に、上記発光体の波長情報を検出する波長検出機能を備えたことを特徴とする。

【0090】

この構成は、第1の実施の形態（図1の（A）の変形例の説明）に対応するものである。

即ち、請求項23に記載の発明の表示装置によれば、請求項1の効果に加え、上記発光体の波長情報を検出し、波長の変動における色バランスを調整することができるという効果を奏する。 30

【0091】

また、請求項24に記載の発明による表示装置は、請求項1に記載の発明による表示装置において、

映像信号に従って表示面に画像を表示する状態である表示モードと、

上記光検出手段が上記受光量を検出する際に、上記光変調素子に入力するイメージデータが、上記色バランス調整制御手段が色バランスを調整するに相応しい所定の較正画像である状態の調整モードと、

を切り替え可能にするモード切替手段を更に具備する、
ことを特徴とする。 40

【0092】

この構成は、図14に対応するものである。

即ち、請求項24に記載の発明の表示装置によれば、請求項1の効果に加え、上記表示モードと調整モードとを切り替え可能にすることで、好きな色の色バランスを調整することができる。

【0093】

また、請求項25に記載の発明による表示装置は、請求項24に記載の発明による表示装置において、

上記モード切替手段は、ユーザの操作に従って上記モードを切り替えることを特徴とする。
。 50

【0094】

この構成は、図12の(B)、図13、図14に対応するものである。

即ち、請求項25に記載の発明の表示装置によれば、請求項24の効果に加え、ユーザの好きなときに目標とする色を変更することができるという効果を奏する。

【0095】

また、請求項26に記載の発明による表示装置は、請求項24に記載の発明による表示装置において、

上記モード切替手段は、所定の校正開始信号に応じて自動的に上記モードを切り替えることを特徴とする。

【0096】

この構成は、図26に対応するものである。

即ち、請求項26に記載の発明の表示装置によれば、請求項24の効果に加え、自動的に色バランスを調整することができるという効果を奏する。

【0097】

また、請求項27に記載の発明による表示装置は、請求項26に記載の発明による表示装置において、

上記モード切替手段は、上記所定の校正開始信号を発生するタイマカウンタを備えることを特徴とする。

【0098】

この構成は、図19に対応するものである。

即ち、請求項27に記載の発明の表示装置によれば、請求項26の効果に加え、所定の時間毎に校正することができるという効果を奏する。

【0099】

また、請求項28に記載の発明による表示装置は、請求項26に記載の発明による表示装置において、

上記モード切替手段は、上記所定の校正開始信号を発生する温度センサを備えることを特徴とする。

【0100】

この構成は、図12の(A)及び(B)、図20、図24に対応するものである。

即ち、請求項28に記載の発明の表示装置によれば、請求項26の効果に加え、温度に応じて校正することができるという効果を奏する。

【0101】

また、請求項29に記載の発明による表示装置は、請求項1に記載の発明による表示装置において、

映像信号に従ったイメージデータを上記光変調素子に入力すると共に、上記光検出手段が上記受光量を検出し、上記色バランス調整制御手段が色バランスを調整することを特徴とする。

【0102】

この構成は、図16、図19、図20に対応するものである。

即ち、請求項29に記載の発明の表示装置によれば、請求項1の効果に加え、表示を中断することなく、校正することができるという効果を奏する。

【0103】

また、請求項30に記載の発明による表示装置は、請求項29に記載の発明による表示装置において、

上記光検出手段は、上記光変調素子によって光変調された光を検出することを特徴とする。

【0104】

この構成は、図7の(C)、図11、図25に対応するものである。

即ち、請求項30に記載の発明の表示装置によれば、請求項29の効果に加え、映像信号として供給される各中間色など様々なデータに対する色バランスを調整可能であるという

10

20

30

40

50

効果を奏する。

【0105】

また、請求項31に記載の発明による表示装置は、請求項1に記載の発明による表示装置において、

上記光検出手段は、上記光変調素子によって光変調された光を撮像素子によって検出し、
上記色バランス調整制御手段は、上記色バランスを調整するに相応しい所定の較正画素を
上記撮像素子の撮像画像より検出するようにした、
ことを特徴とする。

【0106】

この構成は、図25に対応するものである。

10

即ち、請求項31に記載の発明の表示装置によれば、請求項1の効果に加え、表示を中断
することなく、較正することができるという効果を奏する。

【0107】

また、請求項32に記載の発明による表示装置は、請求項1に記載の発明による表示装置
において、

上記色バランス調整制御手段は、色バランスを調整する際に、所定の条件を満たさない状
態であることを検出するものであって、該検出に伴ってユーザに認知可能に報知する報知
手段を備えることを特徴とする。

【0108】

この構成は、図19、図21に対応するものである。

20

即ち、請求項32に記載の発明の表示装置によれば、請求項1の効果に加え、色バランス
や明るさなどが所定の条件を満たさない状態であることを検出する際に、ユーザに認知可
能に報知することができるという効果を奏する。

【0109】

また、請求項33に記載の発明による表示装置は、請求項1に記載の発明による表示装置
において、

上記色バランス調整制御手段は、上記表示面における色バランスの調整が所望の色バラ
ンスに設定可能にする色バランス目標値設定手段を備えることを特徴とする。

【0110】

この構成は、図12の(B)、図13、図15に対応するものである。

30

即ち、請求項33に記載の発明の表示装置によれば、請求項1の効果に加え、ユーザの所
望する色に調整することができるという効果を奏する。

【0111】

また、請求項34に記載の発明による表示装置は、請求項6に記載の発明による表示装置
において、

上記較正情報を記録した記録媒体と、
上記較正情報を取得する際の上記発光体のそれぞれを一体的に保持する保持手段と、
を更に具備する、
ことを特徴とする。

【0112】

40

この構成は、図24に対応するものである。

即ち、請求項34に記載の発明の表示装置によれば、請求項6の効果に加え、光源である
発光体を交換部品として交換した際に、その交換部品上に配された半導体メモリやバー
コード等の記録媒体に記録された較正情報により、改めて調整モードを行なわなくても、す
ぐに色バランスを調整して表示可能であるという効果を奏する。

【0113】

また、請求項35に記載の発明による表示装置は、請求項34に記載の発明による表示装
置において、

上記記録媒体が半導体メモリであることを特徴とする。

【0114】

50

この構成は、図 2 4 に対応するものである。

即ち、請求項 3 5 に記載の発明の表示装置によれば、請求項 3 4 の効果に加え、半導体メモリにより確実に、且つ、安価に構成することができるという効果を奏する。

【0 1 1 5】

また、請求項 3 6 に記載の発明による表示装置は、請求項 1 に記載の発明による表示装置において、

上記発光体の出射光を上記光変調素子に導き照射する光学手段を更に具備し、

上記色バランス調整制御手段は、

上記発光体それぞれを点灯駆動する点灯手段と、

上記発光体と上記光学手段とを相対的に移動させる移動手段と、

上記光変調素子を照明する光を上記複数の発光体の出射光から選択するように上記移動手段、及び／又は、上記点灯手段を制御する光選択制御手段と、

を備える、

ことを特徴とする。

10

【0 1 1 6】

この構成は、図 2 7 に対応するものである。

即ち、請求項 3 6 に記載の発明の表示装置によれば、請求項 1 の効果に加え、明るく表示することができるという効果を奏する。

【0 1 1 7】

また、請求項 3 7 に記載の発明による表示装置は、請求項 3 6 に記載の発明による表示装置において、

上記色バランス調整制御手段は、上記光選択制御手段の選択に係わる制御信号に従って、上記受光量に係る上記発光体の発光色を識別可能にしたことを特徴とする。

20

【0 1 1 8】

この構成は、図 2 7 に対応するものである。

即ち、請求項 3 7 に記載の発明の表示装置によれば、請求項 3 6 の効果に加え、上記受光手段によって得られた受光信号と、上記選択信号とによって、異なる複数の発光体に関する受光量を識別することができ、簡単な構成で、色バランスの為の情報を取り込むことができるという効果を奏する。

更に、発光体毎に関わる受光量も検出し、調整可能である。

30

【0 1 1 9】

また、請求項 3 8 に記載の発明による光源装置は、請求項 1 に記載の表示装置に用いる光源装置であって、

上記複数の発光体（R，G，B）と、上記複数の発光体に関する校正データを記憶する記憶媒体と、を上記表示装置に対して脱着可能に一体的に保持することを特徴とする。

【0 1 2 0】

この構成は、図 2 4 に対応するものである。

即ち、請求項 3 8 に記載の発明の光源装置によれば、調整モードの処理をせずに、すぐに色バランス可能な光源装置を提供することができる。

【0 1 2 1】

また、請求項 3 9 に記載の発明による光源装置は、請求項 3 8 に記載の発明による光源装置において、

上記記憶媒体が半導体メモリであることを特徴とする。

40

【0 1 2 2】

この構成は、図 2 4 に対応するものである。

即ち、請求項 3 9 に記載の発明の光源装置によれば、請求項 3 8 の効果に加え、安価で確実な構成が可能であるという効果を奏する。

【0 1 2 3】

また、請求項 4 0 に記載の発明による照明装置は、

発光体からの光を被照射領域に照明する照明装置において、

50

発光色の異なる複数の発光体（R，G，B）と、
上記発光体からの光を検出し受光量を出力する受光素子を備えた光検出手段と、
上記光検出手段からの受光量に従って、被照射領域における色バランスを調整し制御する
色バランス調整制御手段と、
を具備し、
上記色バランス調整制御手段は、上記受光量に係る上記発光体の発光色を識別可能にした
、
ことを特徴とする。

【0124】

この構成は、図1の（A）に対応するものである。

10

即ち、請求項40に記載の発明の照明装置によれば、請求項1と同様の効果が得られる、
色バランス制御が可能なスポットライトなどの照明装置を提供することができる。

【0125】

【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。

【0126】

〔第1の実施の形態〕

図1の（A）は、本発明の第1の実施の形態に係る表示装置の構成を示す図である。

【0127】

即ち、本実施の形態に係る表示装置は、図31に示した特許文献2に開示されているよう
なプロジェクタ装置と同様に、発光色の異なった複数のLED1（R-LED1R、G-
LED1G、及びB-LED1B）からの出力光を、各々のLED1に対応した集光光学
系2である光分配レンズアレイによって取り出し、重ね合わせレンズ3にて光変調素子4
上に上記複数のLED1からの光を重ねさせる構成となっている。

20

【0128】

そして、上記光変調素子4、例えば透過型LCDに画像を表示することで、その表示され
た画像を投影レンズ10で表示面であるスクリーン100面上に拡大投影する。

【0129】

ここで、上記光変調素子4に表示される画像は、該表示装置に入力されるカラー映像信号
から色バランス調整制御手段11にて生成されたR，G，Bの各イメージデータであり、
それらに対応する色のLED1の発光タイミングに合わせて順次表示される。即ち、上記
色バランス調整制御手段11は、表示データ補正制御手段12によって、入力カラー映像
信号からR，G，Bの各イメージデータと同期信号を生成して上記光変調素子4に供給し
、また、発光量調整制御手段13によって、上記同期信号に従って各色のLED1を点灯
する。なお、上記発光量調整制御手段13は、図33に示した特許文献7に開示されてい
るような色補正装置6と同様の機能を持つものである。即ち、入力するカラー映像信号の
R，G，Bデータの色相を算出し、その色相に応じた重み係数を考慮して各R，G，Bの
LED1の点灯を制御するものである。

30

【0130】

またこのとき、上記表示データ補正制御手段12によって、上記光変調素子4に供給する
イメージデータを調整したり、または、上記発光量調整制御手段13によって、上記LED
1の発光量を調整するように点灯制御を行なうことによって、上記色バランス調整制御
手段11は、スクリーン100面における色バランスを調整し制御することができる。こ
の場合、本実施の形態では、上記複数のLED1それぞれの近傍位置に、対応するLED
1からの光を検出し受光量を出力する受光素子14を配置構成し、その各受光素子14か
らの受光量を上記色バランス調整制御手段11に供給するようにしており、これによっ
て、各受光量に基づいて色バランスの調整制御が行なわれるものである。
なお、図1の（A）中、参照番号15は、電源釦、投影／終了釦、色調整釦、輝度調整釦
、等を含む操作パネルである。

40

【0131】

50

ところで、LED 1 は、図 1 の (B) に示すように、供給電流 I と発光量とは相関があり、供給電流 I を倍にすれば発光量が倍になる関係にある。一方、受光素子 14 は、受光量 S と出力信号とがリニアである。従って、結果として、図 1 の (C) に示すように、LED 1 の供給電流 I と受光素子 14 の受光量 S とはリニアな関係となる。

【0132】

更に、LED 1 は、図 1 の (B) 中に破線で示すように、経年変化などの劣化に伴い発光量が減少するもので、その際にも、図 1 の (C) 中に破線で示すように、供給電流 I に対して発光量 S はリニアであるとする。

【0133】

また、受光素子 14 の感度特性は、図 1 の (D) に示すように、同じパワーを持った波長の違う光を受光した際に、それぞれ出力する信号の大きさが異なる。 10

【0134】

そこで、係る構成の表示装置では、まず、出荷時に、以下の較正データ取得処理を施す。

【0135】

1. 操作パネル 15 の色調整釦が押下されると、以下の処理を実行する。

【0136】

2. すべての画素が白色データ (255, 255, 255) である白色イメージデータを光変調素子 4 に供給し駆動する。

【0137】

3. R, G, B の LED 1 には、それぞれ基準供給電流 I_{ri} , I_{gi} , I_{bi} を順次 1 / 360 秒毎に供給しパルス点灯する。 20

【0138】

4. スクリーン 100 における投影画像が白色表示され、その光を色度計により測定すると共に、各々の光の合成光のホワイトバランスを評価する。

【0139】

5. 評価結果においてホワイトバランスがズレている場合には、そのズレを補正すべく、それぞれの色別に LED 1 の発光量を調整するようにする。

【0140】

6. 該調整は、色調整釦により設定変更するものである。

【0141】

7. また、その調整に従って、R, G, B 別に発光量を変更するもので、発光量の変更は、供給電流を変更することによる。 30

【0142】

その際、R, G, B の LED 1 には、供給電流 I_{r1} , I_{g1} , I_{b1} を順次 1 / 360 秒毎に供給しパルス点灯する。

【0143】

8. 再度評価した結果のホワイトバランスが許容範囲にある場合には、その際の R, G, B の各受光素子 14 の受光量 S_r , S_g , S_b と供給電流 I_{r1} , I_{g1} , I_{b1} と R, G, B の点灯時間 T_r , T_g , T_b をフラッシュメモリなどの不揮発性メモリに保存する。 40

【0144】

この場合の上記点灯時間は、 $T_r = T_g = T_b = 1 / 360$ 秒である。

【0145】

上記発光量の変更は、供給電流の変更に限定するものではなく、R, G, B 別のパルス点灯時間を調整するようにしても良い。その際、フラッシュメモリに保存する T_r , T_g , T_b は、各々異なった時間になる場合がある。

【0146】

次に、該表示装置の出荷後、使用する際に、以下の処理により較正処理を施す。なお、この較正処理をするタイミングは、各種考えられ、後で詳しく説明する。

【0147】

1. 操作パネル15の電源釦をONにする。

【0148】

2. 投影／終了釦を押下して、表示状態に設定する。

【0149】

3. 光変調素子4に供給し駆動するデータは、外部より入力するカラー映像信号に従って、R、G、Bのイメージデータとして供給するよう設定する。

【0150】

4. R、G、BのLED1には、それぞれ供給電流 I_{r1} 、 I_{g1} 、 I_{b1} を順次1/360秒毎に供給しパルス点灯する。

【0151】

5. 各LED毎に配設された受光素子14から各々受光量 S_{r1} 、 S_{g1} 、 S_{b1} を測定する。

【0152】

6. ホワイトバランスを以下の手順で評価する。

【0153】

即ち、あるタイミングで上記評価をした際の受光量 S_{r1} 、 S_{g1} 、 S_{b1} が以下を満たせば良い。

【0154】

式1: $S_g / S_r - \alpha < S_{g1} / S_{r1} < S_g / S_r + \alpha$

式2: $S_b / S_r - \beta < S_{b1} / S_{r1} < S_b / S_r + \beta$

7. 評価結果がNGであるならば、R、G、BのLED1には、それぞれ供給電流 I_{r2} 、 I_{g2} 、 I_{b2} を順次1/360秒毎に供給しパルス点灯し、得られる受光量 S_{r2} 、 S_{g2} 、 S_{b2} が以下の式3となるように、供給電流 I_{r2} 、 I_{g2} 、 I_{b2} を設定する。例えば、以下の式4、式5、式6に従って設定することで、早期に式3を満たす結果を得ることができる。

【0155】

式3: $S_r : S_g : S_b = S_{r2} : S_{g2} : S_{b2}$

式4: $I_{r2} = I_{r1}$

式5: $I_{g2} = I_{g1} \times (S_g / S_r) / (S_{g1} / S_{r1})$

式6: $I_{b2} = I_{b1} \times (S_b / S_r) / (S_{b1} / S_{r1})$

LED1が劣化していなければ、 $I_{r2} = I_{r1}$ 、 $I_{g2} = I_{g1}$ 、 $I_{b2} = I_{b1}$ となり、勿論、ホワイトバランスは校正時と同じになる。

【0156】

また、各々のLED1が劣化していれば、 $I_{r1} > I_{r2}$ 、 $I_{g1} > I_{g2}$ 、 $I_{b1} > I_{b2}$ となるものの、ホワイトバランスが取れているか不明である。

【0157】

$S_g / S_r = S_{g1} / S_{r1}$ と $S_b / S_r = S_{b1} / S_{r1}$ を満たせば、各LED1が同じ比で劣化したものと考えられ、ホワイトバランスが取れていることを示す。

【0158】

逆に、ホワイトバランスが取れていない場合には、上記式11におけるR、G、Bのバランスを保つべく、各LED1の発光量を調整するようにする制御する。

【0159】

上記 α 、 β は、色バランス調整制御手段11内の不図示のROMに記憶しておいた情報であり、それを読み出して使用するものである。また、 S_r 、 S_g 、 S_b 及び I_{r1} 、 I_{g1} 、 I_{b1} は、上記不揮発性メモリより読み出した情報である。

【0160】

また、ホワイトバランスを再度制御する際も同様にスクリーン100面におけるホワイトバランスが取れた際の校正情報により上記制御を行なうものである。

【0161】

次に、実際のホワイトバランスの制御の仕方について説明する。これには、表示データ補

10

20

30

40

50

正によるもの、供給電流の制御によるもの、点灯時間の制御によるもの、等があり、以下にそれぞれを説明する。

【0162】

図2は、発光量調整制御手段13によってLED1の発光量を制御することなく、表示データ補正制御手段12によってイメージデータを変換し、スクリーン100面におけるホワイトバランスを調整する場合のタイミングチャートを示している。

【0163】

即ち、発光量調整制御手段13は、各色のLED1R, 1G, 1Bを順次パルス点灯するように、供給電流 I_{r1} , I_{g1} , I_{b1} を供給する。このとき、各パルス点灯用の供給電流 I_{r1} , I_{g1} , I_{b1} のレベルはそれぞれ一定である。よって、各LED1の発光量も一定となるはずではあるが、前述したように、LEDは経年変化により劣化し、発光量は徐々に低下する。従って、対応する各受光素子14での受光量は、出荷時に上記フラッシュメモリなどの不揮発性メモリに保存した受光量 S_r , S_g , S_b とは徐々に異なっていくことになる。そこで、表示データ補正制御手段12によって、各受光素子14での受光量とこの受光量 S_r , S_g , S_b とを比較し、その比に応じて、光変調素子4へ供給するイメージデータを変換する。

【0164】

例えば、各受光素子14での受光量 S_{r10} , S_{g10} , S_{b10} が得られたとき、 $S_r = S_{r10}$ 、 $S_b = S_{b10}$ 、 $S_g > S_{g10}$ ($= S_g - \Delta S_g'$)であったならば、光変調素子4へ供給するイメージデータのうち、Rデータ及びBデータはそのままR1及びB1として供給するが、Gデータについては、以降、G1からG2 ($G2 > G1$)に変換して供給するものとする。なお、このとき、この新しい受光量 S_{r10} , S_{g10} , S_{b10} を上記出荷時の受光量 S_r , S_g , S_b に代えて較正情報として不揮発性メモリに保存しておく。

【0165】

よって、その後、再度ホワイトバランスを制御する際には、この受光量 S_{r10} , S_{g10} , S_{b10} が比較対象として利用される。例えば、この再度の制御時に、各受光素子14で得られた受光量 S_{r11} , S_{g11} , S_{b11} が、 $S_{r10} = S_{r11}$ 、 $S_{b10} > S_{b11}$ ($= S_{b10} - \Delta S_b'$)、 $S_{g10} = S_{g11}$ であったならば、光変調素子4へ供給するイメージデータのうち、Rデータ及びGデータはそのままR1及びG2として供給するが、Bデータについては、以降、B1からB2 ($B2 > B1$)に変換して供給することになる。そしてこのときも、この新しい受光量 S_{r11} , S_{g11} , S_{b11} を上記受光量 S_{r10} , S_{g10} , S_{b10} に代えて較正情報として不揮発性メモリに保存しておき、次のホワイトバランス制御備えることとなる。

【0166】

以上のようにして、表示データ補正制御手段12によってイメージデータを変換することで、スクリーン100面におけるホワイトバランスを調整することが可能となる。

【0167】

図3の(A)は、表示データ補正制御手段12によってイメージデータを変換することなく、発光量調整制御手段13によってLED1の発光量を制御するもので、特に、供給電流の制御によって発光強度を制御し、スクリーン100面におけるホワイトバランスを調整する場合のタイミングチャートを示している。

【0168】

即ち、発光量調整制御手段13は、各色のLED1R, 1G, 1Bを順次パルス点灯するように、供給電流 I_{r11} , I_{g11} , I_{b11} を供給する。このとき、各受光素子14で得られた受光量 S_{r21} , S_{g21} , S_{b21} が $S_r = S_{r21}$ 、 $S_b = S_{b21}$ 、 $S_g > S_{g21}$ ($= S_g - \Delta S_g'$)であったならば、発光量調整制御手段13は、次の各色のタイミングでの供給電流 I_{r12} 及び I_{b12} は今回の供給電流 I_{r11} 及び I_{b11} と同じレベルで供給する。これに対して、G-LED1Gへの供給電流 I_{g12} については、先の供給電流 I_{g11} よりもレベルを増加して供給することで、G-LED1Gの

発光強度を増大させる。このときの供給電流の増加量は、この増加後に得られる対応する受光素子 14 の受光量 S_{g22} が $S_g = S_{g22}$ となるような量である。なおこのとき、光変調素子 4 へ供給するイメージデータは変換することなく、 $R1$ 、 $G1$ 、 $B1$ のままである。

【0169】

以上のようにして、発光量調整制御手段 13 によって LED1 の供給電流を制御することで、スクリーン 100 面におけるホワイトバランスを調整することが可能となる。

【0170】

ところでこの際、LED1 は、該 LED1 の性能を左右する周囲温度やパルス点灯時間やパルス間隔など様々な要因を考慮して、供給電流を制限する必要がある。

10

【0171】

上述したような供給電流の制御による発光強度を制御する際には、該制限を考慮して、供給電流を設定する必要がある。即ち、LED1 の劣化と共に、その劣化に応じてホワイトバランスが得られる際の光量は、減衰する方向に制御する必要がある。

【0172】

これを、図 3 の (B) を参照して説明する。

【0173】

当初の設定では、LED1R、1G、1B の供給電流 I_{r11} 、 I_{g11} 、 I_{b11} の少なくとも 1 つを該制限の上限に設定することが考えられるが、その後、LED の劣化などにより、同じ供給電流を流しても同じ発光量を得ることができなくなる。

20

【0174】

その LED を G-LED1G とすると、この G-LED1G には、 I_{g11} 以上の電流を流すことは故障の原因になってしまう。

【0175】

そこで、図 3 の (A) に示すような制御では供給電流 I_{g11} を I_{g12} へと増加させるよう制御していたが、ここでは、 I_{g11} を上記上限に固定し、故障を起こさないようにし、逆に、 I_{r1} 、 I_{b1} を減らすようにして、ホワイトバランスを調整する。

【0176】

G-LED1G の上記制限が I_{g11} とすると、供給電流 I_{r12} 、 I_{g12} 、 I_{b12} は以下の式によって決定する。

30

【0177】

式 13: $I_{r12} = I_{r11} \times S_{g21} / S_g$ (但し、 $S_r = S_{r21}$)

式 14: $I_{g12} = I_{g11}$

式 15: $I_{b12} = I_{b11} \times S_{g21} / S_g$ (但し、 $S_b = S_{b21}$)

これにより、LED を故障することなく制御することができ、勿論、LED の寿命を長持ちさせることができるものである。

【0178】

逆に、上記制限に対して各 LED1 の供給電流に余裕がある場合には、図 3 の (A) に示したように、光量を増加するように供給電流を増加させるようにすることで、ホワイトバランスが取れた状態で明るい表示を得ることができる。

40

【0179】

図 4 は、発光量調整制御手段 13 によって LED1 の発光量を制御する際に、パルス点灯における点灯時間を制御して、スクリーン 100 面におけるホワイトバランスを調整する場合のタイミングチャートを示している。

【0180】

即ち、発光量調整制御手段 13 は、各色の LED1R、1G、1B を順次パルス点灯するように、供給電流 I_{r31} 、 I_{g31} 、 I_{b31} を、時間 t_{r1} 、 t_{g1} 、 t_{b1} ($t_{r1} = t_{g1} = t_{b1}$) の間、供給する。このとき、各受光素子 14 で得られた受光量 S_{r31} 、 S_{g31} 、 S_{b31} の積分値 $\square S_{r31}$ 、 $\square S_{g31}$ 、 $\square S_{b31}$ が、 $\square S_{r31} : \square S_{g31} : \square S_{b31} = S_r : S_g : S_b$ を満たすようにする。ここで、 $S_r \times t_r$

50

$1 = \square S_{r31}$ 、 $S_b \times t_{b1} = \square S_{b31}$ 、 $S_g \times t_{g1} > \square S_{g31}$ ($= S_g \times t_{g1} - \Delta \square S_g'$)であったならば、発光量調整制御手段13は、次のタイミングでのG-LED1Gへの供給電流 I_{g31} の供給時間を先の供給時間 t_{g1} よりも長い t_{g2} にし、 t_{r2} 、 t_{b2} を t_{r1} 、 t_{b1} より短く変更し、周期Tを一定に保つ。従って、上記供給時間 t_{g2} は、それによって得られる受光量 S_{g32} の積分値 $\square S_{g32}$ が、上記 $S_g \times t_{g1}$ と等しくなるような時間とされるのではなく、他の色の供給電流 I_{r31} 、 I_{b31} の供給時間が減ったことにより先の積分値 $\square S_{r31}$ 、 $\square S_{b31}$ よりも減少することになる積分値 $\square S_{r32}$ 、 $\square S_{b32}$ とバランスがとれるような（即ち、ホワイトバランスがとれるような）時間に決められるものである。またこのとき、表示データ補正制御手段12は、各色のイメージデータそのものは変換しないが、それぞれの光変調素子4への供給時間を、上記変更された供給電流の時間に合わせて調整する。

【0181】

また、他の場合、例えば図4の右側に示したように、 $\square S_{b31} > \square S_{b32} = \square S_{b31} - \Delta \square S_b'$ であった場合も、上述と同様に調整することができる。

【0182】

以上のようにして、発光量調整制御手段13によってLED1の点灯時間を制御することで、スクリーン100面におけるホワイトバランスを調整することが可能となる。

【0183】

以上の本第1の実施の形態の説明は、受光素子14で計測した受光量に基づいてスクリーン100面におけるホワイトバランスを調整するものとしたが、受光素子14として、光量の他に、分光特性、或いは、それに準じる光の波長の変化を測定する波長検出機能を備えるものを使用して、波長に基づいてホワイトバランスを調整することも可能である。

【0184】

即ち、LED1の発光する光の波長は、供給する電流量の変化や温度変化、経年変化などによって変化することがあり、その変化を上記受光素子14により検出して、その波長を考慮したホワイトバランス調整をするものである。

【0185】

この際、ホワイトバランス調整は、カラー映像信号に対する光変調素子4に供給するイメージデータを補正制御する表示データ補正制御手段12、LED1の発光量を制御する発光量調整制御手段13の何れか1つ、或いは、両方を使用し、ホワイトバランスを調整するようにすれば良い。

【0186】

また、ホワイトバランスに限定するものではない。

【0187】

例えば、色バランス調整制御手段11は、特定のR、G、Bデータに対するスクリーン100面での色が所望の色となるように調整するものとし、その調整に従って、入力されるカラー映像信号が調整されて、スクリーン100面に投影されるようにしても良い。

【0188】

〔第2の実施の形態〕

次に、本発明の第2の実施の形態を説明する。

本発明の第2の実施の形態では、受光素子14の配設数や配設場所に関し、詳しく説明する。

【0189】

図5の(A)の機能構成図及び図5の(B)の斜視図に示すように、集光光学系2であるマイクロレンズの近傍で、且つ、上記複数のLED1R、1G、1Bから等距離に、1個の受光素子14を配置する。即ち、各LED1R、1G、1Bの発光による各色の光の内、それぞれスクリーン100面に集光できない不要光を受光素子14で受光するようにしている。

【0190】

この場合、各LED1R、1G、1Bは順次パルス点灯するが、各色の不要光を1個の受

10

20

30

40

50

光素子 1 4 で受けるため、受光素子 1 4 からの受光信号は、図 6 に示すように、1 つしか得られない。即ち、R G B が時分割多重された受光信号が色バランス調整制御手段 1 1 に入力されることになる。そこで、色バランス調整制御手段 1 1 は、この受光素子 1 4 からの受光信号を、L E D 別の供給電流信号パルスにより分離、つまり、各 L E D 1 R, 1 G, 1 B が発光するタイミングで分離して、各 L E D 1 R, 1 G, 1 B の受光信号を識別する。そして、その分離識別した各色の受光信号に基づいて、上記第 1 の実施の形態で説明したような表示データ補正制御、供給電流制御、又は点灯時間制御により色バランスを調整することができる。

【0191】

また、図 7 の (A) 及び (B) に示すように、受光素子 1 4 を、光変調素子 4 周辺の光を検出するような位置に配設しても良い。即ち、光変調素子 4 と同形状、同サイズの照明エリア 1 6 を得られない場合、光変調素子 4 に照射されない光は不要光となるが、この不要光を受光するよう受光素子 1 4 を配置することで、安定した照明が与えられる光変調素子 4 周辺で受光でき、安定した受光量を得ることができる。また、光変調素子 4 の周辺であるため、L E D 1 から光変調素子 4 までの光学部品などの要因を含めた受光量を得られ、上記光学部品による要因を考慮して正しく色バランスを補正することができる。

【0192】

なお、この場合も、1 つの受光素子 1 4 を用いているため、R G B 時分割多重された受光信号から各色の受光信号を分離識別することが必要なことは勿論である。

【0193】

更に、図 7 の (C) に示すように、光変調素子 4 として、D M D (商標) を使用した投影表示装置の場合、受光素子 1 4 を、遮光板を兼ねた受光素子 1 4 ' として構成しても良い。

【0194】

即ち、D M D (商標) は、図 7 の (D) に示すように、入力するイメージデータに従って各画素毎に、表示面に上記イメージデータに相応しい映像を表示可能な第 1 の方向と、該第 1 の方向とは異なった第 2 の方向と、の 2 つの異なる方向に、上記 L E D 1、集光光学系 2、重ね合わせレンズ 3 等を含む照明ユニット 1 7 から順次照射され入射する R, G, B 光を偏向することによって光変調する複数の微小鏡面素子 (ミラー 1 8) を有するものである。

【0195】

ここで、遮光板を兼ねた受光素子 1 4 ' は、上記第 2 の方向の光である、所謂 O F F 光を受光することで、簡単に受光することができる。更に、受光素子 1 4 ' は、スクリーン 1 0 0 面のネガ状態の画像が O F F 光として受光されるため、スクリーン面で黒表示する状態にすることで、最大光量を受光することができ、強い光を受光でき、ノイズによる誤差を低減できる。

【0196】

パルス幅変調する D M D (商標) において、すべてのミラー 1 8 の角度が固定している最小期間が存在する。色バランス調整制御手段 1 1 は、R, G, B の色別に該最小期間での受光素子 1 4 ' の 1 つのミラー 1 8 が O F F 状態にある際の受光素子 1 4 ' の受光量と O F F を示すミラー 1 8 の数とによって、L E D 1 における発光量を算出するようにし、当初の発光量との差を R, G, B 別に計算し、色バランスの調整制御を行なう。

【0197】

また、映像信号に応じて表示し、校正のための調整制御を行う際には、映像信号に対応した画像を表示しつつ、そのネガ状態の画像を受光素子 1 4 ' で受光することになる。その際には、色バランス調整制御手段 1 1 は、実際の受光量がネガ状態の画像であることを考慮し黒表示時に相当する補正受光量を算出し、色バランスを補正するものである。

【0198】

図 8 の (A) 乃至 (C) は、各色毎に、L E D 1 前面に配された断面矩形のテーパーロッド 5 の出射面に導光板 1 9 を配し、該導光板 1 9 により各色毎の受光素子 1 4 まで各色の

光を導光して受光させるようにしたものである。ここで、導光板 19 には、テーパード 5 からの出射光の一部の光路を折り曲げるための切り欠き 20 と、該切り欠き 20 によって折り曲げられた光を該導光板 19 内で反射させるための反射膜 21 とが設けられている。また、色バランス調整制御手段 11 は、何れの受光素子 14 の受光信号であるかにより色を識別できるので、上記のような発光タイミングでの分離は必要ない。

【0199】

このように、実際に照明する光の一部を検出することにより、実際の LED 1 からスクリーン 100 面の光路で起きる要因の変化を含んで、検出することができ、確実に色バランスを調整することができる。

【0200】

また、図 9 に示すように、各色の光を 1 つの導光板 19 で 1 つの受光素子 14 にて計測するようにしても良いことは勿論である。但しこの場合は、R、G、B パルス点灯による受光信号の分離が必要となる。

【0201】

更に、図 10 に示すように、各色別に異なった光路とし、各々用の受光素子 14 を配設する構成としても良い。即ち、各色毎に、LED 1 からの光をテーパード 5 を介して各色別の光変調素子 4 に照射し、それぞれ光変調された光をダイクロイックプリズム (DP) 22 で折り曲げて投影レンズ 10 によってスクリーン 100 に投影する投影表示装置に於いて、各色別に、図 8 の (A) 乃至 (C) のように、テーパード 5 と光変調素子 4 との間に導光板 19 を配し、各色用の受光素子 14 で受光する。

【0202】

また、図 11 に示すように、表示面であるスクリーン 100 に投影した光を、表示面の表示領域の光を集光可能な光学手段である撮像レンズ 23 を介して受光素子 14 で検出するような構成も考えられる。

【0203】

このような構成とすれば、表示面の表示領域の光を集光することで、外光による色の変化や表示面の例えば、壁の色による色バランス劣化などを検出でき、最適に色バランスを制御することができる。また、光変調素子 4 によって光変調された光を検出するので、映像信号として供給される各中間色など様々なデータに対する色バランスを調整可能である。

【0204】

〔第 3 の実施の形態〕

次に、本発明の第 3 の実施の形態を説明する。

【0205】

本第 3 の実施の形態では、色バランス調整制御手段 11 の制御タイミングに関して、様々な例を示し詳しく説明する。

【0206】

図 12 の (A) は本第 3 の実施の形態に係る表示装置の構成を示す図である。本構成は、図 9 に示した構成とほぼ同じであるが、各 LED 1 を実装する LED 基板 24 を一体化し、その LED 基板 24 の LED 実装面と反対側の面 (裏面) に温度センサ 25 を配置している。

【0207】

図 12 の (B) は、上記色バランス調整制御手段 11 の詳細構成を示すブロック図である。即ち、この色バランス調整制御手段 11 は、バス 26、CPU 27、ROM 28、RAM 29、映像入力部 30、表示用メモリ 31、LCD 制御回路 32、LED 点灯制御回路 33、フラッシュメモリ 34、及び TIMER 35 から構成され、上記バス 26 を介して、上記 CPU 27 に、該色バランス調整制御手段 11 内の ROM 28、RAM 29、表示用メモリ 31、LED 点灯制御回路 33、フラッシュメモリ 34、及び TIMER 35 と、該色バランス調整制御手段 11 外の受光素子 14、操作パネル 15、及び温度センサ 25 とを接続している。

【0208】

10

20

30

40

50

ここで、CPU 27は、該色バランス調整制御手段11全体の制御を行なうものであり、ROM 28には、そのためのプログラムや各種制御データが記憶され、RAM 29は、CPU 27のワークメモリとして利用されるものである。

【0209】

映像入力部30は、投影表示すべきカラー映像信号を入力し、表示用メモリ31に表示用のイメージデータを展開する。ここで、表示用メモリ31は、R area, G area, B areaを有しており、R, G, B別のイメージデータがそれぞれ展開されるようになっている。LCD制御回路32は、この表示用メモリ31に展開されたイメージデータに基づいて光変調素子4としてのLCDを駆動制御する。即ち、これら表示用メモリ31及びLCD制御回路32は、上記CPU 27と共に、上記第1の実施の形態で説明したような表示データ補正制御手段12として機能するものであり、表示データ補正制御によるホワイトバランス調整を行なう際には、上記CPU 27は、上記映像入力部30によって上記表示用メモリ31のR area, G area, B areaに展開された各色のイメージデータを読み出し、必要な補正を行なった後に、再度それらR area, G area, B areaに書き戻すことで、補正されたイメージデータに基づくLCD駆動制御が行なわれる。

【0210】

また、LED点灯制御回路33は、R-LED 1R, G-LED 1G, B-LED 1Bの点灯制御を行なうものであり、内部に、各LED 1への供給電流量を記憶するR供給電流レジスタ, G供給電流レジスタ, B供給電流レジスタを有している。即ち、該LED点灯制御回路33は、上記CPU 27と共に、上記第1の実施の形態で説明したような発光量調整制御手段13として機能するものであり、供給電流制御によるホワイトバランス調整を行なう際には、CPU 27は、上記R供給電流レジスタ, G供給電流レジスタ, B供給電流レジスタに適切な電流値を書き込むことで、各LED 1の発光量を制御することができる。また、CPU 27は、上記LED点灯制御回路33による各LED 1への電流供給タイミング、継続時間を制御することで、点灯時間制御によるホワイトバランス調整を行なうこともできる。

【0211】

フラッシュメモリ34は、ホワイトバランス調整を行なった際の較正情報を不揮発性に記憶するためのものである。

【0212】

TIMER 35は、時間計時用のタイマカウンタである。

【0213】

図13は、上記操作パネル15を示す図で、この操作パネル15には、電源釦15a、投影／終了釦15b、色調整釦15c、色調整時データの設定釦15d、調整モード釦15e、自動較正モード釦15f、等の各種操作釦が配されると共に、幾つかの操作釦についてはその近傍位置に、その操作に応じて点灯するインジケータ15g, 15h, 15iが設けられている。

【0214】

なお、上記投影／終了釦15bは、投影指示用の釦と投影終了指示用の釦とからなり、投影指示用釦の操作に応じた投影時に、上記インジケータ15gが点灯するようになっている。

【0215】

上記色調整釦15cは、R色に対してG色及びB色を調整するため、G用及びB用のアップ／ダウン釦となっている。即ち、表示面における色バランスの調整が所望の色バランスに設定可能にする色バランス目標値設定手段として機能する。また、上記色調整時データの設定釦15dは、ホワイトに代わる任意の色用の設定のための釦であり、よって、R, G, Bそれぞれの調整用のアップ／ダウン釦を含む。これにより、R, G, Bそれぞれの階調値を絶対値として設定する。但し、ここでは、その設定フローや較正フロー等がホワイトの設定フローや較正フローと類似しているため、省略する。

10

20

30

40

50

【0216】

上記調整モード釦15eは、通常使用モードとホワイトバランス調整モードの切替え指示用の釦であり、該調整モード釦15eの操作によって、インジケータ15hが点灯され、ホワイトバランス調整モードとなる。

【0217】

また、上記自動較正モード釦15fは、通常使用モード時においてホワイトバランスを自動較正する際、明るさを優先した調整を行なって較正するか、LED寿命を優先した調整を行なって較正するかを選択するため、明るさ釦と寿命釦とからなっている。そして、上記インジケータ15iもそれら明るさ釦及び寿命釦に対応して2個設けられており、対応する釦操作に応じて点灯するようになっている。

10

【0218】

図14は、本第3の実施の形態に係る表示装置のメインルーチンのフローチャートを示す図で、上記操作パネル15の電源釦15aのONにより上記CPU27が起動して、CPU27は、ROM28に記憶されている制御プログラムに従って、このメインフローチャートに示すような動作を実行する。

【0219】

即ち、CPU27は、その起動時に、まず、当該表示装置の各部のイニシャライズを行なう（ステップS1）。このイニシャライズとしては、例えば、光変調素子4としてのLCDが黒状態になるデータを上記表示用メモリ31に書き込むことや、LED1を消灯すること、RAM29をクリアすること、等を含む。

20

【0220】

次に、操作パネル15の操作が調整モードか否か、つまり、操作パネル15の調整モード釦15eが操作されたか否かを判別する（ステップS2）。即ち、調整モード釦15eは、モード切替手段として機能する。そして、調整モードであれば、詳細は後述するような「ホワイトバランス調整モード」のサブルーチンを実行し（ステップS3）、また、調整モードでなければ、詳細は後述するような「通常使用モード」のサブルーチンを実行する（ステップS4）。

【0221】

なお、当該表示装置の工場出荷時には、「ホワイトバランス調整モード」のサブルーチンを実行して、フラッシュメモリ34には、通常使用モードにおいて初期設定するLED1

30

【0222】

また、電源ON時には、必ず、「ホワイトバランス調整モード」のサブルーチンを実行してから「通常使用モード」のサブルーチンを実行するように構成しても良い。

【0223】

図15は、上記ステップS3の「ホワイトバランス調整モード」のサブルーチンのフローチャートを示す図である。

【0224】

即ち、まず、表示用メモリ31のRarea, Garea, Bareaの全データに、白色データであるMAX値（255, 255, 255）（8ビットデータの場合）をセットする（ステップS31）。これにより、光変調素子（LCD）4が白色表示時状態に駆動される。

40

【0225】

その後、ROM28より各LED1R, 1B, 1Gの供給電流I_{ri}, I_{gi}, I_{bi}を読み出し、LED点灯制御回路33のR供給電流レジスタ, G供給電流レジスタ, B供給電流レジスタに設定する（ステップS32）。これにより、LED点灯制御回路33で決まるタイミングで各LED1R, 1B, 1Gに電流供給され、上記光変調素子（LCD）4が白色表示時状態に駆動されているので、スクリーン100の表示面に、ホワイトバランスがずれた白色が表示されることになる。

【0226】

50

そこで、上記操作パネル15の色調整釦15cのユーザ操作により、Rに対するGとBの明るさの増減を設定し、その設定に相応しいR、G、BのLEDの供給電流 I_{r1} 、 I_{g1} 、 I_{b1} を算出して、LED点灯制御回路33のR供給電流レジスタ、G供給電流レジスタ、B供給電流レジスタに設定する（ステップS33）。これにより、LED点灯制御回路33で決まるタイミングで各LED1R、1B、1Gに電流供給され、表示が更新される。そして、スクリーン100の表示面でのホワイトバランスをチェックし（ステップS34）、まだホワイトバランスが取れていなければ、上記ステップS33に戻って、調整を続ける。なお、この表示面でのホワイトバランスのチェックは、工場出荷時においては専用の計測機を使用して行ない、一般ユーザが行なう場合はユーザの判断（好み）により行なわれるものとなる。

10

【0227】

而して、上記ステップS34でのホワイトバランスチェックの結果、OKとなったならば、調整モード釦15eを押化し、ステップS35へ進む。受光素子14で受光量を計測し、前述したような発光タイミング、或いは、センサ位置の情報に基づいてR、G、Bを識別し、各色別の受光量 S_r 、 S_g 、 S_b を算出する（ステップS35）。そして、フラッシュメモリ34に、ホワイトバランスが取れた際の供給電流 I_{r1} 、 I_{g1} 、 I_{b1} と、ホワイトバランス（WB）情報（ $1:I_{g1}/I_{r1}:I_{b1}/I_{r1}$ ）と、受光量 S_r 、 S_g 、 S_b とを、各々、基準供給電流、基準WB情報、基準受光量として保存した後（ステップS36）、該サブルーチンを終えてメインルーチンへ戻る。

【0228】

20

図16は、上記ステップS4の「通常使用モード」のサブルーチンのフローチャートを示す図である。これは、起動時を含めて常に較正する場合を示している。

【0229】

この「通常使用モード」のサブルーチンでは、まず、「基準表示状態に設定」のサブルーチンを実行して（ステップS401）、上記LED点灯回路33を基準表示状態にする。

【0230】

即ち、図17に示すように、該「基準表示状態に設定」のサブルーチンでは、まず、上記フラッシュメモリ34より、上記「ホワイトバランス調整モード」のサブルーチンによって保存された上記基準供給電流 I_{r1} 、 I_{g1} 、 I_{b1} と、基準WB情報（ $1:I_{g1}/I_{r1}:I_{b1}/I_{r1}$ ）と、基準受光量 S_r 、 S_g 、 S_b とを読み出す（ステップS401A）。そして、その読み出した基準供給電流 I_{r1} 、 I_{g1} 、 I_{b1} を各々LED点灯制御回路33のR供給電流レジスタ、G供給電流レジスタ、B供給電流レジスタに設定する（ステップS401B）。これにより、LED点灯制御回路33で決まるタイミングで、設定された電流が各LED1R、1B、1Gに供給されることとなる。そしてその後、該サブルーチンを終えて上記「通常使用モード」のサブルーチンへ戻る。

30

【0231】

この「基準表示状態に設定」のサブルーチンから戻ったならば、次に、操作パネルの投影釦の押下をチェックし（ステップS405）、押下するまでチェックを繰り返し、押下後、次ステップに進む。次に、入力されるカラー映像信号に従ったR、G、Bの各イメージデータを表示用メモリ31の R_{area} 、 G_{area} 、 B_{area} に保存する（ステップS402）。この表示用メモリ31に保存されたイメージデータは、LCD制御回路32によりR、G、Bの順番と一定の周期で光変調素子4としてのLCDに供給され、スクリーン100に投影表示される。

40

【0232】

そしてその後、「ホワイトバランス補正」のサブルーチンを実行する（ステップS403）。これにより、受光素子14で受光量を計測し、それに応じたホワイトバランス補正が施される。

【0233】

即ち、図18に示すように、該「ホワイトバランス補正」のサブルーチンでは、まず、受光素子14での受光量を計測し、LED点灯制御回路33で決まるタイミング情報に基づ

50

いてR, G, Bを識別し、各受光量 S_{dr2} , S_{dg2} , S_{db2} を算出することによって、測定WB情報(1: S_{dg2}/S_{dr2} , S_{db2}/S_{dr2})を算出する(ステップS403A)。そして、上記「基準表示状態に設定」のサブルーチンで上記フラッシュメモリ34から読み出した基準WB情報(1: I_{g1}/I_{r1} : I_{b1}/I_{r1})に対する上記測定WB情報(1: S_{dg2}/S_{dr2} , S_{db2}/S_{dr2})のズレを算出し、供給電流 I_{r1} , I_{g1} , I_{b1} をそのズレ分を補正する供給電流 I_{r2} , I_{g2} , I_{b2} を算出して、各々LED点灯制御回路33のR供給電流レジスタ、G供給電流レジスタ、B供給電流レジスタに設定する(ステップS403B)。そしてその後、該サブルーチンを終えて上記「通常使用モード」のサブルーチンへ戻る。

【0234】

10

この「ホワイトバランス補正」のサブルーチンから戻ったならば、即ち、ホワイトバランスが補正されたならば、次に、操作パネル15の投影/終了釦15bの投影終了指示用の釦が押下されたか否かを判別する(ステップS404)。そして、それが押下されていないければ、上記ステップS402に戻る。これにより、ホワイトバランスが補正された状態で再表示が行なわれることとなる。なお、実際には、入力されるカラー映像信号に変化が無ければ、上記ステップS402において表示用メモリ31への保存を実行する必要はなく、単に、上記表示用メモリ31に保存されているイメージデータを、LCD制御回路32によりR, G, Bの順番と一定の周期で光変調素子4としてのLCDに供給するだけで良い。

【0235】

20

そして、上記ステップS404において、投影終了指示用の釦が押下されたと判別されたときには、非表示状態に設定するために、R供給電流レジスタ、G供給電流レジスタ、B供給電流レジスタに「0」を設定し(ステップS406)、該「通常使用モード」のサブルーチンを終えてメインルーチンへ戻る。勿論、サブルーチンを終了せずに、ステップS405に戻っても良い。

【0236】

図19は、上記ステップS4の「通常使用モード」のサブルーチンの変形例のフローチャートを示す図である。この変形例は、10分毎に較正を行なう、即ち、TIMER35をモード切替手段として利用すると共に、補正不可時にユーザに警告を行なうようにしたものである。

30

【0237】

なお、この場合は、メインルーチンのステップS1でのイニシャライズにおいて、TIMER35をスタートさせるものとする。

【0238】

即ち、この変形例では、まず、前述したような「基準表示状態に設定」のサブルーチンを実行して(ステップS401)、上記LED点灯回路33を基準表示状態にする。またここで、TIMER35をリセット/スタートする。次に、操作パネルの投影釦の押下を待ち(ステップS405)、押下後、入力されるカラー映像信号に従ったR, G, Bの各イメージデータを表示用メモリ31のRarea, Garea, Bareaに保存する(ステップS402)。この表示用メモリ31に保存されたイメージデータは、LCD制御回路32によりR, G, Bの順番と一定の周期で光変調素子4としてのLCDに供給され、スクリーン100に投影表示される。

40

【0239】

そしてその後、上記TIMER35で計時された時間が10分を越えたか否かを判別する(ステップS411)。ここで、まだ10分を越えていなければ、上記ステップS402に戻る。なお、こうしてステップS402に戻った場合、実際には、入力されるカラー映像信号に変化が無ければ、表示用メモリ31への保存を実行する必要はなく、単に、上記表示用メモリ31に保存されているイメージデータを、LCD制御回路32によりR, G, Bの順番と一定の周期で光変調素子4としてのLCDに供給するだけで良い。

【0240】

50

これに対して、上記ステップS 4 1 1において、上記T I M E R 3 5で計時された時間が10分を越えたと判別された場合には、受光素子14で受光量を計測し、それに応じてホワイトバランス補正が可能かをチェックする(ステップS 4 1 2)。このチェックは、L E D 1の供給電流の調整、或いは、表示データの調整の限界値まで既に達してしまったか否かを判別するものである。この判別は、これに限定するものではなく、使用し難い等の設定値であっても良い。

【0241】

そして、まだ補正可能である場合には(ステップS 4 1 3)、前述したような「ホワイトバランス補正」のサブルーチンを実行する(ステップS 4 0 3)。これにより、受光素子14で受光量を計測し、それに応じたホワイトバランス補正が施される。

10

【0242】

この「ホワイトバランス補正」のサブルーチン終了後、即ち、ホワイトバランスが補正されたならば、次に、操作パネル15の投影／終了釦15bの投影終了指示用の釦が押下されたか否かを判別する(ステップS 4 0 4)。そして、それが押下されていなければ、上記T I M E R 3 5をリセット／スタートすることで新たな10分の計時を開始させた後(ステップS 4 1 4)、上記ステップS 4 0 2に戻る。これにより、ホワイトバランスが補正された状態で再表示が行なわれることとなる。なお、実際には、入力されるカラー映像信号に変化が無ければ、上記ステップS 4 0 2において表示用メモリ31への保存を実行する必要はなく、単に、上記表示用メモリ31に保存されているイメージデータを、L C D制御回路32によりR, G, Bの順番と一定の周期で光変調素子4としてのL C Dに供給するだけで良い。

20

【0243】

そして、上記ステップS 4 0 4において、投影終了指示用の釦が押下されたと判別されたときには、ステップS 4 0 6で非表示状態にし、該「通常使用モード」のサブルーチンを終えてメインルーチンへ戻る。

【0244】

また、上記ステップ412でのチェックの結果、ホワイトバランス補正が不可能であると判別した場合には(ステップS 4 1 3)、所定時間、警告表示を行なってから(ステップS 4 1 5)、非表示状態に設定し(ステップS 4 0 6)、該「通常使用モード」のサブルーチンを終えてメインルーチンへ戻る。なお、この警告表示は、例えば、上記表示用メモリ31に、「光源を交換してください」等のテキスト情報を可読にして書き込むことで、スクリーン100に投影表示されるものである。勿論、この警告は、操作パネル15に警告インジケータを設けたり、L C Dディスプレイ等を設け、それらによってユーザに警告告知するようにしても良いし、スピーカ等を設けて音により告知するようにしても良い。

30

【0245】

図20は、上記ステップS 4の「通常使用モード」のサブルーチンの他の変形例のフローチャートを示す図である。この変形例は、温度変化に応じて較正を行なう、即ち、温度センサ25をモード切替手段として利用するようにした場合を示している。

【0246】

即ち、この変形例では、まず、上記温度センサ25によって起動時の温度を測定し、その測定温度を較正時温度K 0としてメモリ(R A M 2 9)に保存する(ステップS 4 2 1)

40

【0247】

次に、前述したような「基準表示状態に設定」のサブルーチンを実行して(ステップS 4 0 1)、上記L E D点灯回路33を基準表示状態にする。この「基準表示状態に設定」のサブルーチン終了後、操作パネルの投影釦の押下を待ち(ステップS 4 0 5)、その後、入力されるカラー映像信号に従ったR, G, Bの各イメージデータを表示用メモリ31のR a r e a, G a r e a, B a r e aに保存する(ステップS 4 0 2)。この表示用メモリ31に保存されたイメージデータは、L C D制御回路32によりR, G, Bの順番と一定の周期で光変調素子4としてのL C Dに供給され、スクリーン100に投影表示される

50

。

【0248】

そしてその後、操作パネル15の投影／終了釦15bの投影終了指示用の釦が押下されたか否かを判別する（ステップS404）。

【0249】

ここで、投影終了指示用釦が押下されていなければ、上記温度センサ25により温度K1を再測定し、この再計測温度K1と上記RAM29に保存しておいた較正時温度K0との差、即ち $K1 - K0$ を算出する（ステップS422）。そして、その算出結果の絶対値、即ち $|K1 - K0|$ が規定値 ΔKa を越えているか否かを判別する（ステップS423）

。

【0250】

このとき、上記 $|K1 - K0|$ が規定値 ΔKa 以下であれば、上記ステップS402に戻る。なお、こうしてステップS402に戻った際、実際には、入力されるカラー映像信号に変化が無ければ、表示用メモリ31への保存を実行する必要はなく、単に、上記表示用メモリ31に保存されているイメージデータを、LCD制御回路32によりR、G、Bの順番と一定の周期で光変調素子4としてのLCDに供給するだけで良い。

【0251】

これに対して、上記ステップS423において、上記 $|K1 - K0|$ が規定値 ΔKa を越えたと判別した場合には、前述したような「ホワイトバランス補正」のサブルーチンを実行する（ステップS403）。これにより、受光素子14で受光量を計測し、それに応じたホワイトバランス補正が施される。そして、この「ホワイトバランス補正」のサブルーチン終了後、即ち、ホワイトバランスが補正されたならば、上記ステップS402に戻ることで、ホワイトバランスが補正された状態で再表示が行なわれることとなる。なお、実際には、入力されるカラー映像信号に変化が無ければ、上記ステップS402において表示用メモリ31への保存を実行する必要はなく、単に、上記表示用メモリ31に保存されているイメージデータを、LCD制御回路32によりR、G、Bの順番と一定の周期で光変調素子4としてのLCDに供給するだけで良い。

【0252】

そして、上記ステップS404において、投影終了指示用の釦が押下されたと判別されたときには、非表示状態に設定し（ステップS406）、該「通常使用モード」のサブルーチンを終えてメインルーチンへ戻る。

【0253】

図21は、上記ステップS4の「通常使用モード」のサブルーチンの別の変形例のフローチャートを示す図である。この変形例は、表示総時間に応じて較正を行なうようにした例である。

【0254】

なお、この場合は、該表示装置の工場出荷時に、上記フラッシュメモリ34に、表示総時間 $Tall = 0$ が書き込まれていると共に、ROM28に図22に示すような表Tが記憶されているものとする。

【0255】

即ち、この変形例では、まず、上記フラッシュメモリ34より上記表示総時間 $Tall$ を読み出してメモリ（RAM29）に保存すると共に、上記ROM28より上記表Tを読み出して、上記表示総時間 $Tall$ に対応した表Tのランクをメモリ（RAM29）に保存する（ステップS431）。そして、上記TIMER35即ちタイマカウンタ Δt を一旦0にリセットした上で、該タイマカウンタをスタートさせる（ステップS432）。

【0256】

次に、前述したような「基準表示状態に設定」のサブルーチンを実行して（ステップS401）、上記LED点灯回路33を基準表示状態にする。この「基準表示状態に設定」のサブルーチン終了後、操作パネルの投影釦の押下を待ち（ステップS405）、入力されるカラー映像信号に従ったR、G、Bの各イメージデータを表示用メモリ31のRare

10

20

30

40

50

a, G a r e a, B a r e aに保存する(ステップS 4 0 2)。この表示用メモリ3 1に保存されたイメージデータは、LCD制御回路3 2によりR, G, Bの順番と一定の周期で光変調素子4としてのLCDに供給され、スクリーン1 0 0に投影表示される。

【0 2 5 7】

そしてその後、操作パネル1 5の投影/終了釦1 5 bの投影終了指示用の釦が押下されたか否かを判別する(ステップS 4 0 4)。

【0 2 5 8】

ここで、投影終了指示用釦が押下されていなければ、上記タイマカウンタ Δt を読み出し、上記読み出したタイマカウンタ Δt の値と該「通常使用モード」のサブルーチン開始時に上記ステップS 4 3 1でメモリに保存した表示総時間T a l lの値との和($T a l l + \Delta t$)を算出して、上記メモリに保存してある上記表Tからその算出した時間に対応したランクを検出する(ステップS 4 3 3)。そして、この検出したランクと該「通常使用モード」のサブルーチン開始時に上記ステップS 4 3 1でメモリに保存したランクとが一致するか否かを判別する(ステップS 4 3 4)。ここで、両者が一致する場合には、上記ステップS 4 0 2に戻る。なお、こうしてステップS 4 0 2に戻った際、実際には、入力されるカラー映像信号に変化が無ければ、表示用メモリ3 1への保存を実行する必要はなく、単に、上記表示用メモリ3 1に保存されているイメージデータを、LCD制御回路3 2によりR, G, Bの順番と一定の周期で光変調素子4としてのLCDに供給するだけで良い。

10

【0 2 5 9】

そして、上記ステップS 4 0 4において、投影終了指示用の釦が押下されたと判別されたときには、上記タイマカウンタ Δt を読み出し、その読み出したタイマカウンタ Δt の値と該「通常使用モード」のサブルーチン開始時に上記ステップS 4 3 1でメモリに保存した表示総時間T a l lの値との和($T a l l + \Delta t$)を算出して、得られた時間を、新たな表示総時間T a l lとして、フラッシュメモリ3 4に保存してから(ステップS 4 3 5)、非表示状態に設定し(ステップS 4 0 6)、該「通常使用モード」のサブルーチンを終えてメインルーチンへ戻る。

20

【0 2 6 0】

従って、次回の該「通常使用モード」の実行時には、上記ステップS 4 3 1でフラッシュメモリ3 4から読み出されてメモリに保存される表示総時間T a l lは、このステップS 4 3 5で更新された時間の値となる。

30

【0 2 6 1】

一方、上記ステップS 4 3 4において、検出したランクとメモリに保存したランクとが一致しないと判別された場合には、前述したような「ホワイトバランス補正」のサブルーチンを実行する(ステップS 4 0 3)。これにより、受光素子1 4で受光量を計測し、それに応じたホワイトバランス補正が施される。

【0 2 6 2】

この「ホワイトバランス補正」のサブルーチン終了後、即ち、ホワイトバランスが補正されたならば、次に、上記検出したランクが“D”であるか否かを判別する(ステップS 4 3 6)。ここで、そうでなければ、上記ステップS 4 0 2に戻る。なお、こうしてステップS 4 0 2に戻った際にも、実際には、入力されるカラー映像信号に変化が無ければ、表示用メモリ3 1への保存を実行する必要はなく、単に、上記表示用メモリ3 1に保存されているイメージデータを、LCD制御回路3 2によりR, G, Bの順番と一定の周期で光変調素子4としてのLCDに供給するだけで良い。

40

【0 2 6 3】

これに対して、検出したランクが“D”であった場合には(ステップS 4 3 6)、警告表示を行なう(ステップS 4 3 7)。この警告表示は、表示用メモリ3 1にカラー映像信号に従って書き込む制御を一旦停止し、表示用メモリ3 1に「光源を交換してください」等のテキスト情報を可読にして書き込むことによって、スクリーン1 0 0にその警告文を投影表示する。そして、5秒後に、カラー映像信号に従って書き込む制御を再度開始して(

50

ステップS 4 3 8)、上記ステップS 4 0 2に戻る。

【0 2 6 4】

なお、上記警告としては、操作パネル1 5に警告インジケータを設けたり、LCDディスプレイ等を設け、それらによってユーザに警告告知するようにしても良いし、スピーカ等を設けて音により告知するようにしても良いことは勿論である。

【0 2 6 5】

図2 3は、上記ステップS 4の「通常使用モード」のサブルーチンの更に別の変形例のフローチャートを示す図である。この変形例は、ホワイトバランス補正の明るさ／寿命の優先モードに応じて較正を行なうようにした例である。

【0 2 6 6】

即ち、この変形例では、まず、操作パネル1 5の自動較正モード釦1 5 fの操作状態に従って、ホワイトバランス補正の「明るさ」優先モードと「寿命」優先モードの何れかに設定する(ステップS 4 4 1)。そして、前述したような「基準表示状態に設定」のサブルーチンを実行して(ステップS 4 0 1)、上記LED点灯回路3 3を基準表示状態にする。次に、操作パネルの投影釦の押下を待ち(ステップS 4 0 5)、入力されるカラー映像信号に従ったR, G, Bの各イメージデータを表示用メモリ3 1のR a r e a, G a r e a, B a r e aに保存する(ステップS 4 0 2)。この表示用メモリ3 1に保存されたイメージデータは、LCD制御回路3 2によりR, G, Bの順番と一定の周期で光変調素子4としてのLCDに供給され、スクリーン1 0 0に投影表示される。

【0 2 6 7】

そしてその後、現在の優先モードが、「明るさ」優先モードであるのか、「寿命」優先モードであるのかを判別する(ステップS 4 4 2)。

【0 2 6 8】

ここで、「明るさ」優先モードであれば、「明るさ優先でホワイトバランス補正」のサブルーチンを実行する(ステップS 4 4 3)。この「明るさ優先でホワイトバランス補正」のサブルーチンは、前述した「ホワイトバランス補正」のサブルーチンにおけるステップS 4 0 3 Bで、ズレ分を補正する供給電流I r 2, I g 2, I b 2を算出する際に、供給電流を増加するような値を算出することを出しては、上記「ホワイトバランス補正」のサブルーチンと同様である。即ち、ホワイトバランス補正の結果、LED 1は、工場出荷時に対するLEDの発光効率劣化に伴ってホワイトバランスの取れた状態で、供給電流を増加するよう制御されることとなる。つまり、明るいLEDに別のLEDの発光量を合わせていくことでホワイトバランスを取ることで、表示の明るさを維持するものである。

【0 2 6 9】

一方、「寿命」優先モードであれば(ステップS 4 4 2)、「寿命優先でホワイトバランス補正」のサブルーチンを実行する(ステップS 4 4 4)。この「寿命優先でホワイトバランス補正」のサブルーチンは、前述した「ホワイトバランス補正」のサブルーチンにおけるステップS 4 0 3 Bで、ズレ分を補正する供給電流I r 2, I g 2, I b 2を算出する際に、供給電流を減少するような値を算出することを出しては、上記「ホワイトバランス補正」のサブルーチンと同様である。即ち、ホワイトバランス補正の結果、LED 1は、工場出荷時に対するLEDの発光効率劣化に伴ってホワイトバランスの取れた状態で、供給電流を低減するよう制御されることとなる。つまり、暗いLEDに別のLEDの発光量を合わせていくことでホワイトバランスを取ることで、LEDの寿命を延ばすものである。

【0 2 7 0】

そして、これら「明るさ優先でホワイトバランス補正」のサブルーチン又は「寿命優先でホワイトバランス補正」のサブルーチンから戻ったならば、即ち、ホワイトバランスが補正されたならば、次に、操作パネル1 5の投影／終了釦1 5 bの投影終了指示用の釦が押下されたか否かを判別する(ステップS 4 0 4)。そして、それが押下されていなければ、上記ステップS 4 0 2に戻る。これにより、ホワイトバランスが補正された状態で再表示が行なわれることとなる。なお、この際、実際には、入力されるカラー映像信号に変化

10

20

30

40

50

が無ければ、上記ステップS402において表示用メモリ31への保存を実行する必要はなく、単に、上記表示用メモリ31に保存されているイメージデータを、LCD制御回路32によりR、G、Bの順番と一定の周期で光変調素子4としてのLCDに供給するだけで良い。

【0271】

そして、上記ステップS404において、投影終了指示用の釦が押下されたと判別されたときには、非表示状態に設定し（ステップS406）、該「通常使用モード」のサブルーチンを終えてメインルーチンへ戻る。

【0272】

〔第4の実施の形態〕

次に、本発明の第4の実施の形態を説明する。

【0273】

図24はその構成を示す図であり、本実施の形態においては、各LED1を実装するLED基板24を一体化し、そのLED基板24のLED実装面と反対側の面（裏面）に温度センサ25を配置すると共に、更に、該裏面にフラッシュメモリ34を搭載し、これらLED1、LED基板24、温度センサ25、及びフラッシュメモリ34を交換可能な形態の光源装置36として、表示装置に組み込めるようにしたものである。

【0274】

即ち、これは、光源であるLED1の劣化や故障に伴って交換する際に、簡単に交換可能にする為に、LED基板24単位で交換するようにしたものである。そして、その交換部品であるLED基板24には、R、G、B各LED1の他に、そのR、G、Bの各LED1で照明した際にホワイトバランスを調整することなくすぐに使用できるようにするため、当該交換部品である上記LED基板24の各LED1に関する校正情報を記録したフラッシュメモリ34と一緒にLED基板24上に搭載している。つまり、LED基板24には、R、G、Bの各LED1と、その校正情報を記録したフラッシュメモリ34とを搭載し、LED基板24ごと交換した際に、あらためて校正することなく、色バランスの取れた表示をすぐに行なうことができる。

【0275】

なお、LED基板24の配線は、コネクタなどで、簡単に取り外し可能にすると良い。

【0276】

また、交換部品としての光源装置36には、更に、テーパーロッド5を含めるようにしても良い。また更に、受光素子14も含むよう構成しても良い。

【0277】

なお、校正情報を記録した記録媒体としては、上記フラッシュメモリ34に限定されるものではなく、例えば光学的に情報を読み取ることが可能なバーコード等のコードに校正情報を記録したラベルとし、該ラベルをLED基板24に貼付する形態であっても良いし、コードを直接LED基板24に印刷することで、LED基板24自体を記録媒体とすることもできる。勿論、その場合には、表示装置は、そのコードの読取機構を備える必要がある。

【0278】

〔第5の実施の形態〕

次に、図25を参照して、本発明の第5の実施の形態を説明する。

【0279】

本第5の実施の形態では、複数の受光素子をマトリックスに配置したモノクロCCD（撮像素子）37を使用するものである。

【0280】

即ち、表示面であるスクリーン100面の表示領域の光を集光可能な光学手段である撮像レンズ23を介して、CCD37で表示面を撮像して、R、G、Bの順次表示のタイミングに同期して撮像データを取り込むことでR、G、Bの発光を識別して、光変調素子4によって光変調された各色の光を検出するようになっている。

10

20

30

40

50

【0281】

そのため、本第5の実施の形態では、色バランス調整制御手段11は、前述したような表示データ補正制御手段（表示データ制御回路）12及び発光量調整制御手段（発光量調整制御回路）13に加えて、上記CCD37を駆動するCCD駆動回路38と、CCD37からの撮像データを取り込むCCD撮像回路39と、それらCCD駆動回路38、CCD撮像回路39、及び発光量調整制御手段（発光量調整制御回路）13の動作タイミングを制御するタイミング制御回路40と、を備えている。

【0282】

ここで、映像信号の切り替えタイミングにおいて、表示データ補正制御手段（表示データ制御回路）12では、カラー映像信号における画像データの変化を検出して、タイミング制御回路40に所定の較正開始信号としてのキャリブレーション開始信号CAL1を出力するもので、このキャリブレーション開始信号CAL1に従ってタイミング制御回路40は、CCD駆動回路38にCAL2信号を出力し、また、CCD撮像回路39にCAL3信号を出力する。また、その際、表示データ補正制御手段（表示データ制御回路）12は、光変調素子4に白画像データを1フレーム分供給することでスクリーン100に白画像を表示するようにする。而して、その白画像データの表示に同期して、CCD37によりスクリーン表示面での表示画像が撮像されることになる。

【0283】

これを、図26のタイミングチャートを参照して、より詳しく説明する。

【0284】

即ち、表示データ補正制御手段（表示データ制御回路）12は、カラー映像信号における画像1と画像2が一致しないことを検出すると、CAL1信号をタイミング制御回路40に対して出力する。また、それと共に、光変調素子4で光変調するイメージデータが全画素においてR、G、Bの3つのフィールドに渡って「255」（8ビットのイメージデータに基づいて変調する光変調素子の場合）を示すようにすることで、スクリーン100表示面において各フィールド別にR、G、Bの最大光量が投影される。そして、発光量調整制御手段（発光量調整制御回路）13は、その投影画像をCCD37で撮像した結果を、R、G、Bの各フィールドの点灯制御信号を1フィールド分ディレイさせた色別CCDデータ取得タイミング信号に対応して取り込み、CCD出力の全画素の総和Sr、Sg、Sbを算出して、その算出結果より、スクリーン100表示面においてホワイトバランスの取れた表示が可能なような供給電流をR、G、BそれぞれのLED1R、1G、1Bに供給するように制御する。

【0285】

勿論、このようにLED1の供給電流を制御する代わりに、CCD撮像回路39の出力を表示データ補正制御手段（表示データ制御回路）12に供給することで、光変調素子4に供給するイメージデータを調整するようにしても良い。

【0286】

また、この図26のタイミングチャートでは、カラー映像信号における画像の切り変わりに白画像を挿入し、その白画像においてCCD37でスクリーン100表示面の表示画像を撮像したが、変形例として、上記白画像を挿入することなく、入力されるカラー映像信号に従ってスクリーン100表示面に表示を行ないつつ、そのカラー映像信号中に含まれる表示白画素（255、255、255）を検出して、その表示白画素に対応したスクリーン100表示面上の位置を撮像した撮像画像上の受光画素の受光量を検出し、その受光量に従って発光量調整制御手段（発光量調整制御回路）13又は表示データ補正制御手段（表示データ制御回路）12において、色バランス補正制御をすることが考えられる。

【0287】

或いは、上記のようにスクリーン100表示面全体にわたった白画像を挿入するのではなく、表示面上の予め決められた所定位置、例えば右下端の一部分を白画像に変換して表示することで、基本的な映像を損なうことなく表示し、その一部分に表示された白画像を検出して色バランス補正制御を行なうようにしても良い。

10

20

30

40

50

【0288】

〔第6の実施の形態〕

次に、本発明の第6の実施の形態を説明する。

【0289】

図27は、本発明の第6の実施の形態に係る表示装置の構成を示す機能構成図である。

【0290】

本実施の形態においては、円板状のLED基板24上にR、G、B各色のLED1をそれぞれ複数個円周上に配設し、これらLED1に対向配置させた2個のテーパロッド5-1、5-2を、回転モータ42により上記LED1に対し所定の速度で相対的に移動させるように構成した照明ユニットを使用するものである。

10

【0291】

即ち、LED1は、図28に示すように、各色2個ずつを1組として、各組が対向するよう、R-LED(Ra1, Ra2, Rb1, Rb2)1R、G-LED(Ga1, Ga2, Gb1, Gb2)1G、B-LED(Ba1, Ba2, Bb1, Bb2)1Bが、各組の間にダミーLED(Da1~Da3, Db1~Db3)を挟んで配列されている。なお、図28では、LED1それぞれの発光色の違いをハッチングを異ならせることで表わしており、従って、この図において、ハッチングして示す部分は断面を表わすものではない。

【0292】

そして、2本のテーパロッド5-1、5-2が取り付けられた回転可能な保持具であるロッドホルダ41を回転モータ42で回転し、その回転に合わせてLED1を順次点灯する。即ち、ロッドホルダ41の回転によりテーパロッド5-1の位置がR-LED(Ra1, Ra2)1Rに対向する位置にきた時刻T1においては、他方のテーパロッド5-2は、反対側の上記R-LED(Rb1, Rb2)1Rに対向する位置となっており、このとき、これらR-LED(Ra1, Ra2, Rb1, Rb2)1Rが点灯される。そして、モータ42により更にロッドホルダ41が回転されてテーパロッド5-1、5-2がG-LED(Ga1, Ga2, Gb1, Gb2)1Gに対向する位置となったならば(時刻T2)、それらG-LED(Ga1, Ga2, Gb1, Gb2)1Gを点灯するものである。

20

【0293】

これらテーパロッド5-1、5-2から出射される光は、導光板19を透過して、重ね合わせレンズ3に入射し、光変調素子4としての表示素子に照明される。そして、この光変調素子4から出射される光は、投影レンズ10によって、スクリーン100に投影される。

30

【0294】

また、前述の実施の形態で説明したように、導光板19に設けた切り欠き20によってテーパロッド5からの出射光の一部の光路を折り曲げ、受光素子14である光量モニタに導光されて、その受光素子14で光量が検出されるようになっている。

【0295】

更に、上記ロッドホルダ41の側面近傍位置に、該ロッドホルダ41の回転位置を検出するための回転センサ43が配されている。この回転センサ43としては、例えばフォトリフレクタを用い、上記ロッドホルダ41の側面に貼付された反射板で反射された光の検出により上記ロッドホルダ41の1回転を検出するようなものが利用できる。

40

【0296】

この回転センサ43による回転位置検出信号は、モータ駆動回路44及び色バランス調整制御手段11の発光タイミング制御回路45に入力される。

【0297】

ここで、上記モータ駆動回路44は、上記回転モータ42を駆動するものであり、上記回転モータ42と共に、上記テーパロッド5-1、5-2を回転可能に駆動する移動手段を構成する。即ち、上記モータ駆動回路44は、操作パネル15のユーザによるボタン操

50

作等に従って動作開始信号が入力されると、上記回転モータ42の回転を開始させ、上記回転センサ43によるロッドホルダ41の回転位置検出結果に従って上記回転モータ42が一定速度で回転するよう駆動制御する。

【0298】

また、上記発光タイミング制御回路45は、上記受光素子14、回転センサ43、及び上記受光素子14による光量検出結果が入力されるLED駆動回路（発光量調整制御手段13）と共に、上記複数のLED1の発光タイミングを制御する光選択制御手段を構成するものである。

【0299】

即ち、上記発光タイミング制御回路45は、上記回転センサ43による上記ロッドホルダ41の回転位置検出に基づいてタイミング信号を発生して、上記LED駆動回路（発光量調整制御手段13）に入力する。このLED駆動回路（発光量調整制御手段13）は、上記LED1を点灯駆動する点灯手段として機能するものであり、上記発光タイミング制御回路45から入力されたタイミング信号に従って、上記LED基板24上に実装された各LED1を駆動することで、上記テーパロッド5-1、5-2の入射面位置となったLED1を順次点灯させるよう制御する。

【0300】

なお、このときのLED1の供給電流は、受光素子14の受光量に従って調整される。即ち、図29に示すように、1つのテーパロッド5に対して2つのLED1が同時に発光するように制御するもので、回転に同期して整列されたLEDが1パルスの半パルス分位相をずらして点灯するようにし、照明ムラを抑制するようにしている。また、2つのテーパロッド5-1、5-2に対して同色のLED1が発光するようにするもので、そのため、時間T1、T2で示した場合では、同時に4個のLEDが同時に点灯するものである。この際、複数のLED1の光が順次切り替って導光板19に入射されるために、受光素子14にも順次入射されるので、同時発光するLED毎の受光量を測定することができ、それによって、1フレームにおけるR、G、B各々の総光量を算出することができ、その算出結果を使って色バランス調整制御手段11は、色バランスを調整制御するものである。

【0301】

このように、複数のLED1を順次切り替えパルス発光させ、放射光を取込むテーパロッド5-1、5-2との相対位置関係をLED1の発光切り替えに併せて選択しながら変移させることによって、それぞれテーパロッド5-1、5-2が1回転する過程で赤（R）色、緑（G）色、青（B）色、赤（R）色、緑（G）色、青（B）色の順に、発光する光の色が切り替わり、実効的に高輝度の3色のLEDが得られ、大光量の平行度の向上した3色の光がテーパロッド5-1、5-2の出射端面から得られることになる。なお、発光色の順序は上記に限定されるものではなく、適宜設定されれば良い。

【0302】

また、前述したように、表示データ補正制御回路（表示データ補正制御手段12）によって、受光素子14の受光量に従って表示データの補正制御を行なうことでホワイトバランスをとっても良いことは勿論である。

【0303】

一方、通常表示状態ではない調整モードにおいては、図30に示すように、回転に伴って、テーパロッド5の一方が取り込める光を発光可能なLED1を1個点灯するように点灯制御する。そこで、通常通り回転モータ42を駆動しロッドホルダ41を回転させ、1つのテーパロッド5に対する1つのLED1を回転に同期した所定のタイミングで発光させ、受光素子14からの受光信号を2回転分をモニタするようにする。そして、そのモニタ結果を解析して、その点灯制御のタイミングに応じて受光素子14の受光信号が出力されることを利用して、各LED1の発光量を識別することができる。また、その結果より、表示時の1フレームにおけるR、G、B別総光量を算出することができ、色バランス調整制御手段11は、色バランスを調整制御するものである。なお、この調整モード時に

は、光変調素子 4 には黒データを供給することで、スクリーン 100 には黒画像が表示されるようにしておくものとする。

【0304】

また、上記したように 1 つ 1 つの LED 1 の発光量を算出することができることより、1 つ 1 つの発光量調整制御を行なうことができ、時間的な照明光量の変化も抑制することができると共に、1 LED が故障するなどして発光しない場合などであってもそれを検出することができる、ユーザに対して光源の交換などを警告表示することができる。

【0305】

以上実施の形態に基づいて本発明を説明したが、本発明は上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形や応用が可能なことは勿論である。 10

【0306】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明によれば、実際に表示面に照射する光の発光源である発光体そのものの光を検出して、表示面におけるホワイトバランスを含む色バランスを調整することが可能な表示装置、光源装置、及び照明装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 (A) は本発明の第 1 の実施の形態に係る表示装置の構成を示す機能構成図、(B) は LED の供給電流と発光量との関係を示す図、(C) は LED の供給電流と受光素子の受光量との関係を示す図であり、(D) は受光素子の感度特性を示す図である。

【図 2】 表示データ補正制御に関するタイミングチャートを示す図である。 20

【図 3】 (A) は供給電流の制御による発光量調整制御に関するタイミングチャートを示す図であり、(B) は供給電流についての制限を考慮した場合の供給電流の制御による発光量調整制御に関するタイミングチャートを示す図である。

【図 4】 点灯時間の制御による発光量調整制御に関するタイミングチャートを示す図である。

【図 5】 (A) は本発明の第 2 の実施の形態に係る表示装置の構成を示す機能構成図であり、(B) は LED と受光素子との配置関係を示す斜視図である。

【図 6】 第 2 の実施の形態における発光量調整制御に関するタイミングチャートを示す図である。

【図 7】 (A) は第 2 の実施の形態に係る表示装置の別の構成を示す機能構成図、(B) は光変調素子周辺の受光素子の位置を説明するための図、(C) は第 2 の実施の形態に係る表示装置の更に別の構成として DMD (商標) を使用した投影表示装置の受光素子の位置を説明するための図であり、(D) は DMD (商標) のミラー部の拡大図である。 30

【図 8】 (A) は第 2 の実施の形態に係る表示装置の他の構成を示す機能構成図、(B) は (A) の a-a' 線断面図であり、(C) は (B) の B 方向矢視図である。

【図 9】 各色の光を 1 つの導光板で 1 つの受光素子にて計測するようにした第 2 の実施の形態に係る表示装置の更に他の構成を示す機能構成図である。

【図 10】 各色別に異なった光路に各々用の受光素子を配設した第 2 の実施の形態に係る表示装置の別の構成を示す機能構成図である。

【図 11】 表示面 (スクリーン) に投影する光をカメラで検出するようにした第 2 の実施の形態に係る表示装置の更に別の構成を示す機能構成図である。 40

【図 12】 (A) は本発明の第 3 の実施の形態に係る表示装置としての温度センサ付表示装置の構成を示す機能構成図であり、(B) は色バランス調整制御手段の詳細構成を示すブロック図である。

【図 13】 操作パネルを示す図である。

【図 14】 第 3 の実施の形態に係る表示装置のメインルーチンのフローチャートを示す図である。

【図 15】 「ホワイトバランス調整モード」のサブルーチンのフローチャートを示す図である。

【図 16】 起動時を含めて常に校正する場合の「通常使用モード」のサブルーチンのフロ 50

ーチャートを示す図である。

【図 17】「基準表示状態に設定」のサブルーチンのフローチャートを示す図である。

【図 18】「ホワイトバランス補正」のサブルーチンのフローチャートを示す図である。

【図 19】10分毎の較正と補正不可時の警告を行なう場合の「通常使用モード」のサブルーチンのフローチャートを示す図である。

【図 20】温度変化に応じて較正する場合の「通常使用モード」のサブルーチンのフローチャートを示す図である。

【図 21】表示総時間に応じて較正する場合の「通常使用モード」のサブルーチンのフローチャートを示す図である。

【図 22】ROMに記憶される表の内容を示す図である。

10

【図 23】ホワイトバランス補正の明るさ／寿命の優先モードに応じて較正する場合の「通常使用モード」のサブルーチンのフローチャートを示す図である。

【図 24】本発明の第4の実施の形態に係る表示装置の構成を示す機能構成図である。

【図 25】本発明の第5の実施の形態に係る表示装置の構成を示す機能構成図である。

【図 26】第5の実施の形態に係る表示装置のタイミングチャートを示す図である。

【図 27】本発明の第6の実施の形態に係る表示装置の構成を示す機能構成図である。

【図 28】第6の実施の形態に係る表示装置のLED基板上のLEDの配置を示す図である。

【図 29】第6の実施の形態に係る表示装置の表示時のタイミングチャートを示す図である。

20

【図 30】第6の実施の形態に係る表示装置の調整モード時のタイミングチャートを示す図である。

【図 31】従来のLEDを用いたプロジェクタ装置の構成例を示す図である。

【図 32】従来のLEDを用いたプロジェクタ装置の別の構成例を示す図である。

【図 33】従来の色補正装置のブロック構成図である。

【符号の説明】

- 1 LED
- 2 集光光学系
- 3 重ね合わせレンズ
- 4 光変調素子
- 5, 5-1, 5-2 テーパーロッド
- 6 色補正装置
- 10 投影レンズ
- 11 色バランス調整制御手段
- 12 表示データ補正制御手段
- 13 発光量調整制御手段
- 14 受光素子
- 14' 遮光板を兼ねた受光素子
- 15 操作パネル
- 15c 色調整釦
- 15e 調整モード釦
- 15f 自動較正モード釦
- 15g, 15h, 15i インジケータ
- 16 照明エリア
- 17 照明ユニット
- 18 ミラー
- 19 導光板
- 20 切り欠き
- 21 反射膜
- 22 ダイクロイックプリズム (DP)

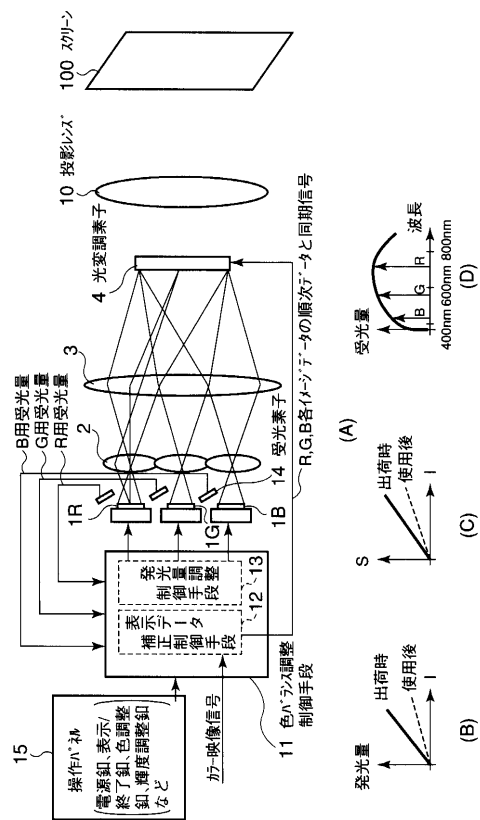
30

40

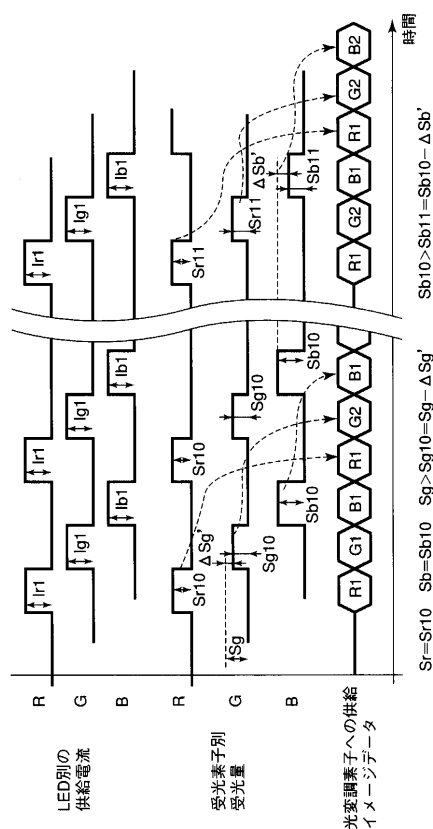
50

2 3	撮 像 レ ン ズ
2 4	L E D 基 板
2 5	温 度 セ ン サ
2 6	バ ス
2 7	C P U
2 8	R O M
2 9	R A M
3 0	映 像 入 力 部
3 1	表 示 用 メ モ リ
3 2	L C D 制 御 回 路
3 3	L E D 点 灯 制 御 回 路
3 4	フ ラ ッ シ ュ メ モ リ
3 5	T I M E R
3 6	光 源 装 置
3 7	C C D
4 0	タ イ ミ ン グ 制 御 回 路
4 1	ロ ッ ド ホ ル ダ
4 2	モ ー タ
4 3	回 転 セ ン サ
4 5	発 光 タ イ ミ ン グ 制 御 回 路
1 0 0	ス ク リ ー ン

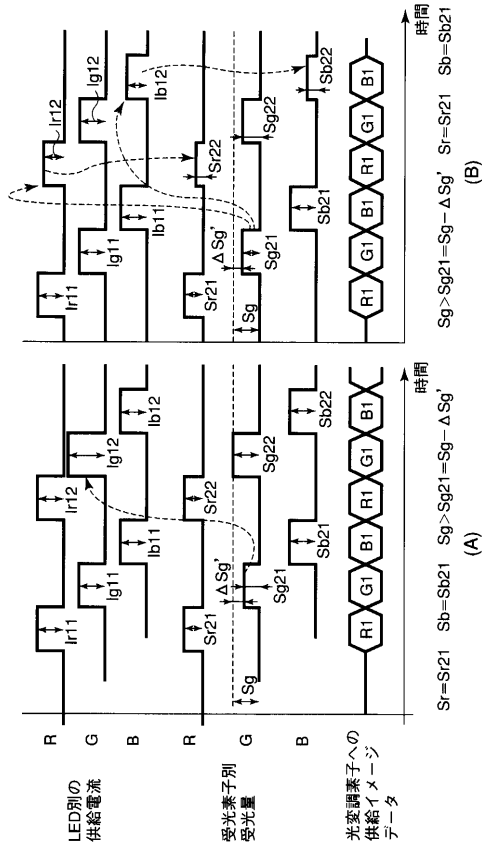
【图 1】



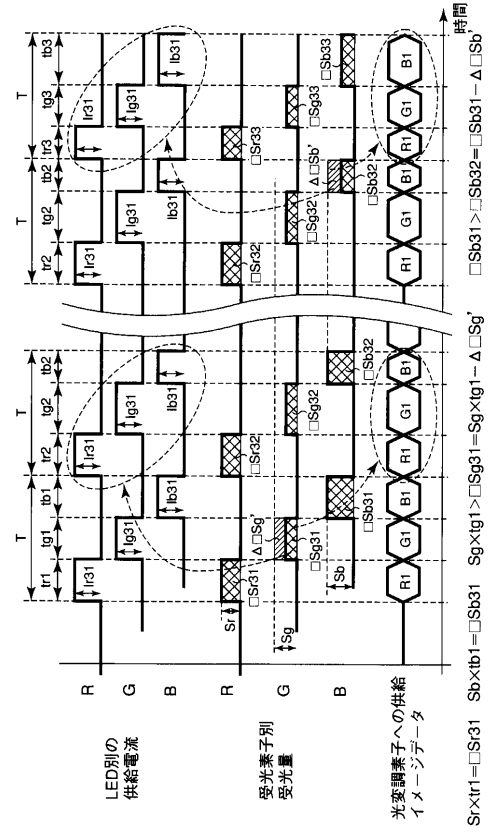
【图 2】



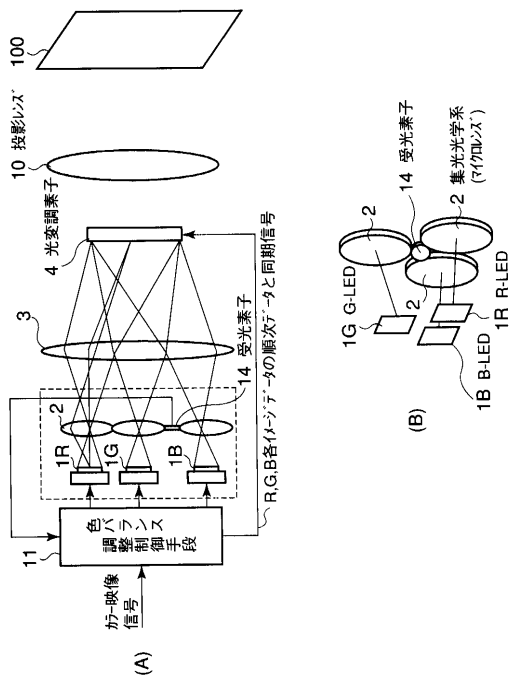
【図 3】



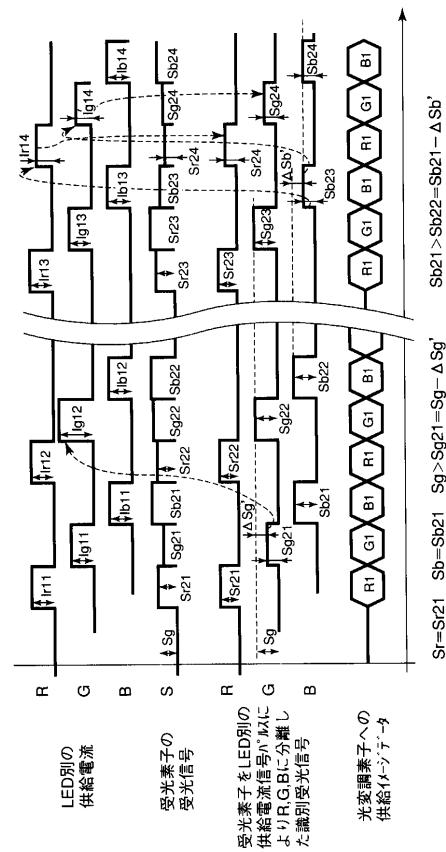
【図 4】



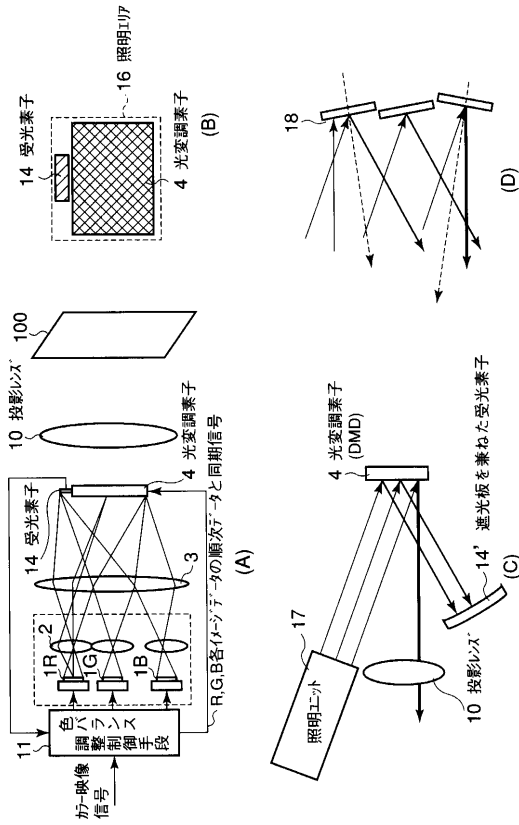
【図 5】



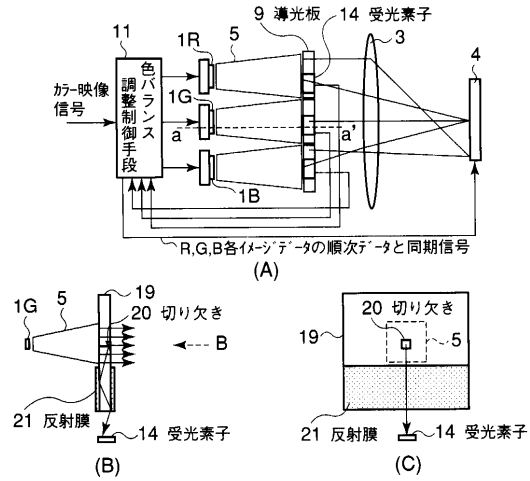
【図 6】



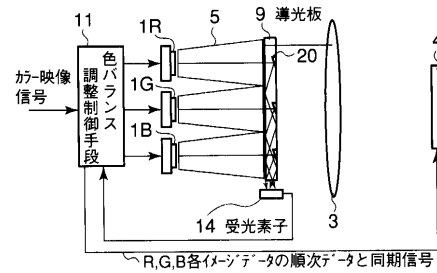
【図 7】



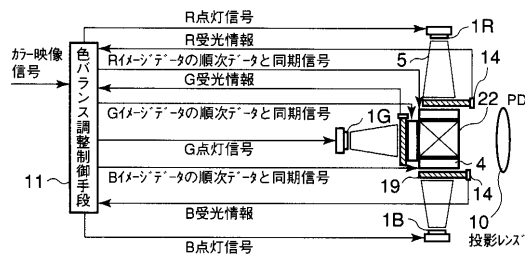
【図 8】



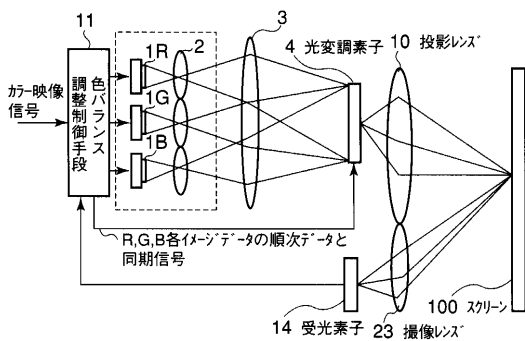
【図 9】



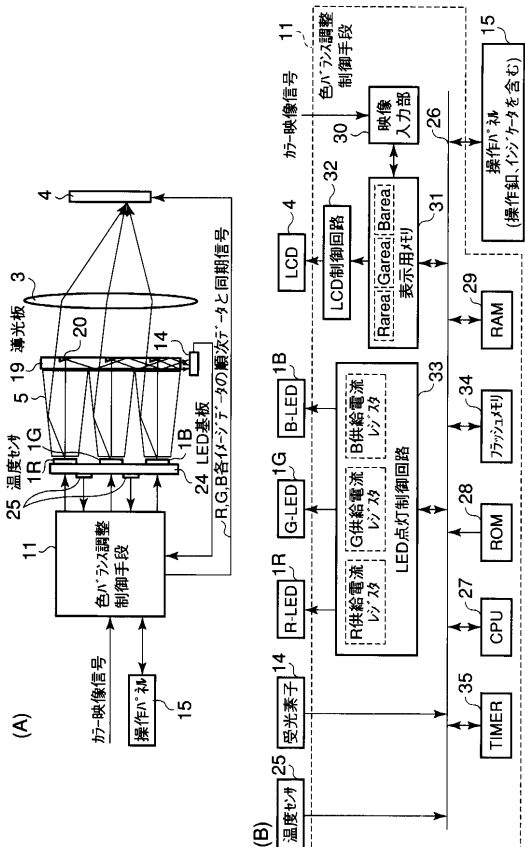
【図 10】



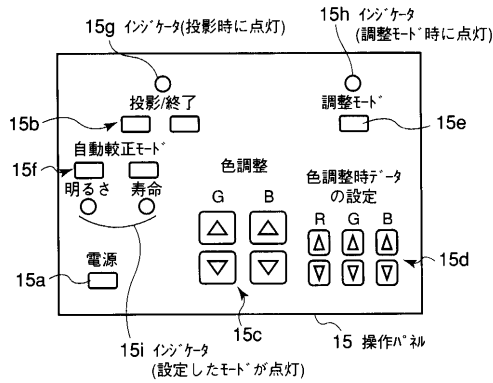
【図 11】



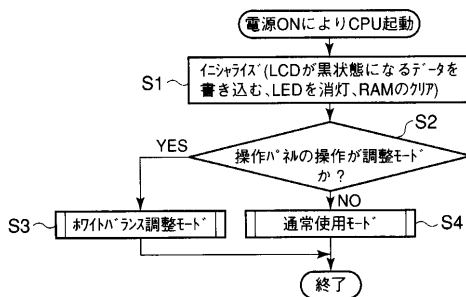
【図 12】



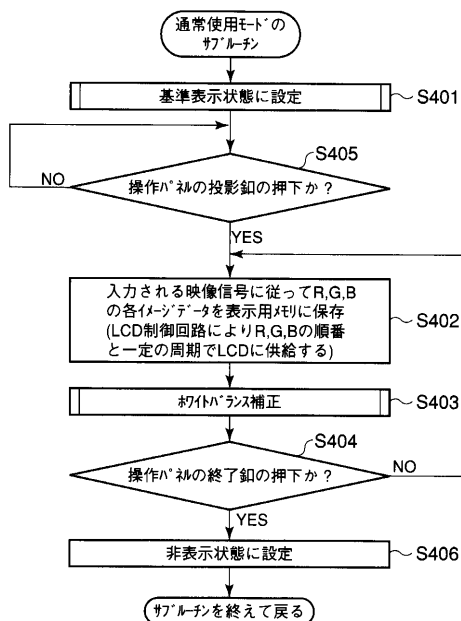
【図 13】



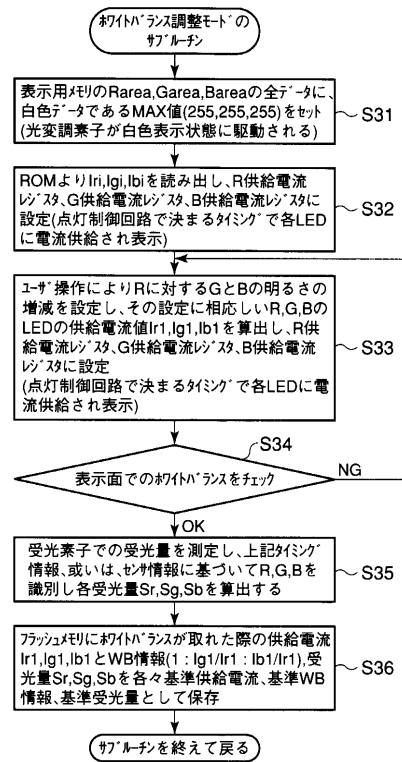
【図 14】



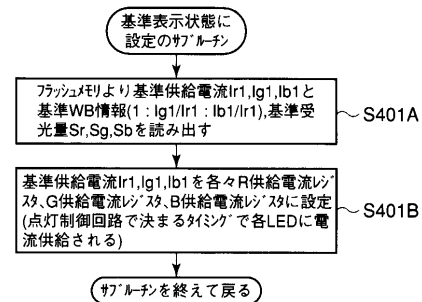
【図 16】



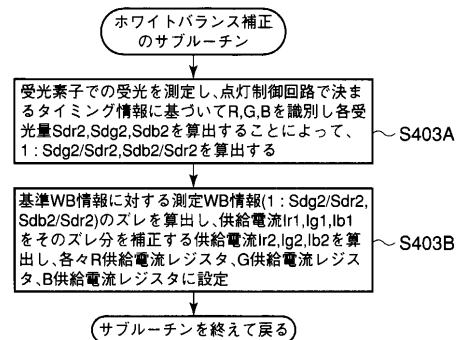
【図 15】



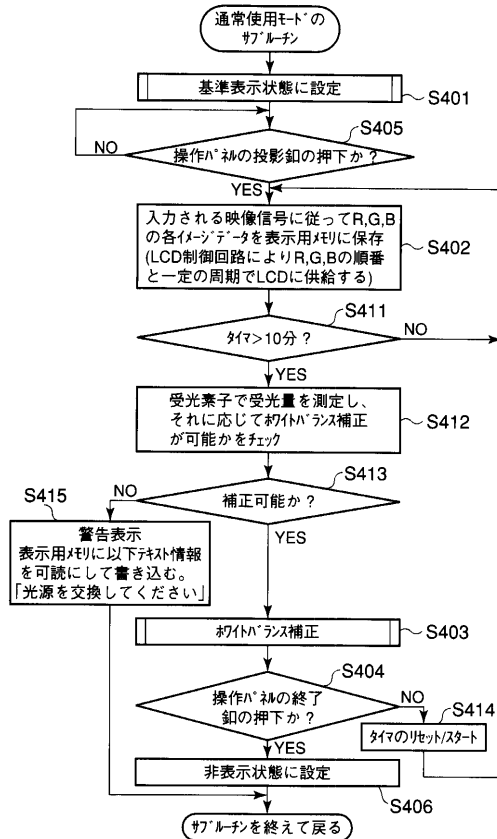
【図 17】



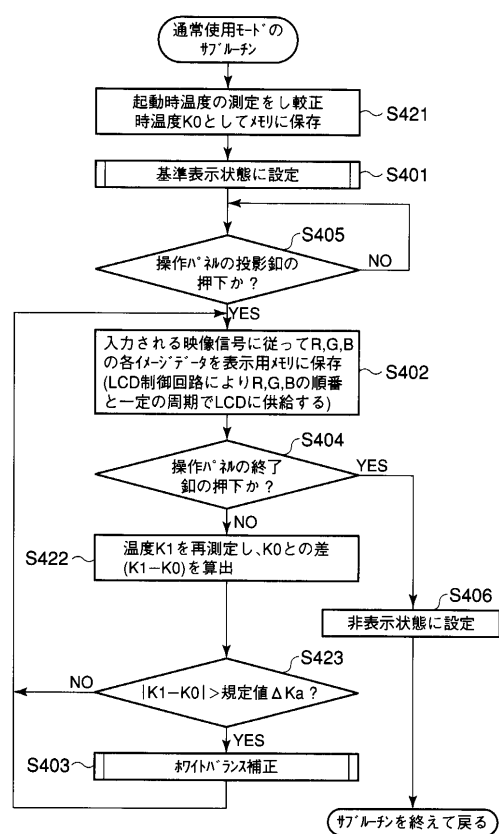
【図 18】



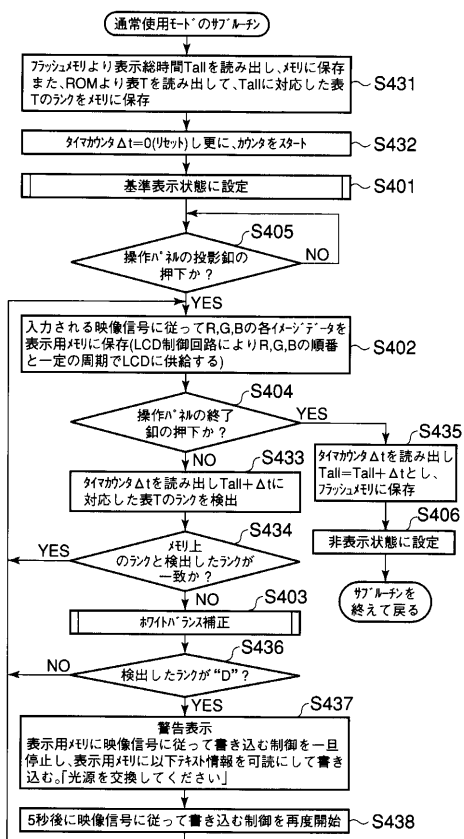
【図 19】



【図 20】



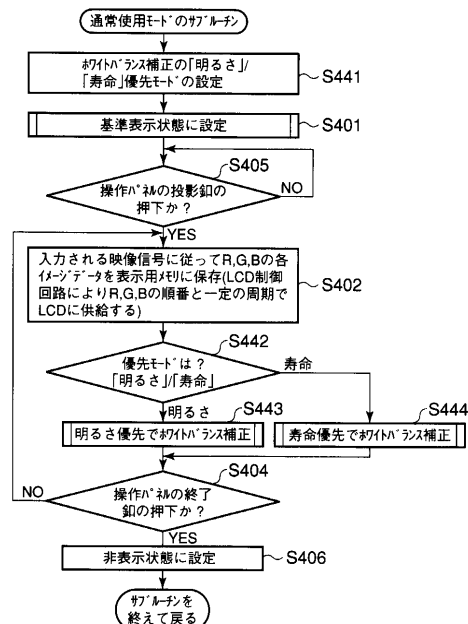
【図 21】



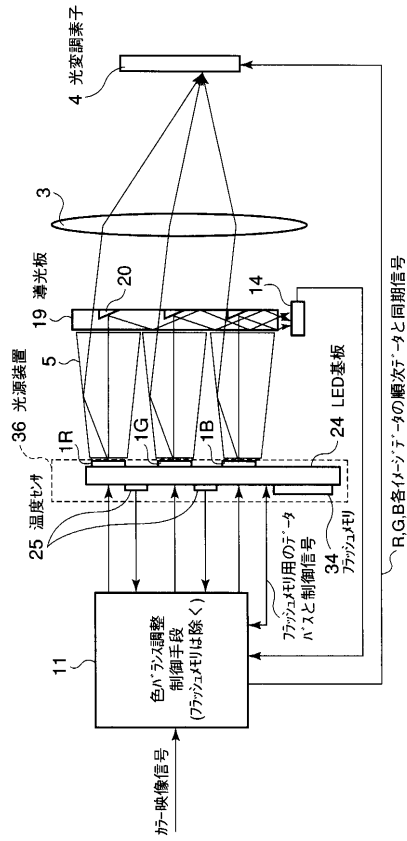
【図 22】

ランク	Tall+Δt
A	5000時間
B	20000時間
C	50000時間
D	100000時間

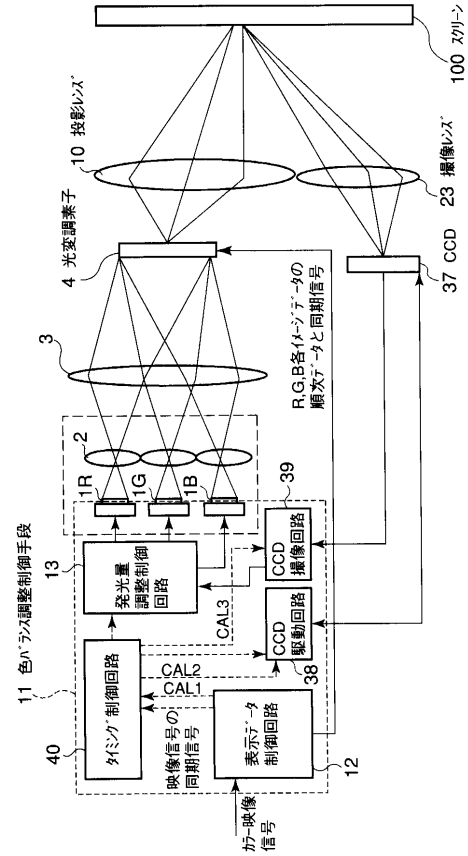
【図 23】



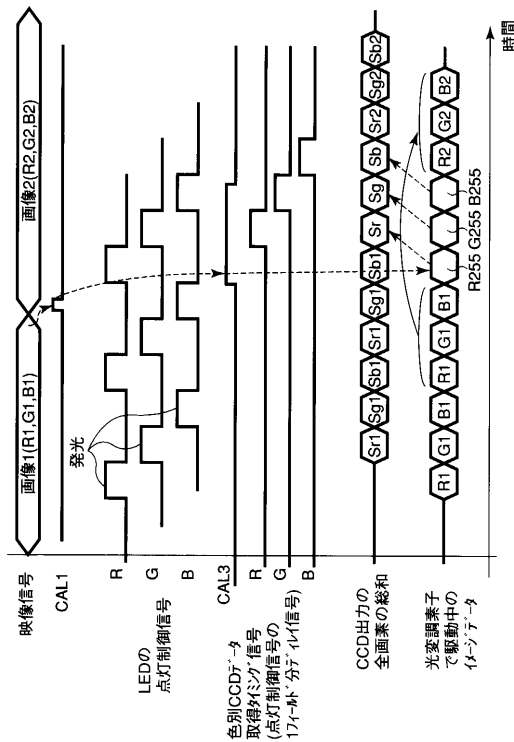
【図 24】



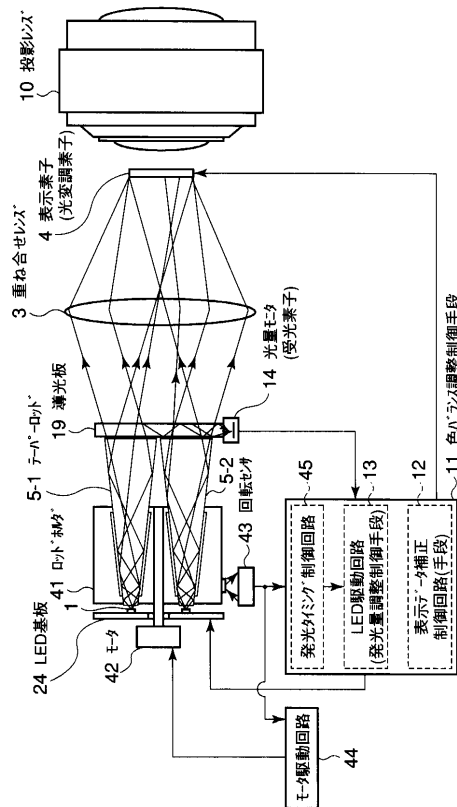
【図 25】



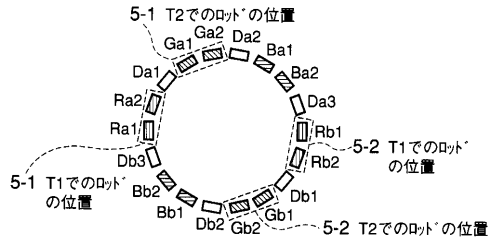
【図 26】



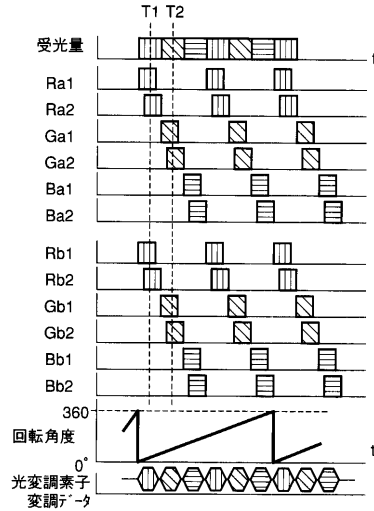
【図 27】



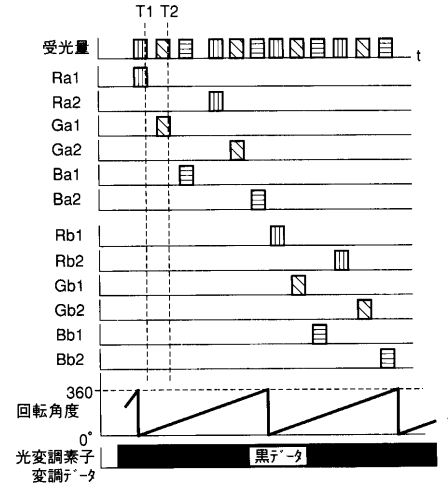
【図 28】



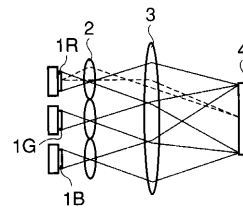
【図 29】



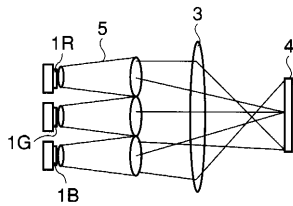
【図 30】



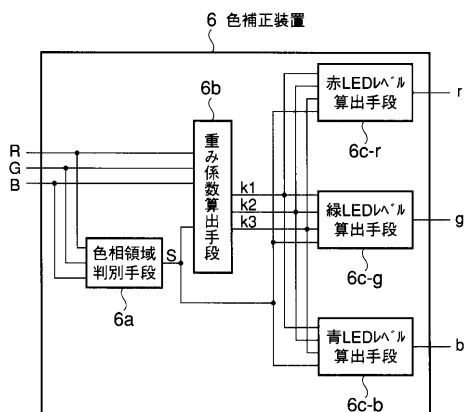
【図 31】



【図 32】



【図 33】



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 1 L 33/00	G 0 9 G 3/20 6 4 2 P	5 C 0 8 0
H 0 4 N 9/31	G 0 9 G 3/20 6 7 0 Q	5 F 0 4 1
H 0 4 N 9/73	G 0 9 G 3/20 6 8 0 C	5 F 0 8 9
// H 0 5 B 37/02	G 0 9 G 3/20 6 9 1 E	
	G 0 9 G 3/34 J	
	H 0 1 L 31/12 H	
	H 0 1 L 33/00 L	
	H 0 4 N 9/31 A	
	H 0 4 N 9/73 B	
	H 0 5 B 37/02 L	

(72)発明者 松井 紳造

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリシマス光学工業株式会社内

Fターム(参考) 2K103 AA05 AA07 AA16 AB02 BA11 BA13 BA17
 3K073 AA43 AA48 AA62 AA67 AA82 AA85 BA26 BA29 BA32 CA05
 CG02 CH02 CH23 CJ17
 5C006 AA22 AF13 AF51 AF54 AF63 BB29 BF01 BF39 EA01 EB01
 EC02 EC11
 5C060 BA04 BA08 BE04 BE05 BE09 BE10 GB01 HB00 HC01 HD07
 JA14
 5C066 AA03 BA20 CA00 CA13 EA15 GA01 GA32 GA33 KA11 KD06
 KE17 KM11 KM13 KM14 KM17 KP02
 5C080 AA10 BB05 CC03 DD04 DD14 DD30 EE30 GG07 GG12 JJ02
 JJ04 JJ06 JJ07 KK43
 5F041 AA10 DA14 DA82 DB09 EE11 EE25 FF11
 5F089 AA10 AB03 CA15