

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4253292号
(P4253292)

(45) 発行日 平成21年4月8日(2009.4.8)

(24) 登録日 平成21年1月30日(2009.1.30)

(51) Int.Cl.

F 1

G02F 1/133 (2006.01)
G02F 1/13357 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)
G09G 3/34 (2006.01)
G09G 3/36 (2006.01)

GO2 F 1/133 535
 GO2 F 1/13357
 GO9 G 3/20 612U
 GO9 G 3/20 621A
 GO9 G 3/20 642P

請求項の数 13 (全 28 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2004-306287 (P2004-306287)	(73) 特許権者	000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(22) 出願日	平成16年10月21日(2004.10.21)	(74) 代理人	100088281 弁理士 田畠 昌男
(62) 分割の表示	特願2003-573907 (P2003-573907) の分割	(72) 発明者	岩内 謙一 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
原出願日	平成15年2月27日(2003.2.27)	(72) 発明者	山中 篤 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
(65) 公開番号	特開2005-157316 (P2005-157316A)	(72) 発明者	瀬尾 光慶 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
(43) 公開日	平成17年6月16日(2005.6.16)		
審査請求日	平成17年5月19日(2005.5.19)		
(31) 優先権主張番号	特願2002-55253 (P2002-55253)		
(32) 優先日	平成14年3月1日(2002.3.1)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
(31) 優先権主張番号	特願2002-211175 (P2002-211175)		
(32) 優先日	平成14年7月19日(2002.7.19)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】発光装置並びに該発光装置を用いた表示装置及び読み取り装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

発光色が異なる複数種の光源と、

前記複数種の光源の発光強度をモニタする光検出手段と、

前記複数種の光源のすべてを所定の発光輝度で同時に発光させる発光期間と、前記複数種の光源のうち少なくとも一つ以上且つ前記光源の種類の数より少ない種類の光源の発光強度を、前記発光期間における光源の発光強度より減少させる複数の監視期間とを設けるように制御する発光制御手段とを備え、

前記監視期間は、1/60秒以下に設定されており、

前記発光制御手段は、前記複数の監視期間における前記光検出手段からの発光強度情報を用いて、前記複数種の光源のうち少なくとも一つの光源の発光強度を制御することにより、前記複数種の光源による合成光を所望の輝度又は色度に調整することを特徴とする発光装置。

【請求項2】

前記発光制御手段は、前記複数種の光源のうち少なくとも一つ以上且つ前記光源の種類の数より少ない種類の光源を前記所定の発光強度にするタイミングまたは前記発光強度を減少させるタイミングのいずれか一方を、他の光源を前記所定の発光強度にするタイミングまたは前記発光強度を減少させるタイミングに対してずらすことにより、前記監視期間を設けることを特徴とする請求項1に記載の発光装置。

【請求項3】

10

20

発光色が異なる複数種の光源と、

前記複数種の光源の発光強度をモニタする光検出手段と、

前記複数種の光源のすべてを所定の発光輝度で同時に発光させる発光期間と、前記複数種の光源のうち少なくとも一つ以上且つ前記光源の種類の数より少ない種類の光源の発光強度を、前記発光期間における光源の発光強度より増加させる複数の監視期間とを設けるように制御する発光制御手段とを備え、

前記監視期間は、1 / 60秒以下に設定されており、

前記発光制御手段は、前記複数の監視期間における前記光検出手段からの発光強度情報を用いて、前記複数種の光源のうち少なくとも一つの光源の発光強度を制御することにより、前記複数種の光源による合成光を所望の輝度又は色度に調整することを特徴とする発光装置。

10

【請求項4】

前記発光制御手段は、前記複数種の光源のうち少なくとも一つ以上且つ前記光源の種類の数より少ない種類の光源を前記所定の発光強度にするタイミングまたは前記発光強度を増加させるタイミングのいずれか一方を、その他の光源を前記所定の発光強度にするタイミングまたは前記発光強度を増加させるタイミングに対してずらすことにより、前記監視期間を設けることを特徴とする請求項3に記載の発光装置。

【請求項5】

前記光検出手段は、前記複数種の光源のうち少なくとも一つ以上の光源の発光波長を中心、その分光感度特性を視感度特性にほぼ一致させていることを特徴とする前記請求項1乃至4のいずれかに記載の発光装置。

20

【請求項6】

前記光検出手段は、赤外線をカットする視感度フィルタを備えたことを特徴とする前記請求項1乃至5のいずれかに記載の発光装置。

【請求項7】

前記複数種の光源のすべての光源を消灯する期間を設け、

前記光検出手段は、前記複数種の光源のすべての光源を消灯した状態での光量をモニタすることを特徴とする前記請求項1乃至6のいずれかに記載の発光装置。

【請求項8】

3種類の光源を複数設けた光源ユニットと、

30

該光源ユニットからの光を面内に均一に照射するための導光板と、

該導光板の近傍位置に設けられた光検出手段としての光センサとを備えたことを特徴とする前記請求項1乃至7のいずれかに記載の発光装置。

【請求項9】

1または2種類の光源を複数設けた第1の光源ユニットと、

該第1の光源ユニットからの光を面内に均一に照射するための第1の導光板と、

これらの光源とは異なる2または1種類の光源を設けた第2の光源ユニットと、

該第2の光源ユニットおよび第1の導光板からの光を面内に均一に照射するための第2の導光板と、

該第1および第2の両導光板の近傍位置に設けられた光検出手段としての光センサとを備えたことを特徴とする前記請求項1乃至第8のいずれかに記載の発光装置。

40

【請求項10】

前記請求項1乃至9のいずれかに記載の発光装置を用いたことを特徴とする表示装置。

【請求項11】

前記請求項1または2に記載の発光装置を用いた表示装置であって、

入力映像信号に含まれる輝度信号のレベルが所定の閾値以下になったとき、前記監視期間を開始することを特徴とする表示装置。

【請求項12】

前記請求項1または2に記載の発光装置を用いた表示装置であって、

前記監視期間において、当該表示装置の駆動信号の大きさを伸長することを特徴とする

50

表示装置。

【請求項 1 3】

前記請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の発光装置を用いたことを特徴とする読み取り装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、発光色が複数である光源を備えた発光装置、該発光装置を用いた表示装置及び、該発光装置を用いた読み取り装置に関するものである。

【背景技術】

10

【0 0 0 2】

サイドライトを含むバックライトを用いた透過型液晶や、フロントライトを用いた反射型液晶の中には、白色の冷陰極管や白色の発光ダイオード（LED）を光源とする発光装置をバックライト又はフロントライトとして搭載してディスプレイ表示しているものがあることは、従来から公知であり、特に、近年急激な普及を見せた携帯電話には白色 LED が多く使われている。

【0 0 0 3】

しかしながら、白色の冷陰極管や白色 LED を用いた光源は、温度特性や経時変化により白色点や輝度特性が大きく変化するという問題があり、この問題を解決するために、例えば以下の二つの方法が提案されている。

20

【0 0 0 4】

第 1 の方法は、発光色の異なる複数種の光源を時間分割により切り換えて白色の光源とするときに有効な方法で、例えば特開平 10 - 49074 号公報（特許文献 1）に記載されているように、各色の光源を光センサによりモニタし、光量の変化を各光源にフィードバックして白色が発光されるようにする。

【0 0 0 5】

第 2 の方法は、発光色の異なる複数種の光源を同時に発光させて白色光源とするときに有効な方法で、例えば特開平 11 - 295689 号公報（特許文献 2）に記載されているように、各色の光源を光センサによりモニタし、或る設定値と等しくなるように光量の変化を各光源にフィードバックし、白色が発光されるようにする。

30

【0 0 0 6】

上記第 2 の方法において、複数種の光源を同時に発光させ、それらの発光色を混合して白色を得るときの各光源の発光動作の一般例が、図 12 及び図 13 に示されている。複数種の光源は、例えば赤 LED、緑 LED 及び青 LED である。これら光源の発光動作を制御する方式には、大きく分けて、図 12 に示すパルス幅制御方式と図 13 に示す電流値制御方式とがあり、これら二つの方式を組み合わせた方式も可能である。

【0 0 0 7】

図 12 の (a)、(b) 及び (c) はそれぞれ、横軸に時間を、縦軸に電流値を取って赤、緑及び青の光源に流れる電流値をパルス幅制御することを示すグラフであり、光源の発光強度をパルス幅制御することにより、つまり、光源の発光強度を一定としたまま光源の発光時間長を制御することにより、見た目の発光強度を変化させる。例えば、見た目の発光強度を高くするには、光源の発光時間を長くし、見た目の発光強度を低くする場合には、光源の発光時間を短くすればよい。こうして、発光している時間と発光していない時間との長さを調整することで、光源の見た目の発光強度を制御する。

40

【0 0 0 8】

図 12 の (a) に示す赤光源の発光動作を基準に考えると、図 12 の (b) に示す緑光源は、最初の周期では赤光源よりも短い時間発光し、次の周期では更に短い時間発光して見た目の発光強度を下げるようになっている。また、図 12 の (c) に示す青光源は、赤光源よりも長い時間発光し、次の周期では更に長い時間発光して見た目の発光強度を上げるようにしている。

50

【0009】

このように、パルス幅制御方式においては、光源に流れる電流値は一定としたまま、光源の発光時間を所定の頻度で制御する。このときの頻度は、人の目に感知されない周期、例えば 60 Hz 以上に設定する必要があり、一方、余りに頻度を高くすると駆動回路のコストが上がる所以、一般的には 200 Hz 程度に設定される。

【0010】

図 13 の (a)、(b) 及び (c) もそれぞれ、図 12 と同様に、横軸に時間を取り、縦軸には電流値を取って赤、緑及び青の光源に流れる電流値を連続的に変化させることを示すグラフである。この場合には、各光源に流れる電流の大きさを時間と共に連続的に変化させることで、光源の発光強度を制御しようとするもので、発光強度を高くするには電流値を上げ、発光強度を低くするには電流値を下げるという操作を行えばよい。例えば、図 13 の (a) に示す赤光源はそこに流れる電流値を増すことによって発光強度を上げ、図 13 の (b) に示す緑光源は電流値を減らすことによって発光強度を下げている。図 13 の (c) に示すように、時間的に一定の電流を流すことで、発光強度を一定に保つ場合もある。

10

【特許文献 1】特開平 10 - 49074 号公報

【特許文献 2】特開平 11 - 295689 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0011】**

20

しかしながら、上で説明した第 1 の方法及び第 2 の方法には、次のような問題がある。まず、特開平 10 - 49074 号公報に記載されたような時間分割切り換え方式は、1 種類の光センサで光源の発光強度をモニタすることが可能であるという利点があるものの、光源を 1 種類ずつ順次点灯させる時間分割方式にのみ有効な方式であり、時間分割方式以外の方式には適用することができないという致命的な問題がある。

【0012】

また、特開平 11 - 295689 号公報に記載されたような同時発光方式においては、赤、緑及び青の光源に対応した 3 種類の光センサに加えて色分離フィルタを用いる必要があることに起因してコストが高いという問題や、3 種類の光センサを全く同一の場所に設置することが不可能であることに起因して光センサ出力にバラツキが生じて発光強度の制御が不正確になるという問題がある。

30

【0013】

更に、バックライトは本来その全面が均一に発光することが望ましいが、実際には均一に発光させることは難しいため、輝度ムラが生じるのが普通である。また、白色で発光する光源ではなく、赤光源、緑光源及び青光源という 3 種類の光源を用いたときには、各光源からの光が完全には混色されないことによる色ムラの発生も懸念される。こうした輝度ムラや色ムラが生じる場合には、表示装置の設置場所によってバラツキが問題になる。

【0014】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、少ない種類の光センサで複数種の光源の発光強度をモニタし、白色点や輝度特性を制御することが可能な発光装置並びに該発光装置を用いた表示装置及び読み取り装置を提供するものである。

40

【課題を解決するための手段】**【0015】**

本願の第 1 の発明は、発光色が異なる複数種の光源と、前記複数種の光源の発光強度をモニタする光検出手段と、前記複数種の光源のすべてを所定の発光輝度で同時に発光させる発光期間と、前記複数種の光源のうち少なくとも一つ以上且つ前記光源の種類の数より少ない種類の光源の発光強度を、前記発光期間における光源の発光強度より減少させる複数の監視期間とを設けるように制御する発光制御手段とを備え、前記監視期間が、1 / 60 秒以下に設定されており、前記発光制御手段が、前記複数の監視期間における前記光検出手段からの発光強度情報を用いて、前記複数種の光源のうち少なくとも一つの光源の発

50

光強度を制御することにより、前記複数種の光源による合成光を所望の輝度又は色度に調整することを特徴とする。

【0016】

本願の第2の発明は、前記発光制御手段が、前記複数種の光源のうち少なくとも一つ以上且つ前記光源の種類の数より少ない種類の光源を前記所定の発光強度にするタイミングまたは前記発光強度を減少させるタイミングのいずれか一方を、その他の光源を前記所定の発光強度にするタイミングまたは前記発光強度を減少させるタイミングに対してずらすことにより、前記監視期間を設けることを特徴とする。

【0017】

本願の第3の発明は、発光色が異なる複数種の光源と、前記複数種の光源の発光強度をモニタする光検出手段と、前記複数種の光源のすべてを所定の発光輝度で同時に発光させる発光期間と、前記複数種の光源のうち少なくとも一つ以上且つ前記光源の種類の数より少ない種類の光源の発光強度を、前記発光期間における光源の発光強度より増加させる複数の監視期間とを設けるように制御する発光制御手段とを備え、前記監視期間が、1/60秒以下に設定されており、前記発光制御手段が、前記複数の監視期間における前記光検出手段からの発光強度情報を用いて、前記複数種の光源のうち少なくとも一つの光源の発光強度を制御することにより、前記複数種の光源による合成光を所望の輝度又は色度に調整することを特徴とする。

【0018】

本願の第4の発明は、前記発光制御手段が、前記複数種の光源のうち少なくとも一つ以上且つ前記光源の種類の数より少ない種類の光源を前記所定の発光強度にするタイミングまたは前記発光強度を増加させるタイミングのいずれか一方を、その他の光源を前記所定の発光強度にするタイミングまたは前記発光強度を増加させるタイミングに対してずらすことにより、前記監視期間を設けることを特徴とする。

【0019】

本願の第5の発明は、前記光検出手段が、前記複数種の光源のうち少なくとも一つ以上の光源の発光波長を中心に、その分光感度特性を視感度特性にほぼ一致させていることを特徴とする。

【0020】

本願の第6の発明は、前記光検出手段が、赤外線をカットする視感度フィルタを備えたことを特徴とする。

【0021】

本願の第7の発明は、前記複数種の光源のすべての光源を消灯する期間を設け、前記光検出手段が、前記複数種の光源のすべての光源を消灯した状態での光量をモニタすることを特徴とする。

【0022】

本願の第8の発明は、3種類の光源を複数設けた光源ユニットと、該光源ユニットからの光を面内に均一に照射するための導光板と、該導光板の近傍位置に設けられた光検出手段としての光センサとを備えたことを特徴とする。

【0023】

本願の第9の発明は、1または2種類の光源を複数設けた第1の光源ユニットと、該第1の光源ユニットからの光を面内に均一に照射するための第1の導光板と、これらの光源とは異なる2または1種類の光源を設けた第2の光源ユニットと、該第2の光源ユニットおよび第1の導光板からの光を面内に均一に照射するための第2の導光板と、該第1および第2の両導光板の近傍位置に設けられた光検出手段としての光センサとを備えたことを特徴とする。

【0024】

本願の第10の発明は、前記発光装置を用いたことを特徴とする表示装置である。

【0025】

本願の第11の発明は、前記発光装置を用いた表示装置であって、入力映像信号に含ま

10

20

30

40

50

れる輝度信号のレベルが所定の閾値以下になったとき、前記監視期間を開始することを特徴とする。

【0026】

本願の第12の発明は、前記発光装置を用いた表示装置であって、前記監視期間において、当該表示装置の駆動信号の大きさを伸長することを特徴とする。

【0027】

本願の第13の発明は、前記発光装置を用いたことを特徴とする読み取り装置である。

【発明の効果】

【0032】

本発明によれば、光源の種類よりも少ない数の光センサで各光源の発光強度をモニタすることができるとなり、低コストでバラツキのない発光装置を得ることができる。 10

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

以下、図面を参照して、本発明の第1～第4実施形態について説明する。

【0034】

(第1実施形態の第1駆動例)

図1は、本発明に係る発光装置の第1実施形態を概略的に示している。この第1の実施の形態においては、発光装置10Aは、基本構成として、3種類の異なる発光色の光源が配置されている光源ユニット1と、光源ユニット1から発せられる3種類の異なる光を色むら無く白色として認識させるための色混合部材2と、色混合部材2において混合された白色光を表示装置(図2参照)のパネル全体に誘導するための導光板3と、導光板3を伝わってきた光の強度をモニタするための光検出手段としての光センサ4と、モニタ期間においてモニタ用に3種類の光源の発光強度を発光制御して得た光源の発光強度情報をモニタ結果として光センサ4から入力し、その発光強度情報に基づいて所定の発光強度になるように3種類の光源を発光制御する発光制御手段11とを備えている。 20

【0035】

図2は、図1に示す発光装置10Aをバックライト又はフロントライトとして使用する液晶表示装置20を示しており、導光板3の前方(または後方)に液晶パネル5が配置される。つまり、液晶パネル5が透過型の場合には、液晶パネル5は導光板3の前方即ちユーザ側に配置され、また、液晶パネル5が反射型の場合には、図示していないが液晶パネル5は導光板3の後方に配置される。 30

【0036】

なお、図1及び図2においては、理解し易いように各部品を互いに離して記載しているが、実際には各部品が密着することが望ましい。また、図1は、理解を容易にするために各部品の大小関係を誇張して記載しており、各部品の大きさは実際とは異なる。

【0037】

図1及び図2に示す発光装置10Aにおいては、3色の光源として、光の3原色である赤、緑及び青の各LEDが光源ユニット1に配置され、光混合部材2を通過することによりミキシングされて白色光になった後、導光板3を通り光センサ4で受光され、光センサ4からは、発光したLEDからの光の強度の和に相当する検出出力が生成される。 40

【0038】

通常、赤、緑及び青の各LEDは、同時に点灯した場合、各LEDの適切な発光強度比により白色光を作るが、各LEDの発熱による発光効率の温度特性は各色によって異なるため、白色の色バランスが崩れ、白色点が大きくずれてしまう。また、経時変化による白色点のずれも生じ得る。

【0039】

そこで、本発明の発光制御手段11においては、光源ユニット1内の赤、緑及び青の各LEDが同時に動作して白色光が発光されているときに、短時間の監視期間(モニタ期間)を間欠的に設け、その監視期間には、時間をずらせて順に1個又は2個のLEDを独立に点灯させ、残りのLEDを消す。例えば、監視期間には、赤、緑及び青の各LEDは例 50

えば 200 Hz のパルス周波数で順にパルス駆動される。

【0040】

例えは、上記の監視期間に赤、緑及び青の各 LED をこの順で1種類ずつ発光させ、一つの LED が点灯している期間には他の2種類の LED を消すよう駆動すると、2種類の光源が消灯している時間は LED をパルス駆動する周波数の1周期である 1 / 200 秒であり、3種類の LED を順に点灯させる場合には、監視期間はわずかに 3 / 200 秒でしかない。

【0041】

この動作を発光制御手段 11 の一例として発光制御手段 11A が行い、これを図 3 に示す。図 3 において、(a) は赤の LED の発光強度、(b) は緑の LED の発光強度、(c) は青の LED の発光強度の時間的变化をそれぞれ示しており、縦軸は発光強度を、横軸は時間を示している。10

【0042】

図 3 の (a) ~ (c) において、時間 $t_1 \sim t_2$ の期間においては、赤、緑及び青のすべての LED が点灯している。このため、発光装置 10A は白色光を発する。その後、時間 t_2 に監視期間が開始され、赤の LED のみ発光し、緑と青の LED は消灯し、結果として発光装置 10A は赤色光を発する。時間 t_2 から 1 / 200 秒経過して時間 t_3 になると、緑の LED が点灯して赤の LED は消灯し、青の LED は消灯状態を維持する。

【0043】

更に 1 / 200 秒経過して時間 t_4 になると、青の LED が点灯し、緑の LED は消灯し、赤の LED は消灯状態を維持する。その時点から更に 1 / 200 秒経過した時間 t_5 において監視期間は終了し、3種類の LED 全部が点灯して発光装置 10A は白色光を提供する。20

【0044】

このように、監視期間 $t_2 \sim t_5$ の間だけ、光源ユニット 1 内の各 LED の発光強度を光センサ 4 でモニタする。この場合、赤、緑、青それぞれの LED を独立にモニタしているので、特別な演算を行うことなく、各 LED の発光特性を得ることができる。こうして得た赤、緑及び青の各 LED の発光強度を基準値と比較し、その差がゼロになるよう、当該 LED にフィードバックをかけて発光強度を調整することにより、発光装置 10A を任意の白色点に安定させることができる。30

【0045】

こうした調整の結果、各 LED の時間 t_2 以前の発光強度と時間 t_5 以降の発光強度とは、各 LED にフィードバックがかかる前とかかった後の状態であるため、厳密には異なってくる。

【0046】

なお、監視期間 $t_2 \sim t_5$ においては、目に入る光の強度が 1 / 3 になるが、監視期間は、例えは 3 / 200 秒のように極めて短いため、二つの LED の消灯による発光装置 10A の減光の影響はほとんど気にならないレベルであると言つてよい。

【0047】

各 LED の発光特性をモニタする頻度は、例えは 1 分間に 1 回程度でよい。つまり、監視期間は 1 分間隔程度に設定されるのでよい。しかし、いずれかの LED の発光特性が大きく変化する場合には、それよりも短い時間間隔で LED をモニタすることが必要であり、逆に、各 LED の発光特性が小さな変化を示している間は、もっと長い時間間隔でモニタを行うのでもよい。40

【0048】

(第 1 実施形態の第 2 駆動例)

上記第 1 実施形態の第 1 駆動例の図 3 においては、発光制御手段 11A により、各監視期間には 3 種類の LED が一つづつ順に点灯し、1 種類の LED が点灯している期間には残りの 2 種類の LED は消えているので、短時間であるとはいえ、監視期間において 2 種類の LED の消灯による減光、すなわち、光源ユニット 1 からの発光量の減少が生じる。50

【0049】

こうした減光の影響を回避するための一つのモニタ方法として、本第1実施形態の第2駆動例では、発光制御手段11の他の一例として発光制御手段11Bが各監視期間に3種類のLEDが二つづつ順に点灯し、2種類のLEDが点灯している期間には残りの1種類のLEDが消えている場合である。

【0050】

図4の(a)～(c)は、監視期間に3種類の各LEDのうちの2種類を組み合わせを変えて順に点灯させる(換言すると、監視期間に順に1個のLEDを消灯する)モニタ方法を示している。図4の(a)～(c)は、赤のLEDの発光強度、緑のLEDの発光強度及び青のLEDの発光強度をそれぞれ示しており、縦軸は発光強度を、横軸は時間を示している。10

【0051】

図4の(a)～(c)においては、時間t1～t2の期間においては、赤、緑及び青のすべてのLEDが点灯している。このため、発光装置10Aは白色光を発する。その後、時間t2に監視期間が開始され、赤のLEDのみ消灯され、緑と青のLEDが点灯状態を維持し、その結果として発光装置10Aはシアン光を発する。時間t2から1/200秒経過して時間t3になると、赤と青のLEDが点灯状態となり、緑のLEDが消灯する。

【0052】

その結果、発光装置10Aはマゼンタの光を発する。更に1/200秒経過して時間t4になると、赤と緑の各LEDが点灯状態となり、青のLEDは消灯し、結果として発光装置10Aはイエローの光を発する。その時点から更に1/200秒経過した時間t5において監視期間は終了し、3種類のLED全部が点灯して発光装置10Aは白色光を提供する。20

【0053】

このようにして、図4の(a)～(c)の場合には、各監視期間には順に1種類のLEDを消灯するだけであるから、その間に目に入る光の強度は2/3となり、減光の度合いは図3の場合に比べて改善される。いま、赤のLEDの発光強度をr、緑のLEDの発光強度をg、青のLEDの発光強度をbとするとき、各監視期間毎にg+b、r+b及びr+gの三つの値が得られるので、これらの値からr、g及びbを求めてそれを基準値と比較し、その差がゼロになるよう、当該LEDにフィードバックをかけて発光強度を調整することにより、発光装置10Aを任意の白色点に安定させることが可能となる。30

【0054】

この結果、図4の(a)～(c)における各LEDの時間t2以前の発光強度と時間t5以降の発光強度は、各LEDにフィードバックがかかる前とかかった後の状態を示しているため、厳密には異なっている。

【0055】

なお、監視期間t2～t5においては、目に入る光の強度が2/3になるが、監視期間は、例えば3/200秒のように極めて短いため、1種類のLEDの消灯による減光の影響はほとんど気にならないレベルであると言える。

【0056】

図4の場合に各LEDの発光特性をモニタする頻度は、例えば10秒に1回程度でよい。つまり、監視期間は10秒間隔程度に設定されるのでよい。しかし、いずれかのLEDの発光特性が大きく変化する場合には、それよりも短い時間間隔でLEDをモニタすることが必要であり、逆に、LEDの発光特性が小さな変化を示している間は、もっと長い時間間隔でモニタを行うのでもよい。40

【0057】

なお、図4の場合、赤、緑及び青の各LEDのうちの1種類のLEDをどの順序で消灯してもよく、また、一つの監視期間に3種類の各LEDを1個ずつ順に消灯しなければならない訳ではなく、一つの監視期間には1種類のLEDのみ消灯させて三つの監視期間で全LEDが順に消灯したことになるようにしてもよい。50

【 0 0 5 8 】

監視期間における各LEDの消灯による減光の影響を、図4について説明した例よりも更に小さくするには、各LEDの発光強度のモニタを、一定の時間間隔で行うのではなく、表示画面全体が暗くなったときに行うのがよい。

【 0 0 5 9 】

これは、一般的なテレビ放送ではコマーシャルの切れ目に黒に近い表示状態が現れことが多いという事実を利用すれば実現可能であり、液晶パネル5に入力される映像信号のうちの輝度信号が黒レベルに近いことが検出されたときに監視期間を開始し、1種類又は2種類のLEDの発光強度をモニタする。このLEDのモニタのために1種類又は2種類のLEDを消灯しても、液晶パネル5には暗い画面が表示されているときであるから、LEDの消灯による減光の影響は無いに等しい。10

【 0 0 6 0 】

(第1実施形態の第3駆動例)

上記第1実施形態の第1, 2駆動例において、監視期間におけるLEDの消灯による減光の影響を皆無にすることも可能である。これは、黒に近い画像が無い場合に有効な方法である。前記のとおり、上記第1実施形態の第2駆動例の図4に関連して説明した方法においては、3種類のLEDのうち2種類を点灯してシアン、マゼンタ及びイエローの光の発光強度を光センサ4でモニタするので、監視期間における発光装置10Aの発光強度は2/3になってしまう。20

【 0 0 6 1 】

そこで、本第1実施形態の第3駆動例として、発光制御手段11のさらに他の一例の発光制御手段11Cには、白を表示させるべき画像信号のレベルから決まる所定の値を閾値として設定しておき、映像信号に含まれる輝度信号のレベルが閾値以下になったとき、LEDの発光強度をモニタする監視期間(モニタ期間)を開始し、その監視期間には液晶パネルの駆動信号の大きさを伸長する。以下、この方法を図5の(a)~(d)を用いて説明する。

【 0 0 6 2 】

図5において、縦軸は輝度信号の階調レベルを、横軸は輝度信号の出現頻度を表す。前記のとおり、白レベルに相当する値255の2/3である170という値を閾値として設定し、或る時点で、閾値170より小さいレベル150が或る画像の輝度信号の最大レベルであることが検出されたとすると、その画像の輝度信号のレベルは図5の(a)に示すように0から150の間に分布する。30

【 0 0 6 3 】

この時点で監視期間を開始し、LEDの発光強度をモニタするために1種類のLEDが消されると、発光装置10Aの発光強度は残りの2種類のLEDの発光により2/3程度になる。したがって、図5(b)に示すように、このときには輝度信号のレベルは、見た目には150から100へと減少してしまう。これによる発光装置10Aの減光を回避するためには、1種類のLEDが消されている期間にわたって監視期間における消されたLEDによる発光強度の低下を相殺するように液晶パネル5の駆動信号の大きさを伸長すればよい。40

【 0 0 6 4 】

具体的に説明すると、発光装置10Aの減光を回避するため、1種類のLEDが消されている期間にわたって最大レベルが150であるよう表示させるべく、図5の(c)に示すように、液晶パネル5の駆動信号の大きさを150の3/2倍の値である225にする。この操作により、発光装置10Aの発光強度が2/3に低減されたことが、液晶パネル5の駆動信号の大きさを3/2倍したことでキャンセルされるので、結果としての発光装置10Aの明るさは、図5(d)に示すように、全く変化が無いことになる。

【 0 0 6 5 】

このように発光装置10Aの減光分を、液晶パネル5の駆動信号の大きさの伸長によって補償することで、減光の影響を皆無にすことができ、実際に実験を行ったところ、見50

た目にも変化が感じられなかった。

【0066】

これまでの説明では1種類のLEDを消灯させたが、2種類のLEDを同時に消灯させて赤、緑及び青の光の強度をモニタする場合にも、同様の効果が得られる。しかし、このときには、発光装置10Aの発光強度は約1/3になるので、図5の第3駆動例においては、監視期間を開始すべき時期を決める閾値は、白レベルの値255の1/3に相当する85となる。この減光の影響をなくすためには、液晶パネル5の駆動信号の大きさを3倍伸長する必要がある。

【0067】

実際には、レベルが235以上の輝度信号で白が表示されることもあるので、監視期間を開始すべき時期を決める閾値は、ガンマ補正の係数やLEDの消灯による減光分を考慮に入れて決定する必要がある。

【0068】

(第2実施形態の第1モニタ方式)

本第2実施形態の第1モニタ方式では、モニタ期間において複数種類の光源の発光タイミングを順次ずらす発光・消灯動作を赤、緑及び青の各光源に行わせる場合であって、消灯動作時に光源の発光強度をゼロにする場合である。

【0069】

図6を用いて、本発明に係る発光装置の第2実施形態を説明する。同図において、発光装置10Bは、複数の光源2a、2b、2cを一組とする発光源を少なくとも一つ(図では三つ)設けた光源ユニット1Bと、この光源ユニット1Bからの光を面内に均一に照射するための導光板3と、導光板3を伝搬してきた光の強度をモニタする光検出手段としての光センサ4と、モニタ期間においてモニタ用に3種類の光源の発光強度を発光制御して得た光源の発光強度情報をモニタ結果として光センサ4から入力し、その発光強度情報に基づいて所定の発光強度になるように3種類の光源を発光制御する発光制御手段12とを備える。

【0070】

光センサ4は、図6に示すように導光板3に関して光源ユニット1Bと対向する位置ばかりでなく、導光板3の上部や下部に設置しても、光源ユニット1Bに近い側の適宜の位置に設置してもよい。

【0071】

なお、図では、理解を容易にするために、各部品間に距離を開けて示してあり、各部品の大小関係の実際とは異なっている。また、本発明の理解に必要な最低限の部品しか図示していない。例えば、光源2a～2cからの光のムラを低減するために、光源ユニット1Bと導光板3との間に光混合部材を設けてもよい。

【0072】

図6に示す第2実施形態においては、各発光源における複数の光源として、光の3原色である赤、緑及び青の各LEDが用いられる。これら各LEDから発せられた光は互いに混ざり合って概ね白色の光となり、導光板3を通過して図6に矢印で示す方向に出射する。

【0073】

これにより発光装置10Bが形成される。導光板3から出た光を受け取るように液晶パネル(図示せず)を配置することで、液晶表示装置を構成することができる。なお、図6に矢印で示す光出射方向は導光板3の表面構造によって制御可能である。

【0074】

導光板3から外部へ光を有効に出射するように、アルミ製のミラーのような反射板を導光板3の側面に設置することが望ましいが、光センサ4には光源ユニット1からの光が導光板3を介して到達しなければならないので、導光板3の光センサ4が対向する部分には反射板を設けないか、その部分だけ僅かに光を通す反射体を設けることが必要である。

【0075】

10

20

30

40

50

図7の(a)、(b)、(c)及び(d)は、図6に示す光源ユニット1Bの一つの発光源における赤、緑及び青の光源の発光をパルス幅制御する場合の光源の動作をモニタする第1モニタ方式を示しており、これらの図はいずれも、横軸に時間を、縦軸には光源を流れる電流の値（または発光強度）を取ったものである。

【0076】

ここでは、発光制御手段12の一例として発光制御手段12Aが各光源をパルス幅制御するため、例えば、赤光源は図7の(a)に示すように時間t1からt4まで発光し、緑光源は図7の(b)に示すように時間t2からt5まで発光し、青光源は図7の(c)に示すように時間t3からt6まで発光するように制御される。

【0077】

その結果、一つの発光源としての発光強度は、図7の(d)に示すように、時間と共にステップ状に変化することになる。すなわち、時間t1からt2までの期間は赤光源のみによる発光強度であり、時間t2からt3までの期間は赤光源と緑光源との同時動作による発光強度であり、時間t3からt4までの期間は赤光源、緑光源及び青光源の同時動作による発光強度、つまり発光源全体の発光強度となる。

【0078】

このような各光源の発光動作はパルス駆動回路により制御されるので、どの時間にどの光源が発光しているかは既知である。したがって、各光源の発光強度の変化を光センサ4によって微小時間間隔でモニタすると、各光源の見た目の発光強度を一義的に求めることができる。すなわち、時間t1からt2までの期間の発光強度は赤光源のものであり、時間t1からt2までの期間の発光強度を時間t2からt3までの期間の発光強度から差し引くと、緑光源の発光強度が求まる。

【0079】

同様に、時間t2からt3までの期間の発光強度を時間t3からt4までの期間の発光強度から差し引くと、青光源の発光強度が求められる。これは、見た目の発光強度が発光強度の時間に対する積分で求まるためである。このようにして求めた見た目の発光強度を基にして、いずれかの光源の発光強度が温度変化や経時変化によって変わっても、その光源の発光強度や発光時間を適切に調整することによって、見た目としては安定した発光強度を維持することができる。

【0080】

光源の発光強度や発光時間の調整は、例えば、光センサ4の出力と予め決められた設定値との比較により得た偏差をゼロにする、つまり、設定値に合わせ込むように各光源の発光動作を制御することによって実現され得る。こうした設定値への合わせ込みは、例えば、次のアルゴリズムによって行い得る。前記のとおり、各光源の見た目の発光強度は当該光源の発光強度を発光時間だけ積分したものに相当する。

【0081】

実際には、発光時間は極めて短いので、この間に発光強度は変化しないと見なしてよい。したがって、見た目の発光強度は発光強度と発光時間との積で求めることができる。そこで、或る光源についての光センサ4からの出力と予め決められた設定値とを比較して両者間の差を求め、求めた差が正のときには、見た目の発光強度が強いことになるので、その光源の発光時間は短くなるよう制御される。一方、求めた差が負のときには、見た目の発光強度が弱いことになるので、光源の発光時間は長くなるよう制御される。

【0082】

こうした制御を引き続く数サイクルにわたって行って、各光源について、その発光強度と設定値との差がゼロになるよう発光時間を調整する。こうして各光源の発光強度を設定値に一致させることにより、輝度や色度を制御することが可能になる。

【0083】

なお、発光強度を設定値に合わせ込むアルゴリズムは上記のものに限定されるものではなく、その代わりに、光センサ4の出力と設定値との比を取ることで発光強度を調整するようにしてもよい。また、ユーザが輝度調整や色度調整を行った結果決まる発光時間を記

10

20

30

40

50

憶しておき、記憶した発光時間を設定値として制御を行うことによって、ユーザが調整した輝度や色度を安定に維持することも可能である。

【0084】

図6に示す第2実施形態においては、発光制御手段12Aによる図7に示す第1モニタ方式の発光動作を赤、緑及び青の各光源に行わせるために、それぞれの光源の発光するタイミングを順次ずらすことによって光源数よりも少ない数の、図6においては1個の光センサ4を用いて発光強度をモニタする。

【0085】

この場合、光源を順に点滅させる監視期間（図6の例えは時間t1からt3までの期間）は極めて短くて目では検出することができない。こうしたモニタをどの程度の頻度で行うかは任意であるが、望ましくは、電源投入時のように発光強度の変化が大きいときには頻繁に行うのがよい。10

【0086】

一つの監視期間に複数種の光源をモニタしていく順番は任意であり、上で説明したような赤、緑、青の順に限られる訳ではない。更に、一つの監視期間内に全光源の発光強度をモニタする必要はなく、一つの監視期間に全光源の数より少ない数の光源のモニタを行い、複数の監視期間が経過した時点で複数種の光源それぞれの発光強度の算出を完了するようにしてよい。

【0087】

強いて言えば、発光制御手段12として、スイッチング方式（DC/DCコンバータやチョッパ）のLEDドライバの場合には、電流制限抵抗や定電流負荷（シリーズレギュレータ）を利用したLEDドライバよりもノイズが多いため、発光時間の長い色（PWM波のデューティの大きな色）から優先的に点灯してもよい。そうすれば、消灯後、より長い時間経過して電源ラインのノイズが落ち着いてから、次の測定周期に入ることができる。20

【0088】

また、光源の発光強度のモニタは、各光源の発光開始のタイミングをずらすことで行わなければならないものではなく、その代わりに、図7の（d）に時間t4、t5、t6で示すように、各光源が消灯するタイミングを僅かずつずらすことによっても行うことができる。これは、それぞれの光源が発光している期間は予め設定することができ、また、光センサ4によるモニタの結果によって決まるものであるため、消灯するタイミングをずらすことができるからであり、この僅かなズレを利用して発光強度のモニタを行うことが可能である。30

【0089】

また、すべての光源が消光状態（図7のt6からの光源が発光するt7までの期間）での光量を更にモニタしてもよい。これは外光などの影響でセンサ値が0にならないときに、この値（モニタ結果）をバックグラウンドとして、この値とそれぞれの測定値との差から発光強度を算出することで、より正確な制御が可能となる。また、外光の影響だけではなく、センサの暗電流（本来は受光量が0でも発生してしまう電流）の影響も抑えることができる。

【0090】

なお、図6に示す第2実施形態においては、光源ユニット1Bを導光板3の側面に配置しているが、光源ユニット1Bの配置や形状はこれに限られるものではなく、例えば、導光板3の背面に光源ユニット1Bをライン状に配置し、そこからの光を拡大投射することもできる。

【0091】

また、第1実施形態においては、赤、緑及び青の3原色の光源を利用して白色光を合成しているが、青と黄の2色の光源を用いて光源ユニット1B'を構成し、それら二つの光源の発光強度をモニタするようにしてもよい。

【0092】

更に、光センサ4は、前記のとおり、任意の場所に配置することが可能であるが、同一50

種の光センサを複数個設けるようにしてもよい。光センサを複数個設けても、同一種であるためコスト的に有利であるばかりでなく、複数の光センサを用いることで輝度や色度のバラツキをモニタすることが可能となる。

【0093】

(第2実施形態の第2モニタ方式)

上記第2実施形態においては、モニタ期間において発光タイミングを順次ずらす発光・消灯動作を赤、緑及び青の各光源に行わせる場合であるが、そのうち第2モニタ方式では、消灯動作時に光源の発光強度をゼロとせず、所定の発光強度を有する場合である。この場合、発光制御手段12の他の一例としての発光制御手段12Bは第1発光強度とこれよりも低い第2発光強度とを切り替え制御するものである。

10

【0094】

即ち、これまでの第1実施形態の第1～第3駆動例および第2実施形態の第モニタ方式の説明では、発光強度をモニタするモニタ期間において順に光源の発光強度をゼロとしたが、必ずしも発光強度をゼロとしなくともよい。これは、蛍光体を使ったLEDや冷陰極管のように残光がある光源に特に有効である。

【0095】

図8の(a)、(b)、(c)および(d)は、消灯したときに発光強度がゼロとならない光源を用いたときに光源の発光強度をモニタする第2モニタ方式を説明する図で、横軸は時間を、縦軸は光源の発光強度を示している。

20

【0096】

このときの各光源の発光動作は次のとおりである。赤光源は、図8の(a)に示すように、第1周期では時間t1に強度aで発光を開始して時間t4で強度に減光し、第2周期では時間t7に強度aで発光を開始して時間t10で強度に減光し、第3周期では時間t14に強度aで発光を開始して時間t17で強度に減光する。

【0097】

同様に、緑光源は、図8の(b)に示すように、第1周期では時間t2に強度bで発光を開始して時間t5に強度に減光し、第2周期では時間t9に強度bで発光を開始して時間t12に強度に減光し、第3周期では時間t15に強度bで発光を開始して時間t18に強度に減光する。

【0098】

30

青光源も同様で、図8の(c)に示すように、第1周期では時間t3に強度cで発光を開始して時間t6に強度に減光し、第2周期では時間t8に強度cで発光を開始して時間t11に強度に減光し、第3周期では時間t13に強度cで発光を開始して時間t16に強度に減光する。

【0099】

このように赤光源、緑光源及び青光源が発光、減光する結果、これらの光源からなる発光光源の発光強度は、図8の(d)に示すように、ステップ状の増減を含む変化をなす。ここで、発光強度がステップ状に増加していく期間を監視期間とし、各監視期間内の発光強度の異なる区間を発光強度の低い方から順に第1ステップ、第2ステップ、第3ステップと呼ぶものとする。

40

【0100】

例えば、図8の(d)において、第1周期には、時間t1からt2までの区間が第1ステップ、時間t2からt3までの区間が第2ステップ、時間t3からt4までの区間が第3ステップになり、第2周期においては、時間t7からt8までの区間が第1ステップ、時間t8からt9までの区間が第2ステップ、時間t9からt10までの区間が第3ステップであり、第3周期には、時間t13からt14までの区間が第1ステップ、時間t14からt15までの区間が第2ステップ、時間t15からt16までの区間が第3ステップである。下記の表1は、これら第1周期～第3周期における第1ステップ～第3ステップでの発光強度の値を示している。

【0101】

50

【表1】

表1

	第1周期	第2周期	第3周期
第1ステップ	$a+\beta+\gamma$	$a+\beta+\gamma$	$\alpha+\beta+c$
第2ステップ	$a+b+\gamma$	$a+\beta+c$	$a+\beta+c$
第3ステップ	$a+b+c$	$a+b+c$	$a+b+c$

10

表1はa、b、c、 α 、 β 、 γ の6個の変数を含むので、例えば第1周期の第1ステップ～第3ステップの3個の値、第2周期の第1ステップと第2ステップの2個の値及び第3周期の第1ステップの1個の値の計6個の値を用いることにより、上記6個の変数の値を求めることができる。こうして求めた各光源の発光時及び減光時の発光強度を使って輝度や色度の調整を行うことができる。

20

【0102】

以上、図8の(a)～(d)を用いて説明したモニタ方式においては、第1周期～第3周期のそれぞれの周期で、異なる強度の発光を光源に行わせ、これら三つの周期を一つの大きな周期として把握することにより、各光源の発光強度を求めるものであり、図7により既に説明したモニタ方式では短時間の連続する三つの区間からなる1監視期間内でモニタを完了するのに対し、複数の監視期間を一つの周期としてモニタを完了する点で異なると言える。しかし、この相違はモニタの開始と終了をどの時点とするかの相違であって、発光強度の制御の効果の点では本質的な相違はない。

30

【0103】

なお、図8のモニタ方式においては、各周期に赤光源、緑光源及び青光源をどの順番且つどのタイミングで発光させるかは任意であって、発光強度a、b、cになるタイミングが重ならなければよいのであり、図8に示す順番でなければならないものではない。

【0104】

(第2実施形態の第3モニタ方式)

図6に示す発光装置の複数種の光源を図7(第1モニタ方式)又は図8(第2モニタ方式)に示すようにパルス幅制御により駆動するものであったが、これに代えて、本第3モニタ方式として、発光制御手段12の更に他の一例としての発光制御手段12Cが複数種類の光源に対して電流値制御による駆動を行ってもよい。

40

【0105】

この場合には、各光源の発光強度をモニタするために、ごく短い時間だけ、各光源を独立に減光させる。このときの各光源の発光動作を示したのが図9の(a)、(b)、(c)及び(d)であり、横軸は時間を、縦軸は各光源の発光強度(電流値)を示している。

【0106】

具体的に説明すると、赤光源は、図9の(a)に示すように、時間t1からt2までの期間は強度aで通常の発光を行い、時間t2からt3までの期間は減光されて強度bで発光し、時間t3からt5までの期間には再び強度aで発光し、時間t5からt7までの期間は強度bで発光し、時間t7以後は強度aで発光する。

【0107】

同様に、緑光源は、図9の(b)に示すように、時間t1からt3までの期間は強度bで

50

通常の発光を行い、時間 t_3 から t_4 までの期間には減光されて強度 a で発光し、時間 t_4 から t_5 までの期間は強度 b で発光し、時間 t_5 から t_6 までの期間には強度 c で発光し、時間 t_6 から t_7 までの期間は強度 b で発光し、時間 t_7 から t_8 までの期間には減光されて強度 a で発光し、時間 t_8 以降は強度 b で発光を行う。

【0108】

青光源は、図9の(c)に示すように、時間 t_1 から t_4 までの期間には強度 c で通常の発光を行い、時間 t_4 から t_5 までの期間は減光されて強度 a で発光し、時間 t_5 から t_6 までの期間には再び強度 c で発光し、時間 t_6 から t_8 までの期間には減光されて強度 b で発光し、時間 t_8 以降は強度 c で発光を行う。

【0109】

以上の動作における発光源全体の発光強度は、図9の(d)に示すとおり、時間 t_1 から t_8 まで、下記の表2に示すように変動する。

【0110】

【表2】

10

表2

時間	発光強度
t_1 から t_2	$a+b+c$
t_2 から t_3	$\alpha+b+c$
t_3 から t_4	$a+\beta+c$
t_4 から t_5	$a+b+\gamma$
t_5 から t_6	$\alpha+\beta+c$
t_6 から t_7	$\alpha+b+\gamma$
t_7 から t_8	$a+\beta+\gamma$

20

30

40

そこで、表2に示された発光強度のうち時間 t_2 から t_8 までの6個の値について連立方程式を解くことにより、6個の変数 a 、 b 、 c 、 α 、 β 、 γ の値が求まる。こうして各光源の発光強度を求めて、図7および図8について説明したと同様に、白色点や輝度などの調整を行うことができる。ただし、この電流値制御による発光強度の制御においては、発光強度の発光時間に対する積分を取る必要は無く、発光強度が見た目の発光強度を示すのは前述のとおりである。

【0111】

なお、図9に示すモニタ方式においては、各光源を発光させる順番は任意であって、一つの光源が減光されている時間と残りの二つの光源が減光されている時間とが存在すればよい。例えば、図9に示すように3種類の光源を用いる場合には、6通りの減光状態が存在していればよく、その順番やタイミングは任意である。また、図9においては、時間 t_2 から t_8 までの期間に各光源を減光させるものとして説明したが、逆に増光させるように制御するものであってもよい。

50

【0112】

3個の変数 a 、 b 、 c の値がゼロである、つまり、3個の光源が消灯される場合には、 a 、 b 、 c の3個の変数が存在するから、一つの監視期間に三つの異なる状態を作るようにすればよい。これについては、既に図3および図4について説明したとおりである。

【0113】**(第3実施形態)**

図10は、本発明に係る第3実施形態の発光装置10Cについて概略的に示している。この第3実施形態において、発光装置10Cには、2種類の光源2a、2cからなる発光源を複数設けた第1の光源ユニット1Cと、この光源ユニット1Cからの光を面内に均一に照射するための導光板3と、これらの光源とは異なる種類の1種類の光源2bを備えた第2の光源ユニット6と、この第2の光源ユニット6からの光を面内に均一に照射するための導光板7と、光検出手段としての光センサ4と、モニタ期間においてモニタ用に3種類の光源の発光強度を発光制御して得た光源の発光強度情報をモニタ結果として光センサ4から入力し、その発光強度情報に基づいて所定の発光強度になるように3種類の光源を発光制御する発光制御手段11または12とが設けられ、二つの導光板3、7を伝播してきた光の強度をモニタするための光センサ4が導光板3、7をまたぐように、それらの上部の中心に設置される。これにより、光センサ4は二つの導光板3、7から同じ割合で光を受け取ることができる。

【0114】

なお、この第3実施形態においても、各部品は距離を置いて示しており、各部品の大小関係も実際とは異なる。また、図10は説明に必要な必要最小限の部品のみを示していることに留意されたい。例えば、複数種の光源2a、2b、2cからの光の色ムラを低減するために、第1の光源ユニット1Cと導光板3との間及び/又は第2の光源ユニット6と導光板7との間に光混合部材を設けるようにしてもよい。

【0115】

上記のとおり、1個の光センサ4を配置したのはコストの低減のためであって、コスト的に問題が無ければ、それぞれの導光板3、7にそれぞれ各光センサを設けるようにしてもよい。なお、光センサ4を1個設ける場合、光センサ4を導光板3、7の上部の中心に配置する必要は無いのであって、いずれかの導光板3または7の方に片寄っていてもよく、また、光センサ4の配設位置を図10のように上部ではなく下部であってもよい。要するに、いずれの位置に光センサ4を固定しても、その状態を初期状態として規定して各光源の発光強度を調整することができればよい。

【0116】

図10の発光装置10Cにおいて、例えば、光源2aは赤のLED、光源2bは緑のLED、光源2cは青のLEDである。つまり、第1の光源ユニット1Cに赤と青の各LEDが設けられ、第2の光源ユニット6に緑のLEDが設けられる。これらの各LEDから発せられた光は導光板3、7を通り、例えば図の矢印の方向に出射される。このように2枚の導光板を使うと、両側に光源を配置することができるので、光の強度を強めるのに有効である。

【0117】

なお、導光板のそれぞれの側に赤、緑及び青の各LEDからなる発光源を配置してもよい。しかし、現状の発光効率からすると、赤、緑、青の3色によって白色光を再現するには、各色のLEDを個数の比が1:2:1となるよう設けることが発光強度調整のために妥当であることを考慮すると、図10に示すように、片側に赤と青のLEDを、他側に緑のLEDを配置することに大きなメリットがある。これは、以下の理由による。

【0118】

導光板の各側に赤、緑及び青の光源を配置した場合、光センサによって検出される発光強度は導光板の各側の光源からの光の和であるので、各色について発光強度の和を求ることはできても、このままで個々の光源の発光強度を求ることはできない。したがって、各側の光源の発光強度を個別に調整するには、図7～図9で説明したモニタ方式のい

10

20

30

40

50

ずれかをそれぞれの側の光源について実施する、つまり、2回繰り返すことが必要である。

【0119】

これに対し、導光板の片側に赤と青の光源を、他の側に緑の光源を配したときには、図7～図9により説明したモニタ方式のいずれかを1回実施するだけで、各光源の発光強度を求めることができる。それぞれの光源に流れる電流の値は或る程度分かるとは言え、それぞれの光源の経時変化や発熱による状態変化等を含む変化を正確に把握することはできない以上、光源毎に発光強度をモニタしてフィードバックするというモニタ方式は、技術的に重要な意味がある。

【0120】

図6及び図10に示す発光装置10B, 10Cの前面に液晶パネルを配置することにより表示装置を構成し、発光強度を調整された光に液晶パネルを通過させて文字や画像の表示を行う。このとき、発光装置を液晶パネルの背面に置いてバックライトとして用いても、反射型液晶パネルの前面に配置してフロントライトとして用いてもよい。

【0121】

上記発光装置10B, 10Cを反射型液晶パネルのフロントライトとして用いた場合、前記、の値がある閾値以上に大きければ、外光（周辺光、周囲環境の照度）が十分明るいものと判定して光源のLEDを完全に消灯してしまってもよい。

【0122】

さらに、デジタルカメラやカメラ付き携帯電話のディスプレイに採用した場合には、ストロボやフラッシュをたくか否かの判定に、本発明の光センサを流用してもよい。なぜなら、本発明の光センサおよびその周辺回路は、もともと測光に耐え得る高精度な設計になっているため、赤外線リモコン、障害物検知、夕暮れの判定など、閾値と比較するだけの光センサとしても使用できるからである。

【0123】

また、テレビ番組の収録スタジオや、アミューズメント施設などでは、比較的小型の複数の表示装置を組み合わせて構成された1台の大型表示装置が使われることがある。例えば、30型ディスプレイを横4行×縦4列=計16台使えば、1台の120型ディスプレイを実現できる。この場合、小型の表示装置の各々に光センサを設けてもよい。本発明は、いわゆるマルチモニタのシステムで、個々の表示装置間の個体差を吸収するためにも有効である。

【0124】

また、30型や40型クラスの液晶表示装置では、組み立てや保守作業を簡単にするため、小型の複数のバックライトユニットを並べて一つの面光源にすることがある。この場合も、バックライトユニットごとにセンサを設ければよい。地球の重力や空気の対流の影響で、下側に設置されたユニットと、上側に設置されたユニットの放熱条件が一致しなくても、各センサがその違いを吸収する。そのため、熱設計や設置場所に気を使う必要はない。

【0125】

(第4実施形態)

これまで説明してきた発光装置10A, 10B, 10Cは、読み取り装置にも応用することが可能である。本第4実施形態では前述した発光装置10A, 10B, 10Cを読み取り装置に応用した場合である。

【0126】

図11はその一例を示しており、(a)は読み取り装置を、(b)は本発明に係る発光装置をそれぞれ概略的に示している。図11の(a)に示すように、読み取り装置11は、スキャナやコピー機として動作する読み取り部8と、読み込む原稿を置くためのステージとしての読み取り原稿台9と、原稿を照明するための発光装置10とを備える。

【0127】

発光装置10は、図11の(b)に示すように、原稿を均一に照明するように光を出射

10

20

30

40

50

する光出射部 10 a と、複数種の光源が配置されている光源ユニット 10 b とからなり、光源ユニット 10 b は赤、緑及び青の光源と、これらの光源の発光強度をモニタするための光センサ（図示せず）とを内蔵している。光源として赤、緑及び青の各 LED を用いると、冷陰極管や白色 LED に比べて色が鮮やかな照明を実現することができる。

【 0 1 2 8 】

こうした構成の発光装置 10 からの光で照明されて、読み取り原稿台 9 に載置された原稿は色鮮やかな反射を行い、読み取り部 8 で読み込まれる。光源ユニット 10 b における光源の発光強度を調整するためには、例えば図 7 ~ 図 9 で説明した各モニタ方式のいずれを使用してもよい。

【 0 1 2 9 】

光センサのうち、LED の輝度と色度を制御するための光センサと、原稿を読み取るラインセンサは、同じものでもよい。また、動作が競合しないように時分割で動作を制御しなければならないのは言うまでもない。

【 0 1 3 0 】

ところで、現在、測光用途に適した光センサ素子として、光電セル、光電子増倍管、フォトダイオードなどが知られている。以下、これらの素子の特徴について述べる。

【 0 1 3 1 】

可視光線に感度を持つ光電セルには、CdS（硫化カドミウム）が使用されている。これを採用すると、含鉛ガラスを使用したCRT（陰極線管）や、水銀を使用したCCFL（冷陰極蛍光ランプ）に対して、環境負荷の低さを訴求しにくくなる。将来、カドミウムを使用した製品のリサイクルが義務化されれば割高になる。使用自体完全に禁止される可能性もある。光電子増倍管は、本用途には、あまりにも大仕掛けであり、コストがかかるだけでなく、メンテナンス性も悪い。

【 0 1 3 2 】

残る素子は、フォトダイオードである。これは、材質によって何種類かに分類される。アモルファスシリコンフォトダイオードは、人の視感度に近い分光感度特性を示す。しかし、半導体中のキャリアの移動度が小さく、応答速度が遅いため、本発明の目的には使いにくい。一方、単結晶シリコンフォトダイオードには、応答速度の問題はないが、赤外線にも感度を持つ欠点がある。

【 0 1 3 3 】

本発明では、赤、緑、青各色のランプの出力を一定に制御できさえすればよい。そのため、一般論としては、光センサの分光感度が人の視感度から多少ずれていっても何の問題もない。むしろ、分光感度特性がフラットである方が、S/N 比 (signal to noise ratio) が高くなるので望ましいくらいである。

【 0 1 3 4 】

しかしながら、光源としてランプに LED を採用した場合は、光センサの赤色から赤外線にかけての分光感度特性が無視できない。なぜなら、AlGaInP（アルミニウム・ガリウム・インジウム・リン）系赤色 LED は、GaInN（ガリウム・インジウム・窒素）系の緑色や青色 LED より接合部の温度変化に敏感で、輝度のみならず発光波長も不安定だからである。即ち、温度上昇に伴って発光波長が長くなる。その波長シフトは、本用途には無視できない程大きい。

【 0 1 3 5 】

赤色 LED の接合部の温度が上昇しても、輝度に比例する出力を得るには、光センサの分光感度が人の視感度特性に合致していかなければならない。そのためには、導光板と光センサの間に視感度フィルタを入れ、赤外線を遮断しなければならない。図 14 のように、赤色から赤外線にかけての分光感度を視感度に合わせこむ必要がある。そうすれば、赤色 LED が自己発熱や雰囲気温度の変化などによって発光波長が変化しても、光センサが追随できる。つまり、たとえ波長が長くなても、人の視感度に比例してセンサの利得を落とすことができる。

【 0 1 3 6 】

10

20

30

40

50

なお、図14は、理解しやすいように、問題となる箇所を強調して描いた模式図である。実際には、赤色LEDの発光波長の近傍で、光センサの分光感度が、人の視感度にほぼ一致していればよい。

【0137】

また、赤色から赤外線にかけてのセンサの分光感度によって、本発明のフィードバック制御の効果が変わることが判明したので、それに対する上記発光装置（請求の範囲第9，10，11，14）を追加している。AlGaInP系赤色LEDの発光波長を中心に、光センサの分光感度を人の視感度に合わせるのが最適である。図14はそれを説明するための模式図である。

【0138】

視感度フィルタは、その作りこみの精度によって、価格、光の透過率（センサの感度）、耐環境性（炎天下の気温や実装時の半田づけの温度など）その他の性質の点で千差万別である。言うまでもなく、視感度フィルタの温度特性は、LEDの温度特性より十分小さくなければならない。また、テレビジョン受像機、ワードプロセッサ（ワープロ）、電子メールの端末装置、機械製図などの用途に使用される表示装置には、いたずらに高精度を追求するよりも、安定性がよく保守が不要であることの方が重要である。

【0139】

しかし、赤色から赤外線にかけての分光感度特性に注意して部材を選定すれば、本発明によって実用上十分な特性が得られることが実験によって確認された。実際に2種類のセンサを使って測定した結果を図15に掲載した。

【0140】

本発明のフィードバック制御がない場合（フィードバックなし）、バックライトの点灯後の相対輝度が25%程度高い。これは、容易に知覚でき、許容限度を超えている。視感度フィルタのない、赤外線にも感度を持つセンサを使用すれば、一応10%程度まで改善される。しかし、視感度フィルタで赤外線をカットすれば、輝度変化を4%にまで抑えられた。

【0141】

このように、光センサの分光感度に注意すれば、CRTはもちろんCCFLをも凌駕する速さで輝度を安定させることができる。このように、本発明のフィードバック制御の具体的な効果（図15）を実験により確認することができた。

【0142】

以上、発光装置並びに該発光装置を補助光源として使用した表示装置及び読み取り装置の実施形態4について説明したが、本発明はこうした実施形態1～4に限定されるものではない。以下、本発明の実施形態1～4に対する各変形例を挙げる。

【0143】

(1) 光源としては、LEDに代えて任意の光源を用いることができる。しかし、本発明では光源を短時間にオン、オフさせるので、LEDのような高速駆動可能な光源のほうが好ましい。

【0144】

(2) 図1及び図2に示す発光装置は白色光を発するものであるので、光源ユニット1は赤、緑及び青の発光色の光源を備えているが、発光装置にどの色を発色させるかに応じて、光源ユニット1を構成する光源の数及び種類を決めればよい。例えば、マゼンタの光を発する発光装置であれば、赤と緑のLEDを光源ユニットに設け、監視期間にこれらのLEDを順に1種類ずつ消灯すればよい。

【0145】

(3) 図1及び図2においては、光センサ4は光源ユニット1と対向するよう導光板3上に配置されているが、光センサ4の位置はこれに限られるものではなく、導光板3のどの位置に配置してもよい。また、光センサ4は光源ユニット1や光混合部材2に配置することも可能である。

【0146】

10

20

30

40

50

(4) 監視期間においてLEDを点灯又は消灯させる期間は、1/200秒に限定されるものではなく、光源の種類や数に応じて適宜の期間の長さを選定することができる。

【0147】

(5) 1監視期間毎に光センサ4によるモニタ結果を光源にフィードバックしなければならない訳ではなく、複数個の引き続く監視期間にわたってモニタした結果を適切に処理してからフィードバックすることによって精度を高めるようにしてもよい。

【0148】

(6) 一つの監視期間において発光色の異なる複数種類の光源をどの順序で駆動するかは任意であって、前記したような赤、緑、青の順に駆動しなければならないものではない。

10

【0149】

(7) 一つの監視期間内に全部の光源のモニタを完了する必要はなく、一つの監視期間に1種類の光源のモニタを完了し、複数の引き続く監視期間で全部の光源のモニタを完了するのもよい。

【0150】

(8) この発光装置は表示装置や読み取り装置の補助光源のみならず、空間を照らし出す照明光源をも意味している。

【0151】

以上、本発明に係る発光装置及び該発光装置を補助光源として用いた表示装置の一つの実施の形態を説明したところから明らかなように、本発明によれば、発光色が異なる複数種の光源を備えた発光装置であって、発光強度をモニタする所定期間に、複数種の光源のうちの少なくとも一つの光源の発光強度を所定期間外とは異なる強度で発光させる発光制御手段を備えるようにしたので、

20

(1) 光源の種類よりも少ない数の光センサで各光源の発光強度をモニタすることができ、低コストでバラツキのない発光装置を得ることができる、

(2) 所定期間にモニタした結果を用いて複数種の光源のうちの少なくとも一つの光源の発光強度を制御するようにしたので、白色点や発光強度を調整することができる発光装置を得ることができる、

(3) 光源の動作期間中に、見た目に実質的な影響を与えることなく、光源の発光特性を調整することができる、

30

(4) どの様な組み合わせの光源を用いた発光装置であっても、発光特性を適切且つ適時に調整することができるので、常に適正な状態で発光装置を動作させることができる、

(5) 光源の発光強度を電流値又は発光時間によって制御するものであるから、発光強度の制御を容易に行うことができる発光装置を得ることができる、

(6) 光源の発光強度の制御により発光輝度や発光色度を所望の値に制御することで、安定した輝度や色度を提供する発光装置を得ることができる、

(7) 複数種に光源として例えばLEDを用いることにより、色純度の高い発光装置を得ることができる、

(8) 本発明に係る発光装置を用いることにより、白色点や発光強度の制御可能な表示装置や読み取り装置を得ることができる、

40

等の格別の効果を奏する。

【0152】

以上からも明らかとおり、本発明は、発光色が異なる複数種の光源を備えた発光装置であって、前記複数種の光源のうちの少なくとも一つの光源を、発光強度をモニタする所定期間と該所定期間を外れた期間とで異なる発光強度で発光させる発光制御手段、を具備することを特徴とする。

【0153】

好ましくは、本発明の発光制御手段は、発光強度をモニタする所定期間にモニタした結果を用いて、前記複数種の光源のうちの少なくとも一つの光源の発光強度を制御することを特徴とする。

50

【0154】

また、本発明の発光制御手段は、前記発光強度の制御により、発光輝度を所望の値に制御することを特徴とする。

【0155】

さらに、本発明は、発光色が異なる複数種の光源を備えた発光装置であって、前記複数種の光源のうちの少なくとも一つの光源の発光強度をモニタする光検出手段と、モニタ期間において該少なくとも一つの光源の発光強度をモニタ用に発光制御すると共に、該光検出手段からの発光強度情報に基づいて所定の発光強度になるように該少なくとも一つの光源の発光強度を発光制御する発光制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0156】

好ましくは、本発明の発光制御手段は、前記発光強度の制御を電流値および発光時間の何れかによって行うことを特徴とする。

【0157】

また、本発明の発光制御手段は、前記発光強度の制御により、発光色度を所望の値に制御することを特徴とする。

【0158】

さらに、本発明において、発光強度をモニタするための光検出手段としての光センサの種類が、前記複数種の光源の種類よりも少ないことを特徴とする。

【0159】

好ましくは、本発明の光センサは、複数種の光源のうちの少なくとも一つの光源の発光波長の代表値を中心に、その分光感度特性を視感度特性にほぼ一致させていることを特徴とする。

【0160】

また、本発明の光センサは、赤外線をカットする視感度フィルタを備えたセンサ素子であることを特徴とする。

【0161】

さらに、本発明において、前記複数種の光源が発光ダイオードであることを特徴とする。

【0162】

そしてまた、本発明において、上記少なくとも一つの光源はAlGaInP系赤色発光ダイオードであることを特徴とする。

【0163】

さらに、本発明の発光制御手段は、前記モニタ期間が発光期間中に間欠的に設けられ、そのモニタ期間には、時間をずらせて順に1種類または2種類の光源を各独立に点灯し、該点灯した1種類または2種類の光源以外の光源を消灯する。

【0164】

また、本発明の発光制御手段は、前記モニタ期間において複数種の光源の発光タイミングおよび消光タイミングのうち少なくとも該複数種の光源の発光タイミングを順次ずらすように発光制御する。

【0165】

そしてまた、本発明の発光制御手段は、複数種の光源に対してそれぞれ第1発光強度とこれよりも低い第2発光強度とを切り替え制御する。

【0166】

さらに、本発明の発光制御手段は、前記第2発光強度が閾値以上に大きい場合に、外光が十分明るいものと判定して各光源を消灯するように発光制御する。

【0167】

また、本発明の発光制御手段は、前記複数種の光源のすべての光源の消光タイミングで少なくとも一回のモニタを行って、そのモニタ結果を発光制御に用いる。

【0168】

そしてまた、本発明において、3種類の光源を複数設けた光源ユニットと、該光源ユニ

10

20

30

40

50

ットからの光を面内に均一に照射するための導光板と、該導光板の近傍位置に設けられた光検出手段としての光センサとを備えている。

【0169】

さらに、本発明において、1または2種類の光源を複数設けた第1の光源ユニットと、該第1の光源ユニットからの光を面内に均一に照射するための第1の導光板と、これらの光源とは異なる種類の2または1種類の光源を設けた第2の光源ユニットと、該第2の光源ユニットおよび第1の導光板からの光を面内に均一に照射するための第2の導光板と、該第1および第2の両導光板の近傍位置に設けられた光検出手段としての光センサとを備えている。

【0170】

また、本発明において、前記発光装置の発光制御手段は、液晶パネルに白を表示させるべき画像信号のレベルから決まる所定の値を閾値として設定しておき、前記映像信号に含まれる輝度信号のレベルが該閾値以下になったとき、前記モニタ期間を開始し、そのモニタ期間における前記光源の発光強度の低下を相殺するように該液晶パネルの駆動信号の大きさを伸長することを特徴とする。

【産業上の利用可能性】

【0171】

発光色が複数である光源を備えた発光装置、この発光装置を用いた表示装置及び、この発光装置を用いた読み取り装置の技術分野において、少ない種類の光センサで複数種の光源の発光強度をモニタし、白色点や輝度特性を制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【0172】

【図1】本発明に係る発光装置の第1の実施の形態を概略的に示す図である。

【図2】図1に示す発光装置を補助光源として用いた液晶表示装置の概略図である。

【図3】図1に示す発光装置の監視期間における第1の駆動例を示す模式図である。

【図4】図1に示す発光装置の監視期間における第2の駆動例を示す模式図である。

【図5】図1に示す発光装置の監視期間における第3の駆動例を模式図である。

【図6】本発明に係る発光装置の第2の実施の形態を概略的に示す図である。

【図7】図7(a)～図7(c)は、図6の発光装置の動作をモニタするための第1のモニタ方式における各光源の発光動作を示す図であり、図7(d)は、それに伴う光源全体の発光動作を示す説明図である。

【図8】図8(a)～図8(c)は、図6の発光装置の動作をモニタするための第2のモニタ方式における各光源の発光動作を示す図であり、図8(d)は、それに伴う光源全体の発光動作を示す説明図である。

【図9】図9(a)～図9(c)は、図6の発光装置の動作をモニタするための第3のモニタ方式における各光源の発光動作を示す図であり、図9(d)は、それに伴う光源全体の発光動作を示す説明図である。

【図10】本発明に係る発光装置の第3の実施の形態を概略的に示す図である。

【図11】図11(a)は、本発明に係る第4実施形態の発光装置を用いた読み取り装置を、図11(b)は該読み取り装置に用いる発光装置をそれぞれ概略的に示す図である。

【図12】図12(a)～図12(c)は、従来の発光装置において各光源をパルス制御するときの発光動作を示す説明図である。

【図13】図13(a)～図13(c)は、従来の発光装置において各光源を電流制御するときの発光動作を示す説明図である。

【図14】人の視感度特性と、2種類の光センサの分光感度特性と、赤色LEDの発光波長とその温度変化を表す模式的グラフである。

【図15】光センサの視感度フィルタの特性と、発光輝度の安定性の実験結果のグラフである。

【符号の説明】

【0173】

10

20

30

40

50

1、1B, 1C, 6 光源ユニット

2 光混合材

3、7 導光板

4 光センサ

5 液晶パネル

8 読み取り部

9 ステージ

10A, 10B, 10C, 10 発光装置

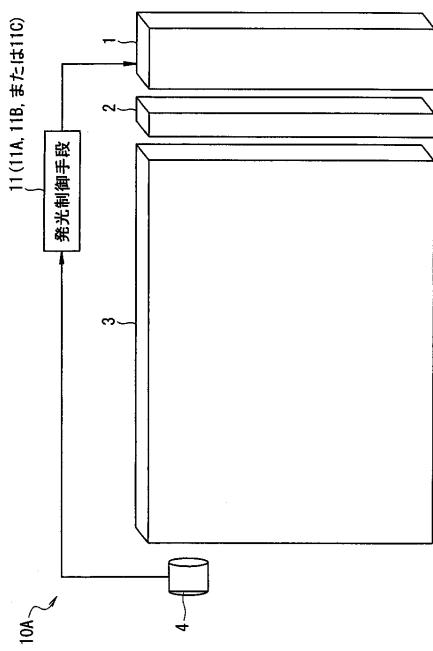
10a 光出射部

10b 光源ユニット

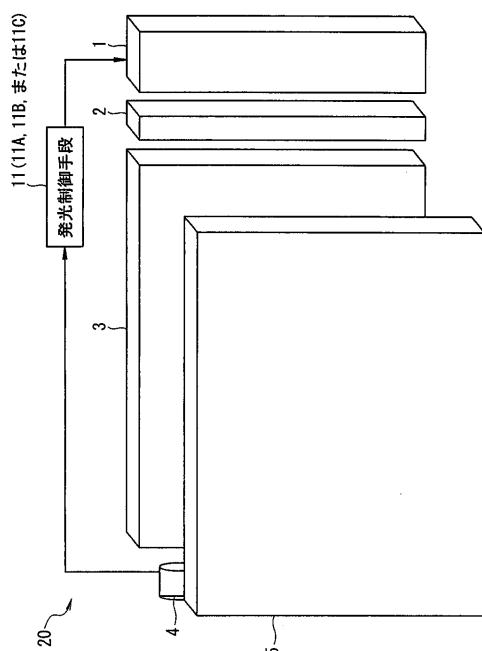
11, 11A, 11B, 11C, 12, 12A, 12B, 12C 発光制御手段

10

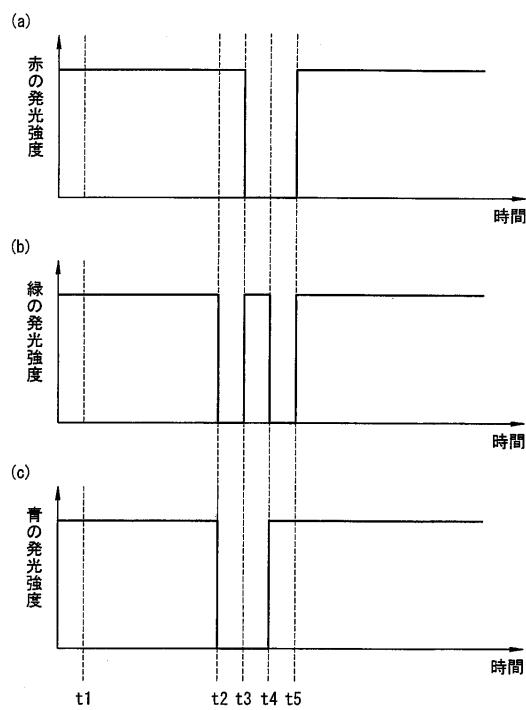
【図1】



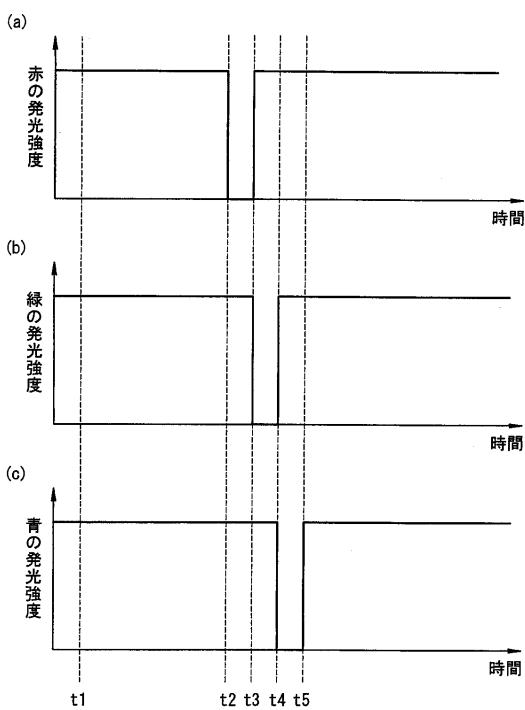
【図2】



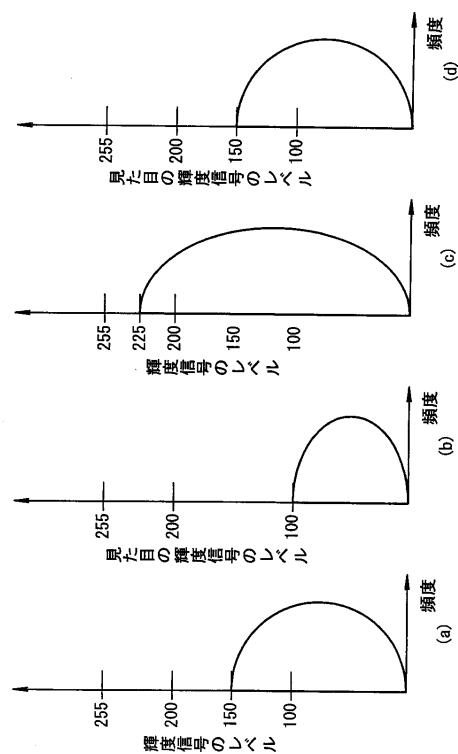
【図3】



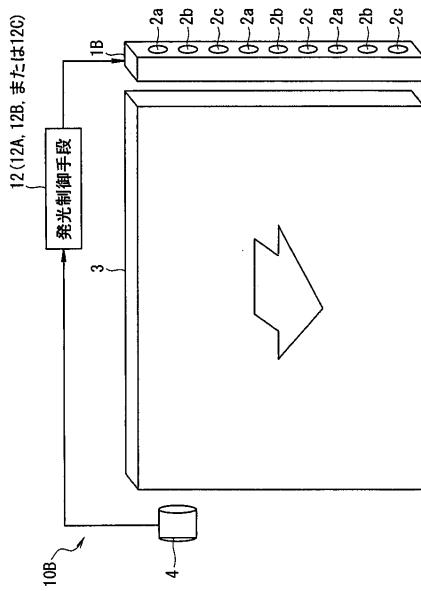
【図4】



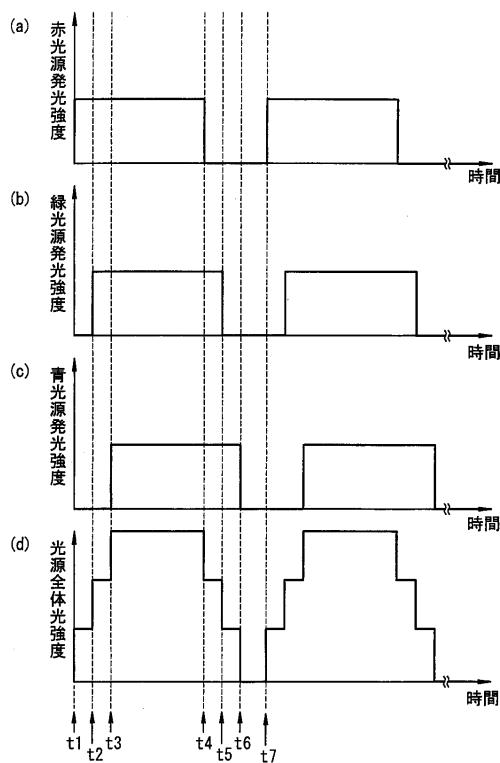
【図5】



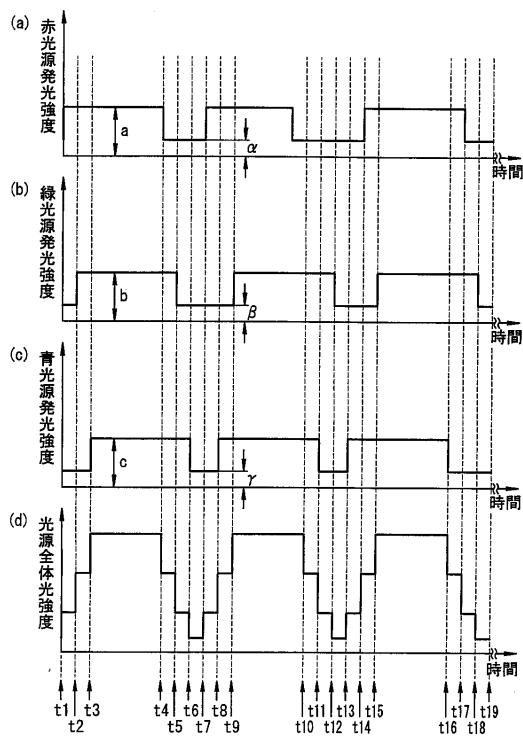
【図6】



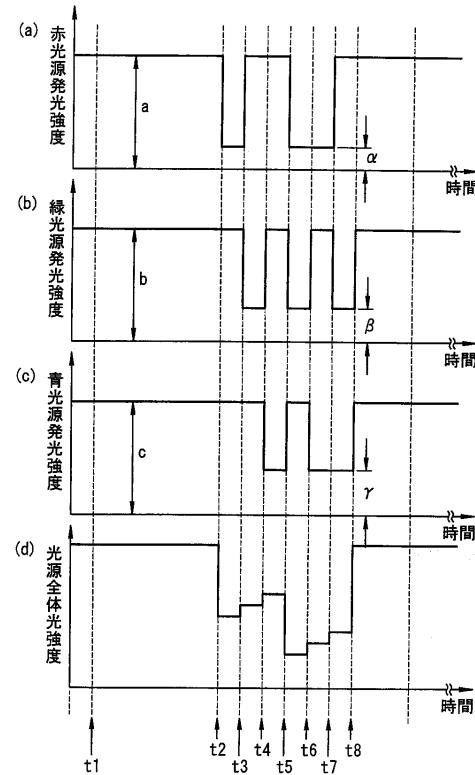
【図7】



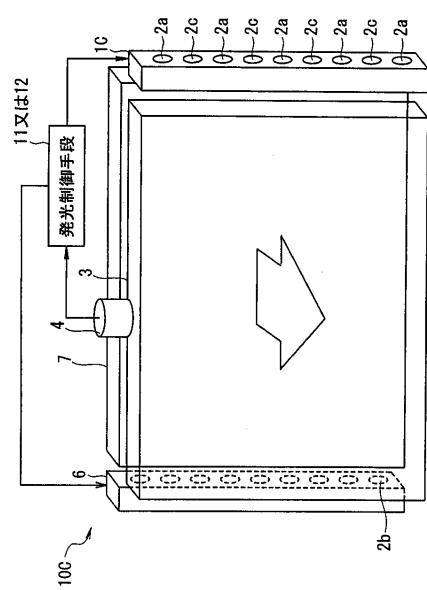
【図8】



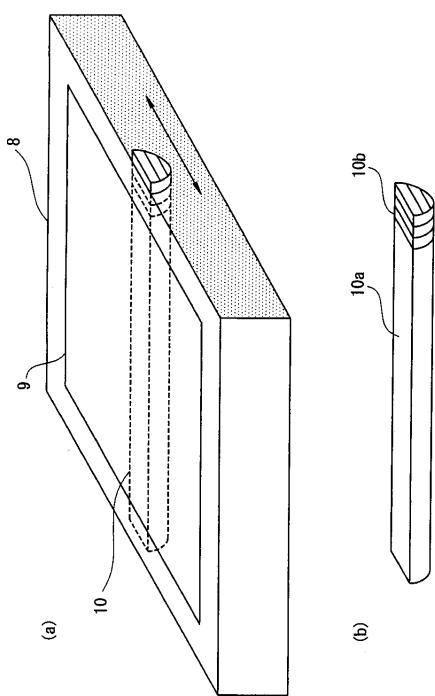
【図9】



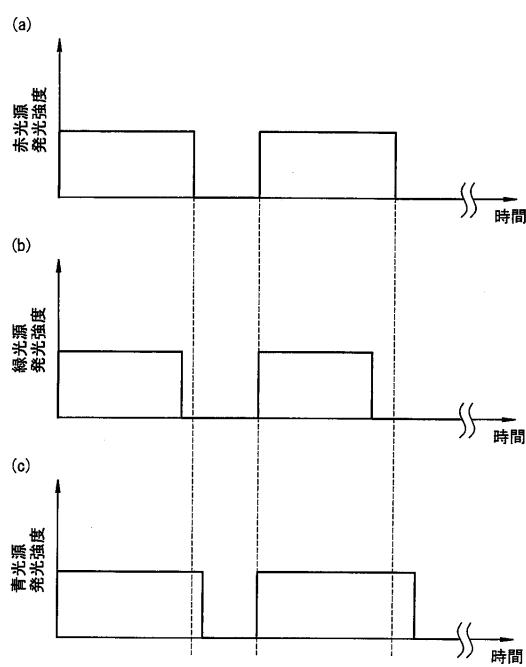
【図10】



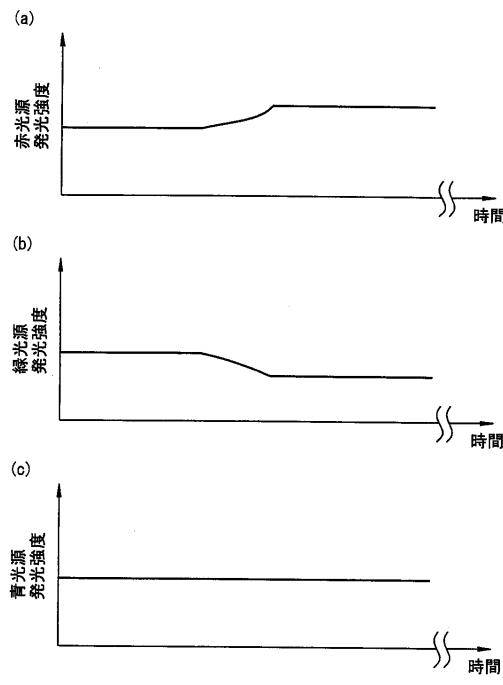
【図11】



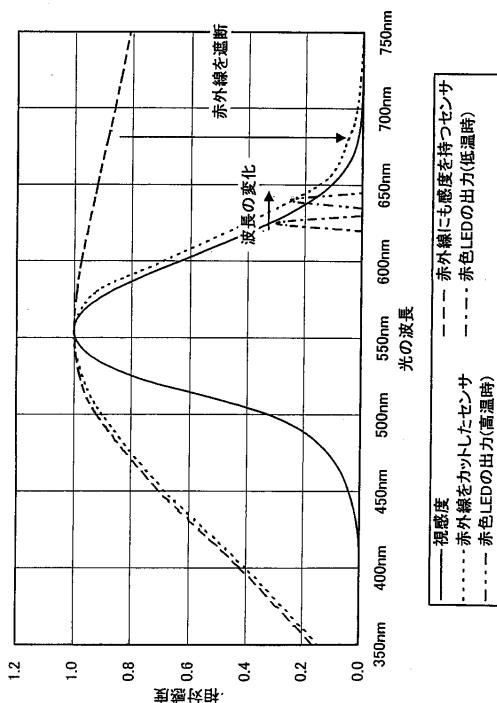
【図12】



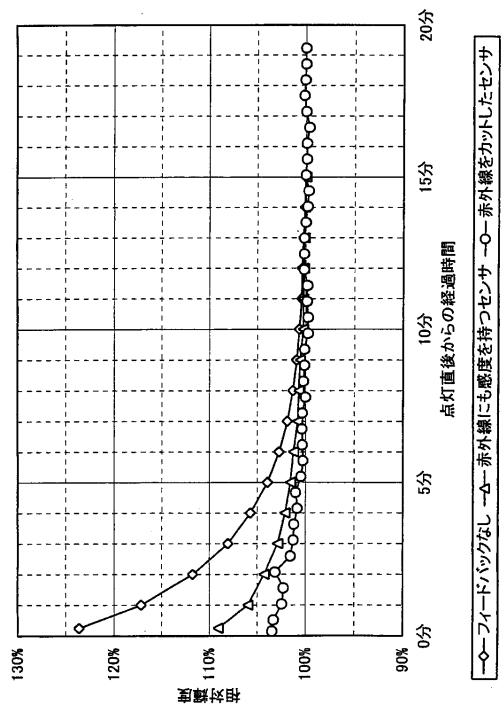
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I
H 0 1 L	33/00	G 0 9 G 3/34 J
H 0 5 B	37/02	G 0 9 G 3/36
		H 0 1 L 33/00 L
		H 0 5 B 37/02 L

(31)優先権主張番号 特願2002-340052(P2002-340052)

(32)優先日 平成14年11月22日(2002.11.22)

(33)優先権主張国 日本国(JP)

(72)発明者 大原 明美
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

審査官 藤田 都志行

(56)参考文献 特開平10-240145 (JP, A)
特開2002-149135 (JP, A)
特開平11-195689 (JP, A)
特開2000-111871 (JP, A)
特開平10-049074 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 F	1 / 1 3 3
G 0 2 F	1 / 1 3 3 5 7
G 0 9 G	3 / 2 0
G 0 9 G	3 / 3 4
G 0 9 G	3 / 3 6
H 0 1 L	3 3 / 0 0
H 0 5 B	3 7 / 0 2