

(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2018-194567
(P2018-194567A)

(43) 公開日 平成30年12月6日(2018.12.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H193
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/34 J	3K244
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 612U	3K273
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20 641P	5C006
F21S 2/00 (2016.01)	G09G 3/20 642J	5C080

審査請求 未請求 請求項の数 21 O L (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-95191 (P2017-95191)
(22) 出願日 平成29年5月12日 (2017.5.12)

(71) 出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74) 代理人 100085006
弁理士 世良 和信
(74) 代理人 100100549
弁理士 川口 嘉之
(74) 代理人 100131532
弁理士 坂井 浩一郎
(74) 代理人 100125357
弁理士 中村 剛
(74) 代理人 100131392
弁理士 丹羽 武司
(74) 代理人 100155871
弁理士 森廣 亮太

最終頁に続く

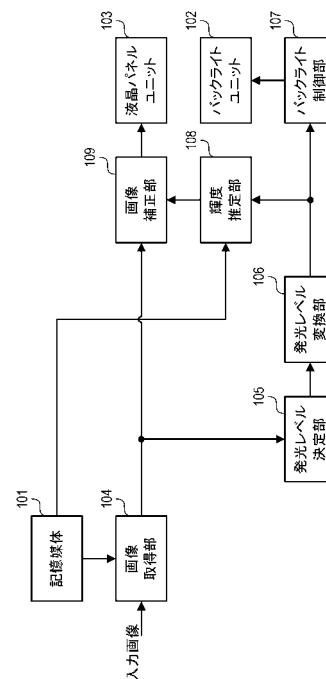
(54) 【発明の名称】 発光装置、表示装置、及び、発光装置の制御方法

(57) 【要約】

【課題】少ない演算量で、発光面の、意図せぬ色変化、色ムラの発生、等の発生を抑制して、発光装置の発光状態を変更することができる技術を提供する。

【解決手段】本発明の発光装置は、発光面の複数の発光領域にそれぞれ対応し、且つ、発光色が互いに異なる複数の発光素子を各々が備える複数の光源部と、前記複数の発光素子間で共通の発光レベルに対応する第1の発光状態として、前記複数の光源部にそれぞれ対応する複数の第1の発光状態を、所定の方法で決定する第1決定手段と、前記複数の発光素子にそれぞれ対応する複数の発光レベルの組み合わせに対応する第2の発光状態として、前記複数の光源部にそれぞれ対応する複数の第2の発光状態を、前記複数の第1の発光状態に基づいて決定する第2決定手段と、前記複数の第2の発光状態に応じて、前記複数の光源部のそれぞれの発光状態を制御する制御手段と、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

発光面の複数の発光領域にそれぞれ対応し、且つ、発光色が互いに異なる複数の発光素子を各々が備える複数の光源部と、

前記複数の発光素子の間で共通の発光レベルに対応する第 1 の発光状態として、前記複数の光源部にそれぞれ対応する複数の第 1 の発光状態を、所定の方法で決定する第 1 決定手段と、

前記複数の発光素子にそれぞれ対応する複数の発光レベルの組み合わせに対応する第 2 の発光状態として、前記複数の光源部にそれぞれ対応する複数の第 2 の発光状態を、前記複数の第 1 の発光状態に基づいて決定する第 2 決定手段と、

前記複数の第 2 の発光状態に応じて、前記複数の光源部のそれぞれの発光状態を制御する制御手段と、

を備え、

前記第 2 決定手段は、前記第 1 の発光状態が点灯状態の光源部である点灯光源部に対応する発光領域の色が、前記複数の光源部のそれぞれの発光状態が所定の点灯状態に制御される場合の色と略等しくなるように、前記点灯光源部を含む 2 つ以上の光源部のそれぞれの前記複数の発光素子の少なくともいずれかの発光レベルを、前記第 1 の発光状態に対応する発光レベルから変更することにより、前記複数の第 2 の発光状態を決定することを特徴とする発光装置。

【請求項 2】

前記第 2 決定手段は、前記点灯光源部に対応する発光領域の色分布が、前記複数の光源部のそれぞれの発光状態が前記所定の点灯状態に制御される場合の色分布と略等しくなるように、前記 2 つ以上の光源部のそれぞれの前記複数の発光素子の少なくともいずれかの発光レベルを変更する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の発光装置。

【請求項 3】

前記第 2 決定手段は、前記点灯光源部に対応する前記発光領域における、前記点灯光源部の発光中心に対応する位置の色が、前記複数の光源部のそれぞれの発光状態が前記所定の点灯状態に制御される場合の色と略等しくなるように、前記 2 つ以上の光源部のそれぞれの前記複数の発光素子の少なくともいずれかの発光レベルを変更する

ことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の発光装置。

【請求項 4】

前記第 2 決定手段は、前記点灯光源部に対応する前記発光領域における、前記点灯光源部から発せられる光の強度が最大の位置の色が、前記複数の光源部のそれぞれの発光状態が前記所定の点灯状態に制御される場合の色と略等しくなるように、前記 2 つ以上の光源部のそれぞれの前記複数の発光素子の少なくともいずれかの発光レベルを変更する

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 5】

前記所定の点灯状態は、前記複数の発光素子の間で共通の発光レベルに対応し、且つ、前記複数の光源部の間で共通の発光レベルに対応する

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 6】

前記所定の点灯状態は、最大の発光レベルに対応する

ことを特徴とする請求項 5 に記載の発光装置。

【請求項 7】

発光面の複数の発光領域にそれぞれ対応し、且つ、発光色が互いに異なる複数の発光素子を各々が備える複数の光源部と、

前記複数の発光素子の間で共通の発光レベルに対応する第 1 の発光状態として、前記複数の光源部にそれぞれ対応する複数の第 1 の発光状態を、所定の方法で決定する第 1 決定手段と、

10

20

30

40

50

前記複数の発光素子にそれぞれ対応する複数の発光レベルの組み合わせに対応する第2の発光状態として、前記複数の光源部にそれぞれ対応する複数の第2の発光状態を、前記複数の第1の発光状態に基づいて決定する第2決定手段と、

前記複数の第2の発光状態に応じて、前記複数の光源部のそれぞれの発光状態を制御する制御手段と、

を備え、

前記第2決定手段は、前記第1の発光状態が点灯状態の光源部である点灯光源部に対応する発光領域において、前記複数の光源部のそれぞれの発光状態が前記第1の発光状態に制御される場合に生じる色ムラが低減されるように、前記点灯光源部を含む2つ以上の光源部のそれぞれの前記複数の発光素子の少なくともいずれかの発光レベルを、前記第1の発光状態に対応する発光レベルから変更することにより、前記複数の第2の発光状態を決定する

ことを特徴とする発光装置。

【請求項8】

前記第2決定手段は、前記2つ以上の光源部のそれぞれの前記複数の発光素子の少なくともいずれかの発光レベルを、所定の係数を用いて、前記第1の発光状態に対応する発光レベルから変更する

ことを特徴とする請求項1乃至請求項7のいずれか1項に記載の発光装置。

【請求項9】

前記第2決定手段は、前記点灯光源部と、前記2つ以上の光源部のうちの残りの点灯光源部とが、前記発光レベルの変化を補い合うように、前記2つ以上の光源部のそれぞれの前記複数の発光素子の少なくともいずれかの発光レベルを、前記第1の発光状態に対応する発光レベルから変更する

ことを特徴とする請求項1乃至請求項8のいずれか1項に記載の発光装置。

【請求項10】

前記複数の発光素子において、発光色が所定色である発光素子から発せられる光の拡散は、発光色が他の色である発光素子から発せられる光の拡散と異なり、

前記第2決定手段は、前記2つ以上の光源部のそれぞれの、発光色が前記所定色である発光素子の発光レベルを変更する

ことを特徴とする請求項1乃至請求項9のいずれか1項に記載の発光装置。

【請求項11】

発光色が前記所定色である発光素子から発せられる光の拡散は、発光色が前記他の色である発光素子から発せられる光の拡散よりも小さく、

前記第2決定手段は、

前記点灯光源部の、発光色が前記所定色である発光素子の発光レベルを、前記第1の発光状態に対応する発光レベルから低減し、

前記2つ以上の光源部のうちの残りの点灯光源部の、発光色が前記所定色である発光素子の発光レベルを、前記第1の発光状態に対応する発光レベルから高める

ことを特徴とする請求項10に記載の発光装置。

【請求項12】

前記第2決定手段は、

発光色が前記所定色である発光素子について、前記複数の第1の発光状態にそれぞれ対応する複数の発光レベルに所定のフィルタ処理を施すことにより、前記複数の第2の発光状態にそれぞれ対応する複数の発光レベルを決定し、

発光色が前記他の色である発光素子について、前記複数の第1の発光状態にそれぞれ対応する複数の発光レベルに前記所定のフィルタ処理を施さずに、前記複数の第2の発光状態にそれぞれ対応する複数の発光レベルを決定する

ことを特徴とする請求項10または請求項11に記載の発光装置。

【請求項13】

前記2つ以上の光源部は、前記点灯光源部、及び、当該点灯光源部の隣の1つ以上の光

10

20

30

40

50

源部である

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 2 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 1 4】

前記光源部に対応する前記発光領域は、前記発光面における、当該光源部からの光が発せられる領域である

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 3 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 1 5】

前記光源部と、当該光源部の隣の光源部との間で、前記発光領域の一部が重なり合うことを特徴とする請求項 1 4 に記載の発光装置。

【請求項 1 6】

請求項 1 乃至請求項 1 5 のいずれか 1 項に記載の発光装置と、
前記発光装置から発せられた光を入力画像データに基づいて透過することにより画像を表示する表示手段と、
を備えることを特徴とする表示装置。

10

【請求項 1 7】

前記第 1 決定手段は、前記入力画像データに基づいて前記複数の第 1 の発光状態を決定する

ことを特徴とする請求項 1 6 に記載の表示装置。

【請求項 1 8】

前記複数の第 2 の発光状態に基づいて前記入力画像データを補正することにより、表示画像データを生成する補正手段、をさらに備え、

前記表示手段は、前記発光装置から発せられた光を前記表示画像データに応じて透過することにより前記画像を表示する

ことを特徴とする請求項 1 6 または請求項 1 7 に記載の表示装置。

20

【請求項 1 9】

発光面の複数の発光領域にそれぞれ対応し、且つ、発光色が互いに異なる複数の発光素子を各々が備える複数の光源部、を備える発光装置の制御方法であって、

前記複数の発光素子の間で共通の発光レベルに対応する第 1 の発光状態として、前記複数の光源部にそれぞれ対応する複数の第 1 の発光状態を、所定の方法で決定するステップと、

前記複数の発光素子にそれぞれ対応する複数の発光レベルの組み合わせに対応する第 2 の発光状態として、前記複数の光源部にそれぞれ対応する複数の第 2 の発光状態を、前記複数の第 1 の発光状態に基づいて決定するステップと、

前記複数の第 2 の発光状態に応じて、前記複数の光源部のそれぞれの発光状態を制御するステップと、

を有し、

前記第 1 の発光状態が点灯状態の光源部である点灯光源部に対応する発光領域の色が、前記複数の光源部のそれぞれの発光状態が所定の点灯状態に制御される場合の色と略等しくなるように、前記点灯光源部を含む 2 つ以上の光源部のそれぞれの前記複数の発光素子の少なくともいずれかの発光レベルを、前記第 1 の発光状態に対応する発光レベルから変更することにより、前記複数の第 2 の発光状態が決定される

ことを特徴とする発光装置の制御方法。

30

40

【請求項 2 0】

発光面の複数の発光領域にそれぞれ対応し、且つ、発光色が互いに異なる複数の発光素子を各々が備える複数の光源部、を備える発光装置の制御方法であって、

前記複数の発光素子の間で共通の発光レベルに対応する第 1 の発光状態として、前記複数の光源部にそれぞれ対応する複数の第 1 の発光状態を、所定の方法で決定するステップと、

前記複数の発光素子にそれぞれ対応する複数の発光レベルの組み合わせに対応する第 2 の発光状態として、前記複数の光源部にそれぞれ対応する複数の第 2 の発光状態を、前記

50

複数の第 1 の発光状態に基づいて決定するステップと、

前記複数の第 2 の発光状態に応じて、前記複数の光源部のそれぞれの発光状態を制御するステップと、

を有し、

前記第 1 の発光状態が点灯状態の光源部である点灯光源部に対応する発光領域において、前記複数の光源部のそれぞれの発光状態が前記第 1 の発光状態に制御される場合に生じる色ムラが低減されるように、前記点灯光源部を含む 2 つ以上の光源部のそれぞれの前記複数の発光素子の少なくともいずれかの発光レベルを、前記第 1 の発光状態に対応する発光レベルから変更することにより、前記複数の第 2 の発光状態が決定されることを特徴とする発光装置の制御方法。

10

【請求項 2 1】

請求項 1 9 または請求項 2 0 に記載の発光装置の制御方法の各ステップをコンピュータに実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、発光装置、表示装置、及び、発光装置の制御方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

液晶表示装置のバックライトユニットなどとして、個別に発光状態を制御可能な複数の光源部を備える発光装置がある。複数の光源部は、発光装置の発光面における複数の領域（部分発光領域）にそれぞれ対応し、表示装置の画面における複数の領域（部分画面領域）にそれぞれ対応する。このような発光装置に関する技術として、複数の部分画面領域のそれぞれについて、部分画面領域に対応する部分の入力画像データの輝度に応じて、当該部分画面領域に対応する光源部の発光状態（発光レベル；発光輝度）を制御する技術がある。このような制御は「ローカルディミング」と呼ばれる。ローカルディミングによれば、表示装置の画面に表示された画像（表示画像）のコントラストを向上することができる。

20

【0 0 0 3】

上述した発光装置において、各光源部が、発光色が互いに異なる複数の発光素子を備えることがある。例えば、各光源部が、複数の発光素子として、赤色 LED、緑色 LED、及び、青色 LED の 3 つの LED（発光ダイオード）を備えることがある。この場合には、ローカルディミングにより、発光面や表示画像に、意図せぬ色変化、意図せぬ色ムラ、等が生じることがある。ローカルディミングでは、入力画像データの画像パターン（画面内における画素値の分布）に依存して、発光装置の発光パターン（各光源部の発光状態）が変化する。その結果、例えば、発光パターンの変化に依存して、白色に対応する画素（入力画像データの画素値が白色の画素値である画素）の表示位置に対する発光面色（発光面の色；発光装置から発せられる光の色）が変わる。それにより、白色に対応する画素の表示色（画面の色）が変わる。具体的には、画面全体が白色に対応する場合と、画面の中央部分が白色に対応し且つ他の部分が黒色に対応する場合との間において、白色に対応する部分に対する発光面色の差異が生じる。その結果、上記 2 つの場合の間において、白色に対応する部分の表示色の差異が生じる。

30

40

【0 0 0 4】

一般的に、光源部が備える複数の発光素子の間で、発光素子の光拡散特性は異なる。光拡散特性は、発光素子からの拡散距離（発光面や画面と平行な方向における距離）と、当該発光素子から発せられる光の強度（輝度）との対応関係を示す特性である。そのため、拡散距離に依存して、色成分比率（複数の発光素子の間における、発光素子から発せられる光の強度の比率）が変化する。例えば、赤色 LED から発せられる赤色光の強度、緑色 LED から発せられる緑色光の強度、及び、青色 LED から発せられる青色光の強度の比率が、拡散距離に依存して変化する。

50

【 0 0 0 5 】

上述した現象（意図せぬ色変化、意図せぬ色ムラ、等）は、拡散距離に依存して色成分比率が変化することにより生じる。例えば、画面全体が白色に対応する場合には、全ての光源部が点灯するため、複数の光源部から発せられた光を合成した合成光によって、発光面色や表示色が決まる。一方で、画面の中央部分が白色に対応し且つ他の部分が黒色に対応する場合には、画面の中央部分に対応する光源部のみが点灯するため、画面の中央部分に対応する光源部から発せられた光によって発光面色や表示色が決まる。そして、拡散距離に依存して色成分比率は変化する。そのため、上述した2つの場合の間で、白色に対応する部分に対する発光面色の差異が生じ、白色に対応する部分の表示色の差異が生じる。

【 0 0 0 6 】

ローカルディミングによるコントラスト向上と、高精度な色再現とを両立させるためには、上述した現象（意図せぬ色変化、意図せぬ色ムラ、等）の発生を抑制する必要がある。上述した現象の発生を抑制する方法は、例えば、特許文献1, 2に開示されている。

【 0 0 0 7 】

特許文献1には、意図せぬ色変化、意図せぬ色ムラ、等の発生が抑制されるように、画像データを補正する方法が記載されている。しかしながら、この方法では、各画素の補正が必要であるため、演算量が大きい。そして、画像データの解像度の増加により、演算量が増加する。特に、「4K」、「8K」、等と呼ばれるような高解像度の画像データを補正する場合には、演算量が膨大となる。演算量が大きい処理を短時間で完了するためには、大規模な演算回路が必要となる。また、演算量が大きい処理を小規模な演算回路で行うためには、長い処理時間が必要となる。

【 0 0 0 8 】

また、特許文献2には、対象の部分発光領域について、意図せぬ色変化、意図せぬ色ムラ、等の発生が抑制されるように、対象の部分発光領域に対応する光源部の発光色を決定する方法が記載されている。しかしながら、この方法では、周辺の部分発光領域において、対象の部分発光領域に対応する光源部から発せられる光によって、意図せぬ色変化、意図せぬ色ムラ、等が生じる。そして、全ての部分発光領域において、意図せぬ色変化、意図せぬ色ムラ、等の発生を高精度に抑制するためには、収束計算が必要となり、演算量が膨大となることがある。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 9 】

【 特許文献1 】 特開 2 0 1 6 - 1 3 3 6 4 0 号公報

【 特許文献2 】 特開 2 0 1 4 - 7 1 4 0 7 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 0 】

本発明は、少ない演算量で、発光面の、意図せぬ色変化、色ムラの発生、等の発生を抑制して、発光装置の発光状態を変更することができる技術を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 1 】

本発明の第1の態様は、

発光面の複数の発光領域にそれぞれ対応し、且つ、発光色が互いに異なる複数の発光素子を各々が備える複数の光源部と、

前記複数の発光素子の間で共通の発光レベルに対応する第1の発光状態として、前記複数の光源部にそれぞれ対応する複数の第1の発光状態を、所定の方法で決定する第1決定手段と、

前記複数の発光素子にそれぞれ対応する複数の発光レベルの組み合わせに対応する第2の発光状態として、前記複数の光源部にそれぞれ対応する複数の第2の発光状態を、前記複数の第1の発光状態に基づいて決定する第2決定手段と、

10

20

30

40

50

前記複数の第2の発光状態に応じて、前記複数の光源部のそれぞれの発光状態を制御する制御手段と、
を備え、

前記第2決定手段は、前記第1の発光状態が点灯状態の光源部である点灯光源部に対応する発光領域の色が、前記複数の光源部のそれぞれの発光状態が所定の点灯状態に制御される場合の色と略等しくなるように、前記点灯光源部を含む2つ以上の光源部のそれぞれの前記複数の発光素子の少なくともいずれかの発光レベルを、前記第1の発光状態に対応する発光レベルから変更することにより、前記複数の第2の発光状態を決定することを特徴とする発光装置である。

【0012】

10

本発明の第2の態様は、

発光面の複数の発光領域にそれぞれ対応し、且つ、発光色が互いに異なる複数の発光素子を各々が備える複数の光源部と、

前記複数の発光素子の間で共通の発光レベルに対応する第1の発光状態として、前記複数の光源部にそれぞれ対応する複数の第1の発光状態を、所定の方法で決定する第1決定手段と、

前記複数の発光素子にそれぞれ対応する複数の発光レベルの組み合わせに対応する第2の発光状態として、前記複数の光源部にそれぞれ対応する複数の第2の発光状態を、前記複数の第1の発光状態に基づいて決定する第2決定手段と、

前記複数の第2の発光状態に応じて、前記複数の光源部のそれぞれの発光状態を制御する制御手段と、
を備え、

20

前記第2決定手段は、前記第1の発光状態が点灯状態の光源部である点灯光源部に対応する発光領域において、前記複数の光源部のそれぞれの発光状態が前記第1の発光状態に制御される場合に生じる色ムラが低減されるように、前記点灯光源部を含む2つ以上の光源部のそれぞれの前記複数の発光素子の少なくともいずれかの発光レベルを、前記第1の発光状態に対応する発光レベルから変更することにより、前記複数の第2の発光状態を決定することを特徴とする発光装置である。

【0013】

30

本発明の第3の態様は、

上述した発光装置と、

前記発光装置から発せられた光を入力画像データに基づいて透過することにより画像を表示する表示手段と、

を備えることを特徴とする表示装置である。

【0014】

本発明の第4の態様は、

発光面の複数の発光領域にそれぞれ対応し、且つ、発光色が互いに異なる複数の発光素子を各々が備える複数の光源部、を備える発光装置の制御方法であって、

前記複数の発光素子の間で共通の発光レベルに対応する第1の発光状態として、前記複数の光源部にそれぞれ対応する複数の第1の発光状態を、所定の方法で決定するステップと、

40

前記複数の発光素子にそれぞれ対応する複数の発光レベルの組み合わせに対応する第2の発光状態として、前記複数の光源部にそれぞれ対応する複数の第2の発光状態を、前記複数の第1の発光状態に基づいて決定するステップと、

前記複数の第2の発光状態に応じて、前記複数の光源部のそれぞれの発光状態を制御するステップと、
を有し、

前記第1の発光状態が点灯状態の光源部である点灯光源部に対応する発光領域の色が、前記複数の光源部のそれぞれの発光状態が所定の点灯状態に制御される場合の色と略等し

50

くなるように、前記点灯光源部を含む2つ以上の光源部のそれぞれの前記複数の発光素子の少なくともいずれかの発光レベルを、前記第1の発光状態に対応する発光レベルから変更することにより、前記複数の第2の発光状態が決定されることを特徴とする発光装置の制御方法である。

【0015】

本発明の第5の態様は、

発光面の複数の発光領域にそれぞれ対応し、且つ、発光色が互いに異なる複数の発光素子を各々が備える複数の光源部、を備える発光装置の制御方法であって、

前記複数の発光素子の間で共通の発光レベルに対応する第1の発光状態として、前記複数の光源部にそれぞれ対応する複数の第1の発光状態を、所定の方法で決定するステップと、

前記複数の発光素子にそれぞれ対応する複数の発光レベルの組み合わせに対応する第2の発光状態として、前記複数の光源部にそれぞれ対応する複数の第2の発光状態を、前記複数の第1の発光状態に基づいて決定するステップと、

前記複数の第2の発光状態に応じて、前記複数の光源部のそれぞれの発光状態を制御するステップと、
を有し、

前記第1の発光状態が点灯状態の光源部である点灯光源部に対応する発光領域において、前記複数の光源部のそれぞれの発光状態が前記第1の発光状態に制御される場合に生じる色ムラが低減されるように、前記点灯光源部を含む2つ以上の光源部のそれぞれの前記複数の発光素子の少なくともいずれかの発光レベルを、前記第1の発光状態に対応する発光レベルから変更することにより、前記複数の第2の発光状態が決定されることを特徴とする発光装置の制御方法である。

【0016】

本発明の第6の態様は、上述した発光装置の制御方法の各ステップをコンピュータに実行させるためのプログラムである。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、少ない演算量で、発光面の、意図せぬ色変化、色ムラの発生、等の発生を抑制して、発光装置の発光状態を変更することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本実施形態に係る液晶表示装置の機能構成の一例を示すブロック図

【図2】本実施形態に係る部分画面領域と光源部の一例を示す模式図

【図3】本実施形態に係る強度分布の一例を示す模式図

【図4】本実施形態に係る変換係数の一例を示す模式図

【図5】本実施形態に係る処理の一例を説明するための模式図

【図6】本実施形態に係る処理の一例を説明するための模式図

【図7】本実施形態に係る処理の一例を説明するための模式図

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明の実施形態について説明する。本実施形態に係る発光装置は、発光装置から発せられた光を入力画像データに基づいて透過することにより画像を表示する表示パネルを備える表示装置で用いることができる。例えば、本実施形態に係る発光装置は、表示パネルが液晶パネルである液晶表示装置のバックライトユニットとして用いることができる。本実施形態に係る発光装置は、液晶素子の代わりにMEMS (Micro Electro Mechanical System) シャッターを備えるMEMSシャッター方式表示装置でも用いることができる。本実施形態に係る発光装置は、広告標識装置、標識表示装置、等の表示装置でも用いることができる。本実施形態に係る発光装置は、街灯、室内照明、顕微鏡照明、等の照明装置としても用いることができる。

【0020】

図1は、本実施形態に係る液晶表示装置の機能構成を示すブロック図である。本実施形態に係る液晶表示装置は、記憶媒体101、バックライトユニット102、液晶パネルユニット103、画像取得部104、発光レベル決定部105、発光レベル変換部106、バックライト制御部107、輝度推定部108、及び、画像補正部109を備える。

【0021】

記憶媒体101は、画像データ、液晶表示装置で使用される各種情報、等を記憶する。記憶媒体101としては、半導体メモリ、磁気ディスク、光ディスク、等を用いることができる。記憶媒体101は、液晶表示装置に内蔵されていてもよいし、液晶表示装置に対して着脱可能であってもよい。

10

【0022】

バックライトユニット102は、個別に発光状態（発光輝度、発光色、等）を制御可能な複数の光源部と、複数の光源部から発せられた光を拡散して発光面から光を発する拡散板とを備える。バックライトユニット102（バックライトユニット102の発光面）から発せられた光は、液晶パネルユニット103（液晶パネル）の背面に照射される。

【0023】

各光源部は、発光色が互いに異なる複数の発光素子を備える。本実施形態では、複数の発光素子は、赤色LED、緑色LED、及び、青色LEDの3つのLED（発光ダイオード）である。バックライトユニット102は、バックライト制御部107から出力された制御信号に従って各LEDを駆動する。

20

【0024】

なお、発光素子はLEDに限られない。例えば、発光素子は、発光ダイオード（LED）、有機EL（Electro Luminescence）素子、レーザ光源、冷陰極管、等であってもよい。また、発光素子の発光色は、赤色、緑色、及び、青色に限られない。光源部は、発光色が赤色である発光素子、発光色が緑色である発光素子、及び、発光色が青色である発光素子の少なくともいずれかを備えていなくてもよい。光源部は、発光色が赤色、緑色、及び、青色とは異なる発光素子を備えていてもよい。例えば、光源部は、発光色が黄色である発光素子を備えていてもよい。

【0025】

複数の光源部は、バックライトユニット102の発光面における複数の領域（部分発光領域）にそれぞれ対応し、液晶表示装置（液晶パネルユニット103）の画面における複数の領域（部分画面領域）にそれぞれ対応する。光源部に対応する部分発光領域は、例えば、発光面における、当該光源部からの光が発せられる領域である。光源部に対応する部分発光領域は、「液晶パネルユニット103の背面における、光源部からの光が発せられた光が照射される領域」とも言える。そして、光源部と、当該光源部の隣の光源部との間で、部分発光領域の一部が重なり合う。部分画面領域は、画面の一部の領域である。

30

【0026】

図2(A)は、本実施形態に係る部分画面領域を示す模式図である。図2(A)に示すように、本実施形態では、複数の部分画面領域は、画面の全体の領域を構成する複数の分割領域である。複数の部分画面領域は、マトリクス状に配置されている。具体的には、複数の部分画面領域は、水平方向8個×垂直方向5個の計40個の部分画面領域である。部分画面領域の形状は四角形である。

40

【0027】

図2(B)は、本実施形態に係る光源部を示す模式図である。図2(B)に示すように、本実施形態では、複数の光源部は、マトリクス状に配置されている。具体的には、複数の光源部は、水平方向8個×垂直方向5個の計40個の光源部である。部分画面領域と光源部は1対1で対応する。

【0028】

なお、部分画面領域は分割領域に限られない。部分画面領域は他の全ての部分画面領域から離れていてもよいし、部分画面領域の少なくとも一部が他の部分画面領域の少なくとも

50

も一部に重なっていてもよい。部分画面領域と光源部の対応関係は、1対1の対応関係でなくてもよい。例えば、1つの部分画面領域に対して2つ以上の光源部が対応付けられていてもよい。部分画面領域の形状は四角形に限られない。例えば、部分画面領域の形状は、円形、三角形、五角形、六角形、等であってもよい。部分画面領域の数、部分画面領域の配置、等は特に限定されない。例えば、40個より多くの部分画面領域が設定されていてもよいし、40個より少ない部分画面領域が設定されていてもよい。複数の部分画面領域が千鳥格子状に配置されていてもよい。同様に、光源部の数、光源部の配置、等も特に限定されない。

【0029】

図3(A)、3(B)は、バックライトユニット102から発せられる光の強度分布を示す模式図である。図3(A)、3(B)の縦軸は、バックライトユニット102から発せられる光の強度(輝度)を示す。図3(A)、3(B)の横軸は、光源部の水平位置(水平方向の位置)を示す。具体的には、図3(A)、3(B)の横軸は、光源部の水平番号(列番号)を示す。図3(A)、3(B)には、赤色LEDから発せられる赤色光の強度分布、緑色LEDから発せられる緑色光の強度分布、及び、青色LEDから発せられる青色光の強度分布が示されている。

10

【0030】

図3(A)は、1つの光源部のみが点灯する場合の強度分布を示す。具体的には、図3(A)は、1つの光源部が備える、赤色LED、緑色LED、及び、青色LEDのみが、同じ(共通の)発光レベルで点灯し、且つ、他のLEDが消灯する場合の強度分布を示す。発光レベルは、LEDの発光輝度(発光量)に対応し、LEDは、発光レベルが高いほど高い輝度で発光する。

20

【0031】

一般的に、光源部が備える複数のLEDの間で、LEDの光拡散特性は異なる。光拡散特性は、LEDからの拡散距離(発光面や画面と平行な方向における距離)と、当該LEDから発せられる光の強度との対応関係を示す特性である。即ち、光源部が備える複数のLEDの間で、LEDから発せられる光の拡散が互いに異なる。このような拡散(光拡散特性)の差異は、拡散板の特性、LEDの特性の差異、等によって生じる。そして、上述した拡散により、拡散距離に依存して、色成分比率(複数のLEDの間における、LEDから発せられる光の強度の比率)が変化する。

30

【0032】

本実施形態では、図3(A)に示すように、赤色LEDの光拡散特性が、緑色LEDの光拡散特性と等しく、青色LED(発光色が所定色である発光素子)の光拡散特性と異なる。具体的には、青色LEDから発せられる光の拡散は、赤色LEDや緑色LEDから発せられる光の拡散よりも小さい。そのため、拡散距離の増加に伴い、赤色光や緑色光の強度に対する青色光の強度の比率が低下する。なお、赤色LEDの光拡散特性、緑色LEDの光拡散特性、及び、青色LEDの光拡散特性は特に限定されない。光の拡散が小さいLEDは青色LEDでなくてもよい。

【0033】

図3(B)は、全ての光源部が点灯する場合の強度分布を示す。具体的には、図3(B)は、全てのLEDが同じ発光レベル(例えば、最大の発光レベル)で点灯する場合の強度分布を示す。バックライトユニット102の端部に設けられた光源部は、隣の光源部からの漏れ光の影響が少ないため、他の光源部よりも高い輝度で発光する。図3(B)では、バックライトユニット102から発せられる光の強度分布は、各光源部から発せられた光の強度分布の総和である。

40

【0034】

上述したように、光源部に対応する部分発光領域は、発光面における、当該光源部からの光が発せられる領域であり、光源部と、当該光源部の隣の光源部との間で、部分発光領域の一部が重なり合う。そして、青色LEDから発せられる光の拡散は、赤色LEDや緑色LEDから発せられる光の拡散と異なる。そのため、図3(A)と図3(B)の間で、

50

光源部が点灯する部分発光領域の色（部分発光領域から発せられる光の色）の差異が生じる。具体的には、図3（A）では、点灯する光源部に対応する部分発光領域の中心部分で青色光の強度が赤色光や緑色光の強度よりも高く、当該部分発光領域の他の部分で青色光の強度が赤色光や緑色光の強度よりも低く、当該部分発光領域内で色ムラが生じている。一方で、図3（B）では、発光面内で色ムラが生じておらず、赤色光や緑色光の強度（総和）が青色光の強度（総和）よりも高い。

【0035】

液晶パネルユニット103は、液晶パネルと制御ドライバを備える。液晶パネルは、マトリクス状に配置された複数の液晶素子を備える。制御ドライバは、各液晶素子を駆動することにより、各液晶素子の透過率を制御する。例えば、液晶パネルは、バックライトユニット102から発せられた光を入力画像データに基づいて透過することにより画像を表示する。具体的には、制御ドライバが、入力画像データに基づいて各液晶素子を駆動することにより、各液晶素子の透過率を制御する。その結果、バックライトユニット102から発せられた光が、入力画像データに基づく透過率で、液晶パネルを透過する。本実施形態では、液晶パネルは、バックライトユニット102から発せられた光を、画像補正部109から出力された表示画像データに応じて透過する。具体的には、制御ドライバが、表示画像データ（表示画像データの各階調値）に応じて各液晶素子を駆動する。その結果、バックライトユニット102から発せられた光が、表示画像データに応じた透過率で、液晶パネルを透過する。

10

【0036】

画像取得部104は、入力画像データを取得し、入力画像データを発光レベル決定部105と画像補正部109へ出力する。画像取得部104は、液晶表示装置の外部から入力画像データを取得したり、記憶媒体101から入力画像データを取得したりする。

20

【0037】

発光レベル決定部105は、複数の光源部にそれぞれ対応する複数の第1の発光状態を、所定の方法で決定し、当該複数の第1の発光状態を発光レベル変換部106へ通知する。光源部の第1の発光状態は、当該光源部が備える、赤色LED、緑色LED、及び、青色LEDの間で共通の発光レベルに対応する。本実施形態では、発光レベル決定部105は、赤色LED、緑色LED、及び、青色LEDの間で共通の発光レベルを、第1の発光状態として決定する。また、本実施形態では、発光レベル決定部105は、LEDの最大の発光輝度に1.0が対応し、且つ、LEDの最小の発光輝度（消灯状態）に0.0が対応するように正規化された値を、第1の発光状態である発光レベルとして決定する。

30

【0038】

本実施形態では、発光レベル決定部105は、入力画像データに基づいて複数の第1の発光状態を決定する。具体的には、発光レベル決定部105は、複数の光源部のそれぞれについて、その光源部の部分画面領域に対応する部分の入力画像データの輝度（輝度特徴量）に応じて、第1の発光状態を決定する。本実施形態では、発光レベル決定部105は、輝度特徴量として、入力画像データの輝度の最大値を用いる。また、本実施形態では、発光レベル決定部105は、入力画像データの輝度（輝度特徴量）が高いほど大きい値を、第1の発光状態（赤色LED、緑色LED、及び、青色LEDの間で共通の発光レベル）として決定する。具体的には、発光レベル決定部105は、入力画像データのガンマ設定（階調特性）に従って、入力画像データの輝度に比例する値を、第1の発光状態として決定する。例えば、入力画像データのガンマ設定がITU BT.709で規定されたガンマ設定である場合には、発光レベル決定部105は、入力画像データの階調値を2.2乗した値に比例する値を、第1の発光状態として決定する。

40

【0039】

なお、第1の発光状態の決定方法は、上記方法に限られない。例えば、発光レベル決定部105は、輝度特徴量として、入力画像データの輝度の他の代表値（平均値、最小値、中間値、最頻値、等）、入力画像データの輝度のヒストグラム、等を用いてもよい。発光レベル決定部105は、輝度特徴量として、入力画像データの階調値の代表値、入力画像

50

データの階調値のヒストグラム、等を用いてもよい。また、発光レベル決定部 105 は、液晶表装置の使用環境（温度、周囲の明るさ、等）、入力画像データの種類（写真、イラスト、テキスト、動画、静止画、等）、ユーザ操作、等に応じて、各光源部の第 1 の発光状態を決定してもよい。

【0040】

発光レベル変換部 106 は、複数の光源部にそれぞれ対応する複数の第 2 の発光状態を、発光レベル決定部 105 によって決定された複数の第 1 の発光状態に基づいて決定する。そして、発光レベル変換部 106 は、複数の第 2 の発光状態を、バックライト制御部 107 と輝度推定部 108 へ通知する。発光レベル変換部 106 へ通知する。光源部の第 2 の発光状態は、当該光源部が備える、赤色 LED、緑色 LED、及び、青色 LED にそれぞれ対応する 3 つの発光レベルの組み合わせに対応する。光源部が備える、赤色 LED、緑色 LED、及び、青色 LED の間で、第 2 の発光状態の発光レベルが共通する場合は、共通しない場合もある。本実施形態では、発光レベル決定部 105 は、上記 3 つの発光レベルの組み合わせを、第 2 の発光状態として決定する。

10

【0041】

本実施形態では、発光レベル変換部 106 は、以下の条件 1, 2 の少なくともいずれかが満たされるように、点灯光源部を含む 2 つ以上の光源部のそれぞれの青色 LED の発光レベルを、第 1 の発光状態に対応する発光レベルから変更する。それにより、複数の第 2 の発光状態が決定される。なお、発光レベル変換部 106 は、発光レベルが第 1 の発光状態に対応する発光レベルから変更されない LED について、第 1 の発光状態に対応する発光レベルを、第 2 の発光状態に対応する発光レベルとして決定する。

20

条件 1：点灯光源部に対応する部分発光領域の色が、複数の光源部のそれぞれの発光状態が所定の点灯状態に制御される場合の色と略等しい（「略」は「完全」を含む）。

条件 2：点灯光源部に対応する部分発光領域において、複数の光源部のそれぞれの発光状態が第 1 の発光状態に制御される場合に生じる色ムラが低減される。

【0042】

点灯光源部は、第 1 の発光状態が点灯状態の光源部であり、第 1 の発光状態である発光レベルが 0.0 よりも大きい光源部である。上記 2 つ以上の光源部は、例えば、点灯光源部の他に、部分発光領域の一部が点灯光源部の部分発光領域の一部に重なる光源部を含む。部分発光領域の一部が点灯光源部の部分発光領域の一部に重なる光源部は、例えば、点灯光源部の周辺の光源部である。以後、上記 2 つ以上の発光部において、点灯光源部以外の光源部を「周辺光源部」と記載する。条件 1 における所定の点灯状態は特に限定されないが、本実施形態では、所定の点灯状態は図 3 (B) の点灯状態である。

30

【0043】

上述した条件 1 は、例えば、以下の条件 1-1 ~ 1-3 のいずれかである。条件 1-2 において、点灯光源部に対応する部分発光領域における、点灯光源部の発光中心に対応する位置は、例えば、点灯光源部に対応する部分発光領域の中心位置である。条件 1-3 において、点灯光源部に対応する部分発光領域における、点灯光源部から発せられる光の強度が最大の位置は、例えば、点灯光源部に対応する部分発光領域の中心位置である。

40

条件 1-1：点灯光源部に対応する部分発光領域の色分布が、複数の光源部のそれぞれの発光状態が所定の点灯状態に制御される場合の色分布と略等しい。

条件 1-2：点灯光源部に対応する部分発光領域における、点灯光源部の発光中心に対応する位置の色が、複数の光源部のそれぞれの発光状態が所定の点灯状態に制御される場合の色と略等しい。

条件 1-3：点灯光源部に対応する部分発光領域における、点灯光源部から発せられる光の強度が最大の位置の色が、複数の光源部のそれぞれの発光状態が所定の点灯状態に制御される場合の色と略等しい。

50

【 0 0 4 4 】

本実施形態では、発光レベル変換部 1 0 6 は、点灯光源部と周辺光源部のそれぞれの青色 LED の発光レベルを、所定の変換係数を用いて、第 1 の発光状態に対応する発光レベルから変更する。本実施形態では、4 0 個の光源部に対して、それぞれ、1 ~ 4 0 番の 4 0 個の番号が割り当てられている。そして、発光レベル変換部 1 0 6 は、以下の式 1 ~ 3 を用いて、第 2 の発光状態に対応する発光レベルを決定（算出）する。

【 数 1 】

$$O_r(j) = I(j) \quad \dots (式1)$$

$$O_g(j) = I(j) \quad \dots (式2)$$

$$O_b(j) = \sum_i (k_b(j, i) \times I(i)) \quad \dots (式3)$$

10

【 0 0 4 5 】

式 1 ~ 3 において、「 $I(i)$ 」は、光源部 i （番号 i の光源部）の、第 1 の発光状態に対応する発光レベルであり、「 $I(j)$ 」は、光源部 j の、第 1 の発光状態に対応する発光レベルである。「 $O_r(j)$ 」は、光源部 j が備える赤色 LED の、第 2 の発光状態に対応する発光レベルである。「 $O_g(j)$ 」は、光源部 j が備える緑色 LED の、第 2 の発光状態に対応する発光レベルである。「 $O_b(j)$ 」は、光源部 j が備える青色 LED の、第 2 の発光状態に対応する発光レベルである。「 $k_b(j, i)$ 」は、発光レベル $I(i)$ を発光レベル $O_b(j)$ に変換するための変換係数であり、番号 i, j に対応する。

20

【 0 0 4 6 】

なお、発光レベル変換部 1 0 6 は、全ての光源部が選択されるように式 3 の変数 i を変更してもよい。発光レベル変換部 1 0 6 は、点灯光源部と周辺光源部のみが選択されるように変数 i を変更してもよい。即ち、発光レベル変換部 1 0 6 は、変換係数がゼロである光源部が選択されないように変数 i を変更してもよい。また、第 2 の発光状態の決定方法は、上記方法に限られない。例えば、発光レベル変換部 1 0 6 は、赤色 LED や緑色 LED の発光レベルを、第 1 の発光状態に対応する発光レベルから変更してもよいし、青色 LED の発光レベルを、第 1 の発光状態に対応する発光レベルから変更しなくてもよい。具体的には、発光レベル変換部 1 0 6 は、式 1, 2 の代わりに以下の式 4, 5 を用いてもよい。式 4 の「 $k_r(j, i)$ 」は、発光レベル $I(i)$ を発光レベル $O_r(j)$ に変換するための変換係数であり、番号 i, j に対応する。式 5 の「 $k_g(j, i)$ 」は、発光レベル $I(i)$ を発光レベル $O_g(j)$ に変換するための変換係数であり、番号 i, j に対応する。変換係数 $k_r(j, i), k_g(j, i)$ は、変換係数 $k_b(j, i)$ と異なる。

30

【 数 2 】

$$O_r(j) = \sum_i (k_r(j, i) \times I(i)) \quad \dots (式4)$$

$$O_g(j) = \sum_i (k_g(j, i) \times I(i)) \quad \dots (式5)$$

40

【 0 0 4 7 】

バックライト制御部 1 0 7 は、発光レベル変換部 1 0 6 によって決定された複数の第 2 の発光状態に応じて、複数の光源部のそれぞれの発光状態を制御する。具体的には、バックライト制御部 1 0 7 は、複数の LED のそれぞれについて、その LED の、第 2 の発光状態に対応する発光レベルに応じて、当該 LED の制御信号を生成する。そして、バックライト制御部 1 0 7 は、各 LED の制御信号をバックライトユニット 1 0 2 へ出力する。

50

それにより、各LEDが、バックライト制御部107から出力された制御信号に従って駆動される。その結果、各LEDは、第2の発光状態に対応する発光レベルに応じた輝度で発光する。LEDの発光輝度の制御として、LEDに供給する駆動信号のパルス幅を制御するPWM制御、駆動信号の波高値を制御するPAM制御、それらの組み合わせ、等がある。制御信号は、例えば、駆動信号のパルス幅、駆動信号の波高値、等を示す信号である。

【0048】

輝度推定部108は、発光レベル変換部106によって決定された複数の第2の発光状態に基づいて照射輝度分布（照射輝度の分布）を推定し、照射輝度分布を画像補正部109へ通知する。照射輝度は、バックライトユニット102から発せられて、液晶パネルユニット103の背面に照射される光の輝度である。輝度推定部108は、複数の光源部のそれぞれの発光状態が第2の発光状態に制御される場合の照射輝度分布を推定する。

10

【0049】

本実施形態では、輝度推定部108は、各LEDが単独点灯する場合の照射輝度分布に関する分布情報を記憶媒体101から読み出す。LEDの単独点灯では、当該LEDのみが点灯し、他のLEDは消灯する。そして、輝度推定部108は、分布情報と、複数の第2の発光状態とに基づいて、複数の光源部のそれぞれの発光状態が第2の発光状態に制御される場合の照射輝度分布を推定する。具体的には、LEDの分布情報は、液晶パネルユニット103の各液晶素子（当該LEDの発光色に対応する液晶素子）について照射輝度を示す。輝度推定部108は、各LEDについて、第2の発光状態に対応する発光レベルを分布情報の各照射輝度に乗算する。それにより、各LEDについて、そのLEDが第2の発光状態に対応する発光レベルで単独点灯する場合の照射輝度分布（部分分布）が推定される。そして、輝度推定部108は、複数の部分分布の総和を、複数の光源部のそれぞれの発光状態が第2の発光状態に制御される場合の照射輝度分布として推定する。

20

【0050】

なお、照射輝度分布の推定方法は、上記方法に限られない。例えば、分布情報は、一部の液晶素子について照射輝度を示す情報であってもよい。この場合には、例えば、輝度推定部108は、一部の液晶素子の照射輝度を用いた補間処理により、他の液晶素子の照射輝度を推定する。

【0051】

画像補正部109は、発光レベル変換部106によって決定された複数の第2の発光状態に基づいて入力画像データを補正することにより、表示画像データを生成する。そして、画像補正部109は、表示画像データを液晶パネルユニット103へ出力する。本実施形態では、各光源部の発光状態が個別に制御される。そのため、同じ階調値であっても、各光源部の発光状態に依存して、表示輝度（画面の輝度）が変化する。画像補正部109は、このような表示輝度の変化が抑制されるように、入力画像データを補正する。本実施形態では、画像補正部109は、輝度推定部108によって推定された照射輝度分布（複数の光源部のそれぞれの発光状態が第2の発光状態に制御される場合の照射輝度分布）に基づいて、入力画像データを補正する。具体的には、画像補正部109は、以下の式6を用いて、表示画像データの階調値Gを算出する。式6において、「F」は、入力画像データの階調値である。「L」は、発光レベル変換部106によって決定された照射輝度である。そして、「Lp」は、複数の光源部のそれぞれの発光状態が所定の点灯状態（図3（B）の点灯状態）に制御される場合の照射輝度である。なお、上述した表示輝度の変化が抑制されれば、入力画像データの補正方法は特に限定されない。

30

40

$$G = F \times L_p / L \quad \dots (式6)$$

【0052】

発光レベル変換部106の処理について詳細に説明する。図4は、変換係数 $k_b(j, i)$ を示す模式図である。本実施形態では、図4の変換係数 $k_b(j, i)$ を示すテーブ

50

ルデータが予め用意されている。テーブルデータの代わりに、変換係数 $k_b(j, i)$ を示す関数などが予め用意されていてもよい。図4のテーブルデータでは、番号 i, j とし、光源部の水平位置(列番号)が用いられている。

【0053】

図4では、番号 $i = j - 1, j, j + 1$ に対応する変換係数 $k_b(j, i)$ がゼロよりも大きく、他の番号 i に対応する変換係数 $k_b(j, i)$ がゼロである。そのため、光源部 j が点灯光源部である場合には、点灯光源部 j の隣に配置されている光源部 i が周辺光源部として用いられる。具体的には、水平方向において点灯光源部 j の隣に配置されている光源部 i が周辺光源部として用いられる。なお、周辺光源部は、点灯光源部の隣に配置されている光源部に限られない。例えば、点灯光源部から n 個 (n は2以上の整数) 先までの複数の光源部が周辺光源部として用いられてもよい。

10

【0054】

図4のテーブルデータでは、1つの番号 j に対応する8つの変換係数 $k_b(j, i)$ の総和が1となるように、変換係数 $k_b(j, i)$ が定められている。そのため、図4のテーブルデータを用いた式3の演算により、点灯光源部と周辺光源部が青色LEDの発光レベルの変化を補い合うように、点灯光源部と周辺光源部のそれぞれの青色LEDの発光レベルが、第1の発光状態に対応する発光レベルから変更される。

【0055】

具体的には、番号 j と番号 $i = j$ とに対応する変換係数 $k_b(j, i)$ が1よりも小さいため、点灯光源部の青色LEDの発光レベルが、第1の発光状態に対応する発光レベルから低減される。そして、点灯光源部の青色LEDの発光レベルの低下を補うように、周辺光源部の青色LEDの発光レベルが、第1の発光状態に対応する発光レベルから高められる。即ち、図4のテーブルデータを用いた式3の演算により、複数の光源部の間における青色LEDから発せられる光の強度分布を調整するフィルタ処理(所定のフィルタ処理)が実現される。

20

【0056】

上述したように、本実施形態では、青色LEDから発せられる光の拡散は、赤色LEDや緑色LEDから発せられる光の拡散よりも小さい。1つの光源部のみが点灯する場合には、図3(A)に示すように、点灯する光源部に対応する部分発光領域の中心部分で青色光の強度が赤色光や緑色光の強度よりも高く、当該部分発光領域の他の部分で青色光の強度が赤色光や緑色光の強度よりも低い。そして、全ての光源部が点灯する場合には、図3(B)に示すように、赤色光や緑色光の強度(総和)が青色光の強度(総和)よりも高い。

30

【0057】

そのため、点灯光源部の青色LEDの発光レベルを低減し、且つ、周辺光源部の青色LEDの発光レベルを高める上記方法により、条件1や条件2を満たすことができる。具体的には、点灯光源部の青色LEDの発光レベルを低減することにより、点灯光源部に対応する部分発光領域の中心部分の色を、図3(B)の色に近づけることができる。しかし、これだけでは、点灯光源部に対応する部分発光領域の他の部分の色が、図3(B)の色から遠ざかってしまう。本実施形態では、周辺光源部の青色LEDの発光レベルを高めることにより、点灯光源部に対応する部分発光領域の上記他の部分の色も、図3(B)の色に近づけることができる。その結果、条件1や条件2を満たすことができ、発光面や表示画像(画面に表示された画像)における、意図せぬ色変化、意図せぬ色ムラ、等の発生を抑制することができる。なお、点灯光源部の赤色LED及び緑色LEDの発光レベルを高め、周辺光源部の赤色LED及び緑色LEDの発光レベルを低減しても、同様の効果が期待できる。

40

【0058】

図4のテーブルデータが用いられた場合には、水平方向に並んだ複数の光源部を考慮して、当該複数の光源部のそれぞれの第2の発光状態が決定される。そのため、水平方向における意図せぬ色ムラの発生を抑制することができる。垂直方向に並んだ複数の光源部を

50

考慮して、当該複数の光源部のそれぞれの第2の発光状態が決定されてもよい。それにより、垂直方向における意図せぬ色ムラの発生を抑制することができる。また、水平方向に並んだ複数の光源部と、垂直方向に並んだ複数の光源部との両方を考慮して、各光源部の第2の発光状態が決定されてもよい。それにより、水平方向における意図せぬ色ムラを発生と、垂直方向における意図せぬ色ムラを発生との両方を抑制することができる。

【0059】

図5(A)~5(D), 6(A)~6(D), 7(A)~7(D)を用いて、発光レベル変換部106の処理の具体例について説明する。図5(A), 6(A), 7(A)は、第1の発光状態に対応する発光レベルを示す。図5(B), 6(B), 7(B)は、複数の光源部のそれぞれの発光状態が第1の発光状態に制御される場合の、バックライトユニット102から発せられる光の強度分布を示す。図5(C), 6(C), 7(C)は、第2の発光状態に対応する発光レベルを示す。図5(D), 6(D), 7(D)は、複数の光源部のそれぞれの発光状態が第2の発光状態に制御される場合の、バックライトユニット102から発せられる光の強度分布を示す。図5(B), 6(B), 7(B), 5(D), 6(D), 7(D)において、青色比率は、赤色光の強度と緑色光の強度の和に対する青色光の強度の比率である。青色比率が発光面内で均一であることは、発光面内で色ムラが略発生していないことを意味する。

10

【0060】

図5(A)では、全ての光源部において、第1の発光状態に対応する発光レベルが1.0である。光源部が備える、赤色LED、緑色LED、及び、青色LEDの全ての発光レベルが1.0である点灯状態は、所定の点灯状態(図3(B)の点灯状態)に対応する。そのため、複数の光源部のそれぞれの発光状態が図5(A)第1の発光状態に制御される場合には、バックライトユニット102から発せられる光の強度分布は、図5(B)の強度分布となる。

20

【0061】

この場合には、式1~3の演算により、第2の発光状態に対応する発光レベルとして、図5(C)の発光レベルが得られる。図5(C)でも、全てのLEDにおいて、第1の発光状態に対応する発光レベルが1.0である。即ち、全てのLEDについて、第2の発光状態に対応する発光レベルとして、図5(A)の発光レベルと同じ発光レベルが得られる。そのため、複数の光源部のそれぞれの発光状態が図5(C)の第2の発光状態に制御される場合には、バックライトユニット102から発せられる光の強度分布は、図5(B)の強度分布と等しい図5(D)の強度分布となる。図5(B), 5(D)において青色比率は、発光面内で均一であり、約0.5である。そのため、青色比率が約0.5であることは、発光面の色が所定の点灯状態(図3(B)の点灯状態)に対応する色と略等しいことを意味する。

30

【0062】

図6(A)では、番号4の光源部において、第1の発光状態に対応する発光レベルが1.0であり、番号1, 2, 3, 5, 6, 7, 8の光源部において、第1の発光状態に対応する発光レベルが0.0である。そのため、番号4の光源部が点灯光源部である。そして、複数の光源部のそれぞれの発光状態が図6(A)の第1の発光状態に制御される場合には、バックライトユニット102から発せられる光の強度分布は、図6(B)の強度分布となる。図6(B)から、番号4の点灯光源部に対応する部分発光領域において、青色比率が均一でなく、青色比率が約0.5でない位置が存在することがわかる。

40

【0063】

この場合には、式1~3の演算により、第2の発光状態に対応する発光レベルとして、図6(C)の発光レベルが得られる。図6(C)から、番号4の点灯光源部が備える青色LEDの発光レベルが1.0から低減されていることがわかる。具体的には、図4のテーブルデータの変換係数 $k_b(4, 4)$ が0.86であるため、番号4の点灯光源部が備える青色LEDの発光レベルが0.86に低減されている。そして、図6(C)から、番号3, 5の光源部(番号4の点灯光源部の周辺光源部)が備える青色LEDの発光レベルが

50

0.0から高められていることもわかる。具体的には、変換係数 $k_b(4, 3)$ 、 $k_b(4, 5)$ が0.07であるため、番号3, 5の周辺光源部が備える青色LEDの発光レベルが0.07に高められている。

【0064】

そして、複数の光源部のそれぞれの発光状態が図6(C)の第2の発光状態に制御される場合には、バックライトユニット102から発せられる光の強度分布は、図6(D)の強度分布となる。図6(D)から、番号4の点灯光源部に対応する部分発光領域において、青色比率が略均一であり、青色比率が約0.5であることがわかる。即ち、条件1, 2が満たされていることがわかる。

【0065】

10

図7(A)では、番号5, 6, 7, 8の光源部において、第1の発光状態に対応する発光レベルが1.0であり、番号1, 2, 3, 4の光源部において、第1の発光状態に対応する発光レベルが0.0である。そのため、番号5, 6, 7, 8の光源部が点灯光源部である。そして、複数の光源部のそれぞれの発光状態が図7(A)の第1の発光状態に制御される場合には、バックライトユニット102から発せられる光の強度分布は、図7(B)の強度分布となる。図7(B)から、番号5の点灯光源部に対応する部分発光領域において、青色比率が均一でなく、青色比率が約0.5でない位置が存在することがわかる。

【0066】

20

この場合には、式1~3の演算により、第2の発光状態に対応する発光レベルとして、図7(C)の発光レベルが得られる。図7(C)から、番号5の点灯光源部が備える青色LEDの発光レベルが1.0から低減されていることがわかる。具体的には、図4のテーブルデータの変換係数 $k_b(5, 5)$ が0.86であるため、番号5の点灯光源部が備える青色LEDの発光レベルが0.86に低減されている。そして、図7(C)から、番号4の光源部(番号5の点灯光源部の周辺光源部)が備える青色LEDの発光レベルが0.0から高められていることもわかる。具体的には、変換係数 $k_b(5, 4)$ が0.07であるため、番号4の周辺光源部が備える青色LEDの発光レベルが0.07に高められている。なお、番号6の光源部も、番号5の点灯光源部の周辺光源部である。そして、変換係数 $k_b(5, 6)$ は0.07である。しかしながら、番号6の周辺光源部が備える青色LEDの発光レベルは1.0(上限)であるため、番号6の周辺光源部が備える青色LEDの発光レベルは1.0から高められない。

30

【0067】

そして、複数の光源部のそれぞれの発光状態が図7(C)の第2の発光状態に制御される場合には、バックライトユニット102から発せられる光の強度分布は、図7(D)の強度分布となる。図7(D)から、番号5の点灯光源部に対応する部分発光領域において、青色比率が略均一であり、青色比率が約0.5であることがわかる。即ち、条件1, 2が満たされていることがわかる。

【0068】

具体例として、代表的な3つのパターンを示したが、上述のようにどのパターンでも演算は同じであり、他のパターンにおいても、同様の演算により、同様の効果が得られる。変更後の発光レベルが発光レベルの上限を超える場合には、発光レベルは上限に制限され、変更後の発光レベルが発光レベルの下限を下回る場合には、発光レベルは下限に制限される。

40

【0069】

以上述べたように、本実施形態によれば、意図せぬ色変化、意図せぬ色ムラ、等の発生を抑制して、発光装置の発光状態を変更することができる。また、本実施形態によれば、2つ以上の光源部の発光レベルが一度に調整されるため、発光レベルの調整が各光源部について個別に行われる場合に比べ少ない演算量で上記効果を得ることができる。さらに、本実施形態によれば、互いに大きく離れた光源部間の変換係数がゼロに固定されるため、光源部の数 N (N は2以上の整数)が増加した場合に、演算量 O は、数 N^2 でなく数 N に比例して増加する。そのため、光源部の数の増加による演算量の増加を抑制することもで

50

きる。

【0070】

上述した実施形態の各機能部は、個別のハードウェアであってもよいし、そうでなくてもよい。2つ以上の機能部の機能が、共通のハードウェアによって実現されてもよい。1つの機能部の複数の機能のそれぞれが、個別のハードウェアによって実現されてもよい。1つの機能部の2つ以上の機能が、共通のハードウェアによって実現されてもよい。また、各機能部は、ハードウェアによって実現されてもよいし、そうでなくてもよい。例えば、装置が、プロセッサと、制御プログラムが格納されたメモリとを有していてもよい。そして、装置が有する少なくとも一部の機能部の機能が、プロセッサがメモリから制御プログラムを読み出して実行することにより実現されてもよい。

10

【0071】

上述した実施形態はあくまで一例であり、本発明の要旨の範囲内で当該実施形態の構成を適宜変形したり変更したりすることにより得られる構成も、本発明に含まれる。

【0072】

<その他の実施形態>

本発明は、上述の実施形態の1以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける1つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1以上の機能を実現する回路(例えば、ASIC)によっても実現可能である。

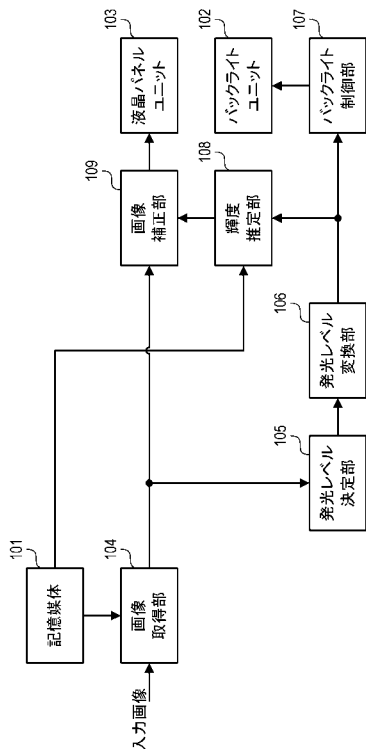
20

【符号の説明】

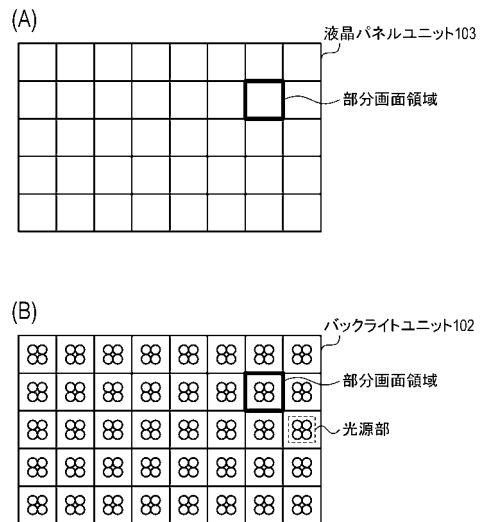
【0073】

- 102 : バックライトユニット 103 : 液晶パネルユニット
- 105 : 発光レベル決定部 106 : 発光レベル変換部
- 107 : バックライト制御部

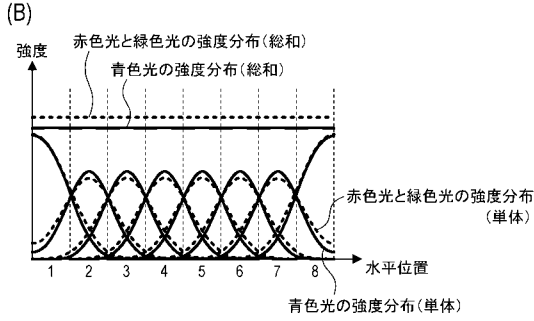
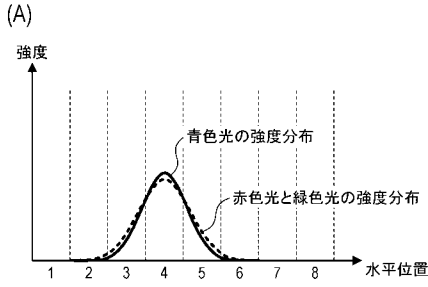
【図1】



【図2】



【 図 3 】



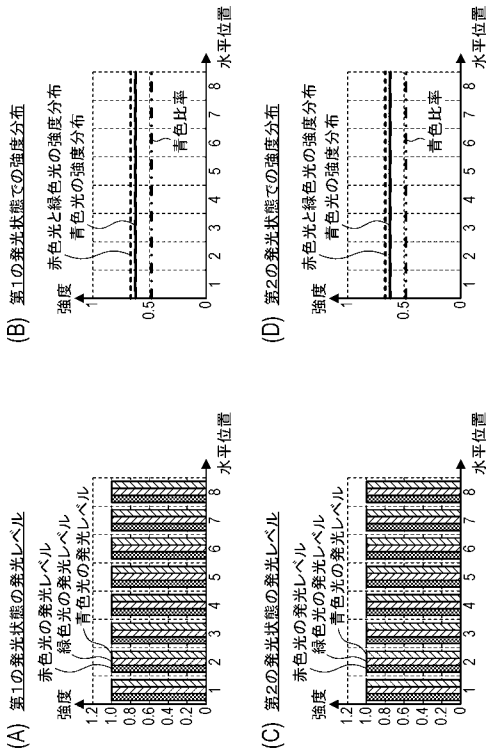
【 図 4 】

	1	2	3	4	5	6	7	8 ← 番号
1	0.94	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.06	0.84	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.07	0.84	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.07	0.84	0.07	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00	0.07	0.84	0.07	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.84	0.07	0.00
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.84	0.06
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.07	0.94

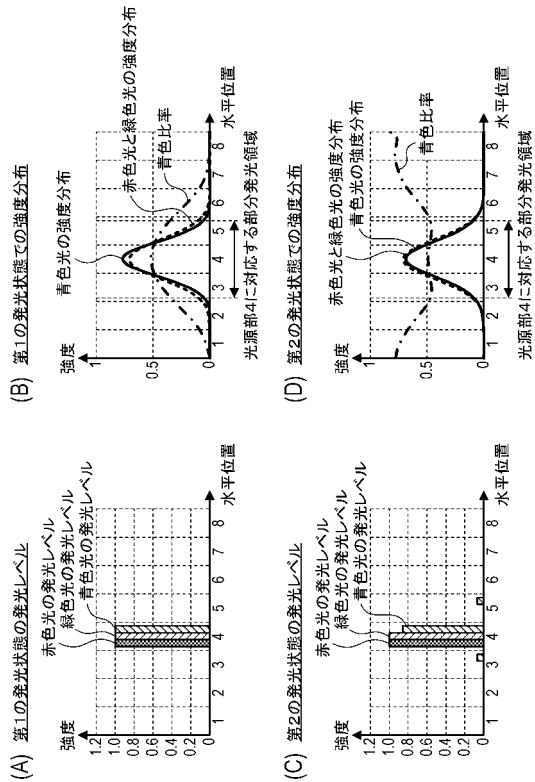
番号 i

変換係数

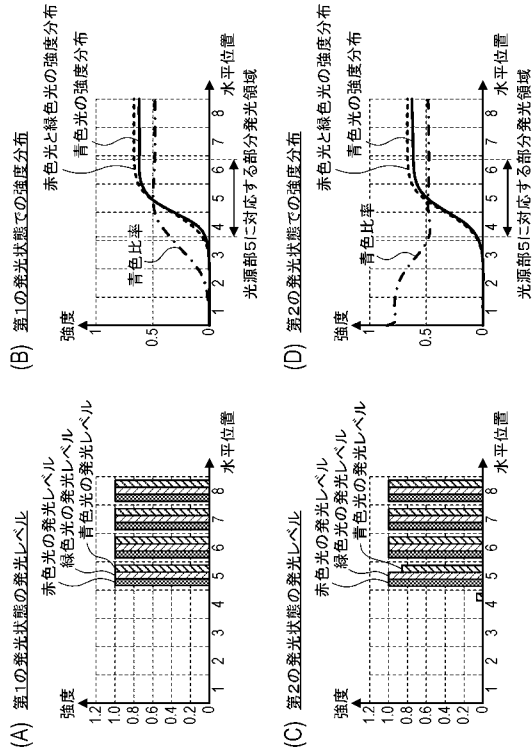
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
H 0 5 B 37/02	(2006.01)	G 0 2 F	1/133	5 3 5
F 2 1 Y 103/00	(2016.01)	F 2 1 S	2/00	4 8 2
F 2 1 Y 113/13	(2016.01)	H 0 5 B	37/02	L
F 2 1 Y 115/10	(2016.01)	F 2 1 Y	103:00	
F 2 1 Y 115/15	(2016.01)	F 2 1 Y	113:13	
F 2 1 Y 115/30	(2016.01)	F 2 1 Y	115:10	
		F 2 1 Y	115:15	
		F 2 1 Y	115:30	

(72)発明者 大屋 強

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社 内

Fターム(参考) 2H193 ZF17 ZG03 ZG12 ZG14 ZG15 ZG27 ZG43 ZG48 ZG50 ZH23
 ZH52 ZH57
 3K244 AA01 AA05 AA06 AA09 BA02 BA03 BA08 BA14 BA23 CA02
 DA01 DA02 DA03 DA05 DA16 DA17 GA02 HA01
 3K273 PA09 QA06 RA02 RA05 TA03 TA05 TA15 TA28 TA32 TA35
 TA37 TA77 TA78 UA21 UA22 UA23 UA25
 5C006 AF45 AF46 BB29 EA01 FA21 FA54
 5C080 AA10 BB05 CC03 DD01 EE30 FF01 GG09 JJ02 JJ05