

(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2007-140325
(P2007-140325A)

(43) 公開日 平成19年6月7日(2007.6.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/30 (2006.01)	G09G 3/30 K	3K007
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	5C080
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 641P	
	G09G 3/20 650M	
	G09G 3/20 642P	
審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 23 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2005-336648 (P2005-336648)	(71) 出願人 000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(22) 出願日 平成17年11月22日 (2005.11.22)	(74) 代理人 100095728 弁理士 上柳 雅誉
	(74) 代理人 100107076 弁理士 藤綱 英吉
	(74) 代理人 100107261 弁理士 須澤 修
	(72) 発明者 堀内 浩 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
	Fターム(参考) 3K007 AB04 AB11 AB17 BA06 DB03 GA00 GA04
	最終頁に続く

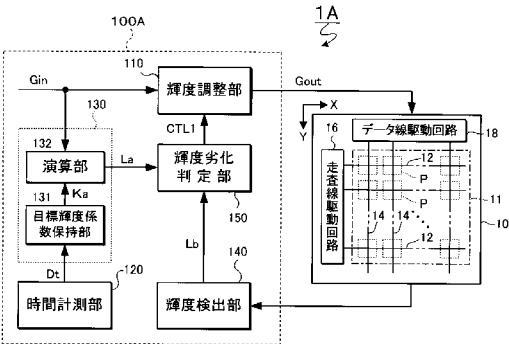
(54) 【発明の名称】 発光制御装置、表示装置、電子機器、および発光装置の制御方法

(57) 【要約】

【課題】 発光素子の寿命を延ばす。

【解決手段】 画像処理装置100Aの輝度調整部110は輝度制御信号CTL1に基づいて入力画像信号Ginを補正して出力画像信号Goutを生成する。目標輝度生成部130は、使用時間Dtに応じた目標輝度Laを生成する。輝度検出部140は発光装置10の輝度を検出輝度Lbとして出力する。輝度劣化判定部150は目標輝度Laと検出輝度Lbとを比較してOLED素子の劣化の程度を判定し、検出輝度Lbが目標輝度Laに近づくように輝度制御信号CTL1を生成する。目標輝度Laは使用時間Dtが長くなると大きさが低下するように設定されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の発光素子を備えた発光装置に対して入力画像信号を補正した出力画像信号を供給する発光制御装置であって、

前記発光素子の使用時間が長くなると大きさが低下するように設定された目標輝度を前記使用時間に応じて生成する目標輝度生成手段と、

前記複数の発光素子の一部又は全部の輝度を検出輝度として検出する輝度検出手段と、

前記検出輝度と前記目標輝度とを比較した結果である輝度比較結果に基づいて前記入力画像信号を補正して前記出力画像信号を生成する補正手段と、

を備える発光制御装置。

10

【請求項 2】

前記輝度検出手段は、前記複数の発光素子の各々の輝度を検出し前記検出輝度として出力し、

前記目標輝度生成手段は、

前記使用時間と目標輝度係数とを対応付けて記憶した目標輝度係数保持手段と、

前記使用時間に応じて前記目標輝度係数保持手段から読み出した前記目標輝度係数と前記入力画像信号を演算して前記目標輝度を生成する演算手段とを備える、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の発光制御装置。

【請求項 3】

表示モードにおいて前記出力画像信号を出力し、測定モードにおいて所定の階調を表示させる基準画像信号を出力して、前記発光装置に供給する選択手段を備え、

前記目標輝度生成手段は、前記使用時間と前記目標輝度とを対応付けて記憶した目標輝度保持手段を備え、

前記補正手段は、前記測定モードにおいて前記検出輝度と前記目標輝度とを比較して輝度比較情報を生成し、前記表示モードにおいて、前記輝度比較情報に基づいて前記入力画像信号を補正して前記出力画像信号を生成する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の発光制御装置。

【請求項 4】

前記複数の発光素子は画像の表示に寄与しない特定の発光素子を含み、

前記輝度検出手段は、前記特定の発光素子の輝度を検出して前記検出輝度として出力し

30

、
前記目標輝度生成手段は、前記使用時間と前記目標輝度とを対応付けて記憶した目標輝度保持手段を備える、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の発光制御装置。

【請求項 5】

複数の発光素子を備えた発光装置に対して入力画像信号を補正した出力画像信号を供給する発光制御装置であって、

前記発光素子の使用時間が長くなると大きさが低下するように設定された目標輝度を前記使用時間に応じて生成する目標輝度生成手段と、

前記複数の発光素子の輝度を前記使用時間に応じて推定して推定輝度を生成する推定輝度生成手段と、

前記推定輝度と前記目標輝度とを比較した結果である輝度比較結果に基づいて前記入力画像信号を補正して前記出力画像信号を生成する補正手段と、

を備える発光制御装置。

40

【請求項 6】

前記目標輝度生成手段は、

前記使用時間と目標輝度係数とを対応付けて記憶した目標輝度係数保持手段と、

前記使用時間に応じて前記目標輝度係数保持手段から読み出した前記目標輝度係数と前記入力画像信号を演算して前記目標輝度を生成する演算手段とを備え、

前記推定輝度生成手段は、

50

前記使用時間と推定輝度係数とを対応付けて記憶した推定輝度係数保持手段と、
前記使用時間に応じて前記推定輝度係数保持手段から読み出した前記推定輝度係数と前記入力画像信号を算出して前記推定輝度を生成する算出手段とを備える、
ことを特徴とする請求項 5 に記載の発光制御装置。

【請求項 7】

複数の発光素子を備えた発光装置に対して入力画像信号を補正した出力画像信号を供給する発光制御装置であって、

前記発光素子の使用時間が長くなると大きさが低下するように設定された目標輝度と前記複数の発光素子の輝度を前記使用時間に応じて推定した推定輝度との比較結果である輝度比較情報を前記使用時間に対応付けて記憶した記憶手段と、

10

前記使用時間に応じて前記記憶手段から読み出した前記輝度比較情報に基づいて前記入力画像信号を補正して前記出力画像信号を生成する補正手段と、
を備える発光制御装置。

【請求項 8】

各々が R G B 色のいずれかを発光する複数の発光素子を備えた発光装置に対して入力画像信号を補正した出力画像信号を供給する発光制御装置であって、

前記発光素子の使用時間に応じて白色の色度が黒体放射軌跡上を推移するように目標色度を生成する目標色度生成手段と、

前記複数の発光素子の一部又は全部の色度を検出色度として検出する色度検出手段と、

前記検出色度と前記目標色度とを比較した結果である色度比較結果に基づいて前記入力画像信号を補正して前記出力画像信号を生成する補正手段と、

20

を備える発光制御装置。

【請求項 9】

前記複数の発光素子の一部又は全部の輝度を検出輝度として検出する輝度検出手段と、

前記発光素子の使用時間が長くなると大きさが低下するように設定された目標輝度を前記使用時間に応じて生成する目標輝度生成手段とを備え、

前記補正手段は、前記検出輝度と前記目標輝度とを比較した結果である輝度比較結果及び前記色度比較結果に基づいて前記入力画像信号を補正して前記出力画像信号を生成する

、

ことを特徴とする請求項 8 に記載の発光制御装置。

30

【請求項 10】

各々が R G B 色のいずれかを発光する複数の発光素子を備えた発光装置に対して入力画像信号を補正した出力画像信号を供給する発光制御装置であって、

前記発光素子の使用時間に応じて白色の色度が黒体放射軌跡上を推移するように目標色度を生成する目標色度生成手段と、

前記複数の発光素子の色度を前記使用時間に応じて推定して推定色度を生成する推定色度生成手段と、

前記推定色度と前記目標色度とを比較した結果である色度比較結果に基づいて前記入力画像信号を補正して前記出力画像信号を生成する補正手段と、

を備える発光制御装置。

40

【請求項 11】

前記発光素子の使用時間が長くなると大きさが低下するように設定された目標輝度を前記使用時間に応じて生成する目標輝度生成手段と、

前記複数の発光素子の輝度を前記使用時間に応じて推定して推定輝度を生成する推定輝度生成手段とを備え、

前記補正手段は、前記推定輝度と前記目標輝度とを比較した結果である輝度比較結果及び前記色度比較結果に基づいて前記入力画像信号を補正して前記出力画像信号を生成する

、

ことを特徴とする請求項 10 に記載の発光制御装置。

【請求項 12】

50

複数の発光素子を備え、供給される画像信号の大きさに応じた輝度で前記複数の発光素子を発光させる発光装置と、

請求項 1 乃至 11 のうちいずれか 1 項に記載した発光制御装置と、
を備えることを特徴とする表示装置。

【請求項 13】

請求項 12 に記載の表示装置を備えた電子機器。

【請求項 14】

複数の発光素子を備え、供給される画像信号に従って前記複数の発光素子を発光させる発光装置を制御する発光装置の制御方法であって、

前記発光素子の使用時間が長くなると大きさが低下するように目標輝度を生成し、

10

前記複数の発光素子の一部又は全部の輝度を検出輝度として検出し、

前記検出輝度と前記目標輝度とを比較し、比較結果に基づいて画像信号を補正して前記発光装置に供給する、

ことを特徴とする発光装置の制御方法。

【請求項 15】

複数の発光素子を備え、供給される画像信号に従って前記複数の発光素子を発光させる発光装置を制御する発光装置の制御方法であって、

前記発光素子の使用時間が長くなると大きさが低下するように目標輝度を生成し、

前記発光素子の輝度を前記使用時間に応じて推定して推定輝度を生成し、

20

前記推定輝度と前記目標輝度とを比較し、比較結果に基づいて画像信号を補正して前記発光装置に供給する、

ことを特徴とする発光装置の制御方法。

【請求項 16】

各々が RGB 色のいずれかを発光する複数の発光素子を備え、供給される画像信号に従って前記複数の発光素子を発光させる発光装置を制御する発光装置の制御方法であって、

前記発光素子の使用時間に応じて白色の色度が黒体放射軌跡上を推移するように目標色度を生成し、

前記複数の発光素子の一部又は全部の色度を検出色度として検出し、

前記検出色度と前記目標色度とを比較し、比較結果に基づいて画像信号を補正して前記発光装置に供給する、

30

ことを特徴とする発光装置の制御方法。

【請求項 17】

各々が RGB 色のいずれかを発光する複数の発光素子を備え、供給される画像信号に従って前記複数の発光素子を発光させる発光装置を制御する発光装置の制御方法であって、

前記発光素子の使用時間に応じて白色の色度が黒体放射軌跡上を推移するように目標色度を生成し、

前記複数の発光素子の色度を前記使用時間に応じて推定して推定色度を生成し、

前記推定色度と前記目標色度とを比較し、比較結果に基づいて画像信号を補正して前記発光装置に供給する、

ことを特徴とする発光装置の制御方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機発光ダイオード（以下「OLED（Organic Light Emitting Diode）」という）素子などの発光素子の輝度を制御する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

発光素子を含む複数の画素をマトリクス状に配列した発光装置が各種の電子機器の表示装置として利用されている。この種の発光装置においては、各発光素子の特性がばらつくと、各画素の輝度のムラが問題となる。また、発光素子は使用時間が経過すると、駆動信

50

号に対する発光輝度が低下する。このため、経時変化を含めて駆動信号の大きさを補正して所望の輝度で発光素子を発光させる技術が提案されている。

【0003】

くわえて、カラー表示においては、RGBの各色に対応した発光素子を用いることがある。経時劣化の特性は、発光素子の発光色によって異なるのが一般的である。このため、特許文献1には、使用時間が経過しても各色の発光輝度を一定に保つように駆動信号の大きさを補正する技術が開示されている。この技術によれば、ホワイトバランスを維持できるという利点がある。

【特許文献1】特開平2003-325565号公報（請求項1）

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来の技術では、使用時間が経過しても常に駆動信号の大きさを一定に保つため、発光素子の寿命を短くするといった欠点がある。この点について、図21を参照して説明する。図21に示す劣化特性Q1は、ある発光素子を一定レベルの駆動信号で駆動した場合の輝度の経時変化を示している。従来の技術では、時間の経過と共に初期状態の目標輝度Rから輝度が低下するのを駆動信号の大きさを大きくすることによって補正する。つまり、本来は劣化特性Q1であるところ、矢印分だけ輝度が高くなるように駆動信号の大きさを制御する。この結果、発光素子に加わる負荷が増大し、劣化速度が加速され、劣化特性は図中Q2で示す特性に変化する。

20

【0005】

この点は、単色の表示でもカラー表示でも同様である。特に、カラー表示においては、劣化が大きい色の発光素子の駆動信号の大きさをホワイトバランスが取れるように補正するので、他の色の発光素子について寿命が達する前に、劣化が大きい色の発光素子の寿命が尽きてしまう。

このような事情に鑑みて、本発明は、発光素子の寿命が短くなるという課題の解決を目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この課題を解決するために、本発明に係る発光制御装置は、複数の発光素子を備えた発光装置に対して入力画像信号を補正した出力画像信号を供給するものであって、前記発光素子の使用時間が長くなると大きさが低下するように設定された目標輝度を前記使用時間に応じて生成する目標輝度生成手段と、前記複数の発光素子の一部又は全部の輝度を検出輝度として検出する輝度検出手段と、前記検出輝度と前記目標輝度とを比較した結果である輝度比較結果に基づいて前記入力画像信号を補正して前記出力画像信号を生成する補正手段と（例えば、図1に示す輝度劣化判定部150及び輝度調整部110）を備える。

30

【0007】

この発明によれば、目標輝度を初期状態において発光素子が発光する輝度に固定するのではなく、使用時間に応じて大きさが低下するように設定する。発光素子は、使用時間が経過すると発光輝度が低下する。初期状態の輝度を維持するためには、発光素子に供給する駆動信号の大きさを大きくする必要がある。しかしながら、駆動信号の大きさを大きくすると、輝度劣化の速度が加速され、発光素子の寿命が短くなる。本発明は、使用時間に応じて目標輝度の大きさが低下するように設定する。これにより、発光素子の寿命を延ばすことができる。なお、輝度比較結果は、検出輝度と前記目標輝度との比である輝度比であることが好ましい。また、補正手段は、検出輝度が目標輝度に近づくように入力画像信号を補正して出力画像信号を生成することが好ましい。ここで、使用時間は、点灯した時間を発光素子ごとに累積した時間であってもよいし、発光装置の電源がオン状態となる期間を累積した時間であってもよい。後者の場合は、発光素子ごとに使用時間を管理しなくてもよいので、構成を簡素化できる。

40

【0008】

50

上述した発光制御装置において、前記輝度検出手段は、前記複数の発光素子の各々の輝度を検出し前記検出輝度として出力し、前記目標輝度生成手段は、前記使用時間と目標輝度係数とを対応付けて記憶した目標輝度係数保持手段と、前記使用時間に応じて前記目標輝度係数保持手段から読み出した前記目標輝度係数と前記入力画像信号を演算して前記目標輝度を生成する演算手段とを備えることが好ましい（例えば、第1実施形態の画像処理装置100A）。この場合には、常に、目標輝度と検出輝度とを比較し（例えば、輝度比の算出）、輝度比較結果に基づいて入力画像信号を補正することができる。しかも、例えば、測定用に全画面を最大輝度にするといった特別な画面を表示する必要もない。

【0009】

また、上述した発光制御装置において、表示モードにおいて前記出力画像信号を出力し、測定モードにおいて所定の階調を表示させる基準画像信号を出力して、前記発光装置に供給する選択手段（例えば、図5の選択部160）を備え、前記目標輝度生成手段は、前記使用時間と前記目標輝度とを対応付けて記憶した目標輝度保持手段を備え、前記補正手段は、前記測定モードにおいて前記検出輝度と前記目標輝度とを比較して輝度比較情報を生成し、前記表示モードにおいて、前記輝度比較情報に基づいて前記入力画像信号を補正して前記出力画像信号を生成することが好ましい。この場合には、測定モードにおいて発光装置を基準画像信号で発光させるので、輝度検出手段が複数の発光素子の各々について輝度を検出する必要がない。従って、輝度検出手段の構成を簡易にできる。なお、測定モードは、発光装置の電源スイッチが操作されて電源が投入された直後、あるいは、電源スイッチが操作されて遮断の指示が入力されてから実際の電源が遮断されるまでの間に設定することが、利用者に不自然な画像を見せない観点より好ましい。

【0010】

また、上述した発光制御装置において、前記複数の発光素子は画像の表示に寄与しない特定の発光素子（例えば、図6に示すダミー画素13）を含み、前記輝度検出手段は、前記特定の発光素子の輝度を検出して前記検出輝度として出力し、前記目標輝度生成手段は、前記使用時間と前記目標輝度とを対応付けて記憶した目標輝度保持手段を備えることが好ましい。この場合、特定の発光素子は、画像の表示に寄与しないので、表示画像の品質を向上することができ、常に、輝度劣化を補正することが可能となる。

【0011】

次に、本発明に係る他の発光制御装置は、複数の発光素子を備えた発光装置に対して入力画像信号を補正した出力画像信号を供給するものであって、前記発光素子の使用時間が長くなると大きさが低下するように設定された目標輝度を前記使用時間に応じて生成する目標輝度生成手段と、前記複数の発光素子の輝度を前記使用時間に応じて推定して推定輝度を生成する推定輝度生成手段と、前記推定輝度と前記目標輝度とを比較した結果である輝度比較結果に基づいて前記入力画像信号を補正して前記出力画像信号を生成する補正手段とを備える（例えば、図7に示す発光制御装置100D）。この発明によれば、発光素子の輝度を推定するので、輝度検出手段を省略して構成を簡易にすることができる。輝度比較結果は推定輝度と目標輝度との比である輝度比であることが好ましい。

【0012】

より具体的には、前記目標輝度生成手段は、前記使用時間と目標輝度係数とを対応付けて記憶した目標輝度係数保持手段と、前記使用時間に応じて前記目標輝度係数保持手段から読み出した前記目標輝度係数と前記入力画像信号を演算して前記目標輝度を生成する演算手段とを備え、前記推定輝度生成手段は、前記使用時間と推定輝度係数とを対応付けて記憶した推定輝度係数保持手段と、前記使用時間に応じて前記推定輝度係数保持手段から読み出した前記推定輝度係数と前記入力画像信号を算出して前記推定輝度を生成する算出手段とを備えることが好ましい。この場合には、目標輝度係数と推定輝度係数を使用時間に対応付けて記憶し、これらに基づいて目標輝度と推定輝度を生成することができる。

【0013】

また、上述した発光制御装置は、複数の発光素子を備えた発光装置に対して入力画像信号を補正した出力画像信号を供給するものであって、前記発光素子の使用時間が長くなる

と大きさが低下するように設定された目標輝度と前記複数の発光素子の輝度を前記使用時間に応じて推定した推定輝度との比較結果である輝度比較情報を前記使用時間に対応付けて記憶した記憶手段と、前記使用時間に応じて前記記憶手段から読み出した前記輝度比較情報に基づいて前記入力画像信号を補正して前記出力画像信号を生成する補正手段とを備える。この発明によれば、輝度比較情報を記憶手段に記憶するので、目標輝度係数や推定輝度係数といった２種類の変数を記憶する必要がない。従って、記憶手段の記憶容量を削減することができる。

【0014】

次に、本発明に係わる他の発光制御装置は、各々がRGB色のいずれかを発光する複数の発光素子を備えた発光装置に対して入力画像信号を補正した出力画像信号を供給するものであって、前記発光素子の使用時間に応じて白色の色度が黒体放射軌跡上を推移するように目標色度を生成する目標色度生成手段と、前記複数の発光素子の一部又は全部の色度を検出色度として検出する色度検出手段と、前記検出色度と前記目標色度と比較した結果である色度比較結果に基づいて前記入力画像信号を補正して前記出力画像信号を生成する補正手段とを備える。

10

【0015】

この発明によれば、発光素子の使用時間が経過した場合に、白色の色度を一定に保つのではなく、使用時間に応じて白色の色度が黒体放射軌跡上を推移するように目標色度を設定する。RGB色を発光する発光素子の劣化の程度は、発光色によって相違する。このため、ホワイトバランスを初期状態に維持しようとする、劣化の程度の大きい発光素子に供給する駆動信号の大きさを大きくする必要がある。すると、当該発光素子の劣化速度がより大きくなり、他の発光素子に比較して寿命がより一層短くなる。この発明によれば、使用時間に応じて白色の色度を変化させるため、劣化の程度の大きい発光素子の寿命を延ばすことができる。しかも、目標とする白色の輝度は、黒体放射軌跡上を推移するように設定されるので、表示される画像は自然な白色となる。ここで、目標の色度を黒体放射軌跡上に沿って推移させる方向は、色温度の低い方向と高い方向の２方向が考えられ、いずれを選択するかは、発光素子の劣化を小さくする方向とすればよい。すなわち、RGB色の発光素子うち最も劣化速度の大きい発光素子の発光色が白色に寄与する割合が少なくなる方向を選択すればよい。例えば、B色の発光素子の劣化速度が最も大きい場合には、色温度が低くなる方向に目標色度を推移させればよい。なお、色度比較結果は検出色度と目標色度との比である色度比であってもよい。

20

30

【0016】

この発光制御装置において、前記複数の発光素子の一部又は全部の輝度を検出輝度として検出する輝度検出手段と、前記発光素子の使用時間が長くなると大きさが低下するように設定された目標輝度を前記使用時間に応じて生成する目標輝度生成手段とを備え、前記補正手段は、前記検出輝度と前記目標輝度とを比較した結果である輝度比較結果及び前記色度比較結果に基づいて前記入力画像信号を補正して前記出力画像信号を生成することが好ましい。この場合には、白色の色度のみならず白色の輝度も考慮して、補正を施すことができるので、発光素子の寿命をより一層延ばすことが可能となる。

【0017】

次に、本発明に係る他の発光制御装置は、各々がRGB色のいずれかを発光する複数の発光素子を備えた発光装置に対して入力画像信号を補正した出力画像信号を供給するものであって、前記発光素子の使用時間に応じて白色の色度が黒体放射軌跡上を推移するように目標色度を生成する目標色度生成手段と、前記複数の発光素子の色度を前記使用時間に応じて推定して推定色度を生成する推定色度生成手段と、前記推定色度と前記目標色度とを比較した結果である色度比較結果に基づいて前記入力画像信号を補正して前記出力画像信号を生成する補正手段とを備える。この発明によれば、発光装置の色度を直接検出するのではなく、これを推定するので、色度検出手段を省略することができる。

40

【0018】

さらに、発光制御装置は、前記発光素子の使用時間が長くなると大きさが低下するよう

50

に設定された目標輝度を前記使用時間に応じて生成する目標輝度生成手段と、前記複数の発光素子の輝度を前記使用時間に応じて推定して推定輝度を生成する推定輝度生成手段とを備え、前記補正手段は、前記推定輝度と前記目標輝度とを比較した結果である輝度比較結果及び前記色度比較結果に基づいて前記入力画像信号を補正して前記出力画像信号を生成することが好ましい。この場合には、白色の輝度を考慮して、補正を施すことができるので、発光素子の寿命をより一層延ばすことができる。くわえて、発光装置の輝度を直接検出するのではなく、これを推定するので、輝度検出手段を省略することができる。

【0019】

次に、本発明に係る表示装置は、複数の発光素子を備え、供給される画像信号の大きさに応じた輝度で前記複数の発光素子を発光させる発光装置と、上述した発光制御装置とを備える。この表示装置によれば、発光素子の寿命が延びるので、表示装置全体の寿命を延ばすことができる。

10

次に、本発明に係る電子機器は、上述した表示装置を備える。このような電子機器としては、パーソナルコンピュータや携帯電話機などがある。

【0020】

次に、本発明に係る発光装置の制御方法は、複数の発光素子を備え、供給される画像信号に従って前記複数の発光素子を発光させる発光装置を制御する方法であって、前記発光素子の使用時間が長くなると大きさが低下するように目標輝度を生成し、前記複数の発光素子の一部又は全部の輝度を検出輝度として検出し、前記検出輝度と前記目標輝度とを比較し、比較結果に基づいて画像信号を補正して前記発光装置に供給することを特徴とする。この発明によれば、目標輝度を固定して補正するのではなく、使用時間に応じて目標輝度の大きさが低下するように変化させるので、発光素子の寿命を延ばすことができる。

20

【0021】

また、本発明に係る他の発光装置の制御方法は、複数の発光素子を備え、供給される画像信号に従って前記複数の発光素子を発光させる発光装置を制御する発光装置の制御方法であって、前記発光素子の使用時間が長くなると大きさが低下するように目標輝度を生成し、前記発光素子の輝度を前記使用時間に応じて推定して推定輝度を生成し、前記推定輝度と前記目標輝度とを比較し、比較結果に基づいて画像信号を補正して前記発光装置に供給することを特徴とする。この発明によれば、発光装置の輝度を推定するので、輝度を検出しなくてもすむ。

30

【0022】

また、本発明に係る他の発光装置の制御方法は、各々がRGB色のいずれかを発光する複数の発光素子を備え、供給される画像信号に従って前記複数の発光素子を発光させる発光装置を制御する方法であって、前記発光素子の使用時間に応じて白色の色度が黒体放射軌跡上を推移するように目標色度を生成し、前記複数の発光素子の一部又は全部の色度を検出色度として検出し、前記検出色度と前記目標色度とを比較し、比較結果に基づいて画像信号を補正して前記発光装置に供給することを特徴とする。この発明によれば、白色の色度を使用時間に応じて変化させるので、発光素子の寿命を延ばすことができる。しかも、目標色度を黒体放射軌跡に沿って推移させるので、自然な白色を表示させることができる。

40

【0023】

また、本発明に係る他の発光装置の制御方法は、各々がRGB色のいずれかを発光する複数の発光素子を備え、供給される画像信号に従って前記複数の発光素子を発光させる発光装置を制御する発光方法であって、前記発光素子の使用時間に応じて白色の色度が黒体放射軌跡上を推移するように目標色度を生成し、前記複数の発光素子の色度を前記使用時間に応じて推定して推定色度を生成し、前記推定色度と前記目標色度とを比較し、比較結果に基づいて画像信号を補正して前記発光装置に供給することを特徴とする。この発明によれば、発光装置の色度を推定するので、色度を検出しなくてもすむ。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

50

< 1 : 第 1 実施形態 >

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係る表示装置の構成を示すブロック図である。この表示装置 1 A は、各種の電子機器に搭載されて画像を表示するために用いられ、図 1 に示されるように、複数の画素 P が配列された発光装置 1 0 と、発光装置 1 0 が表示する画像について所定の処理を実行する画像処理装置 1 0 0 A とを含む。

【 0 0 2 5 】

発光装置 1 0 は、X 方向（行方向）に延在する m 本の走査線 1 2 と、X 方向と直交する Y 方向（列方向）に延在する n 本のデータ線 1 4 とを含む（m および n は自然数）。各画素 P は、発光装置 1 0 に画定された所定の領域（以下「表示領域」という）1 1 のうち走査線 1 2 とデータ線 1 4 との各交差に対応する位置に配置される。したがって、これらの画素 P は、X 方向および Y 方向にわたって縦 m 行 × 横 n 列のマトリクス状に配列する。ひとつの画素 P は、発光装置 1 0 が出力する画像の最小の単位となる要素であり、電気エネルギーの付与によって駆動される発光素子を含む。本実施形態の発光素子は、相互に対向する陽極と陰極との間隙に有機 E L（ElectroLuminescent）材料からなる発光層を介在させた構造の O L E D 素子（発光素子）である。この O L E D 素子は白色で発光し、その前面に設けられた R G B 色のカラーフィルターによって、カラー表示が可能となっている。なお、O L E D 素子は R G B の各色で発光する発光素子を用いてもよい。

10

【 0 0 2 6 】

発光装置 1 0 は、各画素 P を駆動する走査線駆動回路 1 6 およびデータ線駆動回路 1 8 を含む。走査線駆動回路 1 6 は、複数の走査線 1 2 の各々を順番に選択する回路である。データ線駆動回路 1 8 は、各画素 P に指定される階調に応じたレベル（電圧値または電流値）のデータ信号を各データ線 1 4 に出力する。各画素 P の輝度は、画像処理装置 1 0 0 A から出力される出力画像信号 G out によって指定される。走査線駆動回路 1 6 が選択した走査線 1 2 に対応する各画素 P は、その選択時のデータ信号に応じた電気エネルギーが発光素子に付与されることで、所定の輝度に制御される。

20

【 0 0 2 7 】

画像処理装置 1 0 0 A には入力画像信号 G in が供給される。この入力画像信号 G in は、表示装置 1 A が搭載される電子機器の C P U（Central Processing Unit）など各種の上位装置から供給されるデジタル信号である。入力画像信号 G in は、画素 P の輝度を指定する。画像処理装置 1 0 0 A は、発光素子の劣化を考慮して、入力画像信号 G in を補正して得た出力画像信号 G out をデータ線駆動回路 1 8 に出力する。なお、図 1 においては画像処理装置 1 0 0 A が発光装置 1 0 とは別個の要素として図示されているが、画像処理装置 1 0 0 A の一部または全部は、発光装置 1 0 に実装されていてもよいし、走査線駆動回路 1 6 やデータ線駆動回路 1 8 の I C チップに搭載されていてもよい。

30

【 0 0 2 8 】

画像処理装置 1 0 0 A は、輝度調整部 1 1 0、時間計測部 1 2 0、目標輝度生成部 1 3 0、輝度検出部 1 4 0、及び輝度劣化判定部 1 5 0 を備える。時間計測部 1 2 0 は、装置を使用している期間に時間を計測し、累算した時間を使用時間 D t として出力する。より詳細には、使用時間 D t は、点灯した時間を O L E D 素子ごとに累積した時間であってもよいし、発光装置 1 0 の電源がオン状態となる期間を累積した時間であってもよい。後者の場合は、O L E D 素子ごとに使用時間 D t を管理しなくてもよいので、構成を簡素化できる。目標輝度生成部 1 3 0 は、目標輝度係数保持部 1 3 1 と演算部 1 3 2 とを備える。目標輝度係数保持部 1 3 1 は使用時間 D t と目標輝度係数 X a とを対応付けて記憶しており、使用時間 D t に対応する目標輝度係数 K a を出力する。目標輝度係数 X a とは、入力画像信号 G in が所定の階調を指示するとき、初期状態（劣化がない状態）における O L E D 素子の発光輝度を X、補正を施した現在の状態において O L E D 素子を発光させる輝度を X a としたとき、 $K a = X a / X$ で与えられる。演算部 1 3 2 は入力画像信号 G in に目標輝度係数 X a を乗算して、入力画像信号 G in に応じた目標輝度 L a を生成する。

40

【 0 0 2 9 】

図 2 に入力画像信号 G in が最大の階調を指示する場合の目標輝度 L a max と劣化特性 Q

50

1 の関係を示す。本実施形態においては、目標輝度 $L_{a\max}$ を一定に設定するものではなく、使用時間に応じて変化させている。図示する例では、目標輝度 $L_{a\max}$ は時間経過にともなって単調に減少する。この場合、画像処理装置 100A は発光輝度を矢印分だけ下げように入力画像信号 G_{in} を補正して出力画像信号 G_{out} を生成する。発光装置 10 は、上述したように出力画像信号 G_{out} の値に応じて O L E D 素子の駆動信号の大きさを設定する。ここで、劣化特性 Q_1 は一定の大きさで O L E D 素子を駆動した場合の使用時間と輝度との関係を示すものである。この例では、駆動信号の大きさを時間経過にともなって減少させるので O L E D 素子の劣化速度は、一定レベルで駆動する場合より延びる。

【0030】

図 3 に劣化特性 Q_1 と補正後の劣化特性 Q_2 を示す。この図に示されるように、目標輝度 $L_{a\max}$ を使用時間の経過に伴って単調に減少させると、O L E D 素子の劣化速度が遅くなり、寿命を延ばすことができる。即ち、本実施形態では、ある程度の輝度劣化を許容することによって発光装置 10 の寿命を大幅に延ばすことが可能となる。

ここで、発光輝度として許容できる最低の輝度を許容輝度 L_{min} とすると、目標輝度 $L_{a\max}$ は劣化特性 Q_2 の許容輝度 L_{min} に対応する点 Z を通過することが好ましい。この場合には、O L E D 素子の発光輝度が許容輝度 L_{min} に達した時間 T_x に至る時点で、補正量が「0」となり、寿命に達することになる。もっとも、目標輝度 $L_{a\max}$ の傾きを図に示すものより緩やかにしてもよい。

【0031】

説明を図 1 に戻す。輝度検出部 140 は表示領域 11 の輝度を検出し、検出輝度 L_b として出力する。輝度劣化判定部 150 は目標輝度 L_a と検出輝度 L_b に基づいて O L E D 素子の劣化の程度を特定し、輝度制御信号 C T L 1 を生成する。具体的には、 L_a / L_b を輝度制御係数 n （輝度比）として算出し、輝度制御係数 n を示す輝度制御信号 C T L 1 とする。輝度調整部 110 は、輝度制御信号 C T L 1 に基づいて、O L E D 素子の発光輝度（検出輝度 L_b ）が目標輝度 L_a となるよう出力画像信号 G_{out} を生成する。具体的には、入力画像信号 G_{in} に輝度制御係数 n を乗算して、出力画像信号 G_{out} を生成する。

【0032】

上述した画像処理装置 100A の機能は、C P U 等のコンピュータにおける処理で実現することも可能である。

図 4 は、C P U を用いて画像処理装置 100A を構成した場合の動作を示すフローチャートである。まず、C P U は、表示輝度を検出し（ステップ S 1）、輝度劣化を判定する（ステップ S 2）。そして、輝度劣化の程度に応じて、表示輝度が目標輝度となるよう輝度制御信号を生成し（ステップ S 3）、輝度制御信号に基づいて入力画像信号を補正して出力画像信号を生成する（ステップ S 4）。続いて、出力画像信号を発光装置 10 に供給して画像を表示させる（ステップ S 5）。C P U は表示終了か否かを判定し、表示終了でない場合には処理をステップ S 1 に戻し、ステップ S 1 ～ S 6 までの処理を繰り返す。一方、表示終了である場合には処理を終了する。

このように本実施形態においては、使用時間に応じて目標輝度を低下させることにより、O L E D 素子の劣化速度を制御したので、O L E D 素子の寿命を大幅に延ばすことが可能となる。

【0033】

< 2：第 2 実施形態 >

図 5 は、本発明の第 2 実施形態に係る表示装置の構成を示すブロック図である。この表示装置 1B は、画像処理装置 100A の代わりに画像処理装置 100B を用いる点を除いて、図 1 に示す第 1 実施形態の表示装置 1A と同様に構成されている。上述した第 1 実施形態においては、リアルタイムで輝度の劣化を測定し、この測定結果を表示輝度に反映させていた。このため、輝度検出部 140 は各画素 P の輝度を各々検出する必要があった。第 2 実施形態では、所定のタイミングで表示輝度を測定し、輝度制御信号 C T L 1 を生成する点で第 1 実施形態と相違する。

【0034】

10

20

30

40

50

画像処理装置 100B は、選択部 160 が追加された点と目標輝度生成部 130 の替わりに目標輝度生成部 130a を用いる点が画像処理装置 100A と相違する。選択部 160 は、通常が表示モードでは入力画像信号 G_{in} を選択する一方、測定モードでは基準画像信号 G_{ref} を選択する。すなわち、測定モードでは基準画像信号 G_{ref} が発光装置 10 に供給される一方、表示モードでは補正が施された出力画像信号 G_{out} が発光装置 10 に供給される。基準画像信号 G_{ref} は所定の階調（例えば、最大階調）を指定する。輝度調整部 110 は測定モードにおいて基準画像信号 G_{ref} をそのまま出力画像信号 G_{out} として出力する一方、表示モードでは、第 1 実施形態と同様に輝度制御信号 $CTL1$ に基づいて、入力画像信号 G_{in} を補正して出力画像信号 G_{out} を生成する。

【0035】

10

また、目標輝度生成部 130a は目標輝度保持部 133 を備える。目標輝度保持部 133 は、基準画像信号 G_{ref} の階調における目標輝度 L_a を使用時間 D_t に対応付けて記憶しており、使用時間 D_t が時間計測部 120 から供給されると、対応する目標輝度 L_a を出力する。例えば、基準画像信号 G_{ref} が最大階調を指示する場合には、目標輝度 L_a は図 2 に示す目標輝度 $L_{a\max}$ と一致する。輝度劣化判定部 150 は、測定モードにおいて検出輝度 L_b と目標輝度 L_a に基づいて輝度制御信号 $CTL1$ を生成する。具体的には L_a / L_b （輝度比）を算出して、この算出結果を示す輝度制御信号 $CTL1$ を生成し、これを図示せぬメモリに記憶する。そして、輝度劣化判定部 150 は、表示モードにおいて輝度制御信号 $CTL1$ をメモリから読み出して、輝度調整部 110 に供給する。なお、輝度劣化判定部 CTL は、測定モードにおいて輝度制御信号 $CTL1$ の値を可変させ、目標輝度 L_a と検出輝度 L_b が一致したときの値をメモリに記憶するようにしてもよい。なお、一旦、記憶された輝度制御信号 $CTL1$ は、次の測定モードにおいて、その値が更新されるまで維持される。

20

【0036】

この表示装置 1B によれば、画面全体を同一の輝度で発光させ、これを輝度検出部 140 で検出すればよいので、画素 P ごとに表示輝度を検出しなくてもよい。このため、輝度検出部 140 の構成を簡易なものにすることができる。

なお、測定モードは、例えば、表示装置 1A に電源が投入された直後の所定期間、あるいは、電源の遮断指示が入力されてから実際に電源が遮断されるまでの期間の一部又は全部に設定すればよい。前者は、表示に先立って補正することが可能となるので、表示輝度をより正確に目標輝度に近づけることができる。一方、後者は、ユーザが画像表示を希望するときに以前の測定結果を用いて直ちに画像を表示することが可能となる。

30

【0037】

< 3：第 3 実施形態 >

図 6 は、本発明の第 3 実施形態に係る表示装置の構成を示すブロック図である。この表示装置 1C は、発光パネル 10 において、表示領域 11 の外側で画像が表示されない非表示領域にダミー画素 13 を設け、これに隣接してセンサ 15 を設けた点を除いて、図 5 に示す第 2 実施形態の表示装置 1B と同様に構成されている。

【0038】

この画像処理装置 100B において、選択部 160 は、1 フレームに 1 回、基準画像信号 G_{ref} を選択する。ダミー画素 13 は、基準画像信号 G_{ref} の指示する階調に応じた輝度で発光する。センサ 15 はダミー画素 13 の $OLED$ 素子の光量を電気信号に変換して輝度検出部 140 に出力する。センサ 15 は例えばフォトトランジスタで構成される。

40

以上の構成によれば、表示すべき画像と無関係に発光させるダミー画素 13 を用いて、輝度劣化を常時計測することができるので、測定モードと表示モードを分けて表示装置 1C を動作させる必要はなく、リアルタイムで輝度劣化を補正することが可能となる。なお、ダミー画素の $OLED$ 素子を常時、一定のレベルで駆動して選択部 160 を省略してもよい。

【0039】

< 4：第 4 実施形態 >

50

図7は、本発明の第4実施形態に係る表示装置の構成を示すブロック図である。この表示装置1Dは、画像処理装置100Aの代わりに画像処理装置100Dを用いる点を除いて、図1に示す第1実施形態の表示装置1Aと同様に構成されている。上述した第1実施形態では、リアルタイムで輝度の劣化を測定し、この測定結果を表示輝度に反映させていた。このため、画像処理装置100Aは輝度検出部140を備える。本実施形態の画像処理装置100Dは、輝度検出部160の代わりに推定輝度生成部180を備える点で、上述した画像処理装置100Aと相違する。

【0040】

推定輝度生成部180は、使用時間Dtに基づいてOLED素子の劣化を予測して、現在の状態のOLED素子の発光輝度を推定し、推定輝度Leを生成する。推定輝度生成部180は、算出部181と推定輝度係数保持部182を備える。推定輝度係数保持部182は、推定輝度係数Kbを使用時間Dtに対応付けて記憶しており、使用時間Dtが時間計測部120から供給されると、推定輝度係数Kbを出力する。推定輝度係数Kbは、入力画像信号Ginが所定の階調を指示するとき、初期状態（劣化がない状態）においてOLED素子の発光輝度をX、現在の状態において補正なしにOLED素子を発光させた場合の輝度をXbとしたとき、 $Kb = Xb / X$ で与えられる。算出部181は、入力画像信号Ginに推定輝度係数Kbを乗算して推定輝度Leを算出する。図8にある使用時間Taにおける初期状態の輝度Xと現在の輝度Xbの関係を示す。

【0041】

輝度劣化判定部150は目標輝度Laと推定輝度Leに基づいてOLED素子の劣化の程度を特定し、輝度制御信号CTL1を生成する。具体的には、 La / Le （輝度比）を輝度制御係数nとして算出し、輝度制御係数nを示す輝度制御信号CTL1とする。

このように本実施形態においては、推定輝度生成部180によって現在のOLED素子の劣化を推定して推定輝度Leを生成したので、輝度検出部160を省略することができ、構成を簡易にできる。

【0042】

なお、輝度制御係数nは以下に示す式(1)で与えられる。

$$n = La / Le = (Gin * Ka) / (Gin * Kb) = Ka / Kb \cdots (1)$$

このため、演算部131および算出部181を省略して目標輝度係数Kaと推定輝度係数Kbを輝度劣化判定部150に供給し、輝度劣化判定部150において式(1)を演算することによって、輝度制御係数nを算出してもよい。

【0043】

さらに、式(1)は以下に示す式(2)に変形できる。

$$n = Ka / Kb = Xa / Xb \cdots (2)$$

すなわち、輝度制御係数nは、現在の使用時間Dtにおいて、所定の階調が入力されたときにOLED素子を発光させる目標輝度と、補正がないとした場合にOLED素子が発光する発光輝度を推定して得られた推定輝度の輝度比である。そこで、画像処理装置100Eを図9に示すように構成してもよい。輝度制御係数保持部190は、輝度制御係数nを使用時間Dtに対応付けて記憶している。輝度制御係数保持部190に使用時間Dtが時間計測部120から供給されると、輝度制御係数nが読み出され、これが輝度制御信号CTL1として輝度調整部110に供給される。この例によれば、画像処理装置100Eの構成を簡易なものにすることができる。

【0044】

<5：第5実施形態>

図10は、本発明の第5実施形態に係る表示装置の構成を示すブロック図である。この表示装置2Bは、画像処理装置100Bの代わりに画像処理装置200Bを用いる点、発光素子としてRGB各色を発光する3種類のOLED素子を用いる点を除いて、図5に示す第2実施形態の表示装置1Bと同様に構成されている。上述した第1乃至第4実施形態では、輝度を補正するものであったが、本実施形態は、輝度と色度の双方を補正し、これによって、OLED素子の高寿命化を図るものである。

【0045】

画像処理装置200Bは、時間計測部120、目標輝度保持部133、選択部160、輝度・色度調整部210、目標色度保持部230、輝度・色度検出部240、及び制御信号生成部250を備える。このうち、時間計測部120、目標輝度保持部133及び選択部160は、第2実施形態と同様に構成されている。目標輝度保持部133は、白色の目標輝度 L_a と使用時間 D_t とを対応付けて記憶している。また、目標色度保持部230は使用時間 D_t と白色の目標色度 C_a とを対応付けて記憶している。

【0046】

図11に、白色の目標色度 C_a と使用時間 D_t の関係を示す。この図に示す黒四角は、使用時間 D_t が相違する白色の目標色度 C_a である。本実施形態では、白色の目標色度 C_a を使用時間 D_t に応じて変化させている。より詳細には、使用時間 D_t に応じて、白色の目標色度 C_a が黒体放射軌跡 V に沿って推移するように設定している。黒体放射軌跡 V とは、完全黒体（外部の光を一切反射しない物質）を想定し、その黒体が高温になったときに放つ色の変化を色度図上にプロットした場合の軌跡である。また、第1乃至第4実施形態と同様に白色の目標輝度 L_a を使用時間 D_t に応じて変化させている。

【0047】

このように目標色度 C_a 及び目標輝度 L_a を使用時間 D_t に応じて変化させるのは、以下の理由による。例えば、図12(A)に示すように、初期状態においてRGB各色のOLED素子の発光色の色度が、 r (0.67, 0.33)、 g (0.21, 0.71)、 b (0.14, 0.08)であったとする。白色の色度 W は W (0.30, 0.30)であり、白色の輝度 L_w は 104 cd/m^2 となる。ここで、B色の輝度が 104 cd/m^2 から同図(B)に示すように 52 cd/m^2 に半減したとする。この場合、初期状態と同じ白色の輝度を維持するためには、B色のOLED素子に2倍の駆動電流を供給して、これを 104 cd/m^2 で発光させる必要がある。しかしながら、2倍の駆動電流を供給すると、B色のOLED素子の劣化がより一層加速され、発光パネル10の寿命が短くなってしまう。

【0048】

そこで、本実施形態においては、使用時間 D_t が経過すると、例えば、同図(C)に示すように目標色度 C_a を設定する。この例では、白色の目標色度 C_a を W (0.32, 0.33)としている。この場合、B色のOLED素子の輝度は、 78 cd/m^2 となり、初期状態と比較して駆動電流を約1.3倍に設定すればよい。つまり、図13に示すようにB色のOLED素子は初期状態 Z_0 から経時変化によって状態 Z_1 に移行する。このとき、初期状態 Z_0 を目標とするのではなく、白色の色度に関する条件を緩和して状態 Z_2 となるように補正する。ここで、目標色度 C_a が黒体放射軌跡上を推移するように設定する。人が白と感ずる色は黒体放射軌跡上にあり、これを外れると人は色味を感ずる。従って、黒体放射軌跡上に目標色度 C_a を設定することによって、自然な色を表示しつつ、発光装置10の寿命を延ばすことが可能となる。

【0049】

説明を図10に戻す。輝度・色度検出部240は、RGB色の各々に対応した複数のセンサを備える。選択部160は、上述した第2実施形態と同様に測定モードにおいて、白色の画像を表示させる基準画像信号 G_{ref} を選択する。測定モードにおいて、輝度・色度検出部240は、各色の光量を計測し、計測結果に基づいて検出輝度 L_b 及び検出色度 C_b を生成する。ここで、検出色度 C_b は、RGB各色の成分 C_{tr} (X_{tr} , Y_{tr})、 C_{tg} (X_{tg} , Y_{tg})、 C_{tb} (X_{tb} , Y_{tb})から構成される。

【0050】

制御信号生成部250は、上述した実施形態と同様に、白色の目標輝度 L_a と白色の検出輝度 L_b に基づいて輝度制御信号 $CTL1$ を生成する。具体的には、輝度制御信号 $CTL1$ は以下に示す式(3)で与えられる。

$$CTL1 = L_a / L_b \dots \dots (3)$$

【0051】

また、制御信号生成部250は、OLED素子の初期状態における白色の色度 $IniC_{rmW}$

10

20

30

40

50

に対する各成分色群の初期比率を保持する。なお、比の総和は「1」になるように調整されている。初期状態におけるRGB色の各光量を r_i 、 g_i 、 b_i とし、調整された初期比率を R_x 、 G_x 、 B_x とすると、初期比率を R_x 、 G_x 、 B_x は、以下の式(4)～(6)で与えられる。

$$R_x = r_i / (r_i + g_i + b_i) \cdots \cdots (4)$$

$$G_x = g_i / (r_i + g_i + b_i) \cdots \cdots (5)$$

$$B_x = b_i / (r_i + g_i + b_i) \cdots \cdots (6)$$

【0052】

制御信号生成部250は、検出色度 C_{tr} (X_{tr} 、 Y_{tr})、 C_{tg} (X_{tg} 、 Y_{tg})、 C_{tb} (X_{tb} 、 Y_{tb})並びに目標色度 C_a (X_w 、 Y_w)に基づいて、RGB色の各成分 r_t 、 g_t 、 b_t を以下の式(7)～(9)に従って算出する。 10

$$r_t = \{ (X_w - X_{tg}) (Y_w - Y_{tb}) - (X_w - X_{tb}) (Y_w - Y_{tg}) \} \times Y_{tr} \cdots (7)$$

$$g_t = \{ (X_w - X_{tb}) (Y_w - Y_{tr}) - (X_w - X_{tr}) (Y_w - Y_{tb}) \} \times Y_{tg} \cdots (8)$$

$$b_t = \{ (X_w - X_{tr}) (Y_w - Y_{tg}) - (X_w - X_{tg}) (Y_w - Y_{tr}) \} \times Y_{tb} \cdots (9)$$

ここで、RGB色の各成分 r_t 、 g_t 、 b_t は、検出色度 C_b と目標色度 C_a とを比較した比較結果である。

【0053】

また、制御信号生成部250は、RGB色の各成分 r_t 、 g_t 、 b_t の比率の総和が「1」になるように調整した目標比率 R_n 、 G_n 、 B_n を、以下に示す式(10)～(12)に従って算出する。 20

$$R_n = r_t / (r_t + g_t + b_t) \cdots \cdots (10)$$

$$G_n = g_t / (r_t + g_t + b_t) \cdots \cdots (11)$$

$$B_n = b_t / (r_t + g_t + b_t) \cdots \cdots (12)$$

【0054】

さらに、制御信号生成部250は、目標比率 R_n 、 G_n 、 B_n を、初期比率 R_x 、 G_x 、 B_x で除算して色度制御信号CTL2を算出する。色度制御信号CTL2は、以下の式で与えられる。 30

$$CTL2(r, g, b) = (R_n / R_x, G_n / G_x, B_n / B_x) \cdots \cdots (13)$$

次に、輝度・色度調整部210は、以下に示す式(14)に従って出力画像信号 G_{out} を生成する。

$$G_{out} = G_{in} \times CTL1 \times CTL2 \cdots \cdots (14)$$

【0055】

上述した画像処理装置200Bの機能は、CPU等のコンピュータにおける処理で実現することも可能である。

図14は、CPUを用いて画像処理装置200Bを構成した場合の動作を示すフローチャートである。まず、CPUは、輝度及び色度を検出し(ステップS11)、輝度及び色度の劣化を判定する(ステップS12)。そして、輝度及び色度の劣化の程度に応じて、表示輝度及び表示色度が目標輝度及び目標色度となるように輝度制御信号及び色度制御信号を生成し(ステップS13)、輝度制御信号及び色度制御信号に基づいて入力画像信号を補正して出力画像信号を生成する(ステップS14)。続いて、出力画像信号を発光パネル10に供給して画像を表示させる(ステップS15)。CPUは表示終了か否かを判定し、表示終了でない場合には処理をステップS11に戻し、ステップS11～S16までの処理を繰り返す。一方、表示終了である場合には処理を終了する。 40

【0056】

このように第5実施形態においては、輝度だけでなく色度についても、使用時間 D_t に応じて変化する目標を設定して、入力画像信号 G_{in} を補正して出力画像信号 G_{out} を生成したので、発光パネル10の寿命を大幅に延ばすことができる。しかも、目標色度は黒体 50

放射軌跡上を推移するように設定したので、白色の品質を損なうこともない。

【0057】

なお、第5実施形態の画像処理装置200Bは、目標輝度保持部133及び目標色度保持部230を備えるものであったが、第1実施形態と同様に、これらの替わりに入力画像信号 G_{in} の大きさに応じた目標輝度を生成する目標輝度生成部と目標色度生成部を備えるものであってもよい。この場合には、輝度・色度検出部240は、各画素Pに各々対応してOLED素子の光量を検出する。そして、目標輝度生成部は、目標輝度係数を使用時間と対応付けて記憶した目標輝度係数保持部と目標輝度算出部とを備える。使用時間に応じた目標輝度係数が目標輝度係数保持部から読み出されると、目標輝度算出部は目標輝度係数と入力画像信号とを乗算して目標輝度を生成する。また、目標色度生成部は、目標色度係数を使用時間と対応付けて記憶した目標色度係数保持部と目標色度算出部とを備える。使用時間に応じた目標色度係数が目標色度係数保持部から読み出されると、目標色度算出部は目標色度係数と入力画像信号とを乗算して目標色度を生成する。この場合には、測定モードを設けることなく、常時、補正をすることが可能となる。

【0058】

<6：第6実施形態>

図15は、本発明の第6実施形態に係る表示装置の構成を示すブロック図である。この表示装置2Cは、画像処理装置100Bの替わりに画像処理装置200Cを用いる点、発光パネル10において、表示領域11の外側で画像が表示されない非表示領域にダミー画素13を設け、これに隣接してセンサ15を設けた点を除いて、図10に示す第5実施形態の表示装置2Bと同様に構成されている。

この画像処理装置200Bにおいて、選択部160は、1フレームに1回、基準画像信号 G_{ref} を選択する。ダミー画素13は、RGB各色を発光する3種類のOLED素子を備える、基準画像信号 G_{ref} の指示する階調に応じた輝度で発光する。センサ15はダミー画素13のOLED素子の光量を電気信号に変換して輝度・色度検出部240に出力する。センサ15は例えばフォトトランジスタで構成される。

以上の構成によれば、表示すべき画像と無関係に発光させるダミー画素13を用いて、輝度の劣化及び色度の劣化を常時計測することができるので、測定モードと表示モードを分けて表示装置2Cを動作させる必要はなく、リアルタイムで画質劣化を補正することが可能となる。

【0059】

<7：第7実施形態>

図16は、本発明の第7実施形態に係る表示装置の構成を示すブロック図である。この表示装置2Dは、画像処理装置200Bの替わりに画像処理装置200Dを用いる点を除いて、図10に示す第5実施形態の表示装置2Bと同様に構成されている。上述した第5実施形態では、リアルタイムで輝度及び色度の劣化を測定し、この測定結果を出力画像信号 G_{out} に反映させていた。このため、画像処理装置200Bは輝度・色度検出部240を備える。本実施形態の画像処理装置200Dは、輝度・色度検出部160の替わりに輝度・色度推定部280を備える点で、上述した画像処理装置200Bと相違する。

【0060】

目標輝度生成部130は、目標輝度係数を使用時間 D_t と対応付けて記憶した目標輝度係数保持部135と目標輝度算出部136とを備える。使用時間 D_t に応じた目標輝度係数が目標輝度係数保持部135から読み出されると、目標輝度算出部136は目標輝度係数と入力画像信号 G_{in} とを乗算して目標輝度 L_a を生成する。また、目標色度生成部260は、目標色度係数を使用時間 D_t と対応付けて記憶した目標色度係数保持部265と目標色度算出部266とを備える。使用時間 D_t に応じた目標色度係数が目標色度係数保持部265から読み出されると、目標色度算出部266は目標色度係数と入力画像信号 G_{in} とを乗算して目標色度 C_a を生成する。

【0061】

輝度・色度推定部280は、使用時間 D_t に基づいてOLED素子の劣化を予測して、

10

20

30

40

50

現在の状態のO L E D素子の発光輝度を推定し、推定輝度 L_e 及び推定色度 C_e を生成する。輝度・色度推定部280は、推定輝度算出部281、推定色度算出部282、推定輝度係数保持部283、及び推定色度係数保持部284を備える。推定輝度係数保持部283は、推定輝度係数 K_f を使用時間 D_t に対応付けて記憶しており、使用時間 D_t が時間計測部120から供給されると、推定輝度係数 K_f を出力する。推定輝度係数 K_f は、入力画像信号 G_{in} が白色を指示するとき、初期状態（劣化がない状態）においてO L E D素子の発光輝度を X 、現在の状態において補正なしにO L E D素子を発光させた場合の輝度を X_b としたとき、 $K_f = X_b / X$ で与えられる。輝度算出部281は、入力画像信号 G_{in} に推定輝度係数 K_f を乗算して推定輝度 L_e を算出する。

【0062】

推定色度係数保持部284は、推定色度係数 K_g を使用時間 D_t に対応付けて記憶しており、使用時間 D_t が時間計測部120から供給されると、推定色度係数 K_g を出力する。推定色度係数 K_g は、入力画像信号 G_{in} が白色の色度を指示するとき、初期状態（劣化がない状態）においてO L E D素子が発光して得られ色度を X_w 、現在の状態において補正なしにO L E D素子を発光させた場合の色度を X_c としたとき、 $K_g = X_c / X_w$ で与えられる。色度算出部282は、入力画像信号 G_{in} に推定色度係数 K_g を乗算して推定色度 C_e を算出する。

【0063】

制御信号生成部250は、検出輝度 L_b の代わりに推定輝度 L_e を用い、検出色度 C_b の代わりに推定色度 C_e を用いて、輝度制御信号 C_{TL1} と色度制御信号 C_{TL2} とを生成する。

このように本実施形態においては、輝度・色度推定部280によって現在のO L E D素子の劣化を予測して推定輝度 L_e 及び推定色度 C_e を生成したので、輝度・色度検出部240を省略することができ、構成を簡易にできる。

【0064】

なお、画像処理装置200Dの代わりに図17に示す画像処理装置200Eを用いてもよい。この場合、輝度・色度制御係数保持部290は、輝度制御係数と色度制御係数を使用時間 D_t に対応付けて記憶している。輝度・色度制御係数保持部290に使用時間 D_t が時間計測部120から供給されると、輝度制御係数と色度制御係数が読み出され、これが輝度制御信号 C_{TL1} 及び色度制御信号 C_{TL2} として輝度・色度調整部210に供給される。この例によれば、画像処理装置200Eの構成を簡易なものにすることができる。

【0065】

< 8：変形例 >

本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、例えば、以下に述べる変形が可能である。

(1) 上述した実施形態においては、O L E D素子を含む画素 P を例示したが、画素 P に含まれる発光素子はこの例示に限定されない。例えば、無機E L材料からなる発光層を含む素子やL E D (Light Emitting Diode) 素子あるいはプラズマの放電によって発光するプラズマ発光素子など様々な素子を採用することができる。

【0066】

(2) 上述した実施形態は、O L E D素子の特性劣化をその寿命という長期的な観点から補正したが、比較的短期間の輝度変動を併せて補正してもよい。例えば、O L E D素子の発光輝度は、温度や一日の使用時間によっても変動する。輝度検出部140を有する第1乃至第3実施形態、並びに輝度・色度検出部240を有する第5及び第6実施形態では、短期的な変動も補正することができる。一方、輝度を推定する第4実施形態及び輝度・色度を推定する第7実施形態では、推定輝度 L_e 及び推定色度 C_e に短期的な変動が反映されるようにすればよい。より具体的には、短期的な変動成分を時間と対応付けて記憶した記憶部を設け、短期的な時間に応じた変動成分を記憶部から読み出し、これを推定輝度 L_e 及び推定色度 C_e に反映させるようにすればよい。

10

20

30

40

50

【0067】

< 9 : 応用例 >

次に、本発明に係る表示装置を利用した電子機器について説明する。図18は、以上に説明した何れかの形態に係る表示装置1A~1D、又は2B~2Dを表示装置Dとして採用したモバイル型のパーソナルコンピュータの構成を示す斜視図である。パーソナルコンピュータ2000は、表示装置Dと本体部2010とを備える。本体部2010には、電源スイッチ2001およびキーボード2002が設けられている。この表示装置Dは画素PにOLED素子を使用しているので、視野角が広く見やすい画面を表示できる。

図19に、表示装置Dを適用した携帯電話機の構成を示す。携帯電話機3000は、複数の操作ボタン3001およびスクロールボタン3002、ならびに表示装置Dを備える。スクロールボタン3002を操作することによって、表示装置Dに表示される画面がスクロールされる。 10

図20に、表示装置Dを適用した携帯情報端末(PDA: Personal Digital Assistant)の構成を示す。情報携帯端末4000は、複数の操作ボタン4001および電源スイッチ4002、ならびに表示装置Dを備える。電源スイッチ4002を操作すると、住所録やスケジュール帳といった各種の情報が表示装置Dに表示される。

【0068】

なお、本発明に係る表示装置が適用される電子機器としては、図18から図20に示したもののほか、デジタルスチルカメラ、テレビ、ビデオカメラ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電子ペーパー、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS端末、プリンタ、スキャナ、複写機、ビデオプレーヤ、タッチパネルを備えた機器等などがある。また、本発明に係る発光装置の用途は画像の表示に限定されない。例えば、光書込み型のプリンタや電子複写機といった画像形成装置においては、用紙などの記録材に形成されるべき画像に応じて感光体を露光する書込みヘッドが使用されるが、この種の書込みヘッドとしても本発明の表示装置は利用される。 20

【図面の簡単な説明】

【0069】

【図1】本発明の第1実施形態に係る表示装置1Aの構成を示すブロック図である。

【図2】目標輝度 $L_{a\max}$ と劣化特性 Q_1 の関係を示すグラフである。

【図3】劣化特性 Q_1 及び Q_2 の関係を示すグラフである。 30

【図4】CPUを用いて画像処理装置100Aを構成した場合の動作を示すフローチャートである。

【図5】本発明の第2実施形態に係る表示装置1Bの構成を示すブロック図である。

【図6】本発明の第3実施形態に係る表示装置1Cの構成を示すブロック図である。

【図7】本発明の第4実施形態に係る表示装置1Dの構成を示すブロック図である。

【図8】ある使用時間 T_a における初期状態の輝度 X と現在の輝度 X_b の関係を示すグラフである。

【図9】画像処理装置100Eの構成を示すブロック図である。

【図10】本発明の第5実施形態に係る表示装置2Bの構成を示すブロック図である。

【図11】白色の目標色度 C_a と使用時間 D_t の関係を示す説明図である。 40

【図12】使用時間 D_t に応じた白色の色度の例を示す説明図である。

【図13】目標色度 C_a を説明するための説明図である。

【図14】CPUを用いて画像処理装置200Bを構成した場合の動作を示すフローチャートである。

【図15】本発明の第5実施形態に係る表示装置2Cの構成を示すブロック図である。

【図16】本発明の第6実施形態に係る表示装置2Dの構成を示すブロック図である。

【図17】画像処理装置200Eの構成を示すブロック図である。

【図18】本発明に係る電子機器の形態(パーソナルコンピュータ)を示す斜視図である。

【図19】本発明に係る電子機器の形態(携帯電話機)を示す斜視図である。 50

【図 20】 本発明に係る電子機器の形態（携帯情報端末）を示す斜視図である。

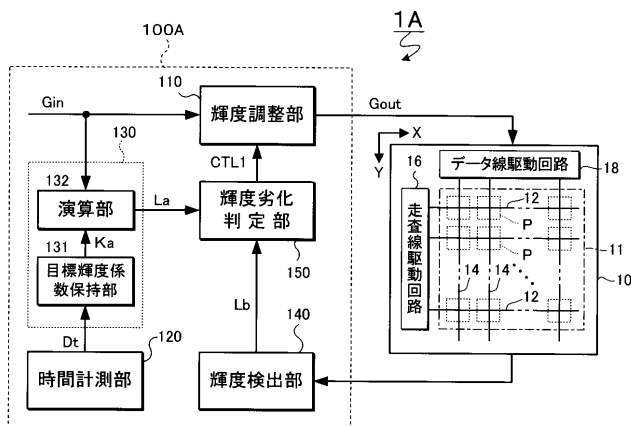
【図 21】 従来の輝度補正を説明するための説明図である。

【符号の説明】

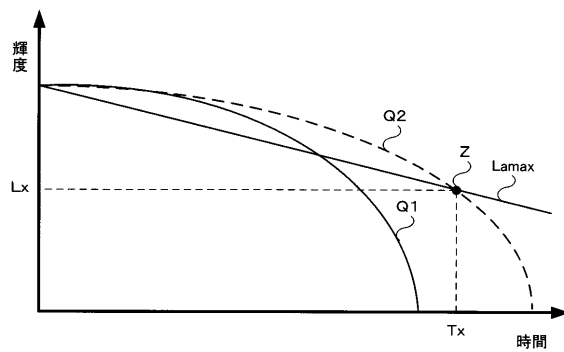
【0070】

1A, 1B, 1C, 1D, 2B, 2C, 2D …… 表示装置、100A, 100B, 100D, 100E, 200B, 200C, 200D, 200E …… 画像処理装置（発光制御装置）、10 …… 発光装置、130 …… 目標輝度生成部、133 …… 目標輝度保持部、140 …… 輝度検出部、150 …… 輝度劣化判定部、160 …… 選択部、180 …… 推定輝度生成部、210 …… 輝度・色度調整部、240 …… 輝度・色度検出部、250 …… 制御信号生成部、La …… 目標輝度、Ca …… 目標色度、Lb …… 検出輝度、Cb …… 検出色度、Le …… 推定輝度、Ce …… 推定色度。

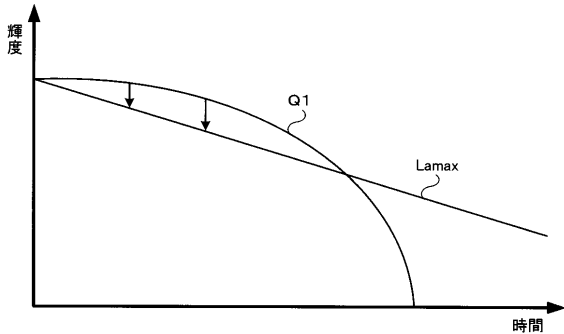
【図 1】



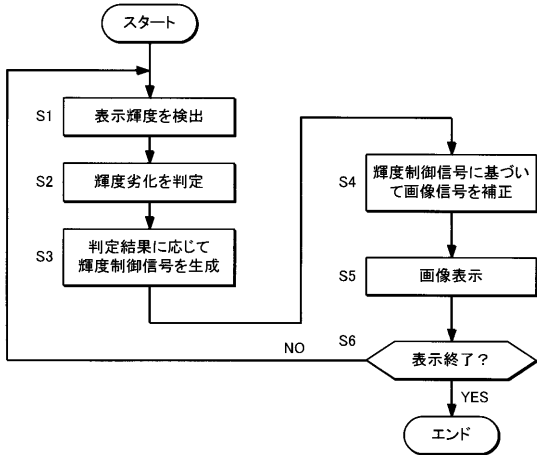
【図 3】



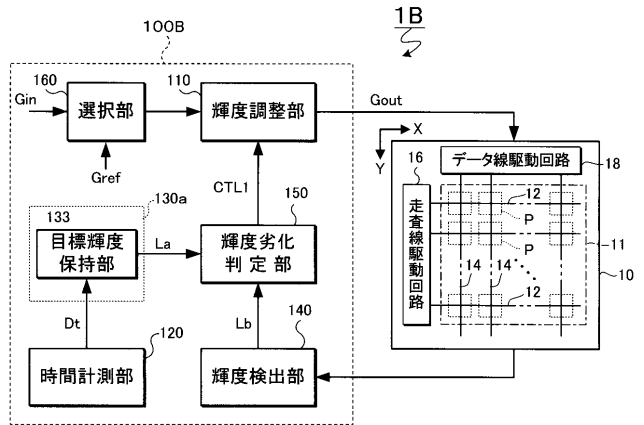
【図 2】



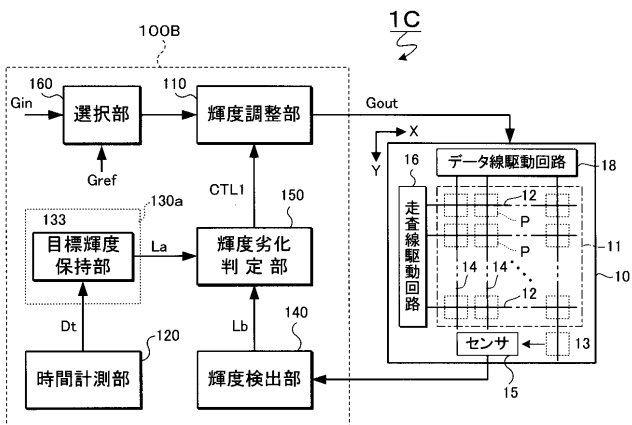
【 図 4 】



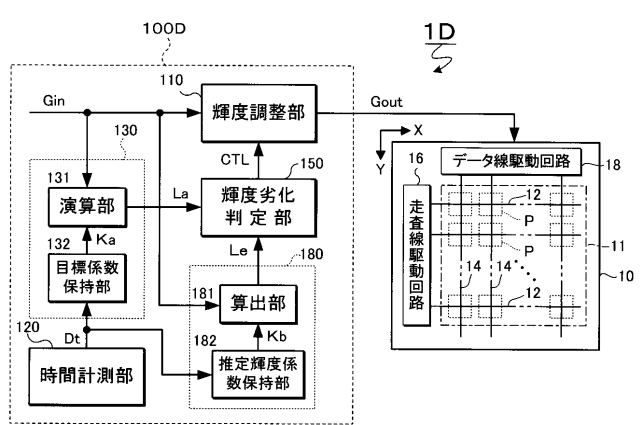
【図 5】



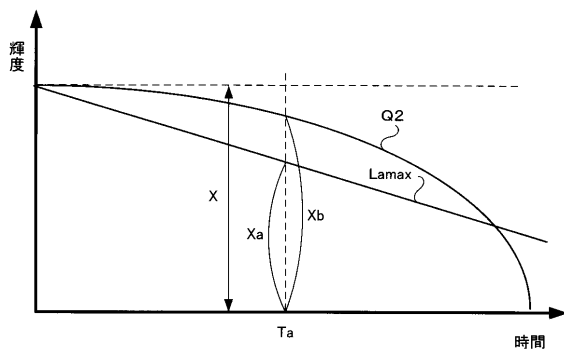
【图 6】



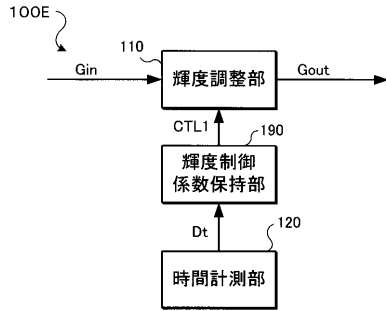
【图 7】



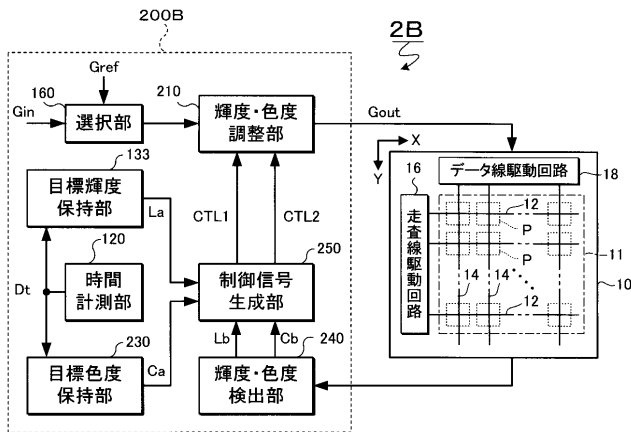
【图 8】



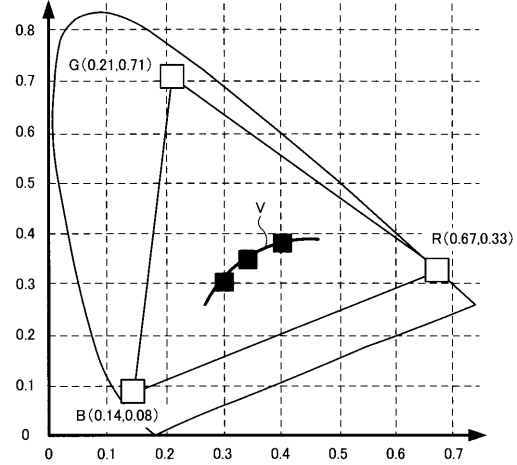
【図 9】



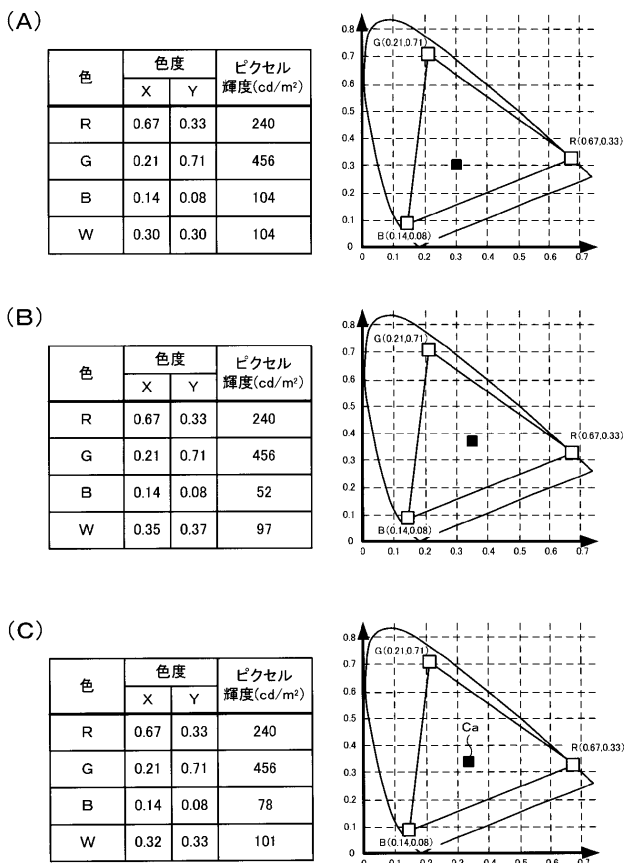
【図 10】



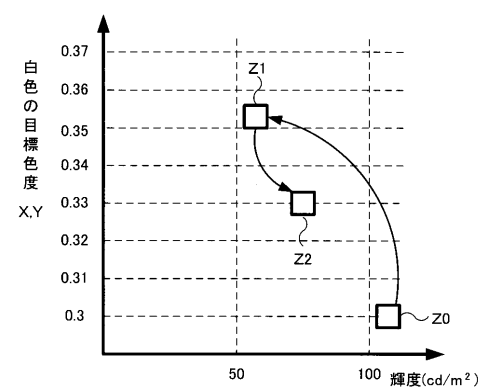
【図 11】



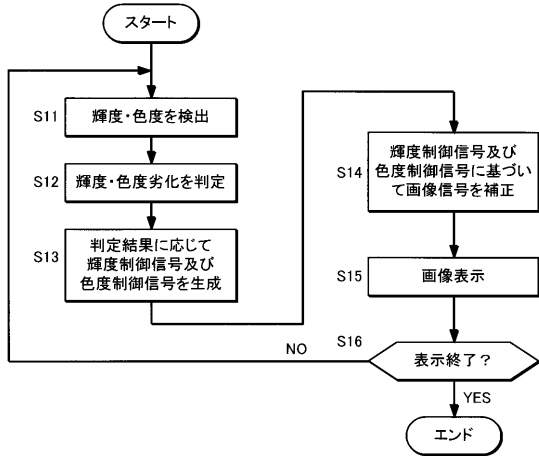
【図 12】



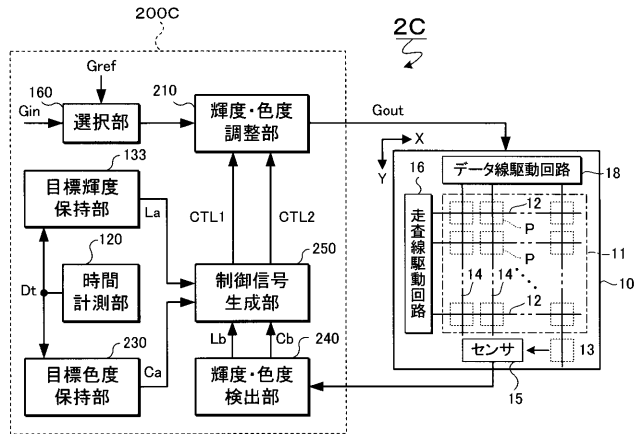
【図 13】



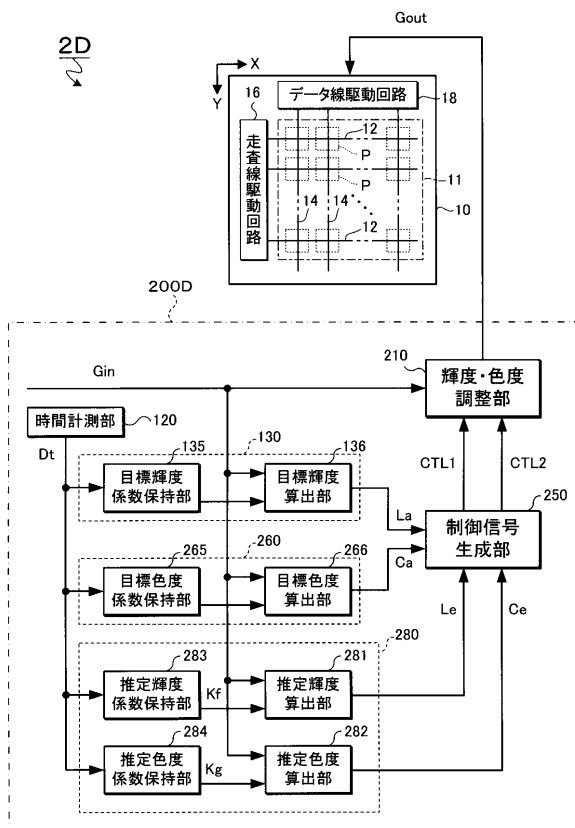
【図 1 4】



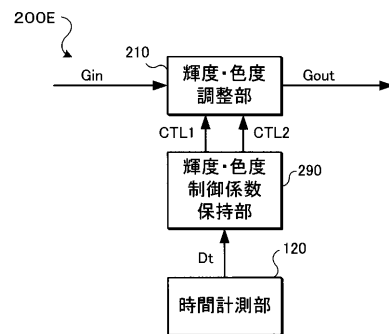
【図 1 5】



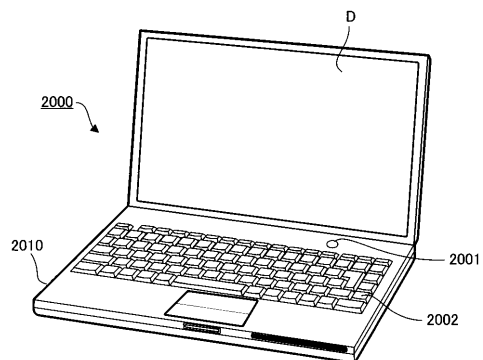
【図 1 6】



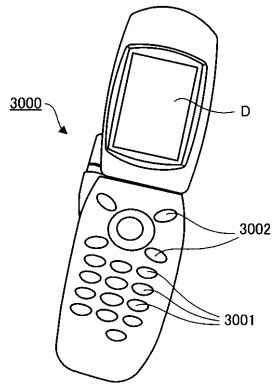
【図 1 7】



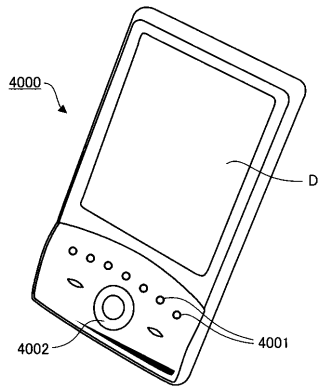
【図 1 8】



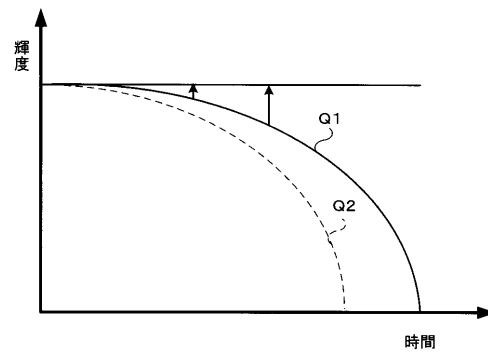
【図 19】



【図 20】



【図 21】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
	G 0 9 G 3/20	6 3 1 U
	G 0 9 G 3/20	6 7 0 K
	G 0 9 G 3/20	6 4 2 L

Fターム(参考) 5C080 AA06 BB05 CC03 DD04 DD05 DD29 EE28 GG12 HH09 JJ02
JJ05 JJ07 KK04 KK07

专利名称(译)	发光控制装置，显示装置，电子装置和发光装置的控制方法		
公开(公告)号	JP2007140325A	公开(公告)日	2007-06-07
申请号	JP2005336648	申请日	2005-11-22
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	堀内浩		
发明人	堀内 浩		
IPC分类号	G09G3/30 H01L51/50 G09G3/20		
FI分类号	G09G3/30.K H05B33/14.A G09G3/20.641.P G09G3/20.650.M G09G3/20.642.P G09G3/20.631.U G09G3/20.670.K G09G3/20.642.L G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3283 G09G3/3291		
F-TERM分类号	3K007/AB04 3K007/AB11 3K007/AB17 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/GA00 3K007/GA04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD04 5C080/DD05 5C080/DD29 5C080/EE28 5C080/GG12 5C080/HH09 5C080/JJ02 5C080/JJ05 5C080/JJ07 5C080/KK04 5C080/KK07 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC08 3K107/CC21 3K107/EE68 3K107/HH04 5C380/AA01 5C380/AA02 5C380/AA03 5C380/AB04 5C380/AB34 5C380/AC01 5C380/AC07 5C380/AC08 5C380/AC09 5C380/AC11 5C380/AC12 5C380/AC13 5C380/BB12 5C380/BB13 5C380/BD04 5C380/BD09 5C380/CA04 5C380/CA08 5C380/CA12 5C380/CA13 5C380/CB01 5C380/CF13 5C380/CF19 5C380/CF57 5C380/CF61 5C380/CF62 5C380/CF68 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA19 5C380/DA39 5C380/DA40 5C380/DA50 5C380/DA52 5C380/DA53 5C380/DA58 5C380/EA05 5C380/FA05 5C380/FA07 5C380/FA19 5C380/FA20 5C380/FA21 5C380/FA26 5C380/FA28 5C380/HA03 5C380/HA10		
代理人(译)	须泽 修		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供延长发光元件寿命的发光控制器等。解决方案：图像处理器100A的亮度调节部分110基于亮度控制信号CTL1校正输入图像信号Gin，以产生输出图像信号Gout。目标亮度生成部分130生成与使用时间Dt对应的目标亮度La。亮度检测部分140输出发光装置10的亮度作为检测亮度Lb。亮度劣化确定部分150比较目标亮度La和检测亮度Lb以确定OLED元件的劣化程度，并产生亮度控制信号CTL1，使得检测亮度Lb接近目标亮度La。目标亮度La设定为随着使用时间Dt的延长而减小。Z

