

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02018/225338

発行日 令和2年4月16日(2020.4.16)

(43) 国際公開日 平成30年12月13日(2018.12.13)

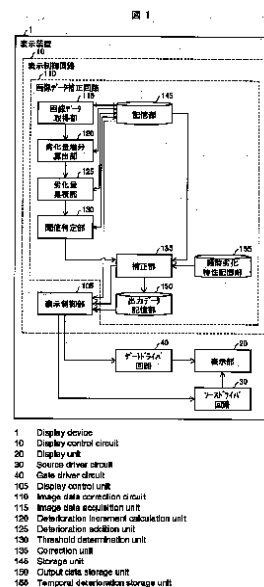
(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
G09G 3/3233 (2016.01)	G09G 3/3233	3K107
G09G 3/30 (2006.01)	G09G 3/30 K	5C080
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 611H	5C380
H01L 51/50 (2006.01)	G09G 3/20 612U	
H01L 27/32 (2006.01)	G09G 3/20 632Z	
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 35 頁) 最終頁に続く		

出願番号 特願2019-523358 (P2019-523358)	(71) 出願人 000005049
(21) 国際出願番号 PCT/JP2018/011776	シャープ株式会社
(22) 国際出願日 平成30年3月23日(2018.3.23)	大阪府堺市堺区匠町1番地
(31) 優先権主張番号 特願2017-112445 (P2017-112445)	(74) 代理人 100147304
(32) 優先日 平成29年6月7日(2017.6.7)	弁理士 井上 知哉
(33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国(JP)	(72) 発明者 大西 充久
	大阪府堺市堺区匠町1番地 シャープ株式 会社内
	Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC34 HH04 5C080 AA06 BB05 CC03 DD18 DD29 EE01 EE17 EE28 EE29 JJ01 JJ02 JJ07
	最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置及び画像データ補正方法

(57) 【要約】

表示装置(1)は、画像データに含まれる階調データに基づいて、各画素に含まれる有機発光素子の劣化量の増分を算出する劣化量増分算出部(120)と、劣化量増分算出部(120)によって算出された劣化量の増分を一定時間ごとに累積する劣化量累積部(125)と、劣化量累積部(125)によって累積された劣化量の増分の総量に基づいて、画素の輝度を補正する補正部(135)とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

有機発光素子を含む画素が複数設けられた表示部を備える表示装置において、
前記表示部に表示される画像データに含まれる階調データに基づいて、各画素に含まれる有機発光素子の劣化量の増分を算出する算出部と、
前記算出部によって算出された劣化量の増分を一定時間ごとに累積する累積部と、
前記累積部によって累積された劣化量の増分の総量に基づいて、前記画素の輝度を補正する補正部とを備えることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

前記補正部は、
前記画素の輝度を補正した後、前記画素の輝度の最大値が、前記表示部が表示可能な上限値以下である場合、有機発光素子が劣化していない画素の輝度に合わせて、有機発光素子が劣化している画素の輝度を補正し、
前記画素の輝度を補正した後、前記画素の輝度の最大値が、前記上限値を超えている場合、前記累積部によって累積された劣化量の増分の総量が最大である画素の輝度に合わせて、前記累積部によって累積された劣化量の増分の総量が最大である画素以外の画素の輝度を補正することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

周囲の明るさに応じて画素の輝度を調整する調整部と、
前記画像データに基づいて、全画素の輝度の平均を算出する平均算出部とをさらに備え、
前記補正部は、
前記平均算出部によって算出された平均が所定閾値以上である場合、前記累積部によって累積された劣化量の増分の総量が最大である画素の輝度に合わせて、前記累積部によって累積された劣化量の増分の総量が最大である画素以外の画素の輝度を補正し、
前記平均算出部によって算出された平均が前記所定閾値未満である場合、有機発光素子が劣化していない画素の輝度に合わせて、有機発光素子が劣化している画素の輝度を補正することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 4】

有機発光素子を含む画素が複数設けられた表示部を備える表示装置における画像データ補正方法において、
前記表示部に表示される画像データに含まれる階調データに基づいて、各画素に含まれる有機発光素子の劣化量の増分を算出する算出工程と、
前記算出工程にて算出された劣化量の増分を一定時間ごとに累積する累積工程と、
前記累積工程にて累積された劣化量に基づいて、前記画素の輝度を補正する補正工程とを備えることを特徴とする画像データ補正方法。

【請求項 5】

前記補正工程は、
前記画素の輝度を補正した後、前記画素の輝度の最大値が、前記表示部が表示可能な上限値以下である場合、有機発光素子が劣化していない画素の輝度に合わせて、有機発光素子が劣化している画素の輝度を補正し、
前記画素の輝度を補正した後、前記画素の輝度の最大値が、前記上限値を超えている場合、前記累積工程にて累積された劣化量の増分の総量が最大である画素の輝度に合わせて、前記累積工程にて累積された劣化量の増分の総量が最大である画素以外の画素の輝度を補正することを特徴とする請求項 4 に記載の画像データ補正方法。

【請求項 6】

有機発光素子を含む画素が複数設けられた表示部を備える表示装置において、
前記表示部の表示面を複数の領域に分割する領域分割部と、
前記表示部に表示される画像データに含まれる階調データに基づいて、前記領域ごとに、前記領域内の各画素に含まれる有機発光素子の劣化量の増分の合計を算出する合計劣化

10

20

30

40

50

量算出部と、

前記合計に基づいて有機発光素子の劣化量の増分の平均を算出する平均劣化量算出部と

、

前記平均を累積する平均累積部と、

前記平均累積部によって累積された平均に基づいて、前記画素の輝度を補正する補正部とを備えることを特徴とする表示装置。

【請求項 7】

有機発光素子を含む画素が複数設けられた表示部を備える表示装置における画像データ補正方法において、

前記表示部の表示面を複数の領域に分割する領域分割工程と、

10

前記表示部に表示される画像データに含まれる階調データに基づいて、前記領域ごとに、前記領域内の各画素に含まれる有機発光素子の劣化量の増分の合計を算出する合計劣化量算出工程と、

前記合計に基づいて有機発光素子の劣化量の増分の平均を算出する平均劣化量算出工程と、

前記平均を累積する平均累積工程と、

前記平均累積工程にて累積された平均に基づいて、前記画素の輝度を補正する補正工程とを備えることを特徴とする画像データ補正方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は表示装置及び画像データ補正方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年特に注目されているデバイスに、O E L D（有機エレクトロルミネッセンスディスプレイ：Organic Electro Luminescence Display）がある。O E L Dは、電気信号に応じて発光し、かつ、発光物質として有機化合物を用いて構成される表示装置である。O E L Dは、生来的に広視野角、高コントラスト、及び高速応答等の優れた表示特性を有している。また、O E L Dは薄型、軽量、及び高画質である、小型から大型までの表示装置を実現する可能性があることから、C R T（Cathode Ray Tube）やL C D（Liquid Crystal Display）に代わる表示装置として注目されている。

30

【0003】

ところで、O L E Dに用いられる有機E L素子には、経時変化及び温度変化に起因する劣化の問題がある。

【0004】

このような劣化を補正するために、特許文献1には、温度変化に起因する劣化を補正するために、経時補償機能及び温度補償機能の2つの補償機能を有する表示装置が開示されている。

【0005】

特許文献2には、劣化モニター対象となる第1領域に含まれる少なくとも1つの画素の発光輝度と、第2領域に含まれる少なくとも1つの画素の発光輝度との差が縮小するように、それらの発光輝度の少なくとも一方を補正する自発光表示装置が開示されている。

40

【0006】

特許文献3には、光センサの検出結果と、容量に保持された電圧とに基づいて、発光素子に供給される電流量を制御する表示装置が開示されている。

【0007】

特許文献4には、基準画素の受光信号から導出される輝度劣化関数と、各表示画素の映像信号の履歴とを利用して、各表示画素の輝度劣化率を予測する表示装置が開示されている。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】日本国公開特許公報「特開2004-070349号公報（2004年3月4日公開）」

【特許文献2】日本国公開特許公報「特開2010-243895号公報（2010年10月28日公開）」

【特許文献3】日本国公開特許公報「特開2016-109914号公報（2016年6月20日公開）」

【特許文献4】日本国公開特許公報「特開2011-065047号公報（2011年3月31日公開）」

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

特許文献2に開示されている表示装置では、表示される画像が一定であり、劣化部分が予め分かる場合でないと画像データの補正を行うことができない。

【0010】

このため、表示される画像が毎回異なる場合、特許文献3及び特許文献4に開示されている表示装置のように、各発光素子の劣化の情報を取得して画像データの補正を行う必要がある。しかし、画面の大型化及び／または精細化によって画素数が増加すると、劣化の情報が膨大になり、劣化の情報をメモリ等に記憶しておくことができなくなるという問題がある。

20

【0011】

本発明の一態様は、画素数が多い場合であっても、長い期間、画像データの補正を行うことが可能な表示装置を実現することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記の課題を解決するために、本発明の一態様に係る表示装置は、有機発光素子を含む画素が複数設けられた表示部を備える表示装置において、前記表示部に表示される画像データに含まれる階調データに基づいて、各画素に含まれる有機発光素子の劣化量の増分を算出する算出部と、前記算出部によって算出された劣化量の増分を一定時間ごとに累積する累積部と、前記累積部によって累積された劣化量の増分の総量に基づいて、前記画素の輝度を補正する補正部とを備える。

30

【0013】

本発明の一態様に係る画像データ補正方法は、有機発光素子を含む画素が複数設けられた表示部を備える表示装置における画像データ補正方法において、前記表示部に表示される画像データに含まれる階調データに基づいて、各画素に含まれる有機発光素子の劣化量の増分を算出する算出工程と、前記算出工程にて算出された劣化量の増分を一定時間ごとに累積する累積工程と、前記累積工程にて累積された劣化量に基づいて、前記画素の輝度を補正する補正工程とを備える。

【0014】

また、本発明の一態様に係る表示装置は、有機発光素子を含む画素が複数設けられた表示部を備える表示装置において、前記表示部の表示面を複数の領域に分割する領域分割部と、前記表示部に表示される画像データに含まれる階調データに基づいて、前記領域ごとに、前記領域内の各画素に含まれる有機発光素子の劣化量の増分の合計を算出する合計劣化量算出部と、前記合計に基づいて有機発光素子の劣化量の増分の平均を算出する平均劣化量算出部と、前記平均を累積する平均累積部と、前記平均累積部によって累積された平均に基づいて、前記画素の輝度を補正する補正部とを備える。

40

【0015】

さらに、本発明の一態様に係る画像データ補正方法は、有機発光素子を含む画素が複数設けられた表示部を備える表示装置における画像データ補正方法において、前記表示部の

50

表示面を複数の領域に分割する領域分割工程と、前記表示部に表示される画像データに含まれる階調データに基づいて、前記領域ごとに、前記領域内の各画素に含まれる有機発光素子の劣化量の増分の合計を算出する合計劣化量算出工程と、前記合計に基づいて有機発光素子の劣化量の増分の平均を算出する平均劣化量算出工程と、前記平均を累積する平均累積工程と、前記平均累積工程にて累積された平均に基づいて、前記画素の輝度を補正する補正工程とを備える。

【発明の効果】

【0016】

本発明の一態様によれば、画素数が多い場合であっても、長い期間、画像データの補正を行うことができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の実施形態1に係る表示装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示す表示装置の構成を示す他のブロック図である。

【図3】図1に示す表示装置の動作を示すフローチャートである。

【図4】本発明の実施形態2に係る表示装置の構成を示すブロック図である。

【図5】図4に示す表示装置の動作を示すフローチャートである。

【図6】(a)～(d)は、表示部の表示面が複数の領域に分割されたときの1つの領域を示す模式図である。

【図7】表示部に画像が表示されている状態を示す図である。

【図8】本発明の実施形態3に係る表示装置の構成を示すブロック図である。

【図9】図8に示す表示装置の動作を示すフローチャートである。

【図10】本発明の実施形態4に係る表示装置の構成を示すブロック図である。

【図11】図10に示す表示装置の動作を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0018】

〔実施形態1〕

本発明の実施形態について、図1～図3に基づいて説明すれば、以下の通りである。図1は、本発明の実施形態1に係る表示装置1の構成を示すブロック図である。図2は、表示装置1の構成を示す他のブロック図である。図3は、表示装置1の動作を示すフローチャートである。

【0019】

(表示装置1の構成)

表示装置1は、図1に示すように、表示制御回路10、表示部20、ソースドライバ回路30、及びゲートドライバ回路40を備えている。表示装置1は、有機エレクトロルミネッセンスを用いた表示装置である。

【0020】

表示部20は、図2に示すように、複数の画素回路 A_{ij} (i は1以上 n 以下の整数、 j は1以上 m 以下の整数)を備えている。つまり、表示部20には、画素回路 A_{ij} が、 n 行 $\times$ m 列のマトリックス状に設けられている。また、表示部20には、互いに平行に配置された複数の走査線 G_i と、複数の走査線 G_i と直交するように、かつ、互いに平行に配置された複数のデータ線 S_j とが設けられる。画素回路 A_{ij} は、走査線 G_i とデータ線 S_j との各交点に対応して配置されている。なお、画素回路 A_{ij} に対応する画素に、サブピクセルレンダリングの処理を行ってもよい。

【0021】

さらに、表示部20には、複数の制御配線が走査線 G_i と平行に配置されている。制御配線は、画素回路 A_{ij} を駆動するために設けられた配線である。走査線 G_i 及び制御配線はゲートドライバ回路40に接続され、ゲートドライバ回路40によって駆動される。データ線 S_j はソースドライバ回路30に接続され、ソースドライバ回路30によって駆動される。

10

20

30

40

50

【0022】

表示部20の表示制御部105は、ゲートドライバ回路40に、タイミング信号OE、スタートパルスYI、及びクロックYCKを供給する。また、表示部20の表示制御部105は、ソースドライバ回路30に、スタートパルスSP、クロックCLK、表示データDA、及びラッチパルスLPを供給する。

【0023】

ソースドライバ回路30は、mビットのシフトレジスタ305、mビットのレジスタ310、mビットのラッチ回路315、及びm個のDA変換器320__1～320__mを備えている。ソースドライバ回路30は、画素回路Aijの駆動回路である。ソースドライバ回路30はデータ線Sjに表示データDAに応じた電位（以下、データ電位と称する）を与える表示信号を供給する。なお、ここではソースドライバ回路30は、1本の走査線Giに接続された画素回路Aijに対して、複数の画素回路Aijにおける1行分のデータ電位を同時に供給する線順次走査を行うこととしている。なお、線順次走査に代えて、各画素回路Aijに対してデータ電位を順に供給する点順次走査を行ってもよい。点順次走査を行うソースドライバ回路の構成は公知であるので、ここでは説明を省略する。

10

【0024】

シフトレジスタ305は、縦続接続されたm個のレジスタ（図示せず）を有している。シフトレジスタ305では、表示制御部105から先頭のレジスタに供給されるスタートパルスSPが、表示制御部105から供給されるクロックCLKに同期して各段のレジスタに順次転送される。各段のレジスタへのスタートパルスSPの供給タイミングに応じて各段のレジスタからタイミングパルスDLPがレジスタ310に供給される。表示制御部105は、タイミングパルスDLPがレジスタ310に供給されるタイミングに合わせて、レジスタ310に表示データDAを供給する。

20

【0025】

レジスタ310は、表示制御部105から供給された表示データDAを記憶する。レジスタ310に、複数の画素回路Aijにおける1行分の表示データDAが記憶されると、表示制御部105はラッチ回路315にラッチパルスLPを供給する。

【0026】

ラッチ回路315は、表示制御部105からラッチパルスLPが供給されると、レジスタ310に記憶された表示データDAを保持する。

30

【0027】

DA変換器320__1～320__mは、各データ線Sjに1つずつ接続されている。例えば、データ線S1にはDA変換器320__1が接続されており、データ線S2にはDA変換器320__2が接続されている。DA変換器320__1～320__mは、ラッチ回路315に保持された表示データDAをアナログ信号に変換し、それぞれ対応するデータ線Sjに供給する。

【0028】

ゲートドライバ回路40は、画素回路Aijの駆動回路である。ゲートドライバ回路40は走査線Giに書き込み対象の画素回路Aijを選択する走査信号を供給する。より詳細には、ゲートドライバ回路40は、nビットのシフトレジスタ、論理演算回路、及びn個のバッファ（いずれも図示せず）を備えている。

40

【0029】

シフトレジスタは、縦続接続されたn個のレジスタ（図示せず）を有している。シフトレジスタでは、表示制御部105から先頭のレジスタに供給されるスタートパルスYIが、表示制御部105から供給されるクロックYCKに同期して各段のレジスタに順次転送される。各段のレジスタへのスタートパルスYIの供給タイミングに応じて各段のレジスタからタイミングパルスTPが論理演算回路に供給される。

【0030】

論理演算回路は、各段のレジスタに対応してそれぞれ設けられており、各段のレジスタから供給されたタイミングパルスTPと、表示制御部105から供給されたタイミング信

50

号 O E とに基づいて論理演算を行う。論理演算回路は、論理演算の結果に応じた電圧を各段の論理演算回路に対応して設けられたバッファを介して各段に対応する走査線 G i 及び制御配線に供給する。

【0031】

表示制御回路 10 は、表示制御部 105 及び画像データ補正回路 110 を備えている。画像データ補正回路 110 は、画像データ取得部 115、劣化量増分算出部 120（算出部）、劣化量累積部 125（累積部）、閾値判定部 130、補正部 135、記憶部 145、出力データ記憶部 150、及び経時劣化特性記憶部 155 を備えている。画像データ補正回路 110 は、画像データから有機発光素子の劣化量を予測して画像データの補正を行う。この画像データは表示部 20 に表示される。画像データ取得部 115 は、表示装置 1

10

【0032】

劣化量増分算出部 120 は、記憶部 145 から、画像データ取得部 115 によって取得された画像データを参照する。劣化量増分算出部 120 は、参照した画像データ、輝度変換係数（劣化指数）、明るさ係数（BC 係数）、及び温度係数を用いて、表示部 20 の各画素回路 A i j の有機発光素子の劣化量の増分を算出する。具体的には、劣化量増分算出部 120 は、以下の式（1）を用いて劣化量の増分を算出する。

【0033】

$$I = G^d \times BC \times TC \cdots (1)$$

I は劣化量の増分、G は階調、d は劣化指数、BC は BC 係数、TC は温度係数である。階調とは、表示部 20 に表示される画像データに含まれる階調データが示す階調であり、階調データの上位 8 ビットを用いて 0 ~ 255 の値で示される。階調データとは、階調を示すデータである。劣化指数とは、階調を劣化量に換算するための値であり、階調と輝度との関係を示す係数であるガンマ係数 m、及び輝度と劣化量との関係を示す係数 n を用いて、劣化指数は $m \times n$ で算出される。通常、ガンマ係数 m は 2.2 である。係数 n は実験から求められる値であり、n は 1.5 ~ 2.0 であることが望ましい。

20

【0034】

BC 係数とは、表示装置 1 が設置される場所において周囲の環境の明るさに応じて画像の輝度を調整することを考慮するための係数である。明るい場所、例えば、太陽光が照射されている場所などでは、人がパネルに表示される文字または絵を識別しやすくするために、画像の輝度を上げる調整を行う。また、暗い場所では、バッテリーを長持ちさせるために、画像の輝度を下げる調整を行う。表示装置 1 が設置される場所において周囲の環境の明るさに応じて画像の輝度を調整する機能は Brightness Control と呼ばれている。BC 係数の値は、ユーザによる操作で変化し、0.0625 ~ 1.0 になるように回路設定が行われている。一般的に画素の輝度が高くなると、有機発光素子の劣化が進行しやすく、画素の輝度が低くなると、有機発光素子の劣化が進行しにくい。

30

【0035】

温度係数とは、表示装置 1 の周囲の温度に対する係数である。有機発光素子を一定の輝度で点灯するとき、表示装置 1 自身の温度または表示装置 1 の周辺の温度が高いと、有機発光素子の劣化が進行しやすい。表示装置 1 自身の温度または表示装置 1 の周辺の温度が低いと、有機発光素子の劣化が進行しにくい。表示装置 1 が備える温度センサ（図示せず）で有機発光素子の使用環境の温度を測定し、表示装置 1 の周囲の温度に対して、温度係数の値が 0.0625 ~ 1.0 になるように回路設定が行われている。

40

【0036】

なお、劣化量増分算出部 120 は、参照した画像データ、劣化指数、BC 係数、及び温度係数を用いて算出した劣化量の増分に、画素回路 A i j の有機発光素子の現在の劣化量を反映させて、劣化量の増分を算出してもよい。

【0037】

また、劣化量増分算出部 120 は、補正部 135 によって補正された後の画像データの階調、及び／または表示部 20 に供給される情報に基づいて、表示部 20 の各画素回路 A

50

i j の有機発光素子の劣化量の増分を算出してもよい。

【0038】

劣化量累積部125は、記憶部145から、劣化量増分算出部120によって算出された、各画素回路A i j の有機発光素子の劣化量の増分を参照する。劣化量累積部125は、画素回路A i j ごとにその劣化量の増分を累積する。劣化量累積部125は累積した累積劣化量を記憶部145に格納する。累積劣化量とは、劣化量累積部125によって累積された劣化量の増分の総量である。

【0039】

劣化量累積部125では、有機発光素子の劣化量を累積するので、各画素回路A i j において有機発光素子の累積劣化量を、記憶部145に格納する必要がある。しかし、毎フレーム、かつ、全画素回路A i j において、累積劣化量を記憶部145に格納すると、記憶部145に格納されるデータが膨大になる。記憶部145の記憶領域は有限であるので、短時間で記憶領域に情報が埋まってしまい、劣化量累積部125が劣化量を累積することができなくなる。より長い期間、劣化量を累積するために、累積劣化量の情報を圧縮する必要がある。

【0040】

そこで、劣化量累積部125は、劣化量を一定時間ごとに累積するようにしている。例えば、劣化量累積部125が劣化量を2分ごとに累積するという条件で、表示装置1が1000時間使用されると、累積回数は、30000回 (30×1000) となる。 2^{15} は32768であるので、累積回数の情報量は15ビットになる。

【0041】

なお、過剰に輝度を上げることにより、画素回路A i j の有機発光素子の劣化が早まることを防ぐために、劣化量累積部125によって算出された累積劣化量が、所定の値を越えたとき、この累積の処理を止めてもよい。

【0042】

閾値判定部130は、記憶部145から、劣化量増分算出部120によって算出された、各画素回路A i j の有機発光素子の劣化量を参照する。閾値判定部130は、各画素回路A i j の有機発光素子の中で、劣化量が最大である有機発光素子の劣化量が第1閾値以上であるか否かを判定する。

【0043】

補正部135は、記憶部145から、劣化量累積部125によって累積された、各画素回路A i j の有機発光素子の累積劣化量、及び経時劣化特性記憶部155に予め記憶されている、累積劣化量と輝度との関係を参照する。補正部135は、劣化量累積部125によって累積された累積劣化量、及び経時劣化特性記憶部155に予め記憶されている、累積劣化量と輝度との関係に基づいて画像データを補正する。具体的に以下に説明する。

【0044】

有機発光素子が劣化した画素回路A i j 、及び有機発光素子が劣化していない画素回路A i j に同じ階調データが供給される場合を考える。この場合、有機発光素子が劣化した画素回路A i j に対応する画素の輝度は、有機発光素子が劣化していない画素回路A i j に対応する画素の輝度より低くなる。補正部135は、有機発光素子が劣化した画素回路A i j に対応する画素の輝度と、有機発光素子が劣化していない画素回路A i j に対応する画素の輝度との差がなくなるように、画像データに含まれる階調データを補正する。

【0045】

補正部135は、経時劣化特性記憶部155に予め記憶されている、累積劣化量と輝度との関係を参照し、各画素回路A i j の有機発光素子の累積劣化量に応じて補正值を算出する。補正部135は、経時劣化特性記憶部155に予め記憶されている、累積劣化量と輝度との関係に基づいて、累積劣化量から輝度を求める。補正部135は、有機発光素子が劣化していない画素回路A i j (以下、第1画素回路と称する) に対応する画素の輝度から、有機発光素子が劣化している各画素回路A i j (以下、第2画素回路と称する) の有機発光素子の累積劣化量に基づく輝度まで低下した分を補正するように補正值を算出す

る。つまり、補正部 135 は、第 1 画素回路に対応する画素の輝度と、第 2 画素回路に対応する画素の輝度とが同一になるように補正値を算出する。なお、補正部 135 は、複数の第 1 画素回路の中から、第 1 画素回路に対応する画素における画像データ上の輝度と、第 2 画素回路に対応する画素における画像データ上の輝度とが同一であるように、第 1 画素回路を選択する。

【0046】

例えば、有機発光素子が劣化していない画素回路 A11、及び有機発光素子が劣化している画素回路 A12 について考える。画素回路 A11 に対応する画素及び画素回路 A12 に対応する画素には、同一の色（画像データ上の輝度が同一である）が表示されることとする。画素回路 A12 に対応する画素の輝度を補正する場合、画素回路 A11 を選択して、画素回路 A11 に対応する画素の輝度と、画素回路 A12 に対応する画素の輝度とが同一になるようにする。

10

【0047】

補正部 135 は、各画素回路 Aij に対応する画素の輝度に上記の補正値を加える。つまり、補正部 135 は、有機発光素子が劣化した画素回路 Aij に対して、劣化により輝度が低下した分を補正することによって画素の輝度を上げる。

【0048】

補正部 135 が各画素回路 Aij に対応する画素の輝度に補正値を加えた場合、補正部 135 は、全画素の中で、画素の輝度の最大値が、表示を行うことが可能な上限値以下であるか否かを判定する。

20

【0049】

画素の輝度の最大値が、表示を行うことが可能な上限値以下である場合、補正部 135 は、補正した画像データを出力データ記憶部 150 に格納する。

【0050】

画素の輝度の最大値が、表示を行うことが可能な上限値を超えている場合、補正部 135 は再度、補正値を算出する。補正部 135 が再度、補正値を算出する場合、補正部 135 は以下の処理を行う。補正部 135 は、累積劣化量が最大である画素回路 Aij（以下、第 3 画素回路と称する）に対応する画素の輝度に合わせて、第 3 画素回路以外の画素回路 Aij（以下、第 4 画素回路と称する）に対応する画素の輝度を補正するように補正値を算出する。つまり、補正部 135 は、第 3 画素回路に対応する画素の輝度と、第 4 画素回路に対応する画素の輝度とが同一になるように補正値を算出する。なお、補正部 135 は、複数の第 3 画素回路の中から、第 3 画素回路に対応する画素における画像データ上の輝度と、第 4 画素回路に対応する画素における画像データ上の輝度とが同一であるように、第 3 画素回路を選択する。

30

【0051】

例えば、累積劣化量が最大である画素回路 A21、及び累積劣化量が最大である画素回路 A21 以外の画素回路である画素回路 A22 について考える。画素回路 A21 に対応する画素及び画素回路 A22 に対応する画素には、同一の色（画像データ上の輝度が同一である）が表示されることとする。画素回路 A22 に対応する画素の輝度を補正する場合、画素回路 A21 を選択して、画素回路 A21 に対応する画素の輝度と、画素回路 A22 に対応する画素の輝度とが同一になるようにする。

40

【0052】

補正部 135 は、画像データの輝度に再度算出した補正値を加える。つまり、全画素の中で、画素の輝度の最大値が、表示を行うことが可能な上限値を超えている場合、累積劣化量が最大である画素の輝度に合わせて、累積劣化量が最大である画素以外の画素の輝度を下げることによって全体的に輝度の差をなくす（小さくする）。補正部 135 は、補正した画像データを出力データ記憶部 150 に格納する。

【0053】

表示制御部 105 は、出力データ記憶部 150 から、補正部 135 によって補正された画像データを取り出し、その画像データをソースドライバ回路 30 に供給する。この画像

50

データが前述した表示データ D A となる。

【0054】

(表示装置 1 の動作)

表示装置 1 の動作 (画像データ補正方法) について図 3 に基づいて説明する。

【0055】

まず、画像データ取得部 115 は、外部機器などから画像データを取得する (ステップ S105)。画像データ取得部 115 は、取得した画像データを記憶部 145 に格納し、劣化量増分算出部 120 に処理を行うように指示する。

【0056】

劣化量増分算出部 120 は、画像データ取得部 115 から処理を行うように指示されると、記憶部 145 から、画像データ取得部 115 によって取得された画像データを参照する。劣化量増分算出部 120 は、参照した画像データに基づいて、各画素回路 A i j の有機発光素子の劣化量の増分を算出する (ステップ S110: 算出工程)。劣化量増分算出部 120 は、算出した、各画素回路 A i j の有機発光素子の劣化量の増分を記憶部 145 に格納する。劣化量増分算出部 120 は、劣化量累積部 125 に次の処理を行うように指示する。

10

【0057】

劣化量累積部 125 は、劣化量増分算出部 120 から処理を行うように指示されると、記憶部 145 から、劣化量増分算出部 120 によって算出された、各画素回路 A i j の有機発光素子の劣化量の増分を参照する。劣化量累積部 125 は、参照した劣化量の増分に基づいて、各画素回路 A i j の有機発光素子の劣化量を累積する (ステップ S115: 累積工程)。具体的に以下に説明する。

20

【0058】

劣化量累積部 125 は、劣化量を一定時間ごとに累積する。劣化量累積部 125 は、まず、前回、累積処理を行ってから一定時間が経過したか否かを判定する。例えば、表示装置 1 が表示部 20 に画像を每秒 60 フレーム表示する場合、劣化量の累積処理が 2 秒間隔で行われるとすると、劣化量累積部 125 は、前回、累積処理を行ってから 120 フレーム目 (60 フレーム × 2 秒) に次の累積処理を行う。劣化量累積部 125 が、一定時間が経過したか否かを判定するとき、劣化量累積部 125 は、フレーム数をカウントしてもよいが、何らかのカウンタを動作させ、指定された時間を示すカウント値になったか否かによって判定してもよい。

30

【0059】

劣化量累積部 125 は、累積した、各画素回路 A i j の有機発光素子の累積劣化量を記憶部 145 に格納する。劣化量累積部 125 は、閾値判定部 130 に処理を行うように指示する。

【0060】

閾値判定部 130 は、劣化量累積部 125 から処理を行うように指示されると、記憶部 145 から、劣化量累積部 125 によって累積された、各画素回路 A i j の有機発光素子の累積劣化量を参照する。閾値判定部 130 は、各画素回路 A i j の有機発光素子の中で、劣化量が最大である有機発光素子の劣化量が第 1 閾値以上であるか否かを判定する (ステップ S120)。劣化量が最大である有機発光素子の劣化量が第 1 閾値以上である場合、閾値判定部 130 は、補正部 135 に処理を行うように指示する。劣化量が最大である有機発光素子の劣化量が第 1 閾値未満である場合、閾値判定部 130 は、表示制御部 105 に処理を行うように指示する。表示制御部 105 は、閾値判定部 130 から処理を行うように指示されると、記憶部 145 から、画像データ取得部 115 によって取得された画像データを参照する。表示制御部 105 は、その画像データをソースドライバ回路 30 に供給する。この画像データは前述した表示データ D A となる。

40

【0061】

補正部 135 は、閾値判定部 130 から処理を行うように指示されると、次に説明する処理を行う。具体的には、補正部 135 は、記憶部 145 から、劣化量累積部 125 によ

50

って累積された、各画素回路 A_{ij} の有機発光素子の累積劣化量、及び経時劣化特性記憶部 155 に予め記憶されている、累積劣化量と輝度との関係を参照する。補正部 135 は、劣化量累積部 125 によって累積された累積劣化量、及び経時劣化特性記憶部 155 に予め記憶されている、累積劣化量と輝度との関係に基づいて、各画素回路 A_{ij} に対応する画素の輝度を補正する（ステップ S125：補正工程）。補正部 135 は、各画素回路 A_{ij} に対応する画素の輝度に補正值を加える。ここでの補正部 135 の処理については前述した通りである。

【0062】

補正部 135 は、各画素回路 A_{ij} に対応する画素の輝度を補正した後、全画素の中で、画素の輝度の最大値が、表示を行うことが可能な上限値以下であるか否かを判定する（ステップ S130）。全画素の中で、画素の輝度の最大値が、表示を行うことが可能な上限値以下である場合、ステップ S140 の処理に移る。

10

【0063】

補正部 135 が全画素の中で、画素の輝度の最大値が、表示を行うことが可能な上限値を超えている場合、補正部 135 は再度、各画素回路 A_{ij} に対応する画素の輝度を補正する（ステップ S135）。ここでの補正部 135 の処理については前述した通りである。補正部 135 は、補正した画像データを出力データ記憶部 150 に格納し、表示制御部 105 に処理を行うように指示する。

【0064】

表示制御部 105 は、補正部 135 から処理を行うように指示されると、出力データ記憶部 150 から、補正部 135 によって補正された画像データを取り出し、その画像データをソースドライバ回路 30 に供給する。この画像データは前述した表示データ DA となる。ソースドライバ回路 30 は、表示部 20 に表示データ DA を供給し、表示部 20 は画像を表示する（ステップ S140）。

20

【0065】

以上により、表示装置 1 では、劣化量累積部 125 は、一定時間ごとに劣化量の増分を累積する。このため、劣化量の情報を記憶部 145 に格納することを考えると、記憶部 145 に格納される劣化量の情報を少なくすることができる。よって、画素数が多い場合に劣化量の情報が多くなっても、長い期間、記憶部 145 に劣化量の情報を格納し続けることができる。これにより、表示装置 1 は、画素数が多い場合であっても、長い期間、画像データの補正を行うことができる。

30

【0066】

また、表示装置 1 では、補正部 135 は、画素の輝度を補正した後、画素の輝度の最大値が、表示可能な上限値以下である場合、有機発光素子が劣化していない画素の輝度に合わせて、有機発光素子が劣化している画素の輝度を補正する。これにより、有機発光素子が劣化していない画素の輝度に合わせて、全体的に輝度の差を小さくすることができる。

【0067】

また、補正部 135 は、画素の輝度を補正した後、画素の輝度の最大値が上限値を超えている場合、劣化量累積部 125 によって累積された累積劣化量が最大である画素の輝度に合わせて、その累積劣化量が最大である画素以外の画素の輝度を補正する。これにより、補正後の輝度の最大値が、表示可能な上限値を超えている場合であっても、劣化量が最大である画素の輝度に合わせて、全体的に輝度の差を小さくすることができる。

40

【0068】

〔実施形態 2〕

本発明の他の実施形態について、図 4～図 6 に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。図 4 は、本発明の実施形態 2 に係る表示装置 2 の構成を示すブロック図である。図 5 は、表示装置 2 の動作を示すフローチャートである。図 6 の (a)～(d) は、表示部 20 の表示面が複数の領域に分割されたときの 1 つの領域 205 を示す模式図である。

50

【0069】

(表示装置2の構成)

表示装置2は、図4に示すように、表示装置1と比べて、表示制御回路10が表示制御回路11に変更されている点異なる。表示制御回路11は、表示制御回路10と比べて、画像データ補正回路110が画像データ補正回路111に変更されている点異なる。画像データ補正回路111は、画像データ補正回路110と比べて、領域分割部160、合計劣化量算出部165、平均劣化量算出部170、及び平均劣化量累積部175(平均累積部)を備えている点、及び劣化量累積部125を備えていない点異なる。

【0070】

領域分割部160は、表示部20の表示面を複数の領域205に分割する。隣接するサブ画素では、互いに階調の差が小さいので、累積劣化量の差も小さいと考えられる。そこで、表示部20の表示面が、複数の画素を含む領域205に分割されることを考える。ここでは、例えば、図6の(b)に示すように、1つの領域205が4行×4列の画素を含む場合を考える。領域分割部160は、領域205の境界に関する情報を記憶部145に格納する。

【0071】

合計劣化量算出部165は、表示部20に表示される画像データに含まれる階調データに基づいて、1つの領域に含まれる16の画素に対応する画素回路A_ijが備える有機発光素子の劣化量の増分の合計を算出する。合計劣化量算出部165は、算出した合計を記憶部145に格納する。

【0072】

平均劣化量算出部170は、記憶部145から、合計劣化量算出部165によって算出された合計を参照する。平均劣化量算出部170は、その合計を、1つの領域に含まれる画素数(ここでは16)で割ることにより、1つの領域に含まれる16の画素に対応する有機発光素子の劣化量の増分の平均を算出する。平均劣化量算出部170は、算出した平均を記憶部145に格納する。

【0073】

平均劣化量累積部175は、記憶部145から、平均劣化量算出部170によって算出された平均を参照する。平均劣化量累積部175は、領域205ごとにその平均を累積する。平均劣化量累積部175は、累積した、平均累積劣化量を記憶部145に格納する。

【0074】

補正部135は、記憶部145に格納されている、平均劣化量累積部175によって累積された平均累積劣化量、及び経時劣化特性記憶部155に予め記憶されている、累積劣化量と輝度との関係性を参照する。補正部135は、経時劣化特性記憶部155に予め記憶されている、累積劣化量と輝度との関係性に基づいて、累積劣化量から輝度を求める。補正部135は、各領域205の平均累積劣化量に応じて、画素ごとに補正値を算出する。つまり、1つの領域205に対する平均累積劣化量に応じて、その1つの領域205に属する画素ごとに補正値を算出する。具体的には、補正部135は、有機発光素子が劣化していない領域205に対応する画素の輝度から、有機発光素子が劣化している領域205の平均累積劣化量に基づく輝度まで低下した分を補正するように補正値を算出する。つまり、補正部135は、有機発光素子が劣化していない領域205内の画素回路A_ij(以下、第5画素回路と称する)に対応する画素の輝度と、有機発光素子が劣化している領域205内の画素回路A_ij(以下、第6画素回路と称する)に対応する画素の輝度とが同一になるように補正値を算出する。なお、補正部135は、第5画素回路に対応する画素における画像データ上の輝度と、第6画素回路に対応する画素における画像データ上の輝度とが同一であるように、第5画素回路を選択する。補正部135は、有機発光素子が劣化している領域205内の全ての画素の輝度に補正値を加える。つまり、補正部135は、各領域205に対して、劣化により輝度が低下した分を補正することによって、領域205内の画素の輝度を上げる。

【0075】

補正部 135 が各領域 205 内の画素の輝度に補正値を加えた場合、補正部 135 は、全画素の中で、画素の輝度の最大値が、表示を行うことが可能な上限値以下であるか否かを判定する。補正部 135 が行う処理において、この判定の処理以降に行われる処理は、表示装置 1 の補正部 135 が行う処理と同様である。

【0076】

補正部 135 が画像データの補正を行うとき、補正部 135 は、1つの領域に含まれる 16 の画素の有機発光素子それぞれが、同じ累積劣化量を有するものとして補正値を算出する。つまり、1つの領域に対する累積劣化量は、平均劣化量累積部 175 によって累積された平均累積劣化量であるものとする。これにより、全ての画素それぞれにおいて補正値を算出していたのに対し、1つの領域に対して補正値を算出するので、累積劣化量の情報量は $1/16$ になる。

10

【0077】

(表示装置 2 の動作)

表示装置 2 の動作について図 5 に基づいて説明する。図 5 に示すように、表示装置 2 の動作は、表示装置 1 の動作と比べて、ステップ S145 ～ステップ S160 の処理が追加されている点、及びステップ S115 の処理が省かれている点異なる。ここでは、表示装置 2 の動作が表示装置 1 の動作と異なっている部分のみについて説明する。

【0078】

ステップ S110 の処理の後、劣化量増分算出部 120 は、領域分割部 160 に次の処理を行うように指示する。領域分割部 160 は、劣化量増分算出部 120 から処理を行うように指示されると、表示部 20 の表示面を複数の領域 205 に分割する(ステップ S145: 領域分割工程)。領域分割部 160 は、領域 205 の境界に関する情報を記憶部 145 に格納し、合計劣化量算出部 165 に処理を行うように指示する。

20

【0079】

合計劣化量算出部 165 は、領域分割部 160 に処理を行うように指示されると、記憶部 145 から、劣化量増分算出部 120 によって算出された、表示部 20 の各画素回路 Aij の有機発光素子の劣化量を参照する。合計劣化量算出部 165 は、劣化量増分算出部 120 によって算出された劣化量に基づいて、領域 205 ごとに劣化量の合計を算出する(ステップ S150: 合計劣化量算出工程)。合計劣化量算出部 165 は、算出した合計を記憶部 145 に格納し、平均劣化量算出部 170 に処理を行うように指示する。

30

【0080】

平均劣化量算出部 170 は、合計劣化量算出部 165 から処理を行うように指示されると、記憶部 145 から、合計劣化量算出部 165 によって算出された合計を参照する。平均劣化量算出部 170 は、その合計を、1つの領域に含まれる画素数(ここでは 16)で割ることにより、1つの領域に含まれる 16 の画素の劣化量の増分の平均を算出する(ステップ S155: 平均劣化量算出工程)。平均劣化量算出部 170 は、算出した平均を記憶部 145 に格納し、平均劣化量累積部 175 に処理を行うように指示する。

【0081】

平均劣化量累積部 175 は、平均劣化量算出部 170 から処理を行うように指示されると、記憶部 145 から、平均劣化量算出部 170 によって算出された平均を参照する。平均劣化量累積部 175 は、領域 205 ごとに劣化量の平均を累積する(ステップ S160: 平均累積工程)。平均劣化量累積部 175 は、累積した、平均累積劣化量を記憶部 145 に格納し、閾値判定部 130 に処理を行うように指示する。

40

【0082】

閾値判定部 130 は、平均劣化量累積部 175 から処理を行うように指示されると、記憶部 145 から、平均劣化量累積部 175 によって累積された、領域 205 ごとの劣化量の平均を参照する。閾値判定部 130 は、各領域 205 の中で、平均累積劣化量が最大である領域 205 の平均累積劣化量が第 1 閾値以上であるか否かを判定する(ステップ S120)。平均累積劣化量が最大である領域 205 の平均累積劣化量が第 1 閾値以上である場合、閾値判定部 130 は、補正部 135 に処理を行うように指示する。平均累積劣化量

50

が最大である領域 205 の平均累積劣化量が第 1 閾値未満である場合、閾値判定部 130 は、表示制御部 105 に処理を行うように指示する。

【0083】

補正部 135 は、閾値判定部 130 から処理を行うように指示されると、記憶部 145 に格納されている、平均劣化量累積部 175 によって累積された平均累積劣化量、及び経時劣化特性記憶部 155 に予め記憶されている、累積劣化量と輝度との関係を参照する。補正部 135 は、各領域 205 の平均累積劣化量に応じて、領域 205 ごとに補正値を算出する。補正部 135 は、平均劣化量累積部 175 によって累積された平均累積劣化量、及び経時劣化特性記憶部 155 に予め記憶されている、累積劣化量と輝度との関係に基づいて、各領域 205 内の画素の輝度を補正する（ステップ S125）。補正部 135 は、各領域 205 内の画素の輝度に補正値を加える。ここでの補正部 135 の処理については前述した通りである。ステップ S130 以降の処理は、表示装置 1 と同様である。

【0084】

以上により、表示装置 2 では、平均劣化量累積部 175 は、領域ごとに有機発光素子の劣化量の増分の平均を累積する。このため、画素ごとに劣化量の増分を累積するよりも、劣化量の累積量が少なくなる。劣化量の情報を記憶部 145 に格納することを考えると、記憶部 145 に格納される劣化量の情報を少なくすることができる。よって、画素数が多い場合に劣化量の情報が多くなっても、長い期間、記憶部 145 に劣化量の情報を格納し続けることができる。これにより、表示装置 2 は、画素数が多い場合であっても、長い期間、画像データの補正を行うことができる。

【0085】

（変形例）

なお、1つの領域 205 に含まれるサブ画素数が多くなると、領域の境界と、表示される画像における階調の差が大きい箇所とが異なり、補正の誤差が目立つことが考えられる。この誤差を目立たなくするため、図 6 の（a）～（d）に示すように、白い画素 W1 と黒い画素 B1 とを交互に配置する。具体的には、白い画素 W1 の輝度と、黒い画素 B1 の輝度とを別々に管理する。白い画素 W1 及び黒い画素 B1 とは、説明しやすいように、各画素を白または黒で表現しているだけであり、各画素が白または黒であることに特段の意味はない。ここでは、白い画素 W1 の平均累積劣化量と、黒い画素 B1 の平均累積劣化量とが別々に算出される。図 6 の（a）～（d）に、いくつかの例を示す。表 1 に平均累積劣化量の圧縮率を示す。

【0086】

【表 1】

	3×3	4×4	5×5	6×6
白い画素の個数	5	8	13	18
黒い画素の個数	4	8	12	18
圧縮率	1/4.5	1/8	1/12.5	1/18

【0087】

図 6 の（a）に示すような、領域 205 内に 3 行×3 列の画素が含まれる場合について説明する。この場合、白い画素 W1 の個数は 5 個であり、黒い画素 B1 の個数は 4 個である。よって、領域に分割することなく画素ごとに累積劣化量を算出する場合と比べて、累積劣化量の情報量は $2 \times 1 / 9 = 1 / 4.5$ となる。

【0088】

図 6 の（b）に示すような、領域 205 内に 4 行×4 列の画素が含まれる場合について説明する。この場合、白い画素 W1 の個数は 8 個であり、黒い画素 B1 の個数は 8 個である。よって、領域に分割することなく画素ごとに累積劣化量を算出する場合と比べて、累積劣化量の情報量は $2 \times 1 / 16 = 1 / 8$ となる。

【0089】

図 6 の (c) に示すような、領域 205 内に 5 行×5 列の画素が含まれる場合について説明する。この場合、白い画素 W1 の個数は 13 個であり、黒い画素 B1 の個数は 12 個である。よって、領域に分割することなく画素ごとに累積劣化量を算出する場合と比べて、累積劣化量の情報量は $2 \times 1 / 25 = 1 / 12.5$ となる。

【0090】

図 6 の (d) に示すような、領域 205 内に 6 行×6 列の画素が含まれる場合について説明する。この場合、白い画素 W1 の個数は 18 個であり、黒い画素 B1 の個数は 18 個である。よって、領域に分割することなく画素ごとに累積劣化量を算出する場合と比べて、累積劣化量の情報量は $2 \times 1 / 36 = 1 / 18$ となる。

【0091】

白い画素 W1 の平均累積劣化量と、黒い画素 B1 の平均累積劣化量とを算出しているの
で、単に領域 205 ごとに平均累積劣化量を算出する場合と比べて、平均累積劣化量の情
報量は約 2 倍になるが、補正後の誤差が目立つことを防ぐことができる。補正後の誤差が
目立つ問題については、具体的に図 7 に基づいて以下に説明する。

【0092】

図 7 は、表示部 20 に画像が表示されている状態を示す図である。図 7 では、表示部 20 の左上半分が白く表示され、表示部 20 の右下半分が青く表示されている。表示部 20 において、s 行に該当し、かつ、t 列に該当する領域 205 を、領域 (s, t) と表記する。s 及び t は、図 7 において左上の方が小さいものとする。

【0093】

白く表示されている領域 205 (例えば、領域 (1, 1)) の劣化率は、例えば、(R の劣化率、G の劣化率、B の劣化率) = (20%、20%、20%) であるとする。R は赤色のサブ画素、G は緑色のサブ画素、B は青色のサブ画素を示す。

【0094】

青く表示されている領域 205 (例えば、領域 (4, 4)) の劣化率は、例えば、(R の劣化率、G の劣化率、B の劣化率) = (0%、0%、20%) であるとする。

【0095】

白く表示されている部分と青く表示されている部分の両方を含む領域 205 (例えば、領域 (3, 2)) の劣化率は、例えば、(R の劣化率、G の劣化率、B の劣化率) = (10%、10%、20%) であるとする。

【0096】

また、表示部 20 内の全ての領域 205 において、例えば、R、G、及び B 全ての階調が 100 である画像を表示するとき、最も劣化しているサブ画素の階調は、階調 80 になるので、全ての領域 205 の階調を 80 になるように補正する。

【0097】

白く表示されている領域 205 (例えば、領域 (1, 1)) の補正後の階調は、(R の階調、G の階調、B の階調) = ($80 / (1.0 - 0.2)$ 、 $80 / (1.0 - 0.2)$ 、 $80 / (1.0 - 0.2)$) = (100、100、100) である。

【0098】

青く表示されている領域 205 (例えば、領域 (4, 4)) の補正後の階調は、(R の階調、G の階調、B の階調) = ($80 / (1.0 - 0.0)$ 、 $80 / (1.0 - 0.0)$ 、 $80 / (1.0 - 0.2)$) = (80、80、100) である。

【0099】

白く表示されている部分と青く表示されている部分の両方を含む領域 205 (例えば、領域 (3, 2)) の階調は、(R の階調、G の階調、B の階調) = ($80 / (1.0 - 0.1)$ 、 $80 / (1.0 - 0.1)$ 、 $80 / (1.0 - 0.2)$) = (89、89、100) である。

【0100】

補正後の階調のデータに基づいて、実際に表示される画像の階調を以下に示す。

【0101】

10

20

30

40

50

白く表示されている領域 205（例えば、領域（1、1））の実際の階調は、（Rの階調、Gの階調、Bの階調）＝（ $100 \times (1.0 - 0.2)$ 、 $100 \times (1.0 - 0.2)$ 、 $100 \times (1.0 - 0.2)$ ）＝（80、80、80）である。

【0102】

青く表示されている領域 205（例えば、領域（1、1））の実際の階調は、（Rの階調、Gの階調、Bの階調）＝（ $80 \times (1.0 - 0.0)$ 、 $80 \times (1.0 - 0.0)$ 、 $100 \times (1.0 - 0.2)$ ）＝（80、80、80）である。

【0103】

白く表示されている部分と青く表示されている部分の両方を含む領域 205（例えば、領域（3、2））において、白く表示されている部分の実際の階調は、（Rの階調、Gの階調、Bの階調）＝（ $89 \times (1.0 - 0.2)$ 、 $89 \times (1.0 - 0.2)$ 、 $100 \times (1.0 - 0.2)$ ）＝（71、71、80）である。

【0104】

白く表示されている部分と青く表示されている部分の両方を含む領域 205（例えば、領域（3、2））において、青く表示されている部分の実際の階調は、（Rの階調、Gの階調、Bの階調）＝（ $89 \times (1.0 - 0.0)$ 、 $89 \times (1.0 - 0.0)$ 、 $100 \times (1.0 - 0.2)$ ）＝（89、89、80）である。

【0105】

よって、白く表示されている部分と青く表示されている部分の両方を含む領域 205（例えば、領域（3、2））において、階調が 80 にならない場合がある。しかし、前述したように、白い画素 W1 の平均累積劣化量と、黒い画素 B1 の平均累積劣化量とを別々に算出することにより、補正後の誤差が目立つ問題を防ぐことができる。具体的に以下に説明する。領域 205 ごとに平均劣化量を累積し、領域 205 内の画素の輝度を補正すると、補正後の誤差により領域 205 間の境界に境界線が表示される。そこで、領域 205 内において、白い画素 W1 の平均累積劣化量と、黒い画素 B1 の平均累積劣化量とを別々に算出することにより、領域 205 間の境界に接する、領域 205 内の隣接する画素間で平均累積劣化量が別々に算出される。これにより、領域 205 間の境界に接する、領域 205 内の隣接する画素間で異なる色が交互に並ぶので、領域 205 間の境界に境界線が表示されることを防ぐことができる。

【0106】

〔実施形態 3〕

本発明の他の実施形態について、図 8 及び図 9 に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。図 8 は、本発明の実施形態 3 に係る表示装置 3 の構成を示すブロック図である。図 9 は、表示装置 3 の動作を示すフローチャートである。

【0107】

（表示装置 3 の構成）

表示装置 3 は、図 8 に示すように、表示装置 1 と比べて、表示制御回路 10 が表示制御回路 12 に変更されている点異なる。表示制御回路 12 は、表示制御回路 10 と比べて、画像データ補正回路 110 が画像データ補正回路 112 に変更されている点異なる。画像データ補正回路 112 は、画像データ補正回路 110 と比べて、劣化量判定部 180 を備えている点異なる。

【0108】

劣化量判定部 180 は、表示装置 3 が一定時間動作した後、記憶部 145 から、劣化量累積部 125 によって累積された、各画素回路 Aij の有機発光素子の劣化量を参照する。劣化量判定部 180 は、画素回路 Aij に対応する画素ごとに、有機発光素子の劣化量が第 2 閾値以上であるか否かを判定する。劣化量判定部 180 は、劣化量が第 2 閾値以上であると判定された画素、及びその画素の周囲の領域についてのみ劣化量の累積を行うように、劣化量累積部 125 に指示する。この周囲の領域とは、例えば、劣化量が第 2 閾値

10

20

30

40

50

以上であると判定された画素と３つ隣り合う画素までの領域であってもよい。

【０１０９】

劣化量累積部１２５は、劣化量判定部１８０から、次のフレームからは劣化量が第２閾値以上であると判定された画素、及びその画素の周囲の領域についてのみ劣化量の累積を行うように指示される。劣化量累積部１２５は、その指示に従って劣化量が第２閾値以上であると判定された画素、及びその画素の周囲の領域についてのみ劣化量を累積する。

【０１１０】

なお、ここでは、劣化量が第２閾値以上であると判定された画素、及びその画素の周囲の領域についてのみ劣化量の累積が行われるが、その画素、及びその画素の周囲の領域における劣化量の累積回数を、他の領域における劣化量の累積回数よりも多くしてもよい。

10

【０１１１】

例えば、スマートフォンなどの画面では、画面上部に常時アイコンが表示されており、アイコンが表示されている画面上部は、他の表示領域に比べて有機発光素子が劣化しやすい。よって、画面上端及び／または下端の領域のみを、画素ごとに累積劣化量を算出することにより、記憶部１４５に格納される累積劣化量の情報を少なくすることができる。累積劣化量の情報を少なくすることができるので、劣化量の累積を行う時間の間隔を短くしても、長い期間、劣化補正を実行することができ、かつ、解像度及び精度を向上させることができる。

【０１１２】

（表示装置３の動作）

20

表示装置３の動作について図９に基づいて説明する。図９に示すように、表示装置３の動作は、表示装置１の動作と比べて、ステップＳ１７０の処理が追加されている点異なる。

【０１１３】

ステップＳ１１５の処理の後、劣化量累積部１２５は、劣化量判定部１８０に処理を行うように指示する。

【０１１４】

劣化量判定部１８０は、劣化量累積部１２５から処理を行うように指示されると、記憶部１４５から、劣化量累積部１２５によって累積された、各画素回路Ａ_{ij}の有機発光素子の劣化量を参照する。劣化量判定部１８０は、画素ごとに劣化量が第２閾値以上であるか否かを判定する（ステップＳ１７０）。劣化量判定部１８０は、次のフレームからは劣化量が第２閾値以上であると判定された画素、及びその画素の周囲の領域についてのみ劣化量の累積を行うように劣化量累積部１２５に指示する。劣化量判定部１８０は、閾値判定部１３０に処理を行うように指示する。ステップＳ１２０以降の処理は、表示装置１と同様である。

30

【０１１５】

〔実施形態４〕

本発明の他の実施形態について、図１０及び図１１に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。図１０は、本発明の実施形態４に係る表示装置４の構成を示すブロック図である。図１１は、表示装置４の動作を示すフローチャートである。

40

【０１１６】

（表示装置４の構成）

表示装置４は、図１０に示すように、表示装置１と比べて、表示制御回路１０が表示制御回路１３に変更されている点異なる。表示制御回路１３は、表示制御回路１０と比べて、画像データ補正回路１１０が画像データ補正回路１１３に変更されている点異なる。画像データ補正回路１１３は、画像データ補正回路１１０と比べて、画像データ調整部１８５（調整部）、合計輝度算出部１９０（平均算出部）、平均輝度算出部１９５（平均算出部）、及び輝度判定部２００を備えている点異なる。

50

【0117】

画像データ調整部185は、前述したBrightness Controlの機能を備えており、表示装置1が設置される場所において周囲の環境の明るさに応じて画素の輝度を調整する。画像データ調整部185は、調整した画素の輝度を記憶部145に格納する。

【0118】

合計輝度算出部190は、記憶部145から、画像データ調整部185によって調整された画素の輝度を参照する。合計輝度算出部190は、画像データ調整部185によって調整された画素の輝度に基づいて、全画素の輝度の合計を算出する。合計輝度算出部190は、算出した合計を記憶部145に格納する。

10

【0119】

平均輝度算出部195は、記憶部145から、合計輝度算出部190によって算出された合計を参照する。平均輝度算出部195は、その合計を、全画素数で割ることにより、全画素の輝度の平均を算出する。平均輝度算出部195は、算出した平均を記憶部145に格納する。

【0120】

輝度判定部200は、記憶部145から、平均輝度算出部195によって算出された平均を参照する。輝度判定部200は、平均輝度算出部195によって算出された平均が第3閾値（所定閾値）以上であるか否かを判定する。輝度判定部200は、判定結果を記憶部145に格納する。

20

【0121】

補正部135は、輝度判定部200によって、全画素の輝度の平均が第3閾値以上であると判定された場合、以下に説明する処理を行う。補正部135は、累積劣化量が最大である画素回路Aij（以下、第7画素回路と称する）に対応する画素の輝度に合わせて、第7画素回路以外の画素回路Aij（以下、第8画素回路と称する）に対応する画素の輝度を補正するように補正値を算出する。つまり、補正部135は、第7画素回路に対応する画素の輝度と、第8画素回路に対応する画素の輝度とが同一になるように補正値を算出する。なお、補正部135は、第7画素回路に対応する画素における画像データ上の輝度と、第8画素回路に対応する画素における画像データ上の輝度とが同一であるように、第7画素回路を選択する。補正部135は、各画素回路Aijに対応する画素の輝度にこの補正値を加える。つまり、全画素の輝度の平均が第3閾値以上である場合、累積劣化量が最大である画素の輝度に合わせて、累積劣化量が最大である画素以外の画素の輝度を下げることによって全体的に輝度の差を小さくする。

30

【0122】

一方、補正部135は、輝度判定部200によって、全画素の輝度の平均が第3閾値未満であると判定された場合、以下に説明する処理を行う。補正部135は、有機発光素子が劣化していない画素回路Aij（以下、第9画素回路と称する）に対応する画素の輝度から、有機発光素子が劣化している各画素回路Aij（以下、第10画素回路と称する）の有機発光素子の累積劣化量に基づく輝度まで低下した分を補正するように補正値を算出する。つまり、補正部135は、第9画素回路に対応する画素の輝度と、第10画素回路に対応する画素の輝度とが同一になるように補正値を算出する。なお、補正部135は、第9画素回路に対応する画素における画像データ上の輝度と、第10画素回路に対応する画素における画像データ上の輝度とが同一であるように、第9画素回路を選択する。補正部135は、各画素回路Aijに対応する画素の輝度にこの補正値を加える。

40

【0123】

（表示装置4の動作）

表示装置4の動作について図11に基づいて説明する。図11に示すように、表示装置4の動作は、表示装置1の動作と比べて、ステップS175、及びステップS180～ステップS200の処理が追加されている点異なる。

【0124】

50

画像データ取得部 115 は、画像データ調整部 185 に処理を行うように指示する。画像データ調整部 185 は、画像データ取得部 115 から処理を行うように指示されると、表示装置 1 が設置される場所において周囲の環境の明るさに応じて画素の輝度を調整する（ステップ S175）。画像データ調整部 185 は、調整した画素の輝度を記憶部 145 に格納する。画像データ調整部 185 は、劣化量増分算出部 120 に処理を行うように指示する。この後、ステップ S110～ステップ S120 の処理が行われる。

【0125】

ステップ S120 の処理の後、劣化量が最大である有機発光素子の劣化量が第 1 閾値以上である場合、閾値判定部 130 は、合計輝度算出部 190 に処理を行うように指示する。劣化量が最大である有機発光素子の劣化量が第 1 閾値未満である場合、閾値判定部 130 は、表示制御部 105 に処理を行うように指示する。

10

【0126】

合計輝度算出部 190 は、閾値判定部 130 から処理を行うように指示されると、記憶部 145 から、劣化量累積部 125 によって累積された、各画素回路 A_{ij} の有機発光素子の劣化量を参照する。合計輝度算出部 190 は、全画素の輝度の合計を算出する（ステップ S180）。合計輝度算出部 190 は、算出した合計を記憶部 145 に格納する。合計輝度算出部 190 は、平均輝度算出部 195 に処理を行うように指示する。

【0127】

平均輝度算出部 195 は、合計輝度算出部 190 から処理を行うように指示されると、記憶部 145 から、合計輝度算出部 190 によって算出された合計を参照する。平均輝度算出部 195 は、その合計を、全画素数で割ることにより、全画素の輝度の平均を算出する（ステップ S185）。平均輝度算出部 195 は、算出した平均を記憶部 145 に格納する。平均輝度算出部 195 は、輝度判定部 200 に処理を行うように指示する。

20

【0128】

輝度判定部 200 は、平均輝度算出部 195 から処理を行うように指示されると、記憶部 145 から、平均輝度算出部 195 によって算出された平均を参照する。輝度判定部 200 は、平均輝度算出部 195 によって算出された、全画素の輝度の平均が第 3 閾値以上であるか否かを判定する（ステップ S190）。全画素の輝度の平均が第 3 閾値以上である場合、輝度判定部 200 は、補正部 135 にステップ S195 の処理を行うように指示する。全画素の輝度の平均が第 3 閾値未満である場合、輝度判定部 200 は、補正部 135 にステップ S200 の処理を行うように指示する。

30

【0129】

補正部 135 は、輝度判定部 200 からステップ S195 の処理を行うように指示される。補正部 135 は、記憶部 145 に格納されている、劣化量累積部 125 によって累積された累積劣化量、及び経時劣化特性記憶部 155 に予め記憶されている、累積劣化量と輝度との関係を参照する。補正部 135 は、累積劣化量が最大である画素の輝度に合わせて、累積劣化量が最大である画素以外の画素の輝度を補正する（ステップ S195）。ここでの補正部 135 の処理については前述した通りである。

【0130】

また、補正部 135 は、輝度判定部 200 からステップ S200 の処理を行うように指示される。補正部 135 は、有機発光素子が劣化していない画素回路 A_{ij} に対応する画素の輝度に合わせて、有機発光素子が劣化している各画素回路 A_{ij} の有機発光素子の累積劣化量に基づく輝度を補正する（ステップ S200）。ここでの補正部 135 の処理については前述した通りである。補正部 135 は、補正した画像データを出力データ記憶部 150 に格納し、表示制御部 105 に処理を行うように指示する。ステップ S140 の処理は、表示装置 1 と同様である。

40

【0131】

以上により、表示装置 4 では、平均輝度算出部 195 によって算出された平均が第 3 閾値以上である場合、劣化量累積部 125 によって累積された劣化量が最大である画素の輝度に合わせて、劣化量累積部 125 によって累積された劣化量が最大である画素以外の画

50

素の輝度を補正する。これにより、平均輝度算出部 195 によって算出された平均が第 3 閾値以上である場合、例えば、輝度を上げることが可能な補正の範囲が小さい場合であっても、劣化量が最大である画素の輝度に合わせて、全体的に輝度の差を小さくすることができる。

【0132】

また、平均輝度算出部 195 によって算出された平均が第 3 閾値未満である場合、有機発光素子が劣化していない画素の輝度に合わせて、有機発光素子が劣化している画素の輝度を補正する。これにより、有機発光素子が劣化していない画素の輝度に合わせて、全体的に輝度の差を小さくすることができる。

【0133】

〔ソフトウェアによる実現例〕

画像データ補正回路 110・111・112 の制御ブロック（特に画像データ取得部 115、劣化量増分算出部 120、劣化量累積部 125、閾値判定部 130、補正部 135、領域分割部 160、合計劣化量算出部 165、平均劣化量算出部 170、平均劣化量累積部 175、及び劣化量判定部 180）は、集積回路（ICチップ）等に形成された論理回路（ハードウェア）によって実現してもよいし、CPU（Central Processing Unit）を用いてソフトウェアによって実現してもよい。

【0134】

後者の場合、画像データ補正回路 110・111・112 は、各機能を実現するソフトウェアであるプログラムの命令を実行する CPU、上記プログラムおよび各種データがコンピュータ（または CPU）で読み取り可能に記録された ROM（Read Only Memory）または記憶装置（これらを「記録媒体」と称する）、上記プログラムを展開する RAM（Random Access Memory）などを備えている。そして、コンピュータ（または CPU）が上記プログラムを上記記録媒体から読み取って実行することにより、本発明の目的が達成される。上記記録媒体としては、「一時的でない有形の媒体」、例えば、テープ、ディスク、カード、半導体メモリ、プログラマブルな論理回路などを用いることができる。また、上記プログラムは、該プログラムを伝送可能な任意の伝送媒体（通信ネットワークや放送波等）を介して上記コンピュータに供給されてもよい。なお、本発明の一態様は、上記プログラムが電子的な伝送によって具現化された、搬送波に埋め込まれたデータ信号の形態でも実現され得る。

【0135】

〔まとめ〕

本発明の態様 1 に係る表示装置 1・3 は、有機発光素子を含む画素が複数設けられた表示部 20 を備える表示装置 1 において、前記表示部に表示される画像データに含まれる階調データに基づいて、各画素に含まれる有機発光素子の劣化量の増分を算出する算出部（劣化量増分算出部 120）と、前記算出部によって算出された劣化量の増分を一定時間ごとに累積する累積部（劣化量累積部 125）と、前記累積部によって累積された劣化量の増分の総量に基づいて、前記画素の輝度を補正する補正部 135 とを備えることを特徴とする。

【0136】

上記構成によれば、累積部は、一定時間ごとに劣化量の増分を累積する。このため、例えば、劣化量の情報を記憶部に格納することを考えると、記憶部に格納される劣化量の情報を少なくすることができる。よって、画素数が多い場合に劣化量の情報が多くなっても、長い期間、記憶部に劣化量の情報を格納し続けることができる。これにより、表示装置は、画素数が多い場合であっても、長い期間、画像データの補正を行うことができる。

【0137】

本発明の態様 2 に係る表示装置 1・3 は、上記態様 1 において、前記補正部 135 は、前記画素の輝度を補正した後、前記画素の輝度の最大値が、前記表示部 20 が表示可能な上限値以下である場合、有機発光素子が劣化していない画素の輝度に合わせて、有機発光素子が劣化している画素の輝度を補正し、前記画素の輝度を補正した後、前記画素の輝度

10

20

30

40

50

の最大値が、前記上限値を超えている場合、前記累積部（劣化量累積部１２５）によって累積された劣化量の増分の総量が最大である画素の輝度に合わせて、前記累積部によって累積された劣化量の増分の総量が最大である画素以外の画素の輝度を補正してもよい。

【０１３８】

上記構成によれば、補正部は、画素の輝度を補正した後、画素の輝度の最大値が、表示可能な上限値以下である場合、有機発光素子が劣化していない画素の輝度に合わせて、有機発光素子が劣化している画素の輝度を補正する。これにより、有機発光素子が劣化していない画素の輝度に合わせて、全体的に輝度の差を小さくすることができる。

【０１３９】

また、補正部は、画素の輝度を補正した後、画素の輝度の最大値が、上限値を超えている場合、累積部によって累積された劣化量の増分の総量が最大である画素の輝度に合わせて、累積部によって累積された劣化量の増分の総量が最大である画素以外の画素の輝度を補正する。これにより、補正後の輝度の最大値が、表示部が表示可能な上限値を超えている場合であっても、劣化量の増分の総量が最大である画素の輝度に合わせて、全体的に輝度の差を小さくすることができる。

【０１４０】

本発明の態様３に係る表示装置４は、上記態様１において、周囲の明るさに応じて画素の輝度を調整する調整部（画像データ調整部１８５）と、前記画像データに基づいて、全画素の輝度の平均を算出する平均算出部（平均輝度算出部１９５）とをさらに備え、前記補正部１３５は、前記平均算出部によって算出された平均が所定閾値（第３閾値）以上である場合、前記累積部（劣化量累積部１２５）によって累積された劣化量の増分の総量が最大である画素の輝度に合わせて、前記累積部によって累積された劣化量の増分の総量が最大である画素以外の画素の輝度を補正し、前記平均算出部によって算出された平均が前記所定閾値（第３閾値）未満である場合、有機発光素子が劣化していない画素の輝度に合わせて、有機発光素子が劣化している画素の輝度を補正してもよい。

【０１４１】

上記構成によれば、平均算出部によって算出された平均が所定閾値以上である場合、累積部によって累積された劣化量の増分の総量が最大である画素の輝度に合わせて、累積部によって累積された劣化量の増分の総量が最大である画素以外の画素の輝度を補正する。これにより、平均算出部によって算出された平均が所定閾値以上である場合、例えば、輝度を上げることが可能な補正の範囲が小さい場合であっても、劣化量の増分の総量が最大である画素の輝度に合わせて、全体的に輝度の差を小さくすることができる。

【０１４２】

また、平均算出部によって算出された平均が所定閾値未満である場合、有機発光素子が劣化していない画素の輝度に合わせて、有機発光素子が劣化している画素の輝度を補正する。これにより、有機発光素子が劣化していない画素の輝度に合わせて、全体的に輝度の差を小さくすることができる。

【０１４３】

本発明の態様４に係る画像データ補正方法は、有機発光素子を含む画素が複数設けられた表示部を備える表示装置における画像データ補正方法において、前記表示部に表示される画像データに含まれる階調データに基づいて、各画素に含まれる有機発光素子の劣化量の増分を算出する算出工程と、前記算出工程にて算出された劣化量の増分を一定時間ごとに累積する累積工程と、前記累積工程にて累積された劣化量に基づいて、前記画素の輝度を補正する補正工程とを備えることを特徴とする。

【０１４４】

上記構成によれば、累積工程は、一定時間ごとに劣化量の増分を累積する。このため、例えば、劣化量の情報を記憶部に格納することを考えると、記憶部に格納される劣化量の情報を少なくすることができる。よって、画素数が多い場合に劣化量の情報が多くなっても、長い期間、記憶部に劣化量の情報を格納し続けることができる。これにより、画像データ補正方法では、画素数が多い場合であっても、長い期間、画像データの補正を行うこ

とができる。

【0145】

本発明の態様5に係る画像データ補正方法は、上記態様4において、前記補正工程は、前記画素の輝度を補正した後、前記画素の輝度の最大値が、前記表示部が表示可能な上限値以下である場合、有機発光素子が劣化していない画素の輝度に合わせて、有機発光素子が劣化している画素の輝度を補正し、前記画素の輝度を補正した後、前記画素の輝度の最大値が、前記上限値を超えている場合、前記累積工程にて累積された劣化量の増分の総量が最大である画素の輝度に合わせて、前記累積工程にて累積された劣化量の増分の総量が最大である画素以外の画素の輝度を補正してもよい。

【0146】

上記構成によれば、補正工程は、画素の輝度を補正した後、画素の輝度の最大値が、表示可能な上限値以下である場合、有機発光素子が劣化していない画素の輝度に合わせて、有機発光素子が劣化している画素の輝度を補正する。これにより、有機発光素子が劣化していない画素の輝度に合わせて、全体的に輝度の差を小さくすることができる。

【0147】

また、補正工程は、画素の輝度を補正した後、画素の輝度の最大値が、上限値を超えている場合、累積工程によって累積された劣化量が最大である画素の輝度に合わせて、累積工程によって累積された劣化量が最大である画素以外の画素の輝度を補正する。これにより、補正後の輝度の最大値が、表示可能な上限値を超えている場合であっても、劣化量が最大である画素の輝度に合わせて、全体的に輝度の差を小さくすることができる。

【0148】

本発明の態様6に係る表示装置2は、有機発光素子を含む画素が複数設けられた表示部20を備える表示装置1において、前記表示部の表示面を複数の領域に分割する領域分割部160と、前記表示部20に表示される画像データに含まれる階調データに基づいて、前記領域ごとに、前記領域内の各画素に含まれる有機発光素子の劣化量の増分の合計を算出する合計劣化量算出部165と、前記合計に基づいて有機発光素子の劣化量の増分の平均を算出する平均劣化量算出部170と、前記平均を累積する平均累積部（平均劣化量累積部175）と、前記平均累積部によって累積された平均に基づいて、前記画素の輝度を補正する補正部135とを備えることを特徴とする。

【0149】

上記構成によれば、平均累積部は、領域ごとに有機発光素子の劣化量の増分の平均を累積する。このため、画素ごとに劣化量の増分を累積するよりも、劣化量の累積量が少なくなる。例えば、劣化量の情報を記憶部に格納することを考えると、記憶部に格納される劣化量の情報を少なくすることができる。よって、画素数が多い場合に劣化量の情報が多くなっても、長い期間、記憶部に劣化量の情報を格納し続けることができる。これにより、表示装置は、画素数が多い場合であっても、長い期間、画像データの補正を行うことができる。

【0150】

本発明の態様7に係る画像データ補正方法は、有機発光素子を含む画素が複数設けられた表示部を備える表示装置における画像データ補正方法において、前記表示部の表示面を複数の領域に分割する領域分割工程と、前記表示部に表示される画像データに含まれる階調データに基づいて、前記領域ごとに、前記領域内の各画素に含まれる有機発光素子の劣化量の増分の合計を算出する合計劣化量算出工程と、前記合計に基づいて有機発光素子の劣化量の増分の平均を算出する平均劣化量算出工程と、前記平均を累積する平均累積工程と、前記平均累積工程にて累積された平均に基づいて、前記画素の輝度を補正する補正工程とを備えることを特徴とする。

【0151】

上記構成によれば、平均累積工程は、領域ごとに有機発光素子の劣化量の増分の平均を累積する。このため、画素ごとに劣化量の増分を累積するよりも、劣化量の累積量が少なくなる。例えば、劣化量の情報を記憶部に格納することを考えると、記憶部に格納される

劣化量の情報を少なくすることができる。よって、画素数が多い場合に劣化量の情報が多くなっても、長い期間、記憶部に劣化量の情報を格納し続けることができる。これにより、表示装置は、画素数が多い場合であっても、長い期間、画像データの補正を行うことができる。

【0152】

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。さらに、各実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を組み合わせることにより、新しい技術的特徴を形成することができる。

10

【符号の説明】

【0153】

1、2、3、4 表示装置

10、11、12、13 表示制御回路

20 表示部

30 ソースドライバ回路

40 ゲートドライバ回路

105 表示制御部

110、111、112、113 画像データ補正回路

115 画像データ取得部

20

120 劣化量増分算出部（算出部）

125 劣化量累積部（累積部）

130 閾値判定部

135 補正部

145 記憶部

150 出力データ記憶部

155 経時劣化特性記憶部

160 領域分割部

165 合計劣化量算出部

170 平均劣化量算出部

30

175 平均劣化量累積部（平均累積部）

180 劣化量判定部

185 画像データ調整部

190 合計輝度算出部（平均算出部）

195 平均輝度算出部（平均算出部）

200 輝度判定部

205 領域

305 シフトレジスタ

310 レジスタ

315 ラッチ回路

40

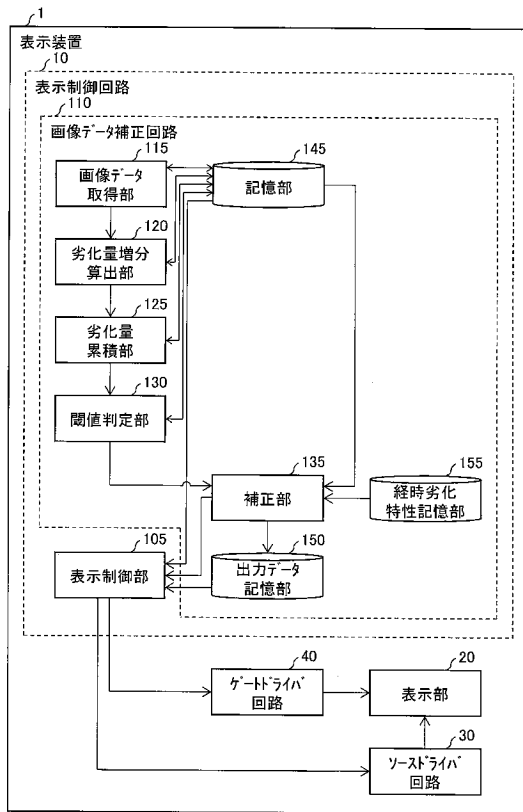
Aij 画素回路

Gi 走査線

Sj データ線

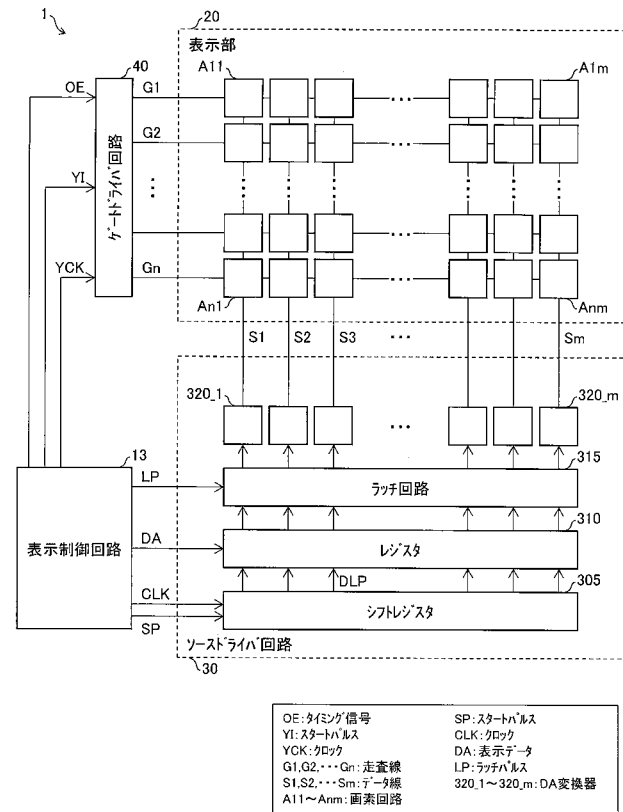
【図 1】

図 1



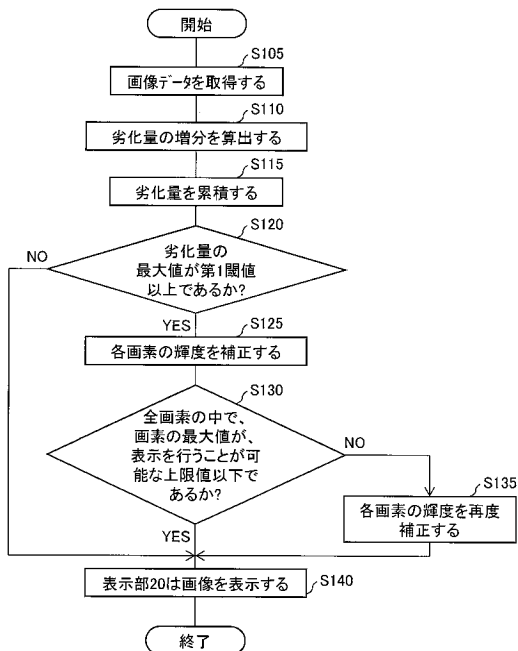
【図 2】

図 2



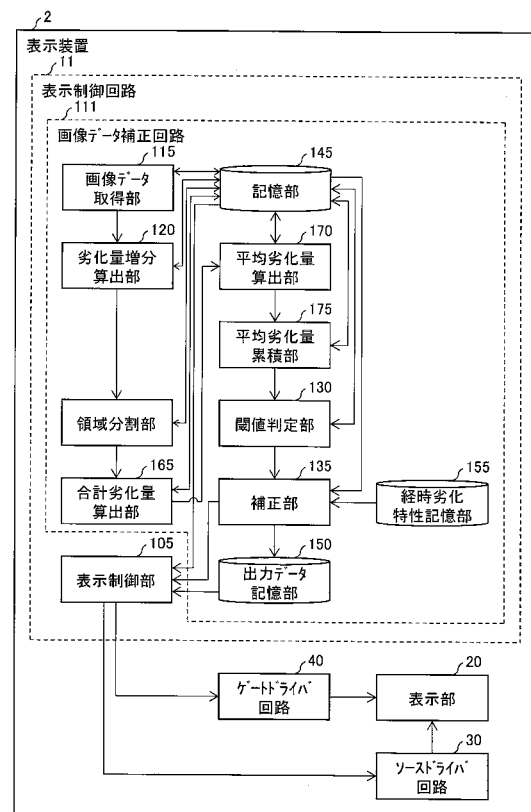
【図 3】

図 3



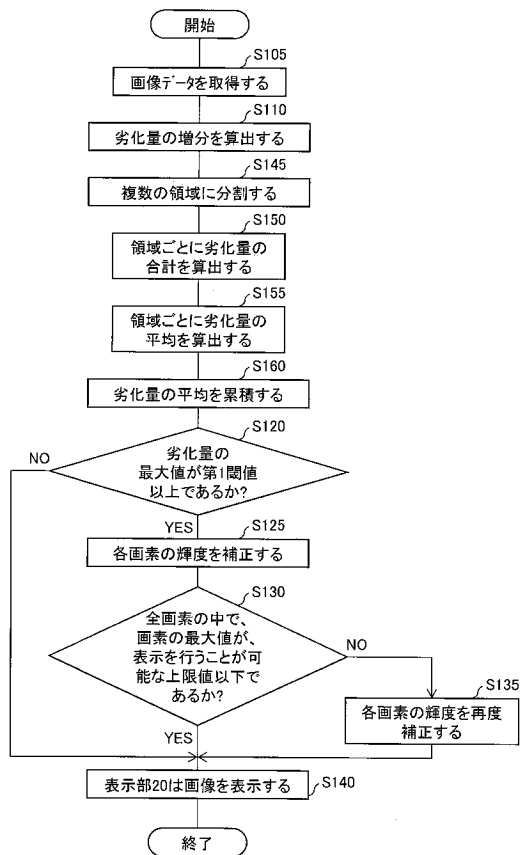
【図 4】

図 4



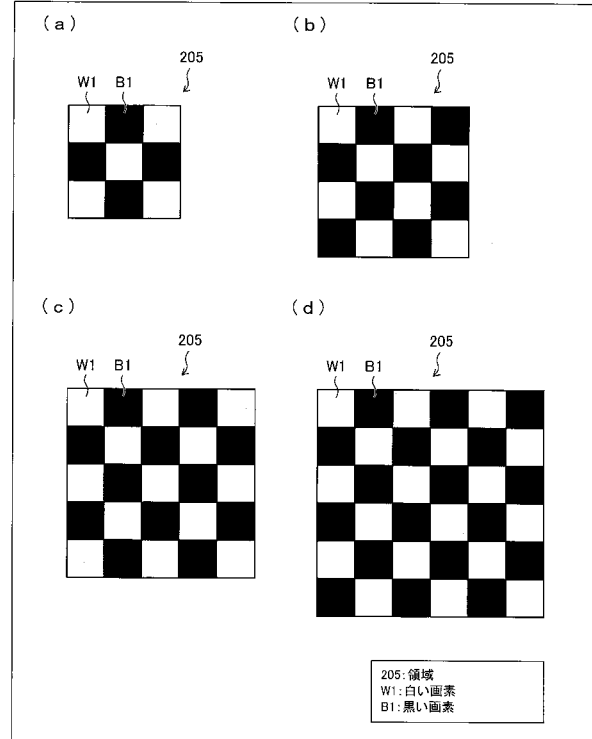
【図 5】

図 5



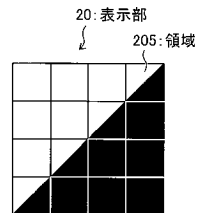
【図 6】

図 6



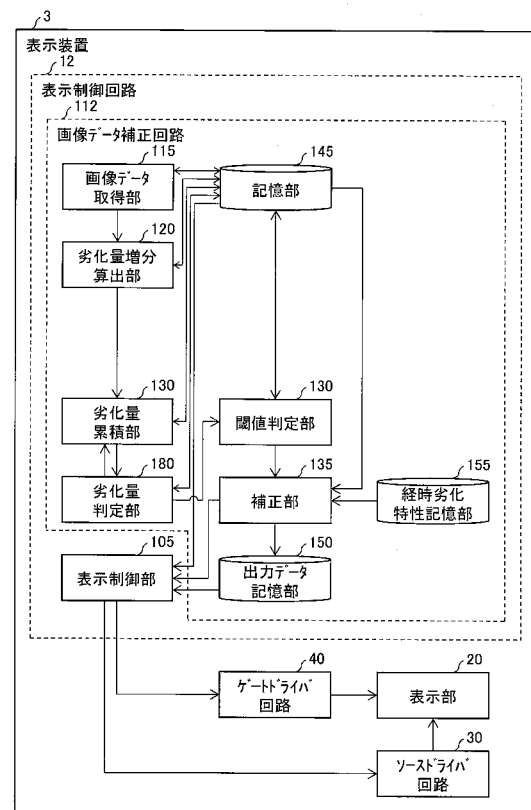
【図 7】

図 7

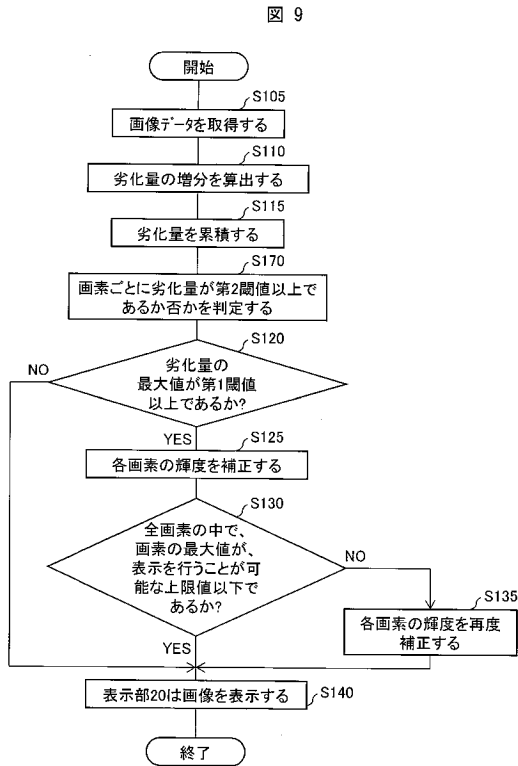


【図 8】

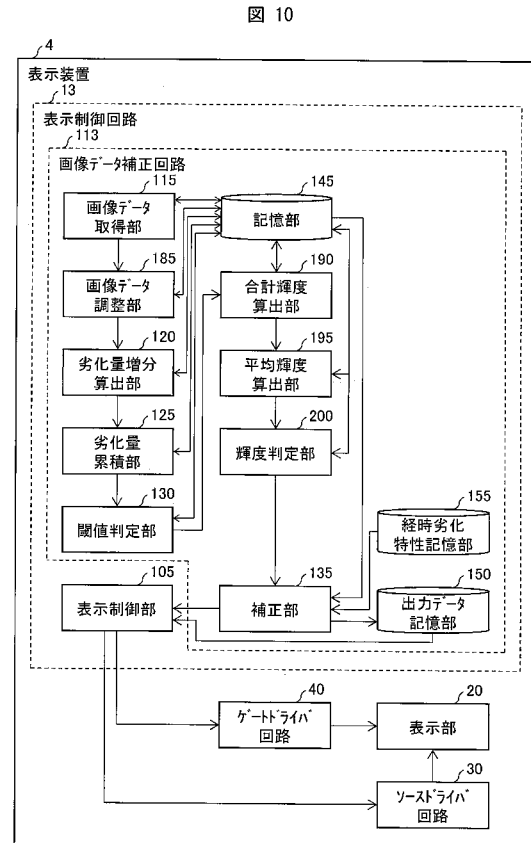
図 8



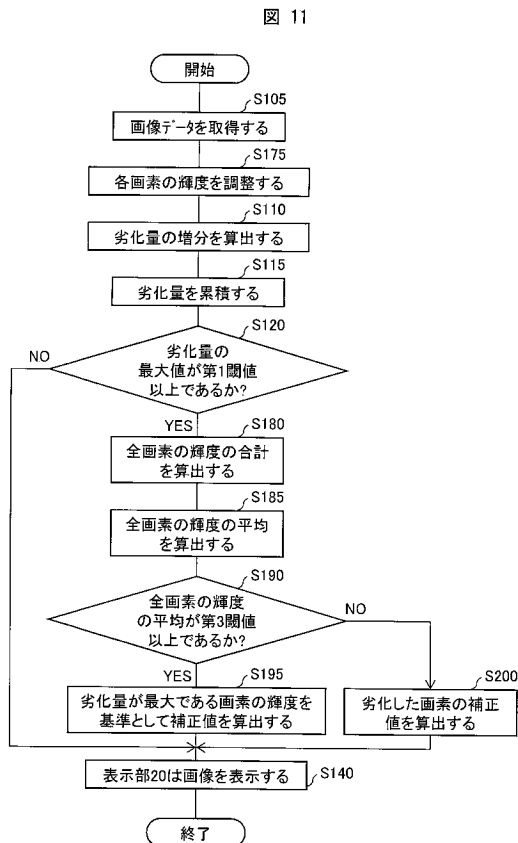
【図 9】



【図 10】



【図 1 1】



【手続補正書】

【提出日】令和1年12月6日(2019.12.6)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

有機発光素子を含む画素が複数設けられた表示部を備える表示装置において、
前記表示部に表示される画像データに含まれる階調データに基づいて、各画素に含まれる有機発光素子の劣化量の増分を算出する算出部と、
前記算出部によって算出された劣化量の増分を一定時間ごとに累積する累積部と、
前記累積部によって累積された劣化量の増分の総量に基づいて、前記画素の輝度を補正する補正部とを備え、

前記補正部は、

前記画素の輝度を補正した後、前記画素の輝度の最大値が、前記表示部が表示可能な上限値以下である場合、有機発光素子が劣化していない画素の輝度に合わせて、有機発光素子が劣化している画素の輝度を補正し、

前記画素の輝度を補正した後、前記画素の輝度の最大値が、前記上限値を超えている場合、前記累積部によって累積された劣化量の増分の総量が最大である画素の輝度に合わせて、前記累積部によって累積された劣化量の増分の総量が最大である画素以外の画素の輝度を補正することを特徴とする表示装置。

【請求項2】

有機発光素子を含む画素が複数設けられた表示部を備える表示装置において、

前記表示部に表示される画像データに含まれる階調データに基づいて、各画素に含まれる有機発光素子の劣化量の増分を算出する算出部と、

前記算出部によって算出された劣化量の増分を一定時間ごとに累積する累積部と、

前記累積部によって累積された劣化量の増分の総量に基づいて、前記画素の輝度を補正する補正部と、

周囲の明るさに応じて画素の輝度を調整する調整部と、

前記画像データに基づいて、全画素の輝度の平均を算出する平均算出部とを備え、

前記補正部は、

前記平均算出部によって算出された平均が所定閾値以上である場合、前記累積部によって累積された劣化量の増分の総量が最大である画素の輝度に合わせて、前記累積部によって累積された劣化量の増分の総量が最大である画素以外の画素の輝度を補正し、

前記平均算出部によって算出された平均が前記所定閾値未満である場合、有機発光素子が劣化していない画素の輝度に合わせて、有機発光素子が劣化している画素の輝度を補正することを特徴とする表示装置。

【請求項3】

有機発光素子を含む画素が複数設けられた表示部を備える表示装置における画像データ補正方法において、

前記表示部に表示される画像データに含まれる階調データに基づいて、各画素に含まれる有機発光素子の劣化量の増分を算出する算出工程と、

前記算出工程にて算出された劣化量の増分を一定時間ごとに累積する累積工程と、

前記累積工程にて累積された劣化量に基づいて、前記画素の輝度を補正する補正工程とを備え、

前記補正工程は、

前記画素の輝度を補正した後、前記画素の輝度の最大値が、前記表示部が表示可能な上限値以下である場合、有機発光素子が劣化していない画素の輝度に合わせて、有機発光素

子が劣化している画素の輝度を補正し、

前記画素の輝度を補正した後、前記画素の輝度の最大値が、前記上限値を超えている場合、前記累積工程にて累積された劣化量の増分の総量が最大である画素の輝度に合わせて、前記累積工程にて累積された劣化量の増分の総量が最大である画素以外の画素の輝度を補正することを特徴とする画像データ補正方法。

【請求項 4】

有機発光素子を含む画素が複数設けられた表示部を備える表示装置において、
前記表示部の表示面を複数の領域に分割する領域分割部と、
前記表示部に表示される画像データに含まれる階調データに基づいて、前記領域ごとに、前記領域内の各画素に含まれる有機発光素子の劣化量の増分の合計を算出する合計劣化量算出部と、
前記合計に基づいて有機発光素子の劣化量の増分の平均を算出する平均劣化量算出部と、
前記平均を累積する平均累積部と、前記平均累積部によって累積された平均に基づいて、前記画素の輝度を補正する補正部とを備えることを特徴とする表示装置。

【請求項 5】

有機発光素子を含む画素が複数設けられた表示部を備える表示装置における画像データ補正方法において、
前記表示部の表示面を複数の領域に分割する領域分割工程と、
前記表示部に表示される画像データに含まれる階調データに基づいて、前記領域ごとに、前記領域内の各画素に含まれる有機発光素子の劣化量の増分の合計を算出する合計劣化量算出工程と、
前記合計に基づいて有機発光素子の劣化量の増分の平均を算出する平均劣化量算出工程と、
前記平均を累積する平均累積工程と、
前記平均累積工程にて累積された平均に基づいて、前記画素の輝度を補正する補正工程とを備えることを特徴とする画像データ補正方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0117

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0117】

画像データ調整部185は、前述したBrightness Controlの機能を備えており、表示装置4が設置される場所において周囲の環境の明るさに応じて画素の輝度を調整する。画像データ調整部185は、調整した画素の輝度を記憶部145に格納する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】図面

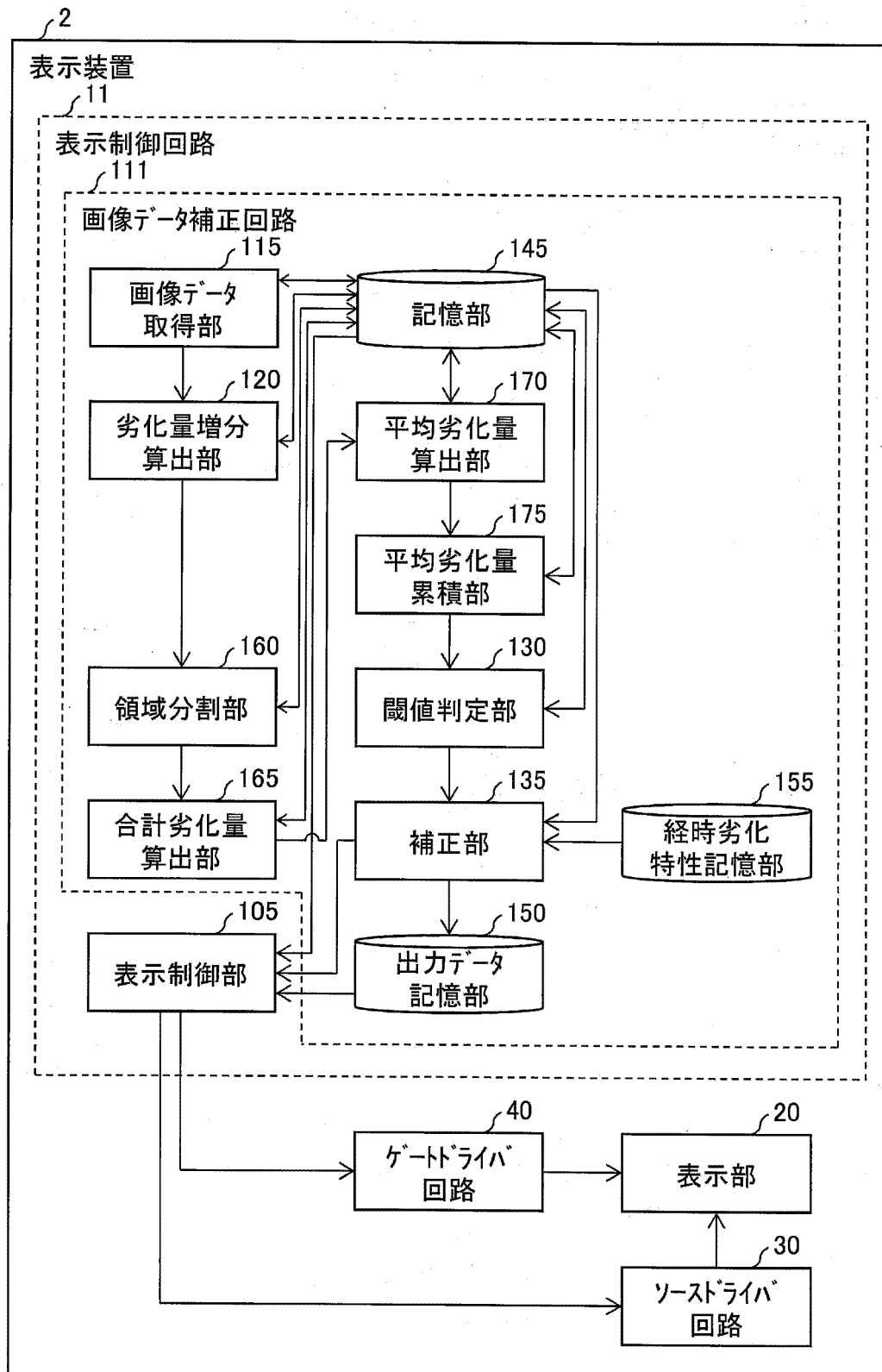
【補正対象項目名】図4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 4】

図 4



【手続補正 4】

【補正対象書類名】図面

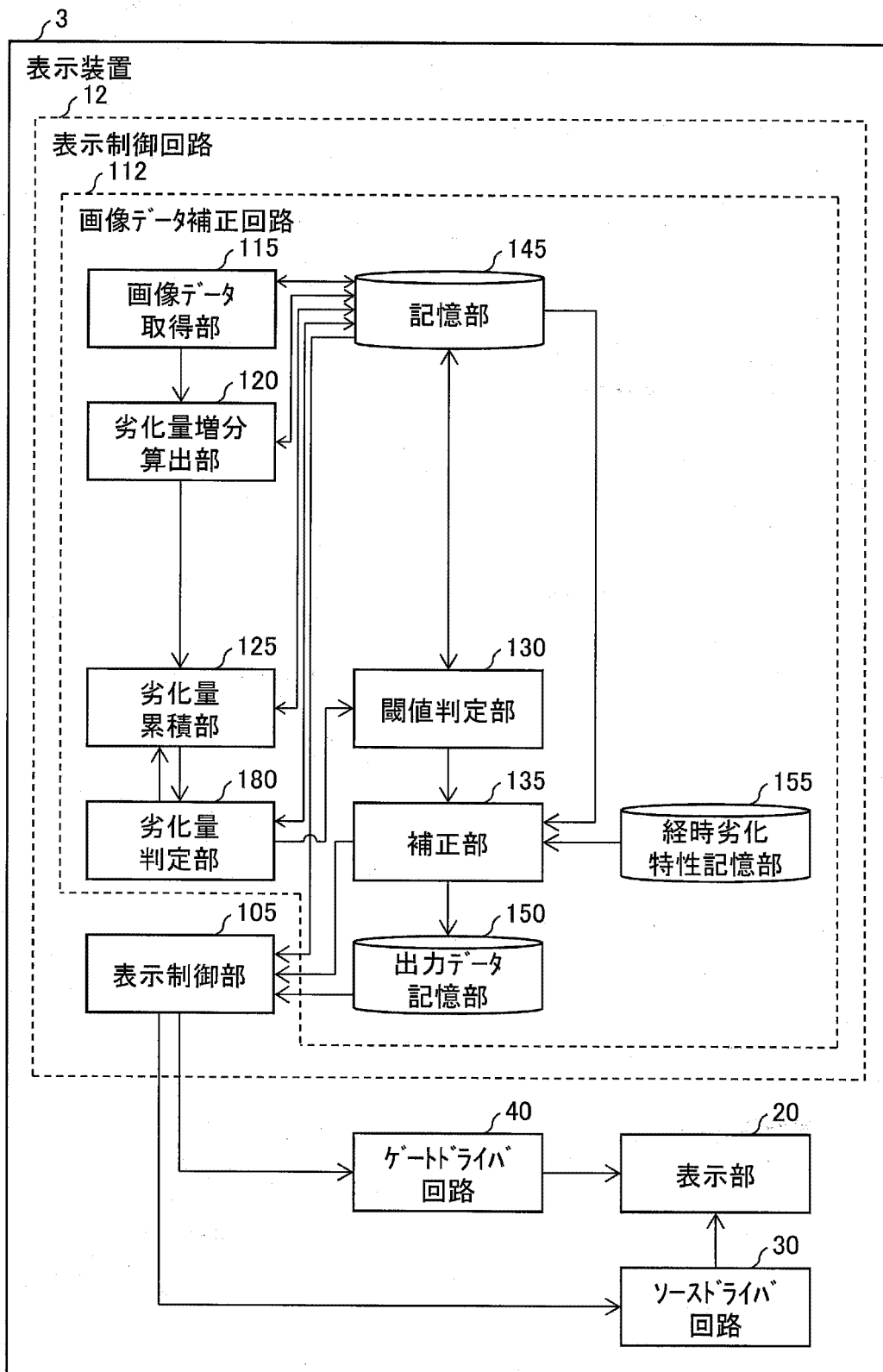
【補正対象項目名】図 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 8】

図 8



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/011776

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G09G3/3233 (2016.01) i, G09G3/20 (2006.01) i, G09G3/30 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. G09G3/3233, G09G3/20, G09G3/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2018
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2014-13335 A (CANON INC.) 23 January 2014, paragraphs [0020]-[0085], fig. 1-10 (Family: none)	1, 4 2-3, 5
Y	JP 2003-177713 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.) 27 June 2003, paragraphs [0047]-[0061], fig. 5 & US 2003/0063053 A1, paragraphs [0075]-[0089], fig. 5	2-3, 5
Y	JP 2010-250171 A (SEIKO EPSON CORP.) 04 November 2010, paragraph [0057] & US 2010/0265228 A1, paragraph [0069]	3
X	JP 2007-178837 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 12 July 2007, paragraphs [0021]-[0048], fig. 1-6 (Family: none)	6-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08.06.2018Date of mailing of the international search report
19.06.2018Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/JP2018/011776
--

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2016/0140905 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 19 May 2016, entire text, all drawings, & KR 10-2016-0059573 A	1-7
A	US 2016/0191952 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 30 June 2016, entire text, all drawings & KR 10-2016-0081581 A	1-7
A	JP 2010-139837 A (SONY CORP.) 24 June 2010, entire text, all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2014-126699 A (SONY CORP.) 07 July 2014, entire text, all drawings & US 2014/0176403 A1 & CN 103903563 A	1-7

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 8 / 0 1 1 7 7 6									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G09G3/3233(2016.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/30(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G09G3/3233, G09G3/20, G09G3/30											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2018年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2018年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2018年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2018年	日本国実用新案登録公報	1996-2018年	日本国登録実用新案公報	1994-2018年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2018年										
日本国実用新案登録公報	1996-2018年										
日本国登録実用新案公報	1994-2018年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
X Y	JP 2014-13335 A (キヤノン株式会社) 2014.01.23, [0020]-[0085], 図 1-10 (ファミリーなし)	1, 4 2-3, 5									
Y	JP 2003-177713 A (株式会社半導体エネルギー研究所) 2003.06.27, [0047]-[0061], 図 5 & US 2003/0063053 A1, [0075]-[0089], FIG. 5	2-3, 5									
Y	JP 2010-250171 A (セイコーエプソン株式会社) 2010.11.04, [0057] & US 2010/0265228 A1, [0069]	3									
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。											
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 </td> <td> の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献 </td> </tr> </table>				* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献						
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献										
国際調査を完了した日 08.06.2018		国際調査報告の発送日 19.06.2018									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 橋本 直明 電話番号 03-3581-1101 内線 3273									

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 8 / 0 1 1 7 7 6
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2007-178837 A (松下電器産業株式会社) 2007.07.12, [0021]-[0048], 図 1-6 (ファミリーなし)	6-7
A	US 2016/0140905 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2016.05.19, 全 文全図 & KR 10-2016-0059573 A	1-7
A	US 2016/0191952 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2016.06.30, 全 文全図 & KR 10-2016-0081581 A	1-7
A	JP 2010-139837 A (ソニー株式会社) 2010.06.24, 全文全図 (ファ ミリーなし)	1-7
A	JP 2014-126699 A (ソニー株式会社) 2014.07.07, 全文全図 & US 2014/0176403 A1 & CN 103903563 A	1-7

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 33/14	A
	H 0 1 L 27/32	

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

Fターム(参考) 5C380 AA01 AB34 AC11 AC12 BA21 BA36 BD03 BD04 BD11 BD16
 CA08 CB01 CC21 CF06 CF07 CF13 CF22 CF31 CF48 CF67
 CF68 DA05 FA12 FA21 FA28

(注) この公表は、国際事務局(W I P O)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	显示装置和图像数据校正方法		
公开(公告)号	JPWO2018225338A1	公开(公告)日	2020-04-16
申请号	JP2019523358	申请日	2018-03-23
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	大西 充久		
发明人	大西 充久		
IPC分类号	G09G3/3233 G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50 H01L27/32		
CPC分类号	G09G3/20 G09G3/30 G09G3/3233 G09G3/3225 G09G2320/0626		
FI分类号	G09G3/3233 G09G3/30.K G09G3/20.611.H G09G3/20.612.U G09G3/20.632.Z H05B33/14.A H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC34 3K107/HH04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD18 5C080/DD29 5C080/EE01 5C080/EE17 5C080/EE28 5C080/EE29 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ07 5C380/AA01 5C380/AB34 5C380/AC11 5C380/AC12 5C380/BA21 5C380/BA36 5C380/BD03 5C380/BD04 5C380/BD11 5C380/BD16 5C380/CA08 5C380/CB01 5C380/CC21 5C380/CF06 5C380/CF07 5C380/CF13 5C380/CF22 5C380/CF31 5C380/CF48 5C380/CF67 5C380/CF68 5C380/DA05 5C380/FA12 5C380/FA21 5C380/FA28		
代理人(译)	井上 知哉		
优先权	2017112445 2017-06-07 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

显示装置(1)基于图像数据中包括的灰度数据,包括用于计算每个像素中包括的有机发光元件的劣化量增量的劣化量增量计算单元(120)和劣化量增量计算单元。基于以一定的时间间隔累积由(120)计算出的劣化量增加的劣化量累积单元(125)和由劣化量累积单元(125)累积的劣化量增加的总量,以及用于校正亮度的校正单元(135)。

