

(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2007-286375

(P2007-286375A)

(43) 公開日 平成19年11月1日(2007.11.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/30 (2006.01)	G09G 3/30 K	3K107
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 642P	5C080
G09F 9/00 (2006.01)	G09G 3/20 670J	5G435
H01L 51/50 (2006.01)	G09G 3/20 641P	
	G09G 3/20 660U	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 22 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2006-114001 (P2006-114001)
 (22) 出願日 平成18年4月18日 (2006.4.18)

(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100086298
 弁理士 船橋 國則
 (72) 発明者 森脇 俊貴
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC33 CC34 EE67
 EE68 HH04
 5C080 AA05 AA06 BB05 CC03 DD03
 DD29 EE29 EE30 FF11 FF12
 GG09 HH09 JJ02 JJ05 JJ06
 JJ07
 5G435 AA01 AA16 AA18 BB05 DD11
 EE50 GG21 LL07

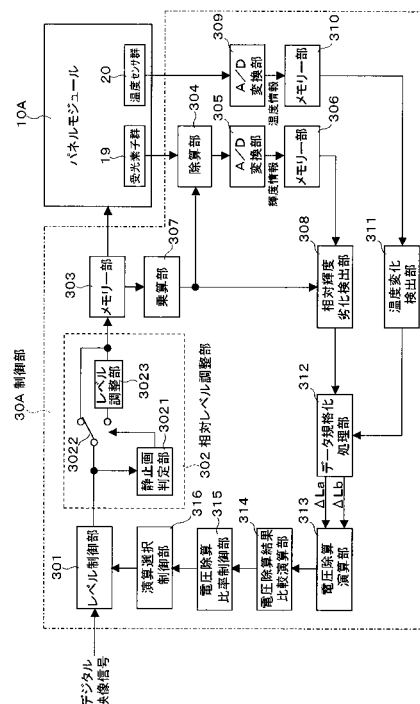
(54) 【発明の名称】 表示装置および表示装置の制御方法

(57) 【要約】

【課題】表示エリア全域において、温度が異なる箇所では、相対輝度に差があると、この相対輝度の差が人間の目に焼き付き現象として見える。

【解決手段】高輝度表示画素および低輝度表示画素の各々について相対輝度劣化分を相対輝度劣化検出部308で検出するとともに、画素個々の温度変化分を温度変化検出部311で検出し、この画素個々の温度変化分を、高輝度表示画素および低輝度表示画素の各々についての相対輝度劣化分が反映された高輝度表示画素の相対輝度劣化分 ΔL_a と低輝度表示画素の相対輝度劣化分 ΔL_b とにデータ規格化処理部312で規格化(換算)することによって温度補正を行い、この温度補正によって得られた相対輝度劣化分 ΔL_a と相対輝度劣化分 ΔL_b との除算結果 $\Delta L_a / \Delta L_b$ に基づいて、温度起因による輝度劣化量が一定になるように輝度補正の制御を行う。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一対の基板間に形成された発光素子を含む画素が複数配置されてなる表示部と、
前記一対の基板のうちの一方の基板に前記発光素子の各々に対応して配置され、当該発光素子の漏れ光を検出して光電変換する受光素子群と、

前記発光素子の各々に対応して配置され、当該発光素子の温度を検出する温度センサ群と、

前記発光素子への入力信号と前記受光素子群の各受光素子の検出信号と前記温度センサ群の各温度センサの検出信号とに基づいて前記発光素子の相対輝度の劣化分を検出し、当該相対輝度の劣化分を基に前記発光素子の温度起因による輝度劣化量が一定になるように前記発光素子の発光輝度を制御する制御部と

10

を備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

前記温度センサ群の各温度センサは、前記一対の基板のうちの光取り出し方向と反対側の基板に配置されている

ことを特徴とする請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 3】

前記温度センサ群の各温度センサは、前記反対側の基板を挟んで前記発光素子の各々と対向配置されている

ことを特徴とする請求項 2 記載の表示装置。

20

【請求項 4】

前記制御部は、

前記受光素子群の各受光素子の検出信号に基づいて高輝度表示画素と低輝度表示画素とを識別し、前記高輝度表示画素および前記低輝度表示画素の各々について所定の駆動期間における相対輝度の劣化分を検出する相対輝度劣化検出部と、

前記温度センサ群の各温度センサの出力に基づいて画素個々の所定期間における温度変化分を検出する温度変化検出部と、

前記温度変化検出部が検出した画素個々についての温度変化分に対して前記相対輝度劣化検出部が検出した前記高輝度表示画素および前記低輝度表示画素の各々についての相対輝度の劣化分を反映させる規格化处理部とを有し、

30

前記規格化处理部の処理結果に基づいて前記発光素子の温度起因による輝度劣化量が一定になるように前記発光素子の発光輝度を制御する

ことを特徴とする請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 5】

前記制御部は、

前記規格化处理部で前記高輝度表示画素の輝度変化分が反映された温度変化分に応じた第 1 の電圧値を前記低輝度表示画素の輝度変化分が反映された温度変化分に応じた第 2 の電圧値で除算する除算演算部と、

前記除算演算部の除算結果を所定の基準値と比較する比較演算部と、

前記比較演算部の比較結果に基づいて輝度補正値を算出する除算比率制御部と、

40

前記除算比率制御部が算出した画素個々の輝度補正値を基に前記入力信号の信号レベルを制御するレベル制御部とをさらに有する

ことを特徴とする請求項 4 記載の表示装置。

【請求項 6】

前記制御部は、

前記規格化处理部で前記高輝度表示画素の輝度変化分が反映された温度変化分に応じた第 1 の電圧値から前記低輝度表示画素の輝度変化分が反映された温度変化分に応じた第 2 の電圧値を減算する差分演算部と、

前記差分演算部の差分結果に基づいて輝度補正値を算出する差分比率制御部と、

前記差分比率制御部が算出した画素個々の輝度補正値を基に前記入力信号の信号レベル

50

を制御するレベル制御部とをさらに有することを特徴とする請求項 4 記載の表示装置。

【請求項 7】

前記入力信号に基づいて静止画か動画かを判定する判定部を有し、前記判定部が静止画と判定したとき、前記入力信号の信号レベルに対して所定の倍率を乗算することを特徴とする請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 8】

一対の基板間に形成された発光素子を含む画素が複数配置されてなる表示装置の制御方法であって、

前記一対の基板のうちの一方の基板に前記発光素子の各々に対応して配置された発光素子群の各発光素子によって前記発光素子の漏れ光を検出する漏れ光検出ステップと、

前記発光素子の各々に対応して配置された温度センサ群の各温度センサによって前記発光素子の温度を検出する温度検出ステップと、

前記発光素子への入力信号と前記受光素子群の各受光素子の検出信号と前記温度センサ群の各温度センサの検出信号とに基づいて前記発光素子の相対輝度の劣化分を検出し、当該相対輝度の劣化分を基に前記発光素子の温度起因による輝度劣化量が一定になるように前記発光素子の発光輝度を制御する制御ステップと

を有することを特徴とする表示装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置および表示装置の制御方法に関し、特に有機電界発光素子（有機 EL (Electro Luminescence) 素子）等の自発光素子を表示素子として用いた表示装置およびその制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、発光ダイオード（LED）、レーザダイオード（LD）、有機 EL 素子などの自発光素子を表示素子として用いたパネル型の表示装置（ディスプレイ）の開発が為されている。この種の表示装置は、一般に、自発光素子をマトリクス状に多数配置することによって画面部（表示パネル）が構成され、各素子を映像信号に応じて選択的に発光させることにより、映像の表示が行われる。

【0003】

表示媒体として、テレビジョン受像機、コンピュータモニター、携帯情報端末などに代表されるように、我々の日常生活の中でディスプレイは大きな役割を担っている。インターネットの進展に伴い、ヒューマンインターフェイスとしてのディスプレイの重要性は益々大きくなっている。このような状況下で、目に優しく、高精細な画面で見やすく、かつ動画に遅れなしにくっきりと綺麗に見える高解像度、高速応答のディスプレイが要求されている。

【0004】

自発光素子を用いた表示装置は、非自発光素子を用いた表示装置、例えば液晶を用いた液晶表示装置（LCD; (Liquid Crystal Display)）に比べて、バックライトが不要なために、薄型化、軽量化を実現でき、消費電力の点でも有利であるなどの利点がある。特に、有機 EL 素子を用いた有機 EL 表示装置は、視野角が広く、視認性が高いこと、素子の応答速度が速いことなどから、近年注目されている。

【0005】

これに対して、自発光素子、例えば有機 EL 素子には、発光に伴う発熱などによって各有機層が劣化し、発光輝度が低下するとともに、発光自体が不安定になるなどの経時的劣化の問題がある。このような問題は、有機 EL 表示装置に限らず、他の自発光素子を用いた表示装置、例えばプラズマディスプレイなどでも起こる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

その対策のために、従来は、電流量と発光輝度との比例関係を利用して、デバイスに流れる電流量を抑制することによって温度上昇による輝度劣化を抑えるようにしていた（例えば、特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 7 】

また、走査線とデータ線との交差点の画素近傍に温度センサを配置し、当該温度センサが検出する周囲温度の変化に応じて走査線を駆動する駆動電圧の電圧レベルを制御することにより、周囲温度が変化しても均一で明るい表示を行うようにしていた（例えば、特許文献 2 参照）。

【 0 0 0 8 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 3 2 3 1 5 2 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 3 - 1 5 7 0 5 0 号公報

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

しかしながら、特許文献 1 記載の従来技術では、デバイスに流れる電流量を抑制するようにしているために、電流量の制御によって発光輝度が低下し、良好な画像表示を提供できないなどの問題があった。

【 0 0 1 0 】

一方、有機 E L 素子は発光輝度-印加電圧特性の温度依存性がデバイスごとに異なる。したがって、温度センサの検出出力だけを用いて発光輝度の制御を行う特許文献 2 記載の従来技術では、デバイス（有機 E L 素子）個々の発光輝度-印加電圧特性の温度に起因する変化の違いに対応できないなどの問題がある。

【 0 0 1 1 】

また、有機 E L 素子は発光ダイオード特性を示し、温度上昇に伴ってデバイスに流れる電流が比例して大きくなり、結果的に発光輝度と比例関係にあるために、デバイスの劣化を促進する傾向にある。すなわち、有機 E L 素子は、温度によって発光輝度が変化する温度特性を持っている。

【 0 0 1 2 】

そして、ある一定輝度で発光させたとき、温度が高ければ高い程発光輝度（明るさ）が劣化していく。具体的には、図 7 に示すように、横軸を駆動時間、縦軸を相対輝度とし、駆動時間が 0 のときの相対輝度を 1 とすると、駆動時間が長くなるに連れて相対輝度が劣化するとともに、その輝度劣化曲線が温度によって異なる。

【 0 0 1 3 】

表示エリア全域において、温度が異なる箇所で相対輝度に差があると、この相対輝度の差が人間の目にいわゆる焼付き現象として見える。すなわち、デバイスの温度起因による輝度劣化の違いによって焼付き現象が発生する。このような温度起因による輝度劣化の違いに対しては、単にデバイスに流れる電流量を抑制したり、温度センサの検出出力だけを用いた制御を行ったりするだけでは補正することが困難であり、上記特許文献 1 , 2 記載の従来技術を用いたとしても、デバイスの温度起因による輝度劣化の違いによって発生する焼付き現象を抑制することはできない。

【 0 0 1 4 】

そこで、本発明は、デバイスの温度起因による輝度劣化の違いによって発生する焼付き現象を抑制し、滑らかな画像表示を実現可能な表示装置および表示装置の制御方法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 5 】

上記目的を達成するために、本発明では、一对の基板間に形成された発光素子を含む画素が複数配置されてなる表示装置において、前記一对の基板のうちの一方の基板に、発光素子の各々に対応して受光素子を配置し、当該受光素子によって発光素子の漏れ光を検出

10

20

30

40

50

することによって発光素子個々の輝度を検出するとともに、前記発光素子の各々に対応して温度センサを配置と、当該温度センサによって発光素子個々の温度を検出し、前記発光素子への入力信号と受光素子の検出信号と温度センサの検出信号とに基づいて前記発光素子の相対輝度の劣化分を検出する。そして、この検出した相対輝度の劣化分を基に前記発光素子の温度起因による輝度劣化量が一定になるように前記発光素子の発光強度を制御する構成を採っている。

【 0 0 1 6 】

上記構成の表示装置において、発光素子個々の温度情報のみならず、発光素子個々の輝度情報をも用いて発光素子個々の相対輝度の劣化分を検出し、当該相対輝度の劣化分を基に発光素子個々の発光輝度の制御を行うことにより、発光素子の温度起因による輝度劣化のの違いによって発生する焼付き現象を抑制することができる。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 1 7 】

本発明によれば、発光素子の温度起因による輝度劣化の違いによって発生する焼付き現象を抑制することができるために、滑らかな画像表示を実現できる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 8 】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 1 9 】

図 1 は、本発明に係る表示装置、例えば上面発光型有機 E L 表示装置のパネルモジュールの構成の概略を示す要部断面図である。

20

【 0 0 2 0 】

(上面発光型有機 E L 表示装置)

図 1 に示すように、有機 E L 表示装置 1 0 は、支持基板 1 1 と対向基板 1 2 とを有し、これら基板 1 1 , 1 2 間に挟持される形で発光素子 1 3 が設けられた構成となっている。支持基板 1 1 は、石英、ガラス等の透明基板やシリコン基板などの中から適宜選択されて用いられる。

【 0 0 2 1 】

ここでは、有機 E L 表示装置 1 0 の駆動方式としてアクティブマトリクス方式を採用するものとする。ただし、有機 E L 表示装置 1 0 の駆動方式としては、アクティブマトリクス方式に限られるものではなく、パッシブマトリクス方式を採用した場合であっても、本発明は適用可能である。

30

【 0 0 2 2 】

支持基板 1 1 には、発光素子 1 3 を含む画素ごとに、発光素子 1 3 を駆動するトランジスタ、例えば T F T (Thin Film Transistor; 薄膜トランジスタ) が形成されている。支持基板 1 1 にはさらに、ここでの図示を省略した駆動回路、具体的には発光素子 1 3 を含む画素が行列状に 2 次元配置されてなる表示部を駆動するに当たって、当該表示部の各画素を画素行ごとに配線された走査線を介して行単位で選択する行選択回路や、当該行選択回路によって選択された行の各画素に、画素列ごとに配線されたデータ線を介して表示データを供給するデータ線駆動回路などが設けられている。

40

【 0 0 2 3 】

発光素子 1 3 は、自発光素子である有機 E L 素子からなり、支持基板 1 1 の一主面側中央部の表示領域にマトリクス状 (行列状) に 2 次元配置されている。これらの発光素子 1 3 は、それぞれが例えば R (赤)、G (緑)、B (青) の各色に発光するものであり、所定の配列形式に従って表示領域に配列されている。また、発光素子 1 3 の相互間には、各発光素子 1 3 を分離する素子分離絶縁層 1 4 が形成されている。この素子分離絶縁層 1 4 の部分に、上記走査線が画素行ごとに配線されることになる。

【 0 0 2 4 】

発光素子 1 3 は、支持基板 1 1 上に各発光素子 1 3 ごとに配列形成される下部電極 (陽極) 1 5 と、下部電極 1 5 上に形成され、各色に発光する発光層を含む有機層 1 6 と、各

50

有機層 16 および素子分離絶縁層 14 を覆う状態でベタ膜状に形成され、各発光素子 13 の共通電極となる上部電極（陰極）17 とが順次積層されている。

【0025】

なお、ここでは、下部電極 15 を陽極、上部電極 17 を陰極としているが、下部電極 15 が陰極で、上部電極 17 が陽極であってもよい。また、上部電極 17 と対向基板 12 との間には、例えば窒化シリコンからなる透明材料膜 18 が設けられている。

【0026】

対向基板 12 の表面側には、各発光素子 13 の間となる位置、即ち走査線が配線される素子分離絶縁層 14 の部位と対向する位置に、受光素子 19 が発光素子 13 に対応した数だけ配置されている。具体的には、受光素子 19 は、対向基板 12 の表面側に形成された凹部 12a を埋め込む状態で設けられている。この凹部 12a は、支持基板 11 と対向基板 12 とを対向配置させる前に、エッチング等によって形成されることとする。

10

【0027】

なお、ここでは、受光素子 19 を対向基板 12 の表面側に形成された凹部 12a に埋め込んだ配置構造を採っているが、対向基板 12 における発光素子 13 側に凹部を形成し、当該凹部に受光素子 19 を埋め込む配置構造や、透明材料膜 18 の対向基板 12 側に凹部を形成し、当該凹部に受光素子 19 を埋め込む配置構造を採ることも可能である。

【0028】

受光素子 19 は、例えばアモルファスシリコン半導体によって形成された高感度受光センサ（可視光センサ）であり、対応関係にある発光素子 13 の漏れ光を検出して光電変換し、受光量に応じた電気信号を発生する。発光素子 13 と受光素子 19 との対応関係については後述する。

20

【0029】

受光素子 19 としては、アモルファスシリコン半導体によって形成された高感度受光センサに限られるものではなく、受光量に応じて電気信号を発生させることができる周知の受光センサを用いることができる。ただし、受光素子 19 として高感度受光センサを用いることで、後述するように、発光素子 13 の発光強度に対して 20% 程度の光量の漏れ光を検出できる利点がある。

【0030】

また、有機 EL 素子には、その構造上受光素子としての機能を持たせることも可能であることから、有機 EL 素子を受光素子 19 として用いることも可能である。有機 EL 素子を受光素子 19 として用いることで、有機 EL 表示装置にあっては、発光素子 13 と受光素子 19 とを同じプロセスで形成することができるために、製造プロセス上有利であるという利点がある。

30

【0031】

受光素子 19 は、画素の配列ピッチや上部電極 17 および透明材料膜 18 の膜厚などで決まる発光素子 13 に対する配置関係から、発光素子 13 の発光強度に対して 20% 程度の光量の漏れ光を検出することができる。このように、受光素子 19 が発光素子 13 の発光強度の 20% 程度を受光できれば、当該受光素子 19 の受光出力に基づく後述する制御を十分に実現できる。

40

【0032】

また、図 2 の平面図に示すように、受光素子 19 はスキャン方向において平面視的に隣接する各発光素子 13 の間に配置されている。そして、先述した行選択回路による画素行の走査の際に、ある画素行の発光素子 13 が選択されたときに、この選択行の発光素子 13 に隣接する一方の受光素子 19 が当該発光素子 13 の漏れ光をモニタリングする対応関係となっている。この対応関係が先述した発光素子 13 と受光素子 19 との対応関係である。

【0033】

すなわち、ある画素行の発光素子 13 とこれにスキャン方向に隣接する一方の受光素子 19 とが対となり、発光素子 13 のスキャン周期と同周期で当該発光素子 13 と対応関係

50

にある受光素子 19 が発光素子 13 の漏れ光をモニタリングすることになる。このタイミング関係により、1つの受光素子 19 に対してスキャン方向における両側に隣接して発光素子 13 が 2 個存在していても、受光素子 19 が一方の発光素子 13 からの光漏れ量のみを受光し、他方の発光素子 13 からの光漏れ量を受光することを防止できる。ここで、図 2 の A - A' 線に沿った矢視断面図が図 1 の断面構成図となる。

【0034】

以上により、発光素子 13 の有機層 16 からの発光光を対向基板 12 側から取り出すいわゆる上面発光型有機 EL 表示装置 10 のパネルモジュールが構成されている。そして、この上面発光型有機 EL 表示装置 10 のパネルモジュールにおいて、光取り出し方向と反対側、即ち支持基板 11 側で、当該支持基板 11 の一主面（外面）上の発光素子 13 と対

10

【0035】

温度センサ 20 は、支持基板 11 の一主面に密着していることで、当該支持基板 11 を挟んで対向する発光素子 13 の発熱に伴う温度を確実に検知することができる。この温度センサ 20 としては、例えば、アモルファスシリコン半導体などによって形成された周知の温度センサを用いることができる。

【0036】

ここでは、上面発光型有機 EL 表示装置 10 を例に挙げたが、本発明は上面発光型有機 EL 表示装置 10 への適用に限られるものではなく、発光素子 13 の有機層 16 からの発光光を支持基板 11 側から取り出すいわゆる下面（ボトム）発光型有機 EL 表示装置に対しても適用可能である。以下に、下面発光型有機 EL 表示装置のパネルモジュールの構造について説明する。

20

【0037】

（下面発光型有機 EL 表示装置）

図 3 は、本発明に係る下面発光型有機 EL 表示装置のパネルモジュールの構成の概略を示す要部断面図であり、図中、図 1 と同等部分には同一符号を付して示している。

【0038】

図 3 に示すように、下面発光型の有機 EL 表示装置 10' の場合は、有機層 16 からの発光光が支持基板 11 側から取り出されるため、上部電極 17 は反射性材料で形成され、下部電極 15 は透明性材料で形成される。ここで、下部電極 15 は、支持基板 11 に配置された TFT を覆う状態で設けられた平坦化絶縁膜（図示省略）上に、各発光素子 13 に対応する状態で配置されている。

30

【0039】

そして、受光素子 19 は、下部電極 15 間の平坦化絶縁膜上に、隣接する下部電極 15 とは離間する状態で配置されている。また、この受光素子 19 で発光素子 13 の漏れ光を検出するため、上記受光素子 19 を覆う状態で配置される素子分離絶縁層 14 は、透明材料によって生成される。一方、温度センサ 20 は、光取り出し方向と反対側、即ち対向基板 12 側で、当該対向基板 12 の一主面（外面）上の発光素子 13 と対向する部位に設けられている。

【0040】

以上の点が、下面発光型有機 EL 表示装置 10' のパネルモジュールが上面発光型有機 EL 表示装置 10 のパネルモジュールと構造上相違する点であり、それ以外の構造については上面発光型有機 EL 表示装置 10 のパネルモジュールと基本的に同じである。

40

【0041】

以上説明した、上面発光型有機 EL 表示装置 10 あるいは下面発光型有機 EL 表示装置 10' は、パネルモジュールに加えて、以下に説明する各実施形態に係る制御部を備えており、当該制御部によってパネルモジュールの表示制御（駆動制御）を行う構成となっている。

【0042】

[第 1 実施形態]

50

図 4 は、先述した構成を持つパネルモジュール 10 A の制御を行う本発明の第 1 実施形態に係る制御部 30 A の構成の一例を示すブロック図である。

【0043】

図 4 に示すように、本実施形態に係る制御部 30 A は、レベル制御部 301、相対レベル調整部 302、メモリー部 303、除算部 304、A/D (アナログ/デジタル) 変換部 305、メモリー部 306、乗算部 307、相対輝度劣化検出部 308、A/D 変換部 309、メモリー部 310、温度変化検出部 311、データ規格化处理部 312、電圧除算演算部 313、電圧除算結果比較演算部 314、電圧除算比率制御部 315 および演算選択制御部 316 を有する構成となっている。

【0044】

本制御部 30 A は、入力されるデジタル映像信号に応じてパネルモジュール 10 A 内の表示部の各画素の表示制御を行う一方、パネルモジュール 10 A に設けられた受光素子群の各受光素子 19 の検出信号に基づいて相対輝度劣化量をモニタリングするとともに、パネルモジュール 10 A に設けられた温度センサ群の各温度センサ 20 の検出信号に基づいて各画素の温度変化をモニタリングし、これらモニタリング結果を基に発光素子 13 の温度特性に起因する輝度劣化量が一定に (均一に) なるように発光素子 13 の駆動制御を行う。

【0045】

制御部 30 A において、デジタル映像信号は、レベル制御部 301 および相対レベル調整部 302 を介してメモリー部 303 に供給され、当該メモリー部 303 に各表示画素の階調値が保存された後パネルモジュール 10 A に供給される。レベル制御部 301 および相対レベル調整部 302 の各機能については後述する。

【0046】

パネルモジュール 10 A においては、先述したように、画素が行列状に 2 次元配置されてなる表示部の各画素を行単位で選択するとともに、この選択行の各画素にデジタル映像信号に応じた表示データを書き込むことにより、デジタル映像信号に応じた階調にて各画素の発光素子 13 の発光駆動が行われる。

【0047】

この行走査による表示駆動により、各画素の発光素子 13 が行単位で順に発光すると、各受光素子 19 が対応関係にある各発光素子 13 の漏れ光を受光し、光電変換して受光量に応じた電圧値として出力する。受光素子 19 から出力される電圧値は除算部 304 に供給される。

【0048】

除算部 304 は、乗算部 307 を介してメモリー部 303 から与えられる階調値で、受光素子 19 から出力される電圧値を除算する演算処理を行う。ここで、表示画素の発光強度 (発光輝度) が強ければ (明るければ) 階調が高く、逆に発光強度が弱ければ (暗ければ) 階調が低いということであるため、除算部 304 による除算結果から表示画素の輝度の状態 (高輝度であるか低輝度であるか) を認識することができる。この除算結果は、A/D 変換部 305 でデジタルデータに変換され、メモリー部 306 に保存される。

【0049】

乗算部 307 は、メモリー部 303 に保存されている各表示画素の階調値に対して 20 % の乗算処理を行う。ここで、表示画素の階調値に対して 20 % の乗算処理を行うのは、先述したように、受光素子 19 が受光する漏れ光の受光量が発光素子 13 の発光量の 20 % 程度であることから、除算演算の対象となる受光素子 19 からの電圧値とメモリー部 303 からの階調値とを対応させる (揃える) ためである。

【0050】

なお、ここでは、メモリー部 303 からの階調値に対して乗算部 307 で 20 % の乗算処理を行うとしたが、受光素子 19 からの電圧値に対して 5 倍の乗算処理を行うことによっても、除算部 304 での除算演算の対象となる受光素子 19 からの電圧値とメモリー部 303 からの階調値とを対応させることができる。

10

20

30

40

50

【0051】

相対輝度劣化検出部308は、メモリー部306の保存データから、1表示画面における最高輝度もしくはその近傍の輝度で発光する画素を高輝度表示画素、最低輝度もしくはその近傍の輝度で発光する画素を低輝度表示画素として認識し、高輝度表示画素および低輝度表示画素の各々について、乗算部307を介してメモリー部303から与えられる階調値を基に、所定の駆動期間における相対輝度劣化分を検出する。

【0052】

パネルモジュール10A内の温度センサ群の各温度センサ20は、表示画素の非表示期間において画素個々の温度を検出して電圧値として出力する。温度センサ20から出力される電圧値はA/D変換部309でデジタルデータに変換され、メモリー部310に保存される。温度変化検出部311は、メモリー部310に格納されている検出温度についての保存データを基に、所定の駆動期間における温度変化分（電圧値の差分）を画素個々について検出する。

10

【0053】

データ規格化処理部312は、輝度と温度との対応関係を示す数値相関データテーブルを有し、温度変化検出部311で検出された画素個々の温度変化分に、相対輝度劣化検出部308で検出された高輝度表示画素および低輝度表示画素の各々についての相対輝度劣化分を反映させ、高輝度表示画素の相対輝度劣化分が反映された温度変化分に応じた第1の電圧値（以下、「高輝度表示画素の相対輝度劣化分」と記述する） $\Delta L a$ と、低輝度表示画素の相対輝度劣化分が反映された温度変化分に応じた第2の電圧値（以下、「低輝度表示画素の相対輝度劣化分」と記述する） $\Delta L b$ とに規格化（換算）する。

20

【0054】

電圧除算演算部313は、画素個々について、データ規格化処理部313で規格化された高輝度表示画素の相対輝度劣化分 $\Delta L a$ を低輝度表示画素の相対輝度劣化分 $\Delta L b$ で除算する。この除算比率（除算係数） $\Delta L a / \Delta L b$ は、高輝度表示画素の相対輝度劣化分が反映された温度変化分と低輝度表示画素の相対輝度劣化分が反映された温度変化分との比であることから、温度起因による輝度劣化の違いによって発生する焼付き現象の程度を表すことになる。

【0055】

電圧除算結果比較演算部314は、画素個々について、電圧除算演算部313での除算結果である除算係数 $\Delta L a / \Delta L b$ を所定の基準値と比較することにより、温度起因による輝度劣化の違いによって発生する焼付き現象の程度を判定する。

30

【0056】

ここで、除算係数 $\Delta L a / \Delta L b$ の定義について、図5を用いて説明する。除算係数 $\Delta L a / \Delta L b = 1.0$ は、図7の駆動時間が0のときの相対輝度に相当し、高輝度表示画素と低輝度表示画素との間での相対輝度の劣化が全くなく、したがって輝度劣化の違いによって発生する焼付き現象も全くないことを意味している。そして、除算係数 $\Delta L a / \Delta L b$ が1.1, 1.2, 1.3, ...と大きくなるに連れて焼付き現象の程度（度合い）が高くなっていく。ここでは、除算係数 $\Delta L a / \Delta L b$ が1.0～1.4の範囲では焼付き現象の認識が無く、1.5で焼付き現象が薄く認識され、1.6以上で焼付き現象の認識が有るとする。

40

【0057】

電圧除算比率制御部315は、電圧除算結果比較演算部314による焼付き現象の程度の判定結果を基に、除算係数 $\Delta L a / \Delta L b$ が1.0～1.4の範囲のときは制御値を発生せず、除算係数 $\Delta L a / \Delta L b$ が1.5以上のときに当該除算係数 $\Delta L a / \Delta L b$ を1.0～1.4の範囲に収めるための制御値を画素個々について算出する。この制御値は、発光素子13の温度特性に起因する輝度劣化量が一定に（均一に）なるように、入力デジタル信号の信号レベルを補正する輝度補正值となる。

【0058】

ここで、電圧除算演算部313、電圧除算結果比較演算部314および電圧除算比率制

50

御部 315 には、演算される電圧値と輝度との対応関係を示す対応表が組み込まれていることとする。これにより、輝度補正を行う上で、演算される電圧値がどれくらいの輝度値に相当するかを各回路部ごとに照会できるためにスムーズな補正が可能となる。

【0059】

演算選択制御部 316 は、電圧除算比率制御部 315 で算出された画素個々の輝度補正值（制御値）を基にして、補正処理の対象画素が高輝度表示画素であるときに、当該高輝度表示画素に対して信号レベル（輝度レベル）の補正を行うか否かの選択制御を行う。そして、演算選択制御部 316 による選択結果を基に、レベル制御部 301 は、高輝度表示画素の信号レベルに対して、電圧除算比率制御部 315 で算出された輝度補正值に応じた補正制御を行う。

10

【0060】

相対レベル調整部 302 は、静止画判定部 3021、切り替えスイッチ 3022 およびレベル調整部 3023 によって構成されている。

【0061】

静止画判定部 3021 は、例えば図 6 に示すように、フレームメモリ 30211、演算回路 30212 および判定回路 30213 からなり、N フレーム目の映像信号レベル $V1N$ と、フレームメモリ 30211 に格納された 1 フレーム前の $N-1$ フレーム目の映像信号レベル $V1(N-1)$ とを用いて、演算回路 30212 で

$$[\{V1N - V1(N-1)\} / V1(N-1)] \times 100$$

なる演算処理を行い、その演算結果が $N-1$ フレーム目の映像信号レベル $V1(N-1)$ の例えば 70% 以下であるか否かを判定回路 30213 で判定し、70% 以下であるときに静止画であると判定する。当然のことながら、70% を越えるときは動画となる。

20

【0062】

切り替えスイッチ 3022 は、通常は、入力されるデジタル映像信号を直接メモリー部 303 へ供給し、静止画判定部 3021 の判定結果が静止画であるときは入力されるデジタル映像信号を、レベル調整部 3023 を介してメモリー部 303 へ供給する。レベル調整部 3023 は、静止画と判定されたときの映像信号の信号レベルを例えば 100 倍に乗算処理を行う。

【0063】

ここで、静止画と判定されたときに映像信号の信号レベルを 100 倍するのは次の理由による。すなわち、先述したように、相対輝度劣化検出部 308 において所定期間（例えば、1 フレーム期間）における発光輝度（輝度レベル）の変化分の検出が行われるが、静止画であっても、デバイスの温度変化などに起因してフレーム間において輝度レベルに変動が生じる。そして、1 フレーム期間における静止画の輝度レベルの変化分は、1 フレーム期間における動画の輝度レベルの変化分に比べて $1/100$ 程度と極めて微小である。

30

【0064】

したがって、静止画と判定したときに、映像信号の信号レベルに対して 100 倍程度の乗算処理を施すことにより、相対輝度劣化検出部 308 において、前後のフレーム間での微弱な信号レベルの推移（輝度変化）の検出処理を容易に行うことができる。ただし、100 倍という数値は一例に過ぎず、これに限られるものではなく、少なくとも、前後のフ

40

【0065】

また、静止画と判定したときに、映像信号の信号レベルに対して 100 倍程度の乗算処理を施すことにより、1 フレーム期間における輝度レベルの変化分を静止画時と動画時で同程度の電圧値にすることができる。このように、輝度レベルの変化分を静止画時と動画時で同程度の電圧値にすることで、データ規格化処理部 312 → 電圧除算部 313 → 電圧除算結果比較演算部 314 → 電圧除算比率制御部 315 → 演算選択制御部 316 → レベル制御部 301 の補正制御系を静止画時と動画時とで共通にできる（分けなくて済む）。この場合は、100 倍という数値が有効に作用する。

【0066】

50

なお、静止画時の信号レベルの調整については、静止画時の信号レベルとそれに対応した輝度値との対応表をレベル調整部 3023 にあらかじめ組み込んでおき、この対応表を用いて静止画時の信号レベルをそれに対応した輝度値に設定する構成を採ることも可能である。

【0067】

上記構成の本実施形態に係る制御部 30A を備えた有機 EL 表示装置 10 (10') において、発光素子 13 として用いられる有機 EL 素子は、図 7 に示すように、駆動時間が長くなるに連れて相対輝度が劣化するとともに、その輝度劣化曲線が温度によって異なる特性を持つ。そして、先述したように、デバイスの温度起因による輝度劣化の違いによって焼付き現象が発生する。

10

【0068】

このように、有機 EL 素子を発光素子 13 として用いた表示装置では、有機 EL 素子が自発光素子であるが故に、特に同じ表示状態が長く続けばそれだけ温度が上昇する。そして、デバイスの温度起因による輝度劣化の違いによって焼付き現象が発生するという現状において、本実施形態に係る制御部 30A を備えた有機 EL 表示装置 10 (10') では次のような構成を採ることを特徴としている。

【0069】

すなわち、一对の基板 11, 12 のうちの一方の基板、具体的には光取り出し側の対向基板 12 側に、発光素子 13 の各々に対応して受光素子 19 を配置し、当該受光素子 19 によって発光素子 13 の漏れ光を検出することによって発光素子 13 個々の輝度を検出するとともに、温度センサ 20 によって発光素子 13 を含む画素の各々の温度を検出し、制御部 30A による制御の下に、入力デジタル信号と受光素子 19 の検出信号と温度センサ 20 の検出信号とを用いて、所定の駆動期間における相対輝度の劣化分を検出し、当該相対輝度の劣化分を加味して、発光素子 13 の温度起因による輝度劣化量が一定になるように発光素子 13 の発光輝度を制御する構成を採っている。

20

【0070】

このように、発光素子 13 個々の温度情報のみならず、発光素子 13 個々の輝度情報をも用いて相対輝度の劣化分を検出し、当該相対輝度の劣化分を加味して発光素子 13 個々の発光輝度の制御を行う、具体的には発光素子 13 の温度起因による輝度劣化量が一定になるように発光素子 13 個々の発光輝度の制御を行うことにより、デバイスの温度起因による輝度劣化の違いによって発生する焼付き現象を抑制することができるために、滑らかな画像表示を実現できる。

30

【0071】

本実施形態に係る制御部 30A による輝度制御では、その具体的な制御として、高輝度表示画素および低輝度表示画素の各々について相対輝度劣化分を相対輝度劣化検出部 308 で検出するとともに、画素個々の温度変化分を温度変化検出部 311 で検出し、この画素個々の温度変化分を、高輝度表示画素および低輝度表示画素の各々についての相対輝度劣化分が反映された高輝度表示画素の相対輝度劣化分 ΔL_a と低輝度表示画素の相対輝度劣化分 ΔL_b とにデータ規格化処理部 312 で規格化 (換算) することによって温度補正を行い、この温度補正によって得られた相対輝度劣化分 ΔL_a と相対輝度劣化分 ΔL_b との除算結果 $\Delta L_a / \Delta L_b$ に基づいて輝度補正の制御を行うようにしている。

40

【0072】

より具体的には、除算結果 (除算係数) $\Delta L_a / \Delta L_b$ と焼付き現象の発生の有無との対応関係 (図 5 参照) をあらかじめ設定しておき、この対応関係を基に除算結果 $\Delta L_a / \Delta L_b$ が焼付き現象の発生無しとなるように、本例では除算結果 $\Delta L_a / \Delta L_b$ が 1.4 以下になるように輝度補正の制御を行う。このような輝度補正の制御により、発光素子 13 の温度起因による輝度劣化量が一定になるように制御を行うことができるために、発光素子 13 の温度起因による輝度劣化の違いによって発生する焼付き現象を抑制することができ、その結果、滑らかな画像表示を実現できる。

【0073】

50

また、本実施形態に係る制御部 30 A を備えた有機 EL 表示装置 10 (10 ') では、画素個々の温度を検出する温度センサ 20 を、上面発光型、下面発光型に関わらず、一対の基板 11, 12 のうち、光取り出し方向と反対側の支持基板 11 に配置した構成を採っていることにより、パネルモジュール 10 A 上において平面視的に温度センサ 20 を配置するための余分なスペースを確保する必要がないために、表示エリアを抑制したり、パネルサイズの縮小化を妨げたりすることがない。

【 0074 】

しかも、図 1 や図 3 から明らかなように、発光素子 13 の各々に対して支持基板 11 を挟んで温度センサ 20 の各々を配向配置していることにより、発光素子 13 を含む画素の開口率の低下を招くことがないために、多画素化に伴う高解像度化に有利な構造となり、さらに、温度センサ 20 を支持基板 11 に密着させているために、当該温度センサ 20 によって発光素子 13 個々の温度を確実に検出することができる。

10

【 0075 】

なお、上記構成の制御部 30 A については、画素が行列状に配置されてなる表示部やその周辺の駆動回路と共に、パネルモジュール 10 A 上に搭載する構成を採っても良いし、あるいは、パネルモジュール 10 A 外に設ける構成を採っても良い。

【 0076 】

ここで、本実施形態に係る制御部 30 A の各構成要素、即ちレベル制御部 301、相対レベル調整部 302、メモリー部 303、除算部 304、A/D 変換部 305、メモリー部 306、乗算部 307、相対輝度劣化検出部 308、A/D 変換部 309、メモリー部 310、温度変化検出部 311、データ規格化処理部 312、電圧除算演算部 313、電圧除算結果比較演算部 314、電圧除算比率制御部 315 および演算選択制御部 316 については、パーソナルコンピュータのように、所定プログラムを実行することによって情報記憶処理、信号処理、演算処理等の各機能を実行するコンピュータ機器を利用してソフトウェア構成によって実現することが考えられる。ただし、ソフトウェア構成による実現に限られるものではなく、ハードウェア構成、あるいはハードウェアとソフトウェアの複合構成によって実現することも可能である。

20

【 0077 】

(制御方法)

次に、上記構成の本実施形態に係る有機 EL 表示装置 10 (10 ') の制御方法 (本発明による表示装置の制御方法) の処理手順について、図 8 のフローチャートを用いて具体的に説明する。この制御方法による処理は、図 4 の制御部 30 A の処理に相当する。なお、この一連の処理は、スキャン周期に同期して画素単位で実行されることとする。

30

【 0078 】

ここでは、一例として、図 9 に示すように、発光素子 13 の初期温度が 30 であつたときに、高輝度表示画素 (A) の輝度値を L_a 、低輝度表示画素 (B) の輝度値を L_b とし、所定の駆動期間 t が経過した後の表示状態での高輝度表示画素の温度が 60 に上昇し、このときの高輝度表示画素の輝度値が初期値 L_a よりも 6 % 劣化 ($\Delta L_a = L_a \times 6\%$) し、低輝度表示画素の温度が 45 に上昇し、このときの低輝度表示画素の輝度値が初期値 L_b より 4 % 劣化 ($\Delta L_b = L_b \times 4\%$) している場合の輝度補正制御を例に挙げて説明する。

40

【 0079 】

なお、静止画の場合も動画の場合も制御方法は同じであるために、ここでは、静止画 / 動画の共通の制御として説明する。

【 0080 】

先ず、画像表示のためのデジタル映像信号を取り込み (ステップ S11)、当該映像信号の信号レベルで示される階調値を保存し (ステップ S12)、しかる後デジタル映像信号をパネルモジュール 10 A に対して入力する (ステップ S13)。これにより、パネルモジュール 10 A では、デジタル入力信号に基づいて画素の表示駆動が行われ、各画素の発光素子 13 が発光する。

50

【 0 0 8 1 】

発光素子 1 3 が発光することにより、対応関係にある受光素子 1 9 が当該発光素子 1 3 の漏れ光を受光し、その受光量に応じた電気信号、即ち発光輝度に応じた電圧値を出力するとともに、発光素子 1 3 に対して支持基板 1 1 を挟んで対向配置された温度センサ 2 0 が当該発光素子 1 3 の温度を検出してその温度に応じた電圧値を出力する。

【 0 0 8 2 】

このように、パネルモジュール 1 0 A が表示駆動状態にあるときに、受光素子 1 9 から出力される発光輝度に応じた電圧値（輝度電圧値）を取り込み（ステップ S 1 4 ）、この輝度電圧値をステップ S 1 2 で保存した階調値で除算し（ステップ S 1 5 ）、デジタルデータ化した後保存する（ステップ S 1 6 ）。

10

【 0 0 8 3 】

次いで、高輝度表示画素および低輝度表示画素の各々について、ステップ S 1 2 で保存した階調値を基に、所定の駆動期間における発光輝度の劣化分を検出する（ステップ S 1 7 ）。

【 0 0 8 4 】

なお、ステップ S 1 5 での除算処理や、ステップ S 1 7 での輝度劣化分の検出に用いられる階調値は、実際には、受光素子 1 9 が受光する漏れ光の受光量が発光素子 1 3 の発光量の 2 0 % 程度であり、受光素子 1 9 からの電圧値に対応させるために、2 0 % の除算処理が行われたものとなる。

【 0 0 8 5 】

次いで、温度センサ 2 0 から出力される、発光素子 1 3 を含む画素の温度に応じた電圧値（温度電圧値）を取り込み（ステップ S 1 8 ）、画素個々について温度変化分（電圧値の差分）を検出する（ステップ S 1 9 ）。

20

【 0 0 8 6 】

なお、高輝度表示画素および低輝度表示画素の各々について輝度変化分を検出するためのステップ S 1 4 ~ S 1 7 の各処理と、画素個々について温度変化分を検出するためのステップ S 1 8 , S 1 9 の各処理については、その処理の順番が逆であっても良く、また双方の検出処理を並行して行うようにしても良い。

【 0 0 8 7 】

次に、輝度と温度との対応関係を示す数値相関データテーブルを基に、画素個々の温度変化分を、ステップ S 1 7 で検出した高輝度表示画素および低輝度表示画素の各々についての輝度劣化分に対応した電圧値（高輝度表示画素の相対輝度劣化分） $\Delta L a$ と、低輝度表示画素の温度変化分に応じた電圧値（低輝度表示画素の相対輝度劣化分） $\Delta L b$ とに規格化（換算）する（ステップ S 2 0 ）。

30

【 0 0 8 8 】

ここで、所定の駆動期間 t が経過した後の 3 0 から 6 0 への温度変化に伴う高輝度表示画素の相対輝度の劣化が 6 % のとき、高輝度表示画素の相対輝度劣化分 $\Delta L a$ は例えば 1 . 2 V の電圧値に規格化され、所定の駆動期間経過後の 3 0 から 4 5 への温度変化に伴う低輝度表示画素の相対輝度の劣化が 4 % のとき、低輝度表示画素の相対輝度劣化分 $\Delta L b$ は例えば 0 . 8 V の電圧値として規格化されるものとする。

40

【 0 0 8 9 】

次に、高輝度表示画素の相対輝度劣化分 $\Delta L a$ を低輝度表示画素の相対輝度劣化分 $\Delta L b$ で除算し（ステップ S 2 1 ）、次いで、高輝度表示画素と低輝度表示画素との温度差 ΔT が $\Delta T = 1 5$ （ = 6 0 - 4 5 ）であるときの除算結果 $\Delta L a / \Delta L b$ を基に、図 5 に示す除算係数 $\Delta L a / \Delta L b$ と焼付き現象の発生程度との対応関係から、温度起因による輝度劣化の違いによる焼付き現象の発生程度を判定する（ステップ S 2 2 ）。

【 0 0 9 0 】

ここでの例では、除算結果 $\Delta L a / \Delta L b$ が、 $\Delta L a / \Delta L b = 1 . 2 V / 0 . 8 V = 1 . 5$ であるために、図 5 の対応関係から、温度起因による輝度劣化の違いによる焼付き現象の発生程度が薄く焼付き現象が確認される程度と判定される。この場合、高輝度表示

50

画素の相対輝度劣化分 ΔL_a を $1.1 \sim 1.2$ V 以下にできれば、除算結果 $\Delta L_a / \Delta L_b$ が $L_a / L_b = 1.4$ となるために、焼付き現象の発生程度を焼付き現象の発生が確認されない程度に抑えられることになる。すなわち、高輝度表示画素の相対輝度劣化分 ΔL_a が $1.1 \sim 1.2$ V 以下になるように、高輝度表示画素の映像信号レベルを下げる制御を行えば良いことになる。

【0091】

このような処理をステップ S 2 3 ~ S 2 5 の各処理ステップで実行することになる。すなわち、除算係数 $\Delta L_a / \Delta L_b$ を $1.0 \sim 1.4$ の範囲に収めるための輝度補正值（制御値）を画素個々について算出し（ステップ S 2 3）、次いで、この輝度補正值を基に、補正処理の対象画素が高輝度表示画素であるときに、当該高輝度表示画素に対して信号レベル（輝度レベル）の補正を行うか否かを選択し（ステップ S 2 4）、次いで、この選択結果に基づいてデジタル映像信号の画素単位の信号レベル（輝度レベル）を制御することによって輝度補正を行う（ステップ S 2 5）。

10

【0092】

上述した一連の処理により、高輝度表示画素および低輝度表示画素の各々について相対輝度の劣化分を検出し、画素個々の温度変化分を高輝度表示画素および低輝度表示画素の各々についての相対輝度の劣化分に対応した高輝度表示画素の相対輝度劣化分 ΔL_a と低輝度表示画素の相対輝度劣化分 ΔL_b とに換算することによって温度補正を行い、この温度補正によって得られた相対輝度劣化分 ΔL_a 、 ΔL_b の除算結果 $\Delta L_a / \Delta L_b$ が 1.4 以下になるように輝度補正が行われるために、発光素子 1 3 の温度起因による輝度劣化量が一定になるような制御が行われる。これにより、発光素子 1 3 の温度起因による輝度劣化の違いによって発生する焼付き現象を抑制することができるために、滑らかな画像表示を実現できる。

20

【0093】

〔第2実施形態〕

図 1 0 は、本発明の第 2 実施形態に係る制御部 3 0 B の構成の一例を示すブロック図である。

【0094】

図 1 0 に示すように、本実施形態に係る制御部 3 0 B は、レベル制御部 3 2 1、相対レベル調整部 3 2 2、メモリー部 3 2 3、除算部 3 2 4、A / D 変換部 3 2 5、メモリー部 3 2 6、乗算部 3 2 7、相対輝度劣化検出部 3 2 8、A / D 変換部 3 2 9、メモリー部 3 3 0、温度変化検出部 3 3 1、データ規格化処理部 3 3 2、電圧差分演算部 3 3 3、電圧差分結果比較演算部 3 3 4、電圧差分比率制御部 3 3 5 および演算選択制御部 3 3 6 を有する構成となっている。

30

【0095】

本制御部 3 0 B も、第 1 実施形態に係る制御部 3 0 A と同様に、入力されるデジタル映像信号に応じてパネルモジュール 1 0 A 内の表示部の各画素の表示制御を行う一方、パネルモジュール 1 0 A に設けられた受光素子群の各受光素子 1 9 の受光出力に基づいて相対輝度劣化量をモニタリングするとともに、これらモニタリング結果を基にパネルモジュール 1 0 A に設けられた温度センサ群の各温度センサ 2 0 の検出出力に基づいて各画素の温度変化をモニタリングし、発光素子 1 3 の温度特性に起因する輝度劣化量が一定に（均一に）なるように発光素子 1 3 の駆動制御を行う。

40

【0096】

この制御部 3 0 B において、電圧差分演算部 3 3 3、電圧差分結果比較演算部 3 3 4 および電圧差分比率制御部 3 3 5 が、第 1 実施形態に係る制御部 3 0 A の電圧除算演算部 3 1 3、電圧除算結果比較演算部 3 1 4 および電圧除算比率制御部 3 1 5 と相違するのみであり、それ以外の構成要素については制御部 3 0 A の各構成要素と同じである。したがって、以下では、制御部 3 0 A と相違する電圧差分演算部 3 3 3、電圧差分結果比較演算部 3 3 4 および電圧差分比率制御部 3 3 5 について説明する。

【0097】

50

電圧差分演算部 333 は、画素個々について、データ規格化処理部 332 で規格化された高輝度表示画素の相対輝度劣化分 ΔL_a から低輝度表示画素の相対輝度劣化分 ΔL_b を減算する ($\Delta L_a - \Delta L_b$)。この減算結果 $\Delta L_a - \Delta L_b$ は、高輝度表示画素の相対輝度劣化分が反映された温度変化分と低輝度表示画素の相対輝度劣化分が反映された温度変化分との差分であることから、温度起因による輝度劣化の違いによって発生する焼付き現象の程度を表すことになる。

【0098】

電圧差分結果比較演算部 334 は、画素個々について、電圧差分演算部 333 での減算結果である差分電圧 $\Delta L_a - \Delta L_b$ がどの程度の焼付き現象の発生程度であるかを比較演算する。電圧差分比率制御部 335 は、電圧差分結果比較演算部 334 での比較演算結果を基に、差分電圧 $\Delta L_a - \Delta L_b$ が小さくなるような、好ましくは $\Delta L_a - \Delta L_b = 0$ になるような制御値を算出する。この制御値は、発光素子 13 の温度特性に起因する輝度劣化量を一定に (均一に) なるように、入力デジタル信号の信号レベルを補正する輝度補正值となる。

10

【0099】

ここで、電圧差分演算部 333、電圧差分結果比較演算部 334 および電圧差分比率制御部 335 には、演算される電圧値と輝度との対応関係を示す対応表が組み込まれていることとする。これにより、輝度補正を行う上で、演算される電圧値がどれくらいの輝度値に相当するかを各回路部ごとに照会できるためにスムーズな補正が可能となる。

【0100】

20

演算選択制御部 336 は、電圧差分比率制御部 335 で算出された画素個々の輝度補正值 (制御値) を基にして、補正処理の対象画素が高輝度表示画素であるときに、当該高輝度表示画素に対して信号レベル (輝度レベル) の補正を行うか否かの選択制御を行う。そして、演算選択制御部 336 による選択結果を基に、レベル制御部 321 は、高輝度表示画素の信号レベルに対して、電圧差分比率制御部 335 で算出された輝度補正值に応じた補正制御を行う。

【0101】

上記構成の本実施形態に係る制御部 30B を備えた有機 EL 表示装置 10 (10') では、その具体的な制御として、高輝度表示画素および低輝度表示画素の各々について相対輝度劣化分を相対輝度劣化検出部 328 で検出するとともに、画素個々の温度変化分を温度変化検出部 331 で検出し、この画素個々の温度変化分を、高輝度表示画素および低輝度表示画素の各々についての相対輝度劣化分が反映された高輝度表示画素の相対輝度劣化分 ΔL_a と低輝度表示画素の相対輝度劣化分 ΔL_b とにデータ規格化処理部 332 で規格化 (換算) することによって温度補正を行い、この温度補正によって得られた相対輝度劣化分 ΔL_a と相対輝度劣化分 ΔL_b との減算結果 $\Delta L_a - \Delta L_b$ に基づいて輝度補正の制御を行うようにしている。

30

【0102】

より具体的には、温度に起因する輝度劣化の違いによる焼付き現象の発生程度を表す減算結果 (差分電圧) $\Delta L_a - \Delta L_b$ を基に、当該減算結果 $\Delta L_a - \Delta L_b$ が小さくなるように、好ましくは $\Delta L_a - \Delta L_b = 0$ になるように輝度補正の制御を行う。このような輝度補正の制御により、発光素子 13 の温度起因による輝度劣化量が一定になるように制御を行うことができるために、発光素子 13 の温度起因による輝度劣化の違いによって発生する焼付き現象を抑制することができ、その結果、滑らかな画像表示を実現できる。それ以外の作用効果は、第 1 実施形態に係る制御部 30A の場合と同じである。

40

【0103】

なお、上記構成の制御部 30B については、画素が行列状に配置されてなる表示部やその周辺の駆動回路と共に、パネルモジュール 10A 上に搭載する構成を採っても良いし、あるいは、パネルモジュール 10A 外に設ける構成を採っても良い。

【0104】

ここで、本実施形態に係る制御部 30B の各構成要素、即ちレベル制御部 321、相対

50

レベル調整部 322、メモリー部 323、除算部 324、A/D変換部 325、メモリー部 326、乗算部 327、相対輝度劣化検出部 328、A/D変換部 329、メモリー部 330、温度変化検出部 331、データ規格化処理部 332、電圧差分演算部 333、電圧差分結果比較演算部 334、電圧差分比率制御部 335および演算選択制御部 336については、パーソナルコンピュータのように、所定プログラムを実行することによって情報記憶処理、信号処理、演算処理等の各機能を実行するコンピュータ機器を利用してソフトウェア構成によって実現することが考えられる。ただし、ソフトウェア構成による実現に限られるものではなく、ハードウェア構成、あるいはハードウェアとソフトウェアの複合構成によって実現することも可能である。

【0105】

10

(制御方法)

次に、上記構成の本実施形態に係る有機EL表示装置 10 (10') の制御方法 (本発明による表示装置の制御方法) の処理手順について、図 11 のフローチャートを用いて具体的に説明する。この制御方法による処理は、図 10 の制御部 30B の処理に相当する。なお、この一連の処理は、スキャン周期に同期して画素単位で実行されることとする。

【0106】

ここでは、一例として、図 9 に示すように、発光素子 13 の初期温度が 30 度であったときに、高輝度表示画素 (A) の輝度値を L_a 、低輝度表示画素 (B) の輝度値を L_b とし、所定の駆動期間 t が経過した後の表示状態での高輝度表示画素の温度が 60 度に上昇し、このときの高輝度表示画素の輝度値が初期値 L_a よりも 6% 劣化 ($\Delta L_a = L_a \times 6\%$) し、低輝度表示画素の温度が 45 度に上昇し、このときの低輝度表示画素の輝度値が初期値 L_b より 4% 劣化 ($\Delta L_b = L_b \times 4\%$) している場合の輝度補正制御を例に挙げて説明する。

20

【0107】

なお、静止画の場合も動画の場合も制御方法は同じであるために、ここでは、静止画 / 動画の共通の制御として説明する。

【0108】

まず、画像表示のためのデジタル映像信号を取り込み (ステップ S31)、当該映像信号の信号レベルで示される階調値を保存し (ステップ S32)、しかる後デジタル映像信号をパネルモジュール 10A に対して入力する (ステップ S33)。これにより、パネルモジュール 10A では、デジタル入力信号に基づいて画素の表示駆動が行われ、各画素の発光素子 13 が発光する。

30

【0109】

発光素子 13 が発光することにより、対応関係にある受光素子 19 が当該発光素子 13 の漏れ光を受光し、その受光量に応じた電気信号、即ち発光輝度に応じた電圧値を出力するとともに、発光素子 13 に対して支持基板 11 を挟んで対向配置された温度センサ 20 が当該発光素子 13 の温度を検出してその温度に応じた電圧値を出力する。

【0110】

このように、パネルモジュール 10A が表示駆動状態にあるときに、受光素子 19 から出力される発光輝度に応じた電圧値 (輝度電圧値) を取り込み (ステップ S34)、この輝度電圧値をステップ S12 で保存した階調値で除算し (ステップ S35)、デジタルデータ化した後保存する (ステップ S36)。

40

【0111】

次いで、高輝度表示画素および低輝度表示画素の各々について、ステップ S32 で保存した階調値を基に、所定の駆動期間における発光輝度の劣化分を検出する (ステップ S37)。

【0112】

なお、ステップ S35 での除算処理や、ステップ S37 での輝度劣化分の検出に用いられる階調値は、実際には、受光素子 19 が受光する漏れ光の受光量が発光素子 13 の発光量の 20% 程度であり、受光素子 19 からの電圧値に対応させるために、20% の除算処

50

理が行われたものとなる。

【0113】

次いで、温度センサ20から出力される、発光素子13を含む画素の温度に応じた電圧値（温度電圧値）を取り込み（ステップS38）、画素個々について温度変化分（電圧値の差分）を検出する（ステップS39）。

【0114】

なお、高輝度表示画素および低輝度表示画素の各々について輝度変化分を検出するためのステップS34～S37の各処理と、画素個々について温度変化分を検出するためのステップS38、S39の各処理については、その処理の順番が逆であっても良く、また双方の検出処理を並行して行うようにしても良い。

10

【0115】

次に、輝度と温度との対応関係を示す数値相関データテーブルを基に、画素個々の温度変化分を、ステップS37で検出した高輝度表示画素および低輝度表示画素の各々についての輝度劣化分に対応した電圧値（高輝度表示画素の相対輝度劣化分） ΔL_a と、低輝度表示画素の温度変化分に応じた電圧値（低輝度表示画素の相対輝度劣化分） ΔL_b とに規格化（換算）する（ステップS40）。

【0116】

ここで、所定の駆動期間 t が経過した後の30 から60 への温度変化に伴う高輝度表示画素の相対輝度の劣化が6%のとき、高輝度表示画素の相対輝度劣化分 ΔL_a は例えば1.2Vの電圧値に規格化され、所定の駆動期間経過後の30 から45 への温度変化に伴う低輝度表示画素の相対輝度の劣化が4%のとき、低輝度表示画素の相対輝度劣化分 ΔL_b は例えば0.8Vの電圧値として規格化されるものとする。

20

【0117】

次に、高輝度表示画素の相対輝度劣化分 ΔL_a から低輝度表示画素の相対輝度劣化分 ΔL_b を減算（ステップS41）、次いで、高輝度表示画素と低輝度表示画素との温度差 ΔT が $\Delta T = 15$ （ $= 60 - 45$ ）であるときの減算結果 $\Delta L_a - \Delta L_b$ がどの程度の焼付き現象の発生程度であるかを判定する（ステップS42）。

【0118】

ここでの例では、減算結果 $\Delta L_a - \Delta L_b$ が、 $\Delta L_a - \Delta L_b = 1.2V - 0.8V = 0.4V$ であるために、高輝度表示画素の相対輝度劣化分 ΔL_a を0.8Vにできれば、減算結果 $\Delta L_a - \Delta L_b$ が $L_a - L_b = 0$ になるために、焼付き現象の発生程度を焼付き現象の発生が確認されない程度に抑えられることになる。すなわち、高輝度表示画素の相対輝度劣化分 ΔL_a が0.8Vになるように、高輝度表示画素の映像信号レベルを下げる制御を行えば良いことになる。

30

【0119】

このような処理をステップS43～S45の各処理ステップで実行することになる。すなわち、減算係数 $\Delta L_a - \Delta L_b$ を好ましくは0にするの輝度補正值（制御値）を画素個々について算出し（ステップS43）、次いで、この輝度補正值を基に、補正処理の対象画素が高輝度表示画素であるときに、当該高輝度表示画素に対して信号レベル（輝度レベル）の補正を行うか否かを選択し（ステップS44）、次いで、この選択結果に基づいてデジタル映像信号の画素単位の信号レベル（輝度レベル）を制御することによって輝度補正を行う（ステップS45）。

40

【0120】

上述した一連の処理により、高輝度表示画素および低輝度表示画素の各々について相対輝度の劣化分を検出し、画素個々の温度変化分を高輝度表示画素および低輝度表示画素の各々についての相対輝度の劣化分に対応した高輝度表示画素の相対輝度劣化分 ΔL_a と低輝度表示画素の相対輝度劣化分 ΔL_b とに換算することによって温度補正を行い、この温度補正によって得られた相対輝度劣化分 ΔL_a 、 ΔL_b の減算結果 $\Delta L_a - \Delta L_b$ が小さくなるように、好ましくは0になるように輝度補正が行われるために、発光素子13の温度起因による輝度劣化量が一定になるような制御が行われる。これにより、発光素子13

50

の温度起因による輝度劣化の違いによって発生する焼付き現象を抑制することができるために、滑らかな画像表示を実現できる。

【0121】

なお、上記各実施形態では、RGB各色を発光する発光素子13を備えた有機EL表示装置10、10'を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、白色光を発光する発光素子を備えた有機EL表示装置にも適用可能である。

【0122】

また、上記各実施形態では、発光素子13の各々の光漏れ量を、それぞれ対応する受光素子19によって一様にモニタリングすることを前提として説明を行ったが、赤色光、緑色光、青色光あるいは白色光を発光する発光素子ごとに発光強度（発光輝度）が異なることから、各発光色ごとにレベル制御を行って相対的なレベルを揃えるようにしたり、あるいは、光漏れ量をモニタリングする対象となる発光色の種類を初期設定で限定したりすることも可能である。

10

【0123】

また、上記各実施形態では、有機EL表示装置に適用した場合を例に挙げて説明したが、本発明は有機EL表示装置への適用に限られるものではなく、有機EL素子と同様に、デバイスの温度変化に応じて発光輝度が変化する特性を持つPDP(Plasma Display Panel)等の自発光素子を備えた表示装置全般に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0124】

【図1】本発明に係る上面発光型有機EL表示装置のパネルモジュールの構成の概略を示す要部断面図である。

20

【図2】上面発光型有機EL表示装置のパネルモジュールの構成の概略を示す平面図である。

【図3】本発明に係る下面発光型有機EL表示装置のパネルモジュールの構成の概略を示す要部断面図である。

【図4】本発明の第1実施形態に係る制御部の構成の一例を示すブロック図である。

【図5】除算係数 $\Delta L_a / \Delta L_b$ の定義についての説明図である。

【図6】静止画判定部の構成の一例を示すブロック図である。

【図7】有機EL素子の温度起因による輝度劣化の特性図である。

30

【図8】第1実施形態に係る制御方法の処理手順を示すフローチャートである。

【図9】高輝度表示画素と低輝度表示画素との相対輝度劣化量を示す図である。

【図10】本発明の第2実施形態に係る制御部の構成の一例を示すブロック図である。

【図11】第2実施形態に係る制御方法の処理手順を示すフローチャートである。

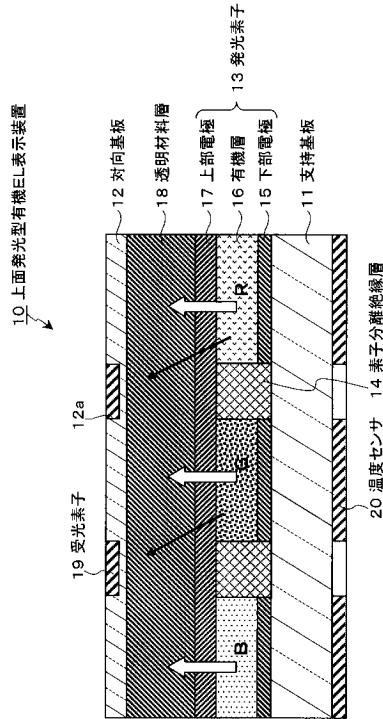
【符号の説明】

【0125】

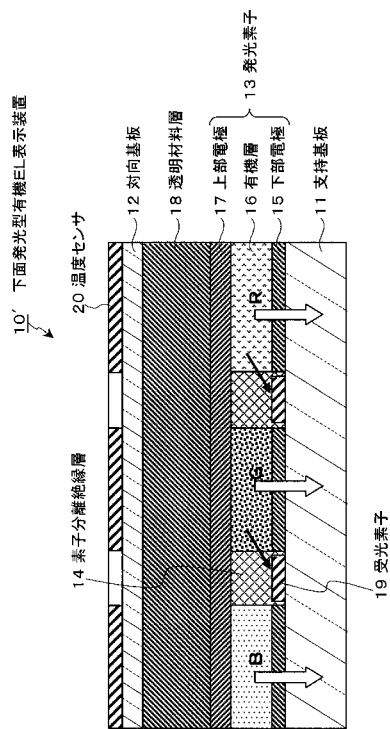
10、10' ... 有機EL表示装置、10A ... パネルモジュール、11 ... 支持基板、12 ... 対向基板、13 ... 発光素子（有機EL素子）、14 ... 素子分離絶縁層、15 ... 下部電極、16 ... 有機層、17 ... 上部電極、18 ... 透明材料膜、19 ... 受光素子、20 ... 温度センサ、30A、30B ... 制御部、301、321 ... レベル制御部、302、322 ... 相対レベル調整部、303、306、310、323、326、330 ... メモリー部、304、324 ... 除算部、305、309、325、329 ... A/D変換部、307、327 ... 乗算部、308、328 ... 相対輝度劣化検出部、311、331 ... 温度変化検出部、312、332 ... データ規格化処理部、313 ... 電圧除算演算部、314 ... 電圧除算結果比較演算部、315 ... 電圧除算比率制御部、316、336 ... 演算選択制御部、333 ... 電圧差分演算部、334 ... 電圧差分結果比較演算部、335 ... 電圧差分比率制御部

40

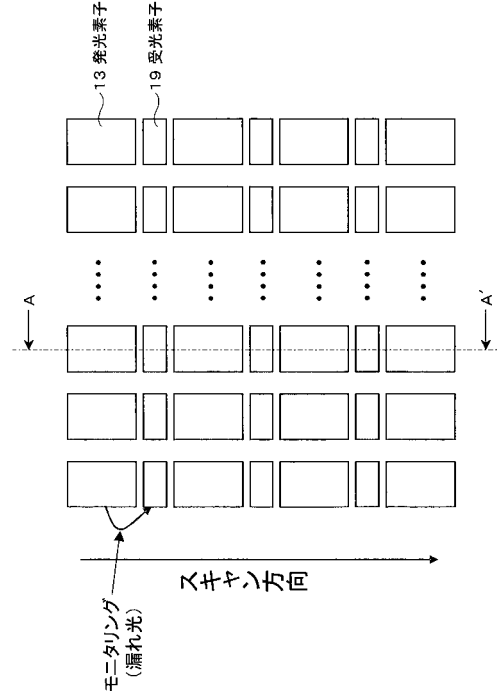
【図 1】



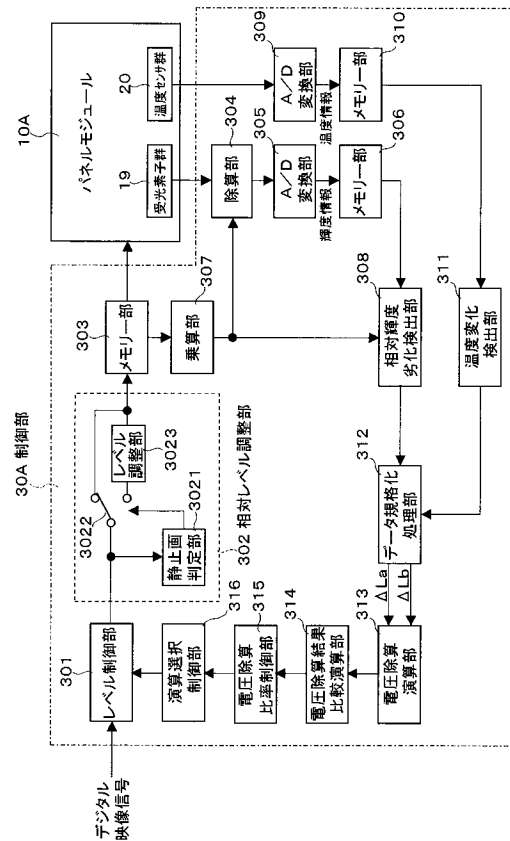
【図 3】



【図 2】



【図 4】



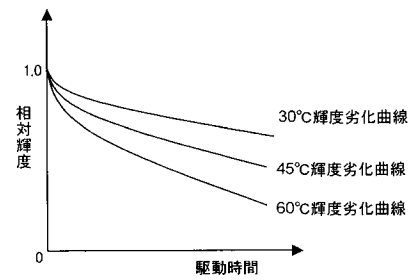
【図 5】

$$\text{相対輝度劣化除算係数} = \frac{\text{高輝度表示画素の相対輝度劣化分 } \Delta L_a}{\text{低輝度表示画素の相対輝度劣化分 } \Delta L_b}$$

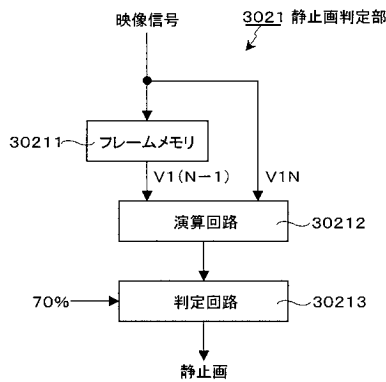
除算係数 ($\Delta L_a / \Delta L_b$)	1. 0	1. 1	1. 2	1. 3	1. 4	1. 5	1. 6	1. 7
焼付き現象の有無の判定	○	○	○	○	○	△	×	×

○ : 焼付き現象の確認無し
 △ : 薄く焼付き現象を確認
 × : 焼付き現象の確認有り

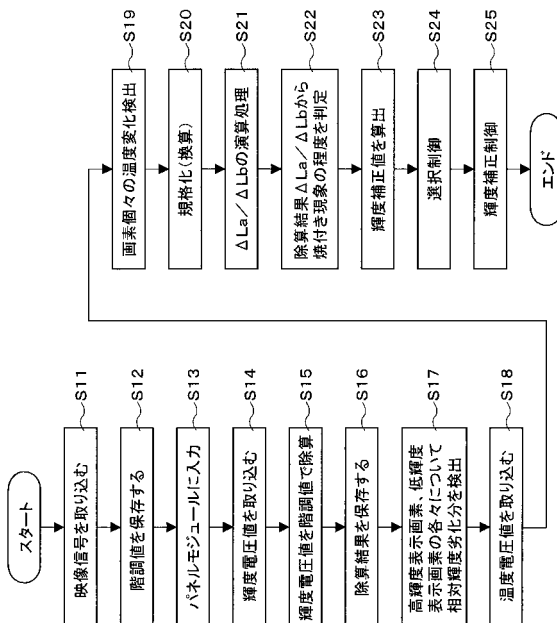
【図 7】



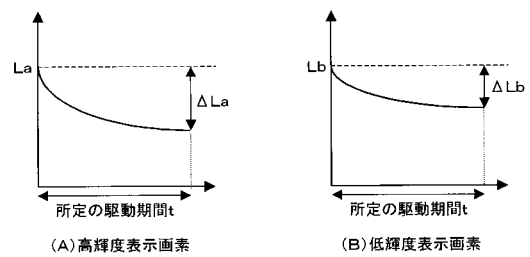
【図 6】



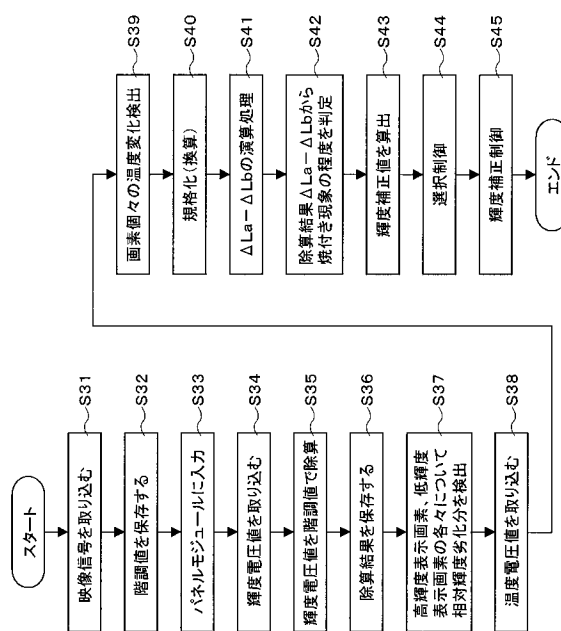
【図 8】



【図 9】



【 図 1 1 】



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	3/30	H
G 0 9 G	3/20	6 8 0 H
G 0 9 F	9/00	3 6 6 G
H 0 5 B	33/14	A

专利名称(译)	显示装置和显示装置控制方法		
公开(公告)号	JP2007286375A	公开(公告)日	2007-11-01
申请号	JP2006114001	申请日	2006-04-18
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	森脇俊貴		
发明人	森脇 俊貴		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 G09F9/00 H01L51/50		
FI分类号	G09G3/30.K G09G3/20.642.P G09G3/20.670.J G09G3/20.641.P G09G3/20.660.U G09G3/30.H G09G3/20.680.H G09F9/00.366.G H05B33/14.A G09G3/3216 G09G3/3225 G09G3/3266 G09G3/3275		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC34 3K107/EE67 3K107/EE68 3K107/HH04 5C080/AA05 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD03 5C080/DD29 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF11 5C080/FF12 5C080/GG09 5C080/HH09 5C080/JJ02 5C080/JJ05 5C080/JJ06 5C080/JJ07 5G435/AA01 5G435/AA16 5G435/AA18 5G435/BB05 5G435/DD11 5G435/EE50 5G435/GG21 5G435/LL07 5C380/AA01 5C380/AB05 5C380/AB06 5C380/AB11 5C380/AB12 5C380/AB22 5C380/AB34 5C380/AB36 5C380/AC07 5C380/AC08 5C380/AC12 5C380/BA11 5C380/BA42 5C380/BA47 5C380/BB03 5C380/BB04 5C380/BB21 5C380/BD04 5C380/BD11 5C380/CA04 5C380/CA08 5C380/CB01 5C380/CC48 5C380/CF01 5C380/CF02 5C380/CF13 5C380/CF17 5C380/CF19 5C380/CF49 5C380/CF67 5C380/CF68 5C380/DA41 5C380/DA42 5C380/DA50 5C380/DA57 5C380/EA02 5C380/FA02 5C380/FA04 5C380/FA05 5C380/FA10 5C380/FA19 5C380/FA21 5C380/FA28 5C380/HA02		
代理人(译)	船桥 国则		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供用于显示装置的显示装置和控制方法，使得可以通过抑制由于根据温度的装置（例如，有机EL元件）中的亮度劣化的差异而导致的燃烧现象来提供平滑的图像显示。解决方案：相对亮度劣化检测器308检测相对于高亮度显示像素和低亮度显示像素中的每一个的相对亮度劣化的值，并且温度变化检测器311检测各个像素的温度变化的值。数据标准化处理单元312将各个像素的温度变化的值标准化（转换）为高亮度显示像素中的相对亮度劣化的值 ΔLa 和低亮度显示像素中的相对亮度劣化的值 ΔLb 。反射高亮度显示像素和低亮度显示像素中的相对亮度劣化值，从而进行温度校正。基于通过温度校正获得的相对亮度劣化的值 ΔLa 的分割结果 $\Delta La/\Delta Lb$ 和相对亮度劣化的值 ΔLb ，控制亮度校正，使得由于温度引起的亮度劣化量可以变得恒定。Z

