

(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2008-309895

(P2008-309895A)

(43) 公開日 平成20年12月25日(2008.12.25)

(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 670J	5C080
HO1L 51/50 (2006.01)	G09G 3/20 642C	
	G09G 3/20 612U	
	G09G 3/20 642P	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-155578 (P2007-155578)
 (22) 出願日 平成19年6月12日 (2007.6.12)

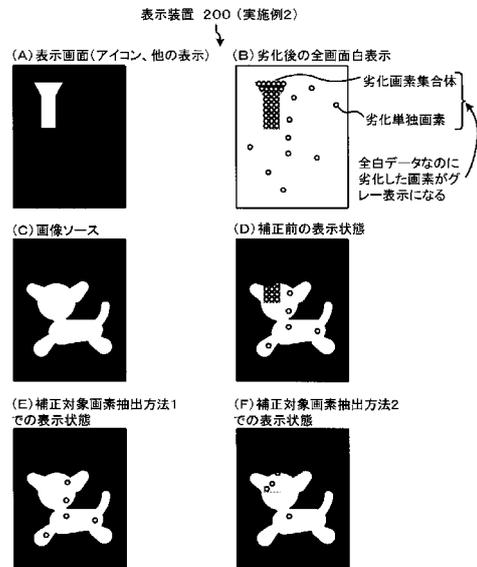
(71) 出願人 000003078
 株式会社東芝
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 (74) 代理人 100109900
 弁理士 堀口 浩
 (72) 発明者 中村 貴文
 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
 Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC14 CC21 CC33
 CC34 CC36 EE03 HH00 HH04
 HH05
 5C080 AA06 BB05 DD03 DD26 DD29
 FF11 HH11 JJ01 JJ02 JJ03
 JJ05 JJ07 KK02 KK07 KK43

(54) 【発明の名称】 表示装置および表示パネル

(57) 【要約】

【課題】有機ELを有する表示部を有する表示装置において、輝度測定用の特別な受光素子を持たずに、予めわかっている有機ELの輝度寿命予測特性を基に、実際に有機ELに電流を流した使用実績により輝度を予測して補正するものであり、特に、消費電流を考慮して輝度を補正することができる表示装置を提供する。

【解決手段】制御部は、有機ELを使用中は常時、各画素毎に、電流時間積による使用実績を計算する。その使用実績値が所定値を超えた画素を劣化画素と判断する(B)。その劣化画素が劣化画素集合体か劣化単画素かを判断して、劣化画素集合体のみを補正対象画素とする。そして、(C)の画像データを表示する時に、(B)の劣化画素の内、補正対象画素とした劣化画素集合体のみ画素の諧調を上げて表示データとして有機ELに表示することにより、(E)のように目立たない表示すると共に消費電流増加を従来より抑制することができる。



【選択図】 図6

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の発光画素が配置された表示手段と当該表示手段を制御する制御手段を有する表示装置であって、

前記制御手段は、

前記発光画素の使用履歴値に伴う発光輝度の基準発光電流での予測特性およびこの特性上で使用履歴値が初期の第 1 発光輝度に比べて所定の第 2 発光輝度に低下する第 2 使用履歴値を予め記憶する寿命特性記憶手段と、

前記表示手段の発光画素毎に映像データを表示した使用実績値を計算して発光実績記憶手段に記憶させる発光実績計算手段と、

前記発光実績記憶手段の使用実績値が前記第 2 使用履歴値を超えかつ集合画素であると判断された場合に、当該集合画素に対応する部分の諧調度を増加させて映像データを前記表示手段に表示させる補正手段を

具備することを特徴とする表示装置。

10

【請求項 2】

前記補正手段は、

前記発光実績記憶手段の使用実績値が前記第 2 使用履歴値を超えたと判断された場合に、当該第 2 使用履歴値を超えた発光画素のうち所定の比率でランダムに抽出された画素の諧調度を増加させて映像データを前記表示手段に表示させること

を特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

20

【請求項 3】

複数の発光画素が配置された表示手段と当該表示手段を制御する制御手段を有する表示装置であって、

前記制御手段は、

前記発光画素の使用履歴値に伴う発光輝度の基準発光電流での予測特性およびこの特性上で使用履歴値が初期の第 1 発光輝度に比べて所定の第 2 発光輝度に低下する第 2 使用履歴値を予め記憶する寿命特性記憶手段と、

前記発光画素の複数の使用履歴値毎に、発光電流を変化させたときの発光輝度の予測特性を予め記憶する電流対輝度特性記憶手段と、

前記表示手段の発光画素毎に映像データを表示した使用実績値を計算して発光実績記憶手段に記憶させる発光実績計算手段と、

前記発光実績記憶手段の使用実績値が前記第 2 使用履歴値を超えた画素を抽出して劣化画素記憶手段に記憶させる劣化画素抽出手段と、

前記劣化画素記憶手段に記憶された劣化画素の一部または全てを補正対象画素として補正対象画素記憶手段に記憶させる補正対象画素抽出手段と、

前記補正対象画素毎に使用実績値に対応する前記電流対輝度特性記憶手段の使用履歴値での予測特性を基に前記所定の第 2 発光輝度を保証する電流値を前記基準発光電流比の補正係数として算出して、補正係数記憶手段に記憶させる補正係数算出手段と、

映像データに対して前記補正対象画素毎に前記補正係数を乗算した補正後映像データを作成して、前記表示手段に表示させる補正手段を

具備することを特徴とする表示装置。

30

40

【請求項 4】

さらに、前記補正のための電源消費電力の許容値に対応する前記補正係数の平均値を電源許容補正係数として予め記憶する電源許容補正係数記憶手段を備え、

前記補正係数算出手段は、

前記補正対象画素毎に使用実績値に対応する前記電流対輝度特性記憶手段の使用履歴値での予測特性を基に前記所定の第 2 発光輝度を超える発光輝度を保証する電流値を前記基準発光電流比の補正係数として算出し、全画素の補正係数の総和と平均値を算出し、当該平均値と前記電源許容補正係数を比較して前記電源許容補正係数を超えない範囲で最も高い発光輝度を保証する各画素の補正係数を補正係数記憶手段に記憶させること

50

を特徴とする請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 5】

さらに、前記補正のための電源消費電力の許容値に対応する前記補正係数の平均値を電源許容補正係数 1.0 として予め記憶する電源許容補正係数記憶手段を備え、前記補正係数算出手段は、全画素を対象に、使用実績値に対応する前記電流対輝度特性記憶手段の使用履歴値での予測特性を基に、使用履歴値の小さい画素は電流値を前記基準発光電流比の補正係数として 1.0 より小さく、使用履歴値の大きい画素は補正係数を 1.0 より大きくし、且つ、使用履歴値の小さい画素と使用履歴値の大きい画素の輝度差が所定の範囲内になるように補正係数を設定し、全画素の補正係数の総和と平均値を算出し、当該平均値が前記電源許容補正係数 1.0 と略同じになる各画素の補正係数を補正係数記憶手段に記憶させることを特徴とする請求項 3 に記載の表示装置。

10

【請求項 6】

前記所定の第 2 発光輝度は、初期の第 1 発光輝度に比べて 93% 以上の発光輝度であることを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の表示装置。

【請求項 7】

複数の列と複数の行のマトリクス状の交点の各座標位置に画素部が配置され、当該各画素部を前記マトリクス状に配線された制御線上の信号で制御する表示パネルであって、前記各画素部は、発光素子、当該発光素子の発光を受光して当該画素部の斜め一方向に隣接する第 1 斜め隣接座標位置の画素部へ受光信号を送出する受光素子、当該画素部の前記斜め一方向の反対方向に隣接する第 2 斜め隣接座標位置の画素部の受光素子から送出された受光信号を受信する受信部を有し、前記制御線は、各列に第 1 の列制御線および第 2 の列制御線と、各行に第 1 の行制御線および第 2 の行制御線とを有し、任意の 1 つの列と 1 つの行それぞれの第 1 の列制御線と第 2 の列制御線および第 1 の行制御線および第 2 の行制御線の信号により、当該列と行の交点の座標位置の画素部の発光素子が発光し、当該発光を当該画素部の受光素子で受光して受光信号を前記第 1 斜め隣接座標位置の画素部へ送出し、前記発光する発光画素部に対する前記第 1 斜め隣接座標位置の画素部の座標に対応する列と行それぞれの第 1 の列制御線と第 2 の列制御線および第 1 の行制御線および第 2 の行制御線の信号により、前記発光画素部の受光素子の受光信号が前記発光画素部の発光素子の発光補正用として読み取られることを特徴とする表示パネル。

20

30

【請求項 8】

複数の列と複数の行のマトリクス状の交点の各座標位置に画素部が配置され、当該各画素部を前記マトリクス状に配線された制御線上の信号で制御する表示パネルであって、前記各画素部は、発光素子、キャパシタ、当該キャパシタに映像信号を書き込む第 1 のトランジスタ、当該発光素子に電流を流す第 2 のトランジスタ、当該発光素子の発光を受光して当該画素部の斜め一方向に隣接する第 1 斜め隣接座標位置の画素部へ受光信号を送出する受光素子、当該画素部の前記斜め一方向の反対方向に隣接する第 2 斜め隣接座標位置の画素部の受光素子から送出された受光信号を受信する第 3 のトランジスタを有し、前記制御線は、各列に第 1 の列制御線および第 2 の列制御線と、各行に第 1 の行制御線および第 2 の行制御線とを有し、任意の 1 つの列と 1 つの行それぞれの第 1 の列制御線と第 2 の列制御線および第 1 の行制御線および第 2 の行制御線の信号により、当該列と行の交点の座標位置の画素部の第 1 のトランジスタを経由してキャパシタに映像信号がチャージされ、当該チャージ量に応じた

40

50

電流が第2のトランジスタを經由して発光素子に流れて発光素子が発光し、当該発光を当該画素部の受光素子で受光して受光信号を前記第1斜め隣接座標位置の画素部へ送出し、前記発光する発光画素部に対する前記第1斜め隣接座標位置の画素部の座標に対応する列と行それぞれの第1の列制御線と第2の列制御線および第1の行制御線および第2の行制御線の信号により、当該第1斜め隣接座標位置の画素部の第3のトランジスタおよび第1のトランジスタを經由して前記発光画素部の受光素子の受光信号が前記発光画素部の発光素子の発光補正用として読み取られる

ことを特徴とする表示パネル。

【請求項9】

前記各画素部の内、前記斜め一方向の先端の一行の複数の画素部および前記斜め一方向の先端の一行の複数の画素部は、発光しない、又は、発光して当該発光素子の前記発光補正を受けない画素であることを特徴とする請求項7又は8に記載の表示パネル。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自己発光型の表示装置および表示パネルに関し、特に、経時変化での輝度低下による焼き付き現象などの補正に関する。

【背景技術】

【0002】

EL（エレクトロルミネッセンス）素子の発光輝度を測定する受光素子を備えた表示装置がある（例えば、特許文献1参照。）。この特許文献1の図2の表示パネル110aは、各画素のEL素子OEL毎に測定用の受光素子PDを設けている。そして、表示パネル110aの外部回路において、輝度測定値を基に、表示データの階調を補正することにより、初期の輝度まで戻して、各画素間の発光輝度のばらつきを補正している。

20

この表示パネル110aは、各画素毎に必要な信号線として、GNDを除いて、Vscan、FL、VR、DL、VL（Vdd）の5本がある。また、各画素毎に、アクティブ回路として、トランジスタが5個使用されている。

【0003】

また、EL素子の発光輝度を測定するフォトセンサを備えた表示装置がある（例えば、特許文献2参照。）。この特許文献2の図3では、表示部21は、各画素の有機EL素子毎に測定用のフォトセンサを設けている。そして、表示部21の内部において、アナログ処理により、同じデータ信号Vdataを与えて輝度の大きさに応じて有機EL素子7の発光量を小さくし、全体として輝度の小さい画素に近づけている。これにより、消費電力を低減する方向で輝度ムラを補正している。

30

【0004】

また、測定用の受光素子を持たない自発光表示装置がある（例えば、特許文献3参照。）。この特許文献3の表示装置では、同一意味の複数の画像データを切り替えて、同じ発光素子を発光させないようにして焼き付きを低減している。また、画像のネガ/ポジを所定周期で反転表示したり、画像の表示位置を所定周期で数ドットずつずらして表示する方法の記載もある。

40

【特許文献1】特開2005-92028号公報（第10～22頁、図2～図5）

【特許文献2】特開2006-30317号公報（第8～10頁、図3）

【特許文献3】特開2004-264751号公報（第8～10頁、図1～図5）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1の表示装置では、各画素あたりの信号線がGNDを除いて5本と多い。また、各画素あたりのトランジスタの個数が5個と多い。それらが、EL素子の発光経路の一部を塞いで、開口率が低くなるという問題がある。また、劣化した画素の諧調データをアップ、即ち発光電流を増加させて初期の輝度まで戻しているために、消費電流が増えてし

50

まうという問題がある。

【0006】

特許文献2の有機EL表示装置では、輝度の大きさに応じて有機EL素子7の発光量を小さくし、全体として輝度の小さい画素に近づけている。これにより、輝度ムラを補正しているが、画面全体が暗くなる方に補正されてしまう。

特許文献3の表示装置では、同一意味でパターンが異なる複数の画像データ(例えばアイコン)が切り替わるので、ユーザにとって同一意味に解釈されるとしても違和感がある。

【0007】

本発明は、EL素子の劣化が目立たない表示装置および表示パネルを提供することを目的とする。具体的には、測定用の受光素子を備えて外部回路で補正する方式において、各画素あたりの信号線数とトランジスタ数を減らして、EL素子の発光の開口率を上げることを目的とする。また、消費電流を考慮して最適な補正を行うことを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、本発明の表示装置は、複数の発光画素が配置された表示手段と当該表示手段を制御する制御手段を有する表示装置であって、前記制御手段は、前記発光画素の使用履歴値に伴う発光輝度の基準発光電流での予測特性およびこの特性上で使用履歴値が初期の第1発光輝度に比べて所定の第2発光輝度に低下する第2使用履歴値を予め記憶する寿命特性記憶手段と、前記表示手段の発光画素毎に映像データを表示した使用実績値を計算して発光実績記憶手段に記憶させる発光実績計算手段と、前記発光実績記憶手段の使用実績値が前記第2使用履歴値を超えかつ集合画素であると判断された場合に、当該集合画素に対応する部分の諧調度を増加させて映像データを前記表示手段に表示させる補正手段を具備することを特徴とする。

【0009】

また、本発明の表示パネルは、複数の列と複数の行のマトリクス状の交点の各座標位置に画素部が配置され、当該各画素部を前記マトリクス状に配線された制御線上の信号で制御する表示パネルであって、前記各画素部は、発光素子、当該発光素子の発光を受光して当該画素部の斜め一方向に隣接する第1斜め隣接座標位置の画素部へ受光信号を送出する受光素子、当該画素部の前記斜め一方向の反対方向に隣接する第2斜め隣接座標位置の画素部の受光素子から送られた受光信号を受信する受信部を有し、前記制御線は、各列に第1の列制御線および第2の列制御線と、各行に第1の行制御線および第2の行制御線を有し、任意の1つの列と1つの行それぞれの第1の列制御線と第2の列制御線および第1の行制御線および第2の行制御線の信号により、当該列と行の交点の座標位置の画素部の発光素子が発光し、当該発光を当該画素部の受光素子で受光して受光信号を前記第1斜め隣接座標位置の画素部へ送出し、前記発光する発光画素部に対する前記第1斜め隣接座標位置の画素部の座標に対応する列と行それぞれの第1の列制御線と第2の列制御線および第1の行制御線および第2の行制御線の信号により、前記発光画素部の受光素子の受光信号が前記発光画素部の発光素子の発光補正用として読み取られることを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、EL素子の劣化が目立たない表示装置を提供することが可能となる。また、測定用の受光素子を備えて外部回路で補正する方式において、各画素あたりの信号線数とトランジスタ数を減らして、EL素子の発光の開口率を上げることが可能となる。また、消費電流を考慮して最適な補正を行うことが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

各実施例について以下説明する。

【実施例1】

【0012】

実施例 1 は、1 画素内に発光素子と受光素子を備えた例である。発光素子の発光を受光するのは同一画素部内に配置された受光素子で行うが、その受光素子からの受光信号の読出しは、当該画素の斜めの座標位置にある画素部内のアクティブ回路や信号線により行うことを特徴とする。

【0013】

図 1 は、本発明の実施例 1 に係る表示装置のブロック図である。表示装置 100 は、映像記憶部 21、測定輝度記憶部 22、初期輝度記憶部 23、制御部 24、ビデオコントローラ 25、列制御部 30、行走査制御部 50、表示パネル 60 などから構成される。さらに、列制御部 30 は、信号ドライバ・レシーバ 31、電流供給ドライバ 32 を有する。行走査制御部 50 は、受光走査ドライバ 51、書込読出し走査ドライバ 52 を有する。

10

【0014】

映像記憶部 21 は、表示パネル 60 に表示する画像ソースを記憶する。測定輝度記憶部 22 は、表示パネル 60 の各画素の輝度測定結果を記憶する。初期輝度記憶部 23 は、工場出荷前、又は、表示装置 100 の使用開始段階での表示パネル 60 の各画素の輝度測定結果を記憶する。制御部 24 は、CPU、ROM、RAM、I/O 等で構成され、表示装置 100 全体の制御を行う。ビデオコントローラ 25 は、列制御部 30、行走査制御部 50 を制御して、表示パネル 60 への映像データの書き込み、各画素の輝度を測定した受光データの読み出しなどを行う。

【0015】

列制御部 30 は、表示パネル 60 の列 X (列 X = 1 ~ m) の制御を行う。行走査制御部 50 は、表示パネル 60 の行 Y (行 Y = 1 ~ n) の制御を行う。表示パネル 60 は、列 X = 1 ~ m と、行 Y = 1 ~ n のマトリクス構造の画素部分である。

20

【0016】

図 2 は、本発明の実施例 1 に係る表示装置の列制御部のブロック図である。列制御部 30 (信号ドライバ・レシーバ 31、電流供給ドライバ 32) は、表示パネル 60 の列 X (列 X = 1 ~ m) の制御を行う。

信号ドライバ・レシーバ 31 は、双方向のバッファである。ドライバとしては、ビデオコントローラ 25 から送信された映像データを、映像アナログ出力 33 で列毎に分配し、D/A 変換して、アナログの発光信号 (映像信号) として、3 ステートドライバ 37 を経由して、信号線の列光信号 1 ~ 列光信号 m (第 1 の列制御線) ので表示パネル 60 に供給する。

30

【0017】

信号ドライバ・レシーバ 31 は、レシーバとしては、表示パネル 60 の列毎の各画素の輝度を測定した受光信号を、信号線の列光信号 1 ~ 列光信号 m から読み出し、3 ステートレシーバ 36 でマルチプレクスし、更に、A/D 変換器 35 でデジタルに変換して受光データとしてビデオコントローラ 25 へ送信する。

【0018】

タイミング制御 34 は、ビデオコントローラ 25 からの列制御データにより、発光用の列の選択信号である出力 1 ~ 出力 m を出力して、3 ステートドライバ 37 を制御する。また、受光用の列の選択信号である検出 1 ~ 検出 m を出力して、3 ステートレシーバ 36 を制御する。

40

【0019】

電流供給ドライバ 32 は、表示パネル 60 の列毎の有機 EL に電流を供給し発光させる。タイミング制御 38 は、ビデオコントローラ 25 からの列制御データにより、発光のための列電流供給の選択信号を出力して、バッファ 39 をオンオフ制御する。バッファ 39 は、オンオフされて、GND レベル又は Vh レベルの出力を、信号線の列電流供給 1 ~ 列電流供給 m (第 2 の列制御線) で表示パネル 60 に供給する。Vh レベルを出力した場合、表示パネル 60 の有機 EL に発光のための電流供給が行われる。

【0020】

タイミング制御 34、タイミング制御 38 は、ランダムロジックな回路でも良いし、シ

50

ーケンサであってもよい。また、3ステートレシーバ36、3ステートドライバ37は、アナログスイッチ等であってもよい。

【0021】

図3は、本発明の実施例1に係る表示装置の行走査制御部のブロック図である。行走査制御部50（受光走査ドライバ51、書込読出し走査ドライバ52）は、表示パネル60の行Y（行Y = 1 ~ n）の制御を行う。

受光走査ドライバ51は、表示パネル60の各画素の輝度を測定した受光信号を信号線の列光信号1 ~ 列光信号m（図2）から読み出す時の、行Y（行Y = 1 ~ n）の制御を行う。タイミング制御53は、行Y（行Y = 1 ~ n）の選択を行い、バッファ54をオンオフする。バッファ54は、オンオフされて、GNDレベル又はVhレベルの出力を、信号線の行受光走査1 ~ 行受光走査n（第1の行制御線）で表示パネル60に供給する。

10

【0022】

このバッファ54がVhレベルを出力した場合、表示パネル60の内部において、受光素子が測定した受光信号のキャパシタへのチャージが行われる。GNDレベルを出力した場合、受光信号のキャパシタへのチャージは行われない。

【0023】

書込読出し走査ドライバ52は、行Y（行Y = 1 ~ n）に対して、表示パネル60の各画素への発光信号（映像信号）の書き込み、又は各画素の受光信号の読み出しを行う。タイミング制御55は、行Y（行Y = 1 ~ n）の選択を行い、バッファ56をオンオフする。バッファ56は、オンオフされて、GNDレベル又はVhレベルの出力を、信号線の行書込読出し走査1 ~ 行書込読出し走査n（第2の行制御線）で表示パネル60に供給する。

20

【0024】

このバッファ56がVhレベルを出力した場合、書込又は読出しが行われる。GNDレベルを出力した場合、書込も読出しも行われない。

【0025】

図4は、本発明の実施例1に係る表示装置の表示パネルの回路図である。表示パネル60の一部の2x2画素分のG1 ~ G4について図示する。任意の列X、列X + 1の2列分と、任意の行Y、行Y + 1の2行分のマトリクスである。Xは1 ~ mのいずれかの任意の列、Yは1 ~ nのいずれかの任意の行である。

30

【0026】

点線で隔てられた部分が各画素の領域である。画素G1、G2、G3、G4はそれぞれの領域に、アクティブ回路としてのトランジスタJ（第1のトランジスタ）、トランジスタK（第2のトランジスタ）、トランジスタT（第3のトランジスタ）、トランジスタUの4個のトランジスタが配置される。また、それぞれの領域に、キャパシタC、有機ELの発光素子E、受光素子P（Photo Sencer）、抵抗Rが配置される。

【0027】

この同一画素部内で、ジグザクの矢印で示されるように、発光素子Eの発光量が受光素子Pで測定される。この構造は、例えば、特開2006 - 58352号公報の図6、頁20に開示されている有機EL層（62）の発光の一部を受光素子（PS）で直接受ける構造と同様であり、詳細説明は省略する。

40

【0028】

ジグザクの矢印で示される受光のための光路は、各画素内で完結している。例えば、画素G2領域の発光素子Eの発光は、受光用光路としては、画素G2領域の受光素子Pにのみ到達する。他の画素の受光素子間とは受光用光路としては遮蔽している。

【0029】

各画素部に配線される信号線は、GNDを除いては、各画素部毎に、列制御用の列光信号（第1の列制御線）、列電流供給（第2の列制御線）、それに行制御用の行受光走査（第1の行制御線）、行書込読出し走査（第2の行制御線）の計4本が配線される。例えば、画素G1については、列と行の座標（X、Y）に相当する列光信号X、列電流供給X、

50

行受光走査 Y、行書込読出し走査 Y である。画素 G 2 については、列と行の座標 (X + 1、 Y) に相当する列光信号 X + 1、列電流供給 X + 1、行受光走査 Y、行書込読出し走査 Y である。画素 G 3 については、列と行の座標 (X、 Y + 1) に相当する列光信号 X、列電流供給 X、行受光走査 Y + 1、行書込読出し走査 Y + 1 である。画素 G 4 については、列と行の座標 (X + 1、 Y + 1) に相当する列光信号 X + 1、列電流供給 X + 1、行受光走査 Y + 1、行書込読出し走査 Y + 1 である。

【 0 0 3 0 】

各画素の座標の信号線により各画素が制御されるが、受光素子 P からの受光信号の読出しについては、各画素の座標とは異なる座標の信号線により読み出しを行う。これが、実施例 1 の最大の特徴である。

10

【 0 0 3 1 】

例えば、画素 G 2 領域の発光素子 E の発光量は、同じ画素 G 2 領域の受光素子 P で測定され、光量に見合った電流が図の右から左へと発生する。しかし、この受光素子 P の配線は、画素 G 2 の左下斜めの座標位置の画素 G 3 領域のトランジスタ T と抵抗 R に導かれている。そして、画素 G 2 領域の受光素子 P の受光信号は、画素 G 3 の座標の信号線により、外部へと読み出される。

【 0 0 3 2 】

同様に、画素 G 2 領域のトランジスタ T と抵抗 R には、右上斜めの座標位置の画素領域の受光素子 P からの受光信号が配線されている。

20

【 0 0 3 3 】

これらの相関関係は、全ての画素に適用され、図に示したように、各画素の受光素子 P の配線は、各画素の左下斜めの座標位置の画素部の抵抗 R に導かれている。

【 0 0 3 4 】

受光素子 P は、左下斜めの座標への配線が必要だが、斜め最短の距離の配線であり、列制御、行制御の信号線とは異なり、発光素子 E の発光の開口率低下への影響はほとんどない。

【 0 0 3 5 】

なお、この配線は、左下斜めの座標位置としたが、全画素統一された方向であれば、左上斜め、右上斜め、右下斜めのいずれであってもよく、それらの方向にある座標の信号線により、外部へ読み出すようにしてもよい。

30

【 0 0 3 6 】

[各画素の動作]

次に、各画素における信号線と構成要素の動作の詳細を説明する。

列光信号は、双方向のアナログ信号であり、発光時は、信号ドライバ・レシーバ 3 1 (図 2) からのアナログの発光信号 (映像信号) が、トランジスタ J を経由してキャパシタ C に書き込まれて保持され、発光信号 (映像信号) の諧調に見合った E L 発光が行われる。受光時は、右上斜め方向の画素の測定結果の受光信号がトランジスタ J と列光信号を逆方向に経由して、信号ドライバ・レシーバ 3 1 へと読み出される。トランジスタ J は、発光信号 (映像信号) のキャパシタ C への書き込み用と、受光信号の読出し用として兼用される。

40

列電流供給は、V h レベルにおいて、発光のために有機 E L に電流を供給する。

【 0 0 3 7 】

行受光走査は、行受光走査 = V h レベル、且つ、列電流供給 = G N D レベルにおいて、トランジスタ T オン、トランジスタ U オンとなる。そして、斜め右上の画素の受光素子 P で測定した受光量に見合う電流が抵抗 R に流れ、それに見合う電圧が受光信号として得られる。この受光信号がトランジスタ T を経由してトランジスタ J に供給される。

【 0 0 3 8 】

行書込読出し走査 1 ~ 3 は、V h レベルでトランジスタ J をオンにして、発光信号 (映像信号) のキャパシタ C への書き込みを行う。また、V h レベルでトランジスタ J をオンにして、前述のトランジスタ T からの受光信号を読み出す。

50

【 0 0 3 9 】

[全体動作]

図 2、図 3、図 4 により、全体の動作を説明する。

[発光]

最初に、発光について座標 ($X + 1$ 、 Y) の画素 G 2 で説明する。

(発光ステップ 1 : 発光素子 E の発光動作の起動)

列制御部 3 0 (図 2) は、画素 G 2 の列と行の座標 ($X + 1$ 、 Y) の信号線について、列光信号 $X + 1$ からアナログの発光信号 (映像信号) を供給する。列電流供給 $X + 1 = V_h$ レベルにする。また、行走査制御部 5 0 (図 3) は、行受光走査 $Y = GND$ レベル、行書込読出し走査 $Y = V_h$ レベルにする。

10

【 0 0 4 0 】

この状態では、画素 G 2 の中で、トランジスタ J と K がオン、トランジスタ T と U はオフである。これにより、列光信号 $X + 1$ からアナログの発光信号 (映像信号) がトランジスタ J の左から右へ流れてキャパシタ C をチャージする。列電流供給 $X + 1 = V_h$ レベルからトランジスタ K を経由して発光素子 E に、キャパシタ C のチャージ電圧に見合う電流が流れて、発光信号 (映像信号) に見合った輝度で発光する。

【 0 0 4 1 】

(発光ステップ 2 : 発光素子 E の発光動作のホールド)

次に、行走査制御部 5 0 は、行書込読出し走査 $Y = GND$ レベルに落として、トランジスタ J はオフになり、C のチャージがそのままホールドされる。列制御部 3 0 は、列電流供給 $X + 1 = V_h$ レベルは継続する。この状態では、画素 G 2 の中で、トランジスタ K のみがオンである。これにより、列電流供給 $X + 1 = V_h$ レベルからトランジスタ K を経由して発光素子 E に、キャパシタ C のチャージ電圧に見合う電流が継続して流れ、同じ輝度を継続して発光する。通常の画像表示処理では、この処理が画像の 1 フレーム分継続される。

20

【 0 0 4 2 】

[輝度測定]

次に、画素 G 2 の発行素子 E の発光輝度を測定する動作について説明する。画素 G 2 の発行素子 E の発光は、画素 G 2 の受光素子 P で受光されている。この受光素子 P の配線は、G 2 の左下斜めの座標位置の画素 G 3 の抵抗 R に導かれている。

30

【 0 0 4 3 】

画素 G 2 ($X + 1$ 、 Y) に対しては、列制御部 3 0、行走査制御部 5 0 は、前述の (発光ステップ 2 : 発光素子 E の発光動作のホールド) を継続する。

受光信号の読み出しについては、画素 G 3 の列と行の座標 (X 、 $Y + 1$) の信号線により行う。列制御部 3 0 は、列光信号 X に対して、3 ステートドライバ 3 7 をオフにし、3 ステートレシーバ 3 6 による入力状態にする。また、列電流供給 $X = GND$ レベルにする。行走査制御部 5 0 は、行受光走査 $Y + 1 = V_h$ レベル、行書込読出し走査 $Y + 1 = V_h$ レベルにする。

【 0 0 4 4 】

これにより、画素 G 3 のトランジスタ J、T、U がオン、トランジスタ K がオフになる。画素 G 3 の発光素子 E は発光しない。画素 G 2 の受光素子 P は、画素 G 2 の発光素子 E の発光を受光して受光量に見合う電流を、画素 G 3 の抵抗 R、トランジスタ U へと流す。そして、抵抗 R に発生した電圧は受光信号として、トランジスタ T、J を右から左方向へ経由して列光信号 X へと出力される。

40

【 0 0 4 5 】

列制御部 3 0 は、3 ステートレシーバ 3 6 の列 X に該当する素子のみオンにして、この列光信号 X の受光信号を読み取り、A/D 変換器 3 5 で変換して受光データとして、ビデオコントローラ 2 5 (図 1) へ送信する。そして、測定輝度記憶部 2 2 に画素 G 2 の発光輝度データとして記録される。なお、使い始めの初期段階では、初期輝度記憶部 2 3 に初期輝度データとして記録される。

50

【 0 0 4 6 】

なお、画素 G 2 の列 $X + 1$ と画素 G 3 の行 $Y + 1$ が交差する座標位置にある画素 G 4 において、列電流供給 $X + 1 = V h$ レベル、行受光走査 $Y + 1 = V h$ レベル、行書込読出し走査 $Y + 1 = V h$ レベルであるため、画素 G 4 の発光素子 E が意図せずに発光するおそれがあるが、この発光は、画素 G 2 の受光素子 P へは影響せず、問題ない。

【 0 0 4 7 】

また、輝度測定ではない通常の画像表示の場合は、行受光走査は常時 GND レベルなので、意図しない画素が発光することはない。

以上により、画素 G 2 の発光輝度の測定が終わる。同様の処理を全画素について行い、全画素の発光輝度測定が完了する。

10

【 0 0 4 8 】

なお、画素 1 個ごとの測定ではなく、複数個同時に測定してもよい。例えば、行 Y の 2 個置きの画素である画素 G 2 ($X + 1, Y$)、画素 ($X + 3, Y$) (図示せず)、画素 ($X + 5, Y$) (図示せず)などを同時発光させる。そして、それらの画素の左下斜めの座標位置の画素 G 3 の列と行の座標 ($X, Y + 1$)、座標 ($X + 2, Y + 1$)、座標 ($X + 4, Y + 1$) の信号線により同時測定を行う。受光信号は、列光信号 X、列光信号 $X + 2$ 、列光信号 $X + 4$ から同時に信号ドライバ・レシーバ 3 1 (図 2) へと出力される。信号ドライバ・レシーバ 3 1 では、これらの複数の列光信号をマルチプレクスして時系列に A/D 変換して受光データとして送出する。

【 0 0 4 9 】

20

[通常の画像表示における補正]

次に、通常の画像表示において、前述の測定した発光輝度を基に、発光を補正する処理について説明する。

表示装置 1 0 0 の工場出荷段階や、ユーザの使い始めの段階において、設定者やユーザ等は、発光輝度を測定し、初期輝度として、初期輝度記憶部 2 3 に記録するように操作指示する。制御部 2 4 は、これを初期輝度記憶部 2 3 に記録する。このとき、各画素の発光輝度および受光素子の感度のばらつきなどにより絶対値は若干ばらつくが、各画素毎に初期値 1 0 0 % として記憶しておく。このデータは、以降は書き換えない。

【 0 0 5 0 】

次に、制御部 2 4 は、表示装置 1 0 0 の使い始め以降、適宜な時期に再測定を繰り返す。毎日でもよいし、毎週でも、毎月でもよい。そのデータは、測定輝度記憶部 2 2 に記録され、再測定毎に上書き記録される。

30

【 0 0 5 1 】

制御部 2 4 は、各画素について、初期輝度に対する再測定輝度の比率を算出し、測定輝度記憶部 2 2 の別エリアに比率記憶部として記録する。例えば、画素 G 2 は比率 9 5 % と記録する。

【 0 0 5 2 】

次に、制御部 2 4 は、通常の画像表示において、映像記憶部 2 1 にある表示すべき映像ソースの各画素の諧調データについて、測定輝度記憶部 2 2 の該当画素の比率で徐算する。例えば、画素 G 2 の諧調データを比率 9 5 % で除算して、諧調が明るくなるように補正し、その補正後のデータを映像データとする。これにより、初期の発光輝度を再現することができる。この補正の程度は、初期の発光輝度まで戻さずに適宜調整してもよい。

40

【 0 0 5 3 】

なお、実施例 1 では、発光画素に対して、測定は左下斜めの座標位置の信号線により受光信号を読み出している。そのため、最左端の列の画素群および最下端の行の画素群の発光輝度を測定することはできない。したがって、当該画素群は、発光なしで受光信号読出しのためだけのダミー画素として配置する。すなわち、トランジスタ K、発光素子 E、受光素子 P は設けなくてもよいが、設けても使用しない。

【 0 0 5 4 】

または、通常の画像表示で最も端の当該画素群の発光頻度が低いようであれば、劣化を

50

危惧する必要はないので、そのまま発光画素として補正なしで使用するようにしてもよい。すなわち、受光素子 P は設けなくてもよいが、設けても使用しない。

【0055】

また、実施例 1 では、受光素子は、発光素子の発光を受光するが、表示パネル 60 の外部の光を受光する可能性もある。したがって、発光素子を発光させないで受光素子の受光信号を測定することにより外光の受光量がわかり、バックグラウンド輝度としてその影響を考慮することができる。

【0056】

例えば、発光素子を発光時に測定した受光量から外光の受光量を差し引く演算を行うことにより、発光素子の発光輝度を正確に測定できる。または、外光の受光量が一定以上の場合、発光素子の発光輝度を測定しないようにしてもよい。または、折り畳み式の携帯端末などに適用した場合、折り畳まれた状態では、表示パネル 60 が蓋をされて暗い状態になるので、その条件で測定するようにしてもよい。

10

【0057】

本発明の実施例 1 によれば、従来の特許文献 1 の表示装置の各画素あたりの信号線が GND を除いて 5 本、また、各画素あたりのトランジスタの個数が 5 個に比べて、信号線が GND を除いて 4 本、トランジスタの個数を 4 個にすることができ、EL 素子の発光の開口率を上げることが可能となる。

【実施例 2】

【0058】

実施例 2 は、輝度測定用の特別な受光素子を持たずに、予めわかっている有機 EL の輝度寿命特性を基に、実際に有機 EL に電流を流した使用実績により輝度を予測して補正するものであり、特に、消費電流を考慮して輝度を補正するものである。

20

【0059】

図 5 は、本発明の実施例 2 に係る有機 EL の輝度寿命特性を説明する図である。

(A) は、有機 EL の輝度寿命を表す特性カーブである。横軸は、有機 EL に流す電流値と発光時間の積を累積した電流時間積であり、縦軸は、同一電流 I1 条件における発光輝度である。すなわち寿命は、電流が大きい程、また、電流を流す時間が累積する程、劣化して輝度が徐々に連続的に低下していく。この寿命カーブは、予め実験やメーカーデータとして得られる。

30

【0060】

この途中の数ポイントについて説明する。有機 EL は、使用開始初期時の電流時間積 T1 においては、電流 I1 に対して初期輝度 100% を発光している。使用するにつれて徐々に劣化し、電流時間積 T2 では、同じ電流 I1 でも輝度が低下して、93% 超しか発光しなくなる。電流時間積 T3 では、同じ電流 I1 で、輝度 93% となるポイントである。電流時間積 T4 では、同じ電流 I1 で、輝度 90% となる。電流時間積 T5 では、同じ電流 I1 で、輝度 87% となる。

【0061】

(B) は、有機 EL に流す電流を変化させたときの発光輝度の特性カーブである。有機 EL の使用開始初期時の電流時間積 T1 においては、太線で示した T1 特性を有し、電流 I1 で初期輝度 100% で発光し、電流を変化させた時には、この太線 T1 特性上で輝度が変化する。

40

【0062】

電流時間積が T2 となった時には、有機 EL が劣化して、太線 T2 特性となり、同じ電流 I1 では輝度 93% 超しか発光しない。電流を変化させた時には、この太線 T2 特性上で輝度が変化する。

【0063】

電流時間積が T3 となった時には、さらに有機 EL が劣化して、太線 T3 特性となり、同じ電流 I1 では輝度 93% しか発光しない。電流を変化させた時には、この太線 T3 特性上で輝度が変化する。

50

【 0 0 6 4 】

電流時間積が T 4 となった時には、さらに有機 E L が劣化して、太線 T 4 特性となり、同じ電流 I 1 では輝度 9 0 % しか発光しない。電流を変化させた時には、この太線 T 4 特性上で輝度が変化する。

【 0 0 6 5 】

電流時間積が T 5 となった時には、さらに有機 E L が劣化して、太線 T 5 特性となり、同じ電流 I 1 では輝度 8 7 % しか発光しない。電流を変化させた時には、この太線 T 5 特性上で輝度が変化する。

【 0 0 6 6 】

これらの太線の特性カーブは、予め寿命試験などのデータとして得られる。例として、T 1 (電流 I 1 で輝度 1 0 0 %)、T 2 (電流 I 1 で輝度 9 3 % 超)、T 3 (電流 I 1 で輝度 9 3 %)、T 4 (電流 I 1 で輝度 9 0 %)、T 5 (電流 I 1 で輝度 8 7 %) 特性を図示したが、更に細かく、電流 I 1 での輝度が 9 9 %、9 8 %、9 7 %、9 6 %、9 5 %、9 4 %、9 3 %、9 2 %、9 1 %・・・と 1 % 毎の特性カーブを予め備えるようにしてもよい。

10

【 0 0 6 7 】

次に、表示画像例について説明する。

図 6 は、本発明の実施例 2 に係る表示装置の有機 E L 表示部の表示画面を説明する図である。有機 E L 表示部を構成する各画素の電流時間積は、表示される画像次第で各画素毎に異なるので、各画素の劣化の度合いは異なることになり、その差が大きくなると人の目に認識されて、いわゆる焼き付きとして認識される。

20

【 0 0 6 8 】

例えば、(A) のようなアイコン画像データは、表示装置では、常時表示されることが多いためにアイコン表示部分の画素の劣化が進みやすい。また、色々な画像次第で、劣化の進んだ画素が発生する。

【 0 0 6 9 】

(B) は、劣化が進んだ状態において、全画面真っ白画像データを表示したときの画面である。アイコンのような劣化画素集合体や、劣化単独画素が発生する。この劣化が進んだ状態では、その部分は、真っ白画像データであっても、輝度が低下して薄いグレー表示になってしまい、焼き付きとして認識されてしまう。

30

【 0 0 7 0 】

(C) は、白い子犬の画像データである。(D) は、(B) のような劣化が進んだ状態において、(C) の画像データを表示した画面である。白い子犬の部分に、劣化画像が認識されてしまう。

【 0 0 7 1 】

この焼き付きがどの程度であれば人の眼に認識されるかについて、人の視覚系による主観評価試験を行った。その結果、劣化しない初期の輝度 1 0 0 % に対して、輝度 9 3 % 以上であれば、焼き付きが目立たないことがわかった。

【 0 0 7 2 】

(E)、(F) は、(B) のような劣化が進んだ状態において、本発明の実施例 2 の焼き付き補正を行った後の(C) の画像データを表示した画面であり、図 7、図 8 で詳しく述べる。

40

【 0 0 7 3 】

図 7 は、本発明の実施例 2 に係る表示装置のブロック図である。表示装置 2 0 0 は、制御部 7 0、有機 E L 表示部 9 0 などから構成される。制御部 7 0 は、有機 E L の劣化を補正する映像データを算出して、補正後映像データを有機 E L 表示部 9 0 に供給する。

【 0 0 7 4 】

制御部 7 0 は、発光実績計算部 7 1、全画素発光実績記憶部 7 2、寿命予測特性記憶部 7 3、劣化画素抽出部 7 4、劣化画素記憶部 7 5、補正対象画素抽出部 7 6、補正対象画素記憶部 7 7、電流 V S 輝度予測特性記憶部 7 8、補正係数算出部 7 9、全画素補正係

50

記憶部 80、映像記憶部 81、乗算器 82 などから構成される。

【0075】

発光実績計算部 71 は、有機 EL 表示部 90 を使用中は常時、有機 EL 表示部 90 に表示されるデータである補正後映像データを基に、各画素の電流時間積を計算し、全画素発光実績記憶部 72 に各画素毎に記録する。補正後映像データは諧調データであり、諧調が有機 EL に流す電流値に相関している。寿命予測特性記憶部 73 は、図 5 (A) の寿命特性を予め記憶したメモリである。

【0076】

劣化画素抽出部 74 は、全画素発光実績記憶部 72 の各画素毎に、輝度 93% 未満、すなわち、電流時間積が T3 を超える画素を抽出し、その画素毎の発光実績と共に、劣化画素記憶部 75 に記憶する。有機 EL の劣化は急速に進むことはないので、劣化画素抽出部 74 は、例えば、1日、1週間、1カ月等の間隔で処理を行ってもよい。

10

【0077】

補正対象画素抽出部 76 は、劣化画素記憶部 75 に劣化画素（輝度 93% 未満）が記憶されていることをトリガとして、これらの劣化画素（輝度 93% 未満）の内、どの画素を補正するかを抽出し、その画素毎の発光実績と共に、補正対象画素記憶部 77 に記憶する。この補正対象画素抽出部 76 の動作は、後で動作フローチャート（図 8）で詳細に説明する。

【0078】

電流 VS 輝度予測特性記憶部 78 は、図 5 (B) の電流 VS 輝度予測特性を予め記憶したメモリである。

20

補正係数算出部 79 は、補正対象画素記憶部 77 の劣化各画素について、その画素の発光実績と、その発光実績に対応する電流 VS 輝度予測特性記憶部 78 の対応特性（図 5 (B)）を基に、補正係数を算出し、全画素補正係数記憶部 80 に記憶する。この補正係数算出部 79 の動作は、後で動作フローチャート（図 9、図 10）で詳細に説明する。

【0079】

有機 EL の劣化は急速に進むことはないので、以上説明した劣化画素抽出部 74、補正対象画素抽出部 76、補正係数算出部 79 の処理は、例えば、1日、1週間、1カ月等の間隔で処理を行ってもよい。

【0080】

30

映像記憶部 81 は、有機 EL 表示部 90 に表示させる映像ソースの記憶部である。乗算器 82 は、有機 EL 表示部 90 を使用時は常時、映像記憶部 81 の映像データの各画素毎に、全画素補正係数記憶部 80 の各画素毎の補正係数を乗算して補正後映像データを作成し、有機 EL 表示部 90 に送信する。有機 EL 表示部 90 は、補正後映像データに見合った電流を各画素に流して、見合った輝度の表示を行う。

【0081】

図 8 は、本発明の実施例 2 に係る補正対象画素抽出部の動作フローチャートである。

図 8 (A) は、実施例 2 の補正対象画素抽出方法 1 である。この補正対象画素抽出方法 1 では、劣化画素の内、劣化単画素を除いた劣化画素集合体を抽出して、補正対象とするものである。

40

【0082】

補正対象画素抽出部 76 は、劣化画素記憶部 75 に劣化画素（輝度 93% 未満）が記憶されているかをチェックする（ステップ S11）。そして、輝度 93% 未満の劣化画素があれば、その画素は、劣化画素集合体が劣化単画素かをチェックする（ステップ S12）。

【0083】

集合体が単独かの判断は、劣化画素の配置が所定個数連続しているかなどの判断により行う。これにより、例えば、図 6 (B) のような劣化状態の場合は、アイコン表示のように集合画素が常時表示されるような場合に劣化が進むと、劣化画素集合体として検出され、その画素が補正対象画素記憶部 77 に記録する（ステップ S13）。図 6 (B) の劣化

50

単独画素は、補正対象画素記憶部 77 に記録しない。

【0084】

この補正対象画素記憶部 77 に記録された劣化画素集合体に対してのみ、後述（図 9、図 10）の補正係数算出部 79 の輝度向上の補正処理を行い、その結果、図 6（E）に示すように、アイコン部分の劣化が見えない状態で、劣化単独画素のみが焼き付きとして残る状態が表示される。

【0085】

実施例 2 の補正対象画素抽出方法 1 によれば、人の目には劣化単独画素自体は目立たないので気にならない。また、輝度向上の処理は電源の消費電流が増える処理であるが、劣化単独画素は補正しないことにより、劣化補正に伴う消費電流の増加程度を抑えることができる。

10

【0086】

図 8（B）は、実施例 2 の補正対象画素抽出方法 2 である。この補正対象画素抽出方法 2 では、劣化画素の内、ランダムに所定の個数の劣化画素を選んで補正対象とするものである。

【0087】

補正対象画素抽出部 76 は、劣化画素記憶部 75 に劣化画素（輝度 93%未満）が記憶されているかをチェックする（ステップ S21）。輝度 93%未満の劣化画素があれば、それらの劣化画素の内、例えば、90%の個数の画素をランダムに抽出して補正対象として、補正対象画素記憶部 77 に記録する（ステップ S22）。残り 10%は補正対象としない。

20

【0088】

この補正対象画素記憶部 77 に記録された 90%の個数の劣化画素に対してのみ、後述（図 9、図 10）の補正係数算出部 79 の輝度向上の補正処理を行い、その結果、図 6（F）に示すように、90%の個数の劣化画素が見えない状態で、残り 10%の個数の劣化画素のみが焼き付きとして残る状態が表示される。

【0089】

実施例 2 の補正対象画素抽出方法 2 によれば、人の目には、目立たない状態となり、気にならない。また、例えば 10%の個数の劣化画素を補正しないことにより、劣化補正に伴う消費電流の増加程度を抑えることができる。

30

【0090】

図 9 は、本発明の実施例 2 に係る補正係数算出部の動作フローチャートである。

図 9（A）は、実施例 2 の補正係数算出方法 1 である。この補正係数算出方法 1 では、劣化画素に対して輝度 93%を保証する補正係数を算出して、焼き付きを目立たなくする方法である。図 5（B）の電流 VS 輝度予測特性（電流 VS 輝度予測特性記憶部 78 に様々な特性が記憶されている）も用いて説明する。

【0091】

補正係数算出部 79 は、補正対象画素記憶部 77 に記憶されている補正対象画素毎に、輝度 93%保証の補正係数を算出する（ステップ S31）。

【0092】

40

具体的には、補正対象画素の 1 つが補正対象画素記憶部 77 に発光履歴 T4 として記録されていれば、図 5（B）の太線 T4 上で、電流が I1（補正係数 1.0）のままだと、輝度 90%で、人の目に劣化が目立ってしまう。したがって、1.0 より大きい補正係数 U とすることで、I1 に補正係数 U を乗じた電流をこの画素に流せば、輝度 93%で発光し、人の目に目立たなくすることができる。

【0093】

補正対象画素の 1 つが発光履歴 T5 であったとすると、太線 T5 において、I1 に補正係数 X を乗じた電流をこの画素に流せば、輝度 93%で発光し、人の目に目立たなくすることができる。

【0094】

50

これらを、補正対象画素記憶部 77 に記憶されている画素すべてに対して算出し、全画素補正係数記憶部 80 に記憶することにより（ステップ S 3 2）、補正対象画素の輝度 93% を保証する。全画素補正係数記憶部 80 には、補正対象でない画素については、補正係数 1.0 として記憶する（ステップ S 3 2）。

【0095】

従来は、劣化画素に対して輝度 100% まで保証、すなわち、発光履歴 T 4 の画素に対して補正係数 W、発光履歴 T 5 の画素に対して補正係数 Z にしていた。

それに比べて、本発明の実施例 2 の補正係数算出方法 1 によれば、輝度 93% 保証の補正係数であり、焼き付きが目立たなくなると共に、補正のための消費電流の増加を従来に比べて抑えることができる。

10

【0096】

図 9 (B) は、実施例 2 の補正係数算出方法 2 である。この補正係数算出方法 2 では、電源の消費電流に余裕がある場合に、輝度 93% より明るい輝度 93% 超を保証するための補正係数を算出して、焼き付きを更に目立たなくする方法である。

【0097】

補正係数算出部 79 は、補正対象画素記憶部 77 に記憶されている補正対象画素毎に、輝度 n% 保証の補正係数を算出する。まず、輝度 n% = 93% から開始する（ステップ S 4 1）。次に、補正対象画素の輝度 n% = 93% 保証の補正係数と、他の画素の補正しない補正係数（1.0）の総和を算出し、総和 / 全画素数 = 平均値（全画素補正係数平均値）を算出する（ステップ S 4 2）。

20

【0098】

一方、有機 EL 表示部 90 の消費電流は、例えば、特定の映像データにおいて、かつ輝度補正なし、すなわち、全画素補正係数平均値 = 1.0 と同義での消費電流が予め実験などにより決められている。そして、それを参考にして所定の容量の電源が用意される。この電源容量のマージンなどから、例えば電源許容補正係数 = 1.3 に予め決められている。

【0099】

補正係数算出部 79 は、ステップ S 4 2 で算出した全画素補正係数平均値と、予め決められている電源許容補正係数 = 1.3 を比較する（ステップ S 4 3）。輝度 n% = 93% 保証で算出した全画素補正係数平均値が電源許容補正係数 = 1.3 より小さければ、ステップ S 4 1、S 4 2 で、輝度 n% = 94% 保証にアップして再計算する。

30

【0100】

具体的には、発光履歴 T 4（図 5 (B)）の画素については補正係数 V とし、発光履歴 T 5 の画素については補正係数 Y とし、全画素補正係数平均値を求める。そして、再度比較し（ステップ S 4 3）、電源許容補正係数 = 1.3 を超えない範囲で最も大きい全画素補正係数平均値での各画素それぞれの補正係数を最終確定として、全画素補正係数記憶部 80 に記憶する（ステップ S 4 4）。

【0101】

本発明の実施例 2 の補正係数算出方法 2 によれば、電源の消費電流に余裕がある場合に、輝度 93% より明るい輝度 93% 超を保証するための補正係数を算出して、焼き付きを更に目立たなくすることができる。

40

【0102】

図 10 は、本発明の実施例 2 に係る補正係数算出部の動作フローチャートであり、実施例 2 の補正係数算出方法 3 である。この補正係数算出方法 3 では、電源の消費電流に余裕がなく、補正のための平均電流を増やせない場合に、焼き付きを目立たなくする補正方法である。

【0103】

補正係数算出部 79 は、全画素を対象に、発光実績が小さい画素（例えば T 1）は補正係数 < 1.0 として輝度を下げ、発光実績が大きい画素（例えば T 5）は補正係数 > 1.0 として輝度を上げ、その輝度差が 7% 以内に入るように、補正係数を定める（ステップ

50

S 5 1)。そのために、補正対象画素記憶部 7 7 には、劣化していない画素も含めて全画素の発光実績を記録しておく。

【 0 1 0 4 】

具体的には、発光履歴 T 1 (図 5 (B)) の画素については補正係数 Q として、輝度 1 0 0 % から輝度 9 3 % に落とす。発光履歴 T 5 の画素については補正係数 R として、輝度 8 7 % から輝度 9 0 % にアップする。これにより、両者の輝度の差異は 7 % 以内に入る。このようにして、全画素について、最大輝度と最低輝度の差が 7 % 以内に入るように、補正係数をそれぞれ決める。

【 0 1 0 5 】

次に、全画素の補正係数の総和と平均値 (全画素補正係数平均値) を算出する (ステップ S 5 2)。そして、この全画素補正係数平均値と、電源許容補正係数 = 1 . 0 を比較する (ステップ S 5 3)。この両者が異なっていれば、ステップ S 5 1 に戻り、全画素補正係数平均値が 1 . 0 に近づくように、各画素の補正係数を変更する。

10

【 0 1 0 6 】

そして、両者が一致 (略一致も含むようにしてもよい) すれば、その時の各画素それぞれの補正係数を最終確定として、全画素補正係数記憶部 8 0 に記憶し (ステップ S 5 4)、補正係数算出部 7 9 の処理を終了する。

【 0 1 0 7 】

本発明の実施例 2 の補正係数算出方法 3 によれば、電源の消費電流に余裕がなく、補正のための平均電流を増やせない場合に、発光実績が小さくて劣化していない画素の輝度を下げ、発光実績が大きくて劣化した画素の輝度を上げて、焼き付きを目立たなくすることができる。

20

【 0 1 0 8 】

この後、乗算器 8 2 は、有機 E L 表示部 9 0 を使用時は常時、映像記憶部 8 1 の映像データの各画素毎に、全画素補正係数記憶部 8 0 の各画素毎の補正係数を乗算して補正後映像データを作成し、有機 E L 表示部 9 0 に送信する。

【 0 1 0 9 】

映像記憶部 8 1 の映像データは中間調を含む諧調データであり、中間調データに対しても補正係数が乗算される。例えば、図 9 (A) の実施例 2 の補正係数算出方法 1 の場合、図 5 (B) で発光履歴 T 4 の画素に対して、補正係数 U (輝度 9 3 % 保証) を適用した場合、この画素の発光は、太線 T 4 上で、補正係数 U のポイントを真っ白の映像データとして、補正係数 U 以下の範囲で諧調に従った発光がなされる。

30

【 0 1 1 0 】

発光履歴 T 5 の画素に対して、補正係数 U (輝度 9 3 % 保証) を適用した場合、この画素の発光は、太線 T 5 上で、補正係数 X のポイントを真っ白の映像データとして、補正係数 X 以下の範囲で諧調に従った発光がなされる。

【 0 1 1 1 】

発光履歴 T 1 の画素に対しては、補正しないので (補正係数 1 . 0)、太線 T 1 上で、補正係数 1 . 0 のポイント (輝度 1 0 0 %) を真っ白の映像データとして、補正係数 1 . 0 以下の範囲で諧調に従った発光がなされる。

40

【 0 1 1 2 】

発光履歴 T 2 の画素に対しては、補正しないので (補正係数 1 . 0)、太線 T 2 上で、補正係数 1 . 0 のポイント (輝度 9 3 % 超) を真っ白の映像データとして、補正係数 1 . 0 以下の範囲で諧調に従った発光がなされる。

【 0 1 1 3 】

発光履歴 T 3 の画素に対しては、補正しないので (補正係数 1 . 0)、太線 T 3 上で、補正係数 1 . 0 のポイント (輝度 9 3 %) を真っ白の映像データとして、補正係数 1 . 0 以下の範囲で諧調に従った発光がなされる。

【 0 1 1 4 】

発光履歴 T 4 や T 5 の画素であっても、単独劣化画素のように補正対象とならない場合

50

は、それぞれ、太線 T 4 上や太線 T 5 上で、補正係数 1.0 のポイント（それぞれ、輝度 90%、87%）を真っ白の映像データとして、補正係数 1.0 以下の範囲で諧調に従った発光がなされる。

【0115】

有機 EL 表示部 90 は、図 5 (B) の横軸の左側、すなわち、真っ黒の諧調データから、右側の真っ白を更に最大の補正係数 Z で補正した値までの範囲の電流変化が得られるダイナミックレンジ特性を有する構成である。

【0116】

なお、実施例 2 では、補正処理を行うトリガ条件は、輝度 93% 未満に劣化した画素が存在することを条件としたが、例えば、輝度 95% 未満まで劣化した時点をトリガ条件として、電源の消費電流に余裕があれば、輝度 95% 超の補正を行うようにしてもよい。

10

【0117】

また、補正対象画素抽出部 76 が抽出（補正対象画素抽出方法 1 又は 2）した補正対象の劣化画素に対して、補正係数算出部 79 の補正処理（補正係数算出方法 1、2、又は 3）を行ったが、例えば、補正対象画素抽出部 76 が抽出（補正対象画素抽出方法 1 又は 2）した補正対象の劣化画素に対して、従来行われている輝度 100% の補正処理を行ってもよい。それにおいても、消費電流を従来より抑えることができる。

また、補正対象画素を全ての劣化画素を対象として、補正係数算出部 79 の補正処理（補正係数算出方法 1、2、又は 3）を行ってもよい。それにおいても、消費電流を従来より抑えることができる。

20

【0118】

また、有機 EL の寿命は、図 5 の寿命カーブに示すように、電流時間積が大きくなるにつれて劣化するとしたが、他の要因として温度が高いほど劣化する特性も有する。この温度も含めた寿命カーブを予め実験やメーカーデータとして得ることができる。そして、有機 EL の温度を測定する手段を設け、使用温度実績も考慮して補正を行うようにしてもよい。

【0119】

本発明の実施例 2 によれば、消費電流を考慮して輝度を補正することができる。

なお、表示装置 100 は、パーソナルコンピュータ、テレビ、携帯電話機などに適用できる。

30

【図面の簡単な説明】

【0120】

【図 1】本発明の実施例 1 に係る表示装置のブロック図。

【図 2】本発明の実施例 1 に係る表示装置の列制御部のブロック図。

【図 3】本発明の実施例 1 に係る表示装置の行走査制御部のブロック図。

【図 4】本発明の実施例 1 に係る表示装置の表示パネルの回路図。

【図 5】本発明の実施例 2 に係る有機 EL の輝度寿命特性を説明する図。

【図 6】本発明の実施例 2 に係る表示装置の有機 EL 表示部の表示画面を説明する図。

【図 7】本発明の実施例 2 に係る表示装置のブロック図。

【図 8】本発明の実施例 2 に係る補正対象画素抽出部の動作フローチャート。

40

【図 9】本発明の実施例 2 に係る補正係数算出部の動作フローチャート。

【図 10】本発明の実施例 2 に係る補正係数算出部の動作フローチャート。

【符号の説明】

【0121】

21 映像記憶部

22 測定輝度記憶部

23 初期輝度記憶部

24 制御部

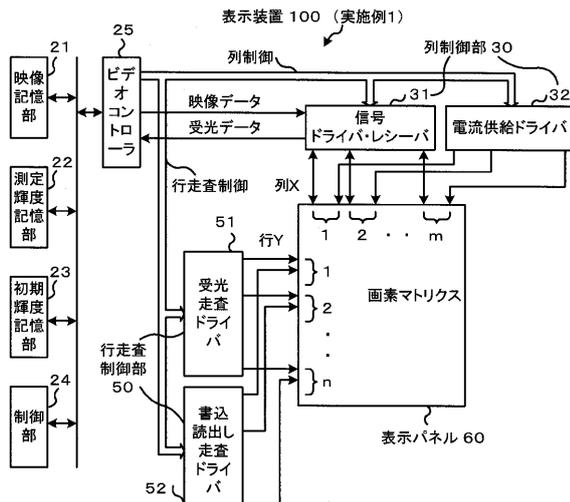
25 ビデオコントローラ

30 列制御部

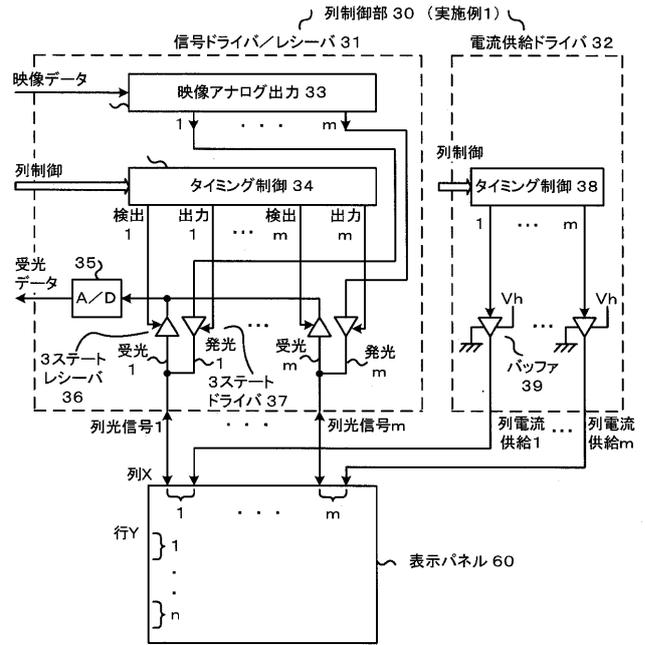
50

3 1	信号ドライバ・レシーバ	
3 2	電流供給ドライバ	
3 3	映像アナログ出力	
3 4	タイミング制御	
3 5	A / D 変換器	
3 6	3 ステートレシーバ	
3 7	3 ステートドライバ	
3 8	タイミング制御	
3 9	バッファ	
5 0	行走査制御部	10
5 1	受光走査ドライバ	
5 2	書込読出し走査ドライバ	
5 3	タイミング制御	
5 4	バッファ	
5 5	タイミング制御	
5 6	バッファ	
6 0	表示パネル	
7 0	制御部	
7 1	発光実績計算部	
7 2	全画素発光実績記憶部	20
7 3	寿命予測特性記憶部	
7 4	劣化画素抽出部	
7 5	劣化画素記憶部	
7 6	補正対象画素抽出部	
7 7	補正対象画素記憶部	
7 8	電流 V S 輝度予測特性記憶部	
7 9	補正係数算出部	
8 0	全画素補正係数記憶部	
8 1	映像記憶部	
8 2	乗算器	30
9 0	有機 E L 表示部	
1 0 0	表示装置	
2 0 0	表示装置	

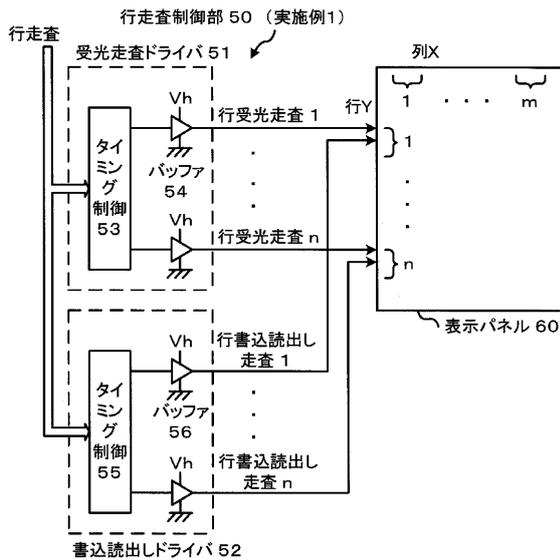
【図 1】



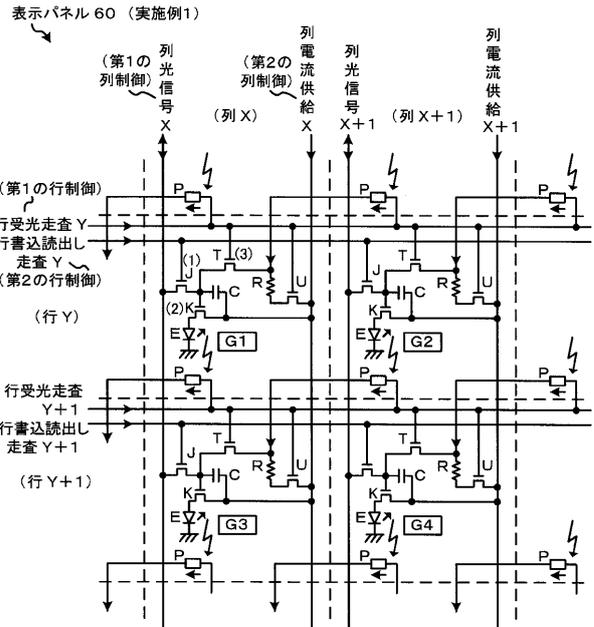
【図 2】



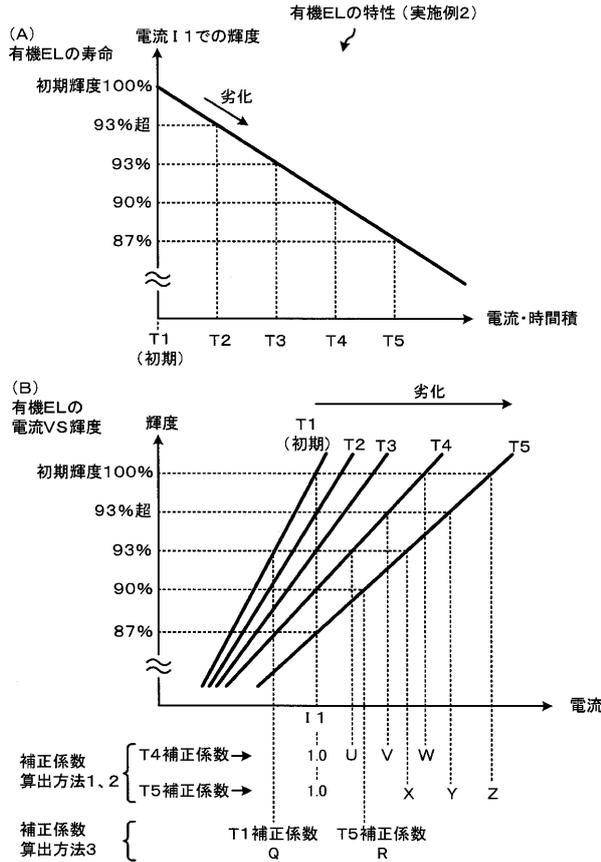
【図 3】



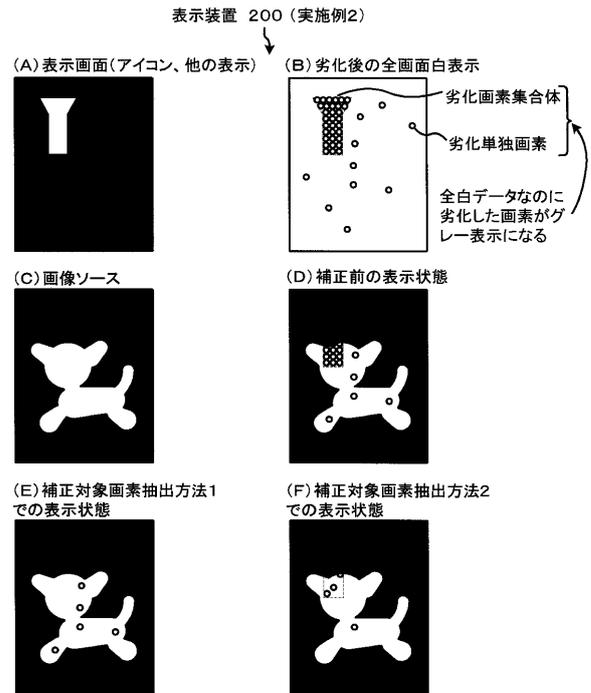
【図 4】



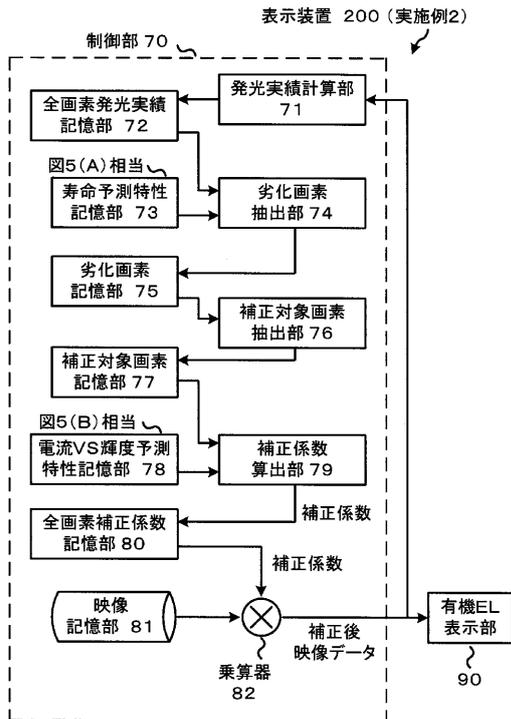
【 図 5 】



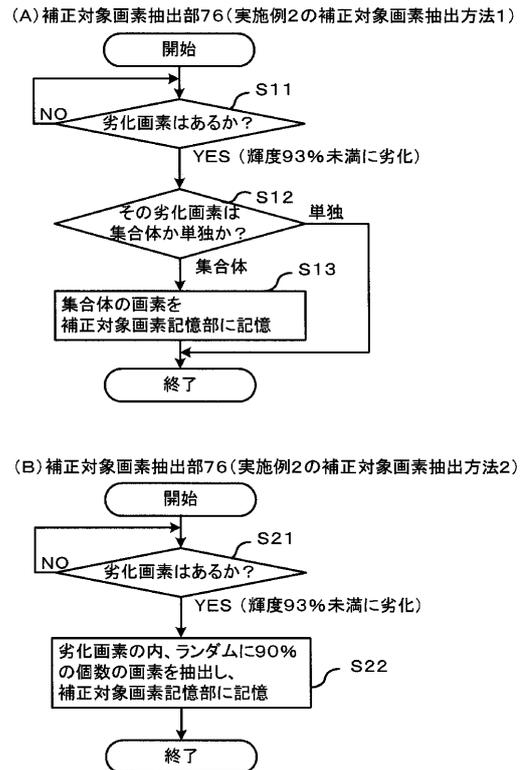
【 図 6 】



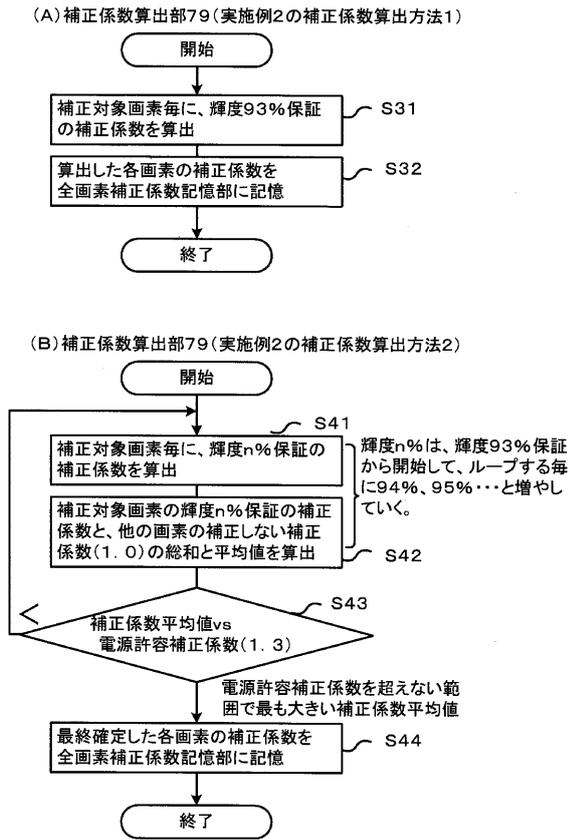
【 図 7 】



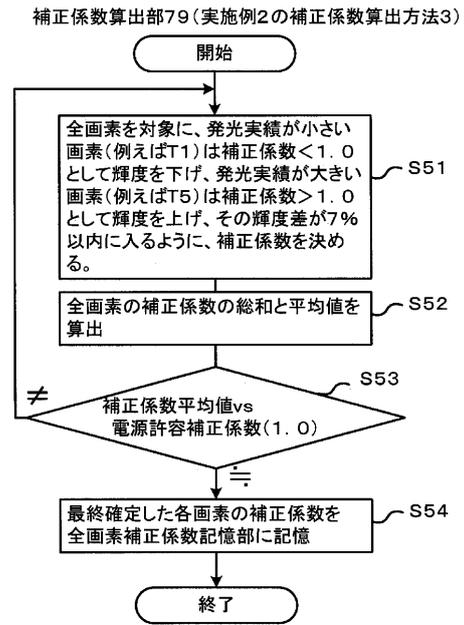
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 1 0 】



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 V
G 0 9 G	3/20	6 4 1 P
G 0 9 G	3/20	6 2 4 B
G 0 9 G	3/20	6 1 1 A
H 0 5 B	33/14	A