

(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2010-141784

(P2010-141784A)

(43) 公開日 平成22年6月24日(2010.6.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04N 5/70 (2006.01)	H04N 5/70 Z	5C058
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 366G	5C094
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 365Z	5G435
H01L 27/32 (2006.01)		

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2008-318218 (P2008-318218)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成20年12月15日 (2008.12.15)		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	100086841
			弁理士 脇 篤夫
		(74) 代理人	100114122
			弁理士 鈴木 伸夫
		(72) 発明者	小野 宗紀
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
			式会社内
		(72) 発明者	内野 勝秀
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
			式会社内

最終頁に続く

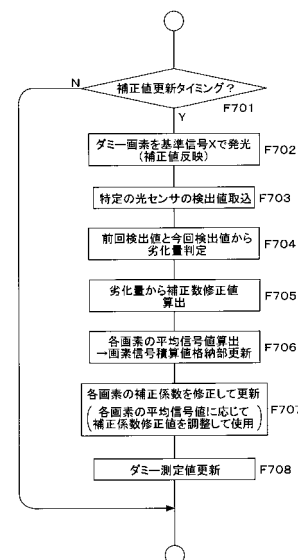
(54) 【発明の名称】 表示装置、有機エレクトロルミネッセンス表示パネル、補正值処理方法

(57) 【要約】

【課題】各画素の発光輝度を光センサで測定して各画素が所要の輝度で発光するように各画素に与える表示データ信号を補正する。この場合に、各光センサの検出ばらつきの影響を受けないで補正值を得ることができるようにし、さらに表示実行中も補正值を修正する。

【解決手段】少なくとも2以上の画素に対して、各画素から等距離の位置に光センサを設ける。そして一方の画素の発光輝度と他方の画素の発光輝度を、等距離に配置された1つの光センサで検出することで、光センサの検出ばらつきの影響の無い補正值を算出する。さらに他の画素に対しても、既に補正值を更新した画素の一部に用いながら順次連鎖的に補正值を求めていくことで、表示画面を構成する全画素について、光センサの検出ばらつきの影響を排除した補正值を得る。表示実行中はダミー画素を用いて画素劣化を判定し、劣化状況に応じて補正值を修正する。

【選択図】図15



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画面有効領域を形成する画素と画面有効領域外のダミー画素とを含む複数の発光画素を有し、またそれぞれが少なくとも 2 以上の発光画素から等距離の位置となるように配置された複数の光センサを有する表示パネル部と、

上記表示パネル部の各画素を、入力された表示データ信号に基づいて発光駆動する表示駆動部と、

上記各発光画素のそれぞれについての補正値を記憶する補正値格納部と、

通常表示動作を行わない際に、2 以上の発光画素について基準表示データ信号値でのそれぞれの発光輝度を、当該 2 以上の発光画素から等距離に配置された光センサの検出値として取り込み、取り込んだ各検出値に基づいて、当該 2 以上の発光画素のうちの一の発光画素に対する他の発光画素の補正値を算出して当該他の発光画素についての補正値として上記補正値格納部に格納させる補正値設定処理を、各光センサに対応する 2 以上の発光画素について順次行うことで、補正値設定対象とした全発光画素の補正値を設定するとともに、通常表示動作時には、上記補正値格納部に格納された補正値を用いて各発光画素の発光輝度補正が行われるようにし、また所定タイミングで補正値更新処理として、上記ダミー画素の発光輝度の変化値を検出し、検出した発光輝度の変化値に基づいて、上記補正値格納部に格納された各発光画素の補正値を修正して更新する信号処理部と、

を備えた表示装置。

【請求項 2】

画面有効領域を形成する各発光画素に与える表示データ信号値の積算値をそれぞれ格納する積算値格納部をさらに備え、

上記信号処理部は、画面有効領域を形成する各発光画素に与える表示データ信号値をそれぞれ積算して上記積算値格納部に記憶させていくとともに、

上記補正値更新処理の際には、上記ダミー画素の発光輝度の変化値と、画面有効領域の各発光画素について上記積算値格納部に記憶された積算値とに基づいて補正値の修正値を求め、該修正値を用いて上記補正値格納部に格納された各発光画素の補正値を修正して更新する請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

上記信号処理部は、上記通常表示動作時において上記補正値更新処理を行わない期間には、上記ダミー画素についても、上記補正値格納部に格納された補正値を用いて補正した表示データ信号を与えて発光させるようにする請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

ダミー画素の発光輝度の測定値を格納するダミー測定値格納部をさらに備え、

上記信号処理部は、上記補正値更新処理の際に、上記ダミー画素の発光輝度を検出し、検出した発光輝度を、上記ダミー測定値格納部に記憶された前回の補正値更新処理の際に測定した発光輝度と比較して発光輝度の変化値を求めるとともに、上記ダミー測定値格納部の測定値を今回の測定値に更新する処理を行う請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 5】

上記信号処理部は、

上記通常表示動作時において上記補正値更新処理を行わない期間には、複数の上記ダミー画素のそれぞれについて、それぞれ所定の基準表示データ信号値を与えて発光させるようにし、

上記補正値更新処理の際には、それぞれの上記ダミー画素の発光輝度の変化値を、上記積算値格納部に記憶された積算値を用いて画面有効領域の各発光画素に対応させ、各発光画素について対応する変化値を用いて補正値の修正値を求め、該修正値を用いて上記補正値格納部に格納された各発光画素の補正値を修正して更新する請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 6】

上記発光画素は、有機エレクトロルミネッセンス発光素子を用いた画素である請求項 1

に記載の表示装置。

【請求項 7】

画面有効領域を形成する画素と画面有効領域外のダミー画素とを含む複数の発光画素を有し、またそれぞれが少なくとも 2 以上の発光画素から等距離の位置となるように配置された複数の光センサを有する有機エレクトロルミネッセンス表示パネル。

【請求項 8】

画面有効領域を形成する画素と画面有効領域外のダミー画素とを含む複数の発光画素を有し、またそれぞれが少なくとも 2 以上の発光画素から等距離の位置となるように配置された複数の光センサを有する表示パネル部と、

上記表示パネル部の各画素を、入力された表示データ信号に基づいて発光駆動する表示駆動部と、

上記各発光画素のそれぞれについての補正値を記憶する補正値格納部と、

通常表示動作時には、上記補正値格納部に格納された補正値を用いて各画素の発光輝度補正が行われるようにする信号処理部と、

を備えた表示装置の補正値処理方法として、

通常表示動作を行わない際に、2 以上の発光画素について基準表示データ信号値でのそれぞれの発光輝度を、当該 2 以上の発光画素から等距離に配置された光センサで検出し、当該 2 以上の発光画素についての各検出値に基づいて、当該 2 以上の発光画素のうちの 1 の発光画素に対する他の発光画素の補正値を算出し、算出された補正値を、当該他の発光画素についての補正値として上記補正値格納部に格納させる補正値設定処理を、各光センサに対応する 2 以上の発光画素について順次行うことで、補正値設定対象とした全発光画素の補正値を設定し、

通常表示動作時には、所定タイミングで、上記ダミー画素の発光輝度の変化値を検出し、検出した発光輝度の変化値に基づいて、上記補正値格納部に格納された各発光画素の補正値を修正して更新する補正値更新処理を行う補正値処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は表示装置と、表示装置における補正値処理方法に関する。また有機エレクトロルミネッセンス表示パネルに関する。

【背景技術】

【0002】

【特許文献 1】特表 2007-501953 号公報

【特許文献 2】特表 2008-518263 号公報

【0003】

例えば有機エレクトロルミネッセンス (EL: Electroluminescence) 発光素子を用いた表示装置など、自発光素子を用いた表示装置では、画素間の発光輝度のばらつきを無くして画面上に生じるムラを無くすることが重要である。

画素の発光輝度のばらつきは、パネル製造時の初期状態でも生じるが、経時変化によっても生じる。

【0004】

上記特許文献 1, 2 では、各画素回路内に光センサを配置して、光センサの検出値をパネル内でフィードバックして発光輝度を補正する方式や、光センサからシステムにフィードバックして補正する方式が開示されている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

各画素の発光輝度を光センサで測定して、発光輝度が所要の輝度となるように画素に与える信号値を補正することで、画素間の輝度ばらつきを解消できる。

しかしながら、上記特許文献 1, 2 のように、1 つの画素について、その画素回路内に

10

20

30

40

50

1つのセンサを設けて輝度検出を行う方式の場合、光センサ同士の検出ばらつきが生じてしまう。光センサ自体も初期状態或いは経時劣化により検出特性の変動があるため、各光センサ同士での検出ばらつきは排除できない。

すると光センサ同士のばらつきの影響が補正に表れ、適切に画素の発光輝度のばらつきを解消することができないこととなる。

【0006】

本発明では、各画素の発光輝度を光センサで測定して、各画素が所要の輝度で発光するように各画素に与える表示データ信号を補正する方式を採る。この場合に、各光センサの検出ばらつきの影響を受けないようにし、画面上のむらが適切に解消されるような精度の高い補正が実行できるようにする。さらにその上で、通常が表示動作実行中も補正值が適切に更新されるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の表示装置は、画面有効領域を形成する画素と画面有効領域外のダミー画素とを含む複数の発光画素を有し、またそれぞれが少なくとも2以上の発光画素から等距離の位置となるように配置された複数の光センサを有する表示パネル部と、上記表示パネル部の各画素を、入力された表示データ信号に基づいて発光駆動する表示駆動部と、上記各発光画素のそれぞれについての補正值を記憶する補正值格納部と、信号処理部とを備える。上記信号処理部は、通常表示動作を行わない際に、2以上の発光画素について基準表示データ信号値でのそれぞれの発光輝度を、当該2以上の発光画素から等距離に配置された光センサの検出値として取り込み、取り込んだ各検出値に基づいて、当該2以上の発光画素のうちの一の発光画素に対する他の発光画素の補正值を算出して当該他の発光画素についての補正值として上記補正值格納部に格納させる補正值設定処理を、各光センサに対応する2以上の発光画素について順次行うことで、補正值設定対象とした全発光画素の補正值を設定するとともに、通常表示動作時には、上記補正值格納部に格納された補正值を用いて各発光画素の発光輝度補正が行われるようにし、また所定タイミングで補正值更新処理として、上記ダミー画素の発光輝度の変化値を検出し、検出した発光輝度の変化値に基づいて、上記補正值格納部に格納された各発光画素の補正值を修正して更新する。

【0008】

また、画面有効領域を形成する各発光画素に与える表示データ信号値の積算値をそれぞれ格納する積算値格納部をさらに備え、上記信号処理部は、画面有効領域を形成する各発光画素に与える表示データ信号値をそれぞれ積算して上記積算値格納部に記憶させていくとともに、上記補正值更新処理の際には、上記ダミー画素の発光輝度の変化値と、画面有効領域の各発光画素について上記積算値格納部に記憶された積算値とに基づいて補正值の修正値を求め、該修正値を用いて上記補正值格納部に格納された各発光画素の補正值を修正して更新する。

また、上記信号処理部は、上記通常表示動作時において上記補正值更新処理を行わない期間には、上記ダミー画素についても、上記補正值格納部に格納された補正值を用いて補正した表示データ信号を与えて発光させるようにする。

また、ダミー画素の発光輝度の測定値を格納するダミー測定値格納部をさらに備え、上記信号処理部は、上記補正值更新処理の際に、上記ダミー画素の発光輝度を検出し、検出した発光輝度を、上記ダミー測定値格納部に記憶された前回の補正值更新処理の際に測定した発光輝度と比較して発光輝度の変化値を求めるとともに、上記ダミー測定値格納部の測定値を今回の測定値に更新する処理を行う。

【0009】

また上記信号処理部は、上記通常表示動作時において上記補正值更新処理を行わない期間には、複数の上記ダミー画素のそれぞれについて、それぞれ所定の基準表示データ信号値を与えて発光させるようにし、上記補正值更新処理の際には、それぞれの上記ダミー画素の発光輝度の変化値を、上記積算値格納部に記憶された積算値を用いて画面有効領域の各発光画素に対応させ、各発光画素について対応する変化値を用いて補正值の修正値を求

め、該修正値を用いて上記補正値格納部に格納された各発光画素の補正値を修正して更新する。

また上記発光画素は、有機エレクトロルミネッセンス発光素子を用いた画素である。

【0010】

本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示パネルは、画面有効領域を形成する画素と画面有効領域外のダミー画素とを含む複数の発光画素を有し、またそれぞれが少なくとも2以上の発光画素から等距離の位置となるように配置された複数の光センサを有する。

【0011】

本発明の補正値処理方法は、画面有効領域を形成する画素と画面有効領域外のダミー画素とを含む複数の発光画素を有し、またそれぞれが少なくとも2以上の発光画素から等距離の位置となるように配置された複数の光センサを有する表示パネル部と、上記表示パネル部の各画素を、入力された表示データ信号に基づいて発光駆動する表示駆動部と、上記各発光画素のそれぞれについての補正値を記憶する補正値格納部と、通常表示動作時には、上記補正値格納部に格納された補正値を用いて各画素の発光輝度補正が行われるようにする信号処理部とを備えた表示装置の補正値処理方法である。そして、通常表示動作を行わない際に、2以上の発光画素について基準表示データ信号値でのそれぞれの発光輝度を、当該2以上の発光画素から等距離に配置された光センサで検出し、当該2以上の発光画素についての各検出値に基づいて、当該2以上の発光画素のうちの一の発光画素に対する他の発光画素の補正値を算出し、算出された補正値を、当該他の発光画素についての補正値として上記補正値格納部に格納させる補正値設定処理を、各光センサに対応する2以上の発光画素について順次行うことで、補正値設定対象とした全発光画素の補正値を設定する。また通常表示動作時には、所定タイミングで、上記ダミー画素の発光輝度の変化値を検出し、検出した発光輝度の変化値に基づいて、上記補正値格納部に格納された各発光画素の補正値を修正して更新する補正値更新処理を行う。

【0012】

これらの本発明では、少なくとも2以上の画素に対して、各画素から等距離の位置に光センサを設ける。そして、一方の画素の発光輝度と、他方の画素の発光輝度を、当該等距離に配置された1つの光センサで検出する。すると、共通の光センサで各画素の輝度検出値が得られるため、光センサの検出ばらつきの影響の無い補正値を算出できる。つまり1つの光センサから等距離の2以上の画素において、それらが基準表示データ信号値に対して同輝度の発光が行われるように補正値を得ることができる。

これを、さらに他の画素に対しても、既に補正値を更新した画素を一部に用いながら順次連鎖的に実行していけば、補正対象とする全画素について、光センサの検出ばらつきの影響を排除した補正値を得ることができる。

このような補正値設定処理は、例えばパワーオン時/パワーオフ時など、通常表示動作を行わない期間に行うことになる。

一方、通常表示動作実行中には、ダミー画素を用いて劣化の進行具合を検出し、それに基づいて有効画素(画面有効領域を形成する発光画素)の劣化を予測して、補正値を修正していく。

機器の使い方によっては、通常表示動作が長時間にわたることもある。例えば常時表示を実行している表示装置の場合、上記のパワーオン時等の補正値の設定の機会がなかなか訪れないという事態が生ずる。また通常表示動作実行中は、有効画素は表示データ信号に基づく発光動作中であるので、有効画素に補正値設定のための基準表示データ信号値を与えることもできない。ところが長時間の表示継続により、画素の劣化が生じ、発光輝度が変化していく。このような場合、補正値が適正な値ではなくなってしまう場合がある。

そこで、通常表示動作実行中は、ダミー画素を用いて劣化進行具合を判定し、それに基づいて有効画素の劣化を予測し、補正値を修正していく。

このようにすることで、長時間、補正値設定処理ができなくても、適宜、補正値修正更新が行われ、適切な補正値が保持された状態とすることができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、画面を構成する各発光画素について、光センサの経時劣化等による検出ばらつきの影響を排除した補正値を求めることができ、各画素の発光ばらつきを補正できる。従って、表示画面上に表れる輝度ムラを適切に解消できる。

さらに通常の表示動作実行中にも、逐次補正値を修正する補正値更新処理が行われる。このため、長時間、パワーオン時等の補正値設定処理ができなくても、補正値が修正されることになり、各画素の劣化の進行等による画面上の輝度ムラ等の発生を抑えることができる。これらのことから、高品質な表示画像を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 4 】

以下、本発明の実施の形態としての有機 E L 表示装置を説明していく。説明は次の順序で行う。

- [1 . 有機 E L 表示装置の構成]
- [2 . パワーオン / オフ時の補正係数設定処理]
- [3 . 補正係数設定処理例]
- [4 . 通常の表示動作実行中の処理]
- [5 . 第 1 の補正係数更新処理例]
- [6 . 第 2 の補正係数更新処理例]
- [7 . 変形例]

【 0 0 1 5 】

- [1 . 有機 E L 表示装置の構成]

図 1 に実施の形態の表示装置 1 の要部の構成を示す。

本例の表示装置 1 は、有機 E L 素子を発光素子として用いるディスプレイパネルとして有機 E L パネル 5 を有する。有機 E L パネル 5 は、ゲートドライバ 3 及びデータドライバ 4 によって表示駆動される。

【 0 0 1 6 】

そして有機 E L パネル 5 に対して供給する表示データ信号について処理を行う部位として、信号処理部 2 が設けられる。信号処理部 2 は、入力信号として表示データ信号が入力されると、その入力信号に対して例えば信号値補正などの所要の処理を行い、処理後の表示データ信号をデータドライバ 4 に出力する。また垂直同期信号、水平同期信号をゲートドライバ 3 及びデータドライバ 4 に供給する。

【 0 0 1 7 】

メモリ部 6 は、信号処理部 2 が補正処理に用いる各種情報を記憶する。例えば不揮発性メモリ等で構成される。

メモリ部 6 においては、記憶領域として、ダミー測定値格納部 6 a、補正係数格納部 6 b、画素信号積算値格納部 6 c が設けられる。

ダミー測定値格納部 6 a は、有機 E L パネル 5 に形成されている後述するダミー画素についての発光輝度の測定値を格納する。

補正係数格納部 6 は、有機 E L パネル 5 における各画素に対応した補正値として補正係数を格納する。この補正係数は、画素間の輝度ばらつきを解消するために設定された補正係数である。

画素信号積算値格納部 6 c は、各画素に与える表示データ信号値の積算値を格納する。各画素毎に例えば毎フレーム、又は所定間隔毎に、信号処理部 2 が表示データ信号値を積算していく。これは、或る期間において各画素に与える表示データ信号値の平均値を求めるための情報となり、また、その平均値は各画素毎に発光輝度の劣化の進行具合を予測させる情報とされる。

【 0 0 1 8 】

通常の表示動作時には、信号処理部 2 は、補正係数格納部 6 b に格納された補正係数を用いて各画素の発光輝度補正が行われるようにする。例えば信号処理部 2 は、各画素に与

10

20

30

40

50

える表示データ信号の信号値を、補正係数格納部 6 b に記憶された補正係数によって補正した上で、データドライバ 4 に出力する。表示データ信号値の補正処理としては、例えば、或る画素に対する表示データ信号値（発光輝度としての階調値）について、その画素に対して設定されている補正係数を乗算する処理などを行う。

なお、補正係数格納部 6 b に格納する補正值は乗算係数に限られず、例えば表示データ信号値に対して加減算を行う補正值などでもよい。

或いは補正係数格納部 6 b に格納する補正值は、表示データ信号の階調値自体を補正するものではなく、例えばデータドライバ 4、ゲートドライバ 3 によって制御される画素回路の発光時間の制御値などであってもよい。その場合、信号処理部 2 は、補正值に基づいた発光期間制御信号をゲートドライバ 3、データドライバ 4 に与えればよい。

いずれにしても補正係数格納部 6 b に格納する補正值は、各画素毎に発光輝度を調整するための値であればよい。

【 0 0 1 9 】

信号処理部 2 が例えば表示データ信号に補正係数を乗算して補正を行ってデータドライバ 4 に出力することで、画素間の発光輝度ばらつきが解消され、表示画面上で輝度ムラが生じないようにされる。

仮に全画素を同一の表示データ信号値（階調値）で発光させると、本来は画面上では輝度ムラは生じないはずであるが、実際には各画素の経時劣化の進行具合等により、各画素には発光輝度ムラが生じる。

そのような各画素間の輝度ばらつきを解消する補正係数が設定され、補正係数格納部 6 に記憶されていれば、信号処理部 2 がその補正係数を用いて表示データ信号値の補正を行うことで、画面上の輝度ムラが解消されることになる。

【 0 0 2 0 】

検出信号生成部 7 は、後述するように有機 E L パネル 5 に多数配置されている光センサで得られる検出値を信号処理部 2 に供給する。例えば各光センサの検出値をデジタルデータとして信号処理部 2 に供給する。

信号処理部 2 は、後述するように、有機 E L パネル 5 内に多数配置されている光センサの検出値を用いて補正係数格納部 6 に記憶されている補正係数の設定を行う。例えばパワーオンの際などに補正係数設定処理を行う。その際、信号処理部 2 は検出信号生成部 7 から、所定の光センサの検出値を取り込むことになる。

また信号処理部 2 は、逐次所定時点（例えば一定時間毎など）に、補正係数を修正する補正係数更新処理を行う。この場合も、信号処理部 2 は検出信号生成部 7 から、所定の光センサ（ダミー画素に対する光センサ）の検出値を取り込むことになる。

【 0 0 2 1 】

図 2、図 3 を参照して有機 E L パネル 5、及び有機 E L パネル 5 の駆動を行うゲートドライバ 3、データドライバ 4 について述べる。

図 2 に有機 E L パネル 5、ゲートドライバ 3、データドライバ 4 の構成の一例を示す。有機 E L パネル 5 は、有機 E L 素子を発光素子とし、アクティブマトリクス方式で発光駆動を行う画素回路 10 を含むものである。

【 0 0 2 2 】

図 2 に示すように、有機 E L ディスプレイパネルモジュール 3 は、画素回路 10 が列方向と行方向にマトリクス状に配列された画素アレイとして構成される。なお、画素回路 10 には「R」「G」「B」を付しているが、これは R（赤）、G（緑）、B（青）の各色の発光画素であることを示している。

【 0 0 2 3 】

そして各画素回路 10 を駆動するため、データドライバ 4 と、ゲートドライバ 3 が設けられる。ゲートドライバ 3 はドライブスキャナ 11 とライトスキャナ 12 を備える。

またデータドライバ 4 により選択され、表示データ信号の信号値（階調値）に応じた電圧を画素回路 10 に供給する信号線 D T L 1、D T L 2・・・が、画素アレイ上で列方向に配されている。信号線 D T L 1、D T L 2・・・は、画素アレイにおいてマトリクス配

10

20

30

40

50

置された画素回路 10 の列数分だけ配される。

【0024】

また画素アレイ上に、行方向に書込制御線 $WSL1$, $WSL2 \cdots$ 、電源制御線 $DSL1$, $DSL2 \cdots$ が配されている。これらの書込制御線 WSL 及び電源制御線 DSL は、それぞれ、画素アレイにおいてマトリクス配置された画素回路 10 の行数分だけ配される。

書込制御線 WSL ($WSL1$, $WSL2 \cdots$) はライトスキャナ 12 により駆動される。ライトスキャナ 12 は、設定された所定のタイミングで、行状に配設された各書込制御線 $WSL1$, $WSL2 \cdots$ に順次、走査パルス WS ($WS1$, $WS2 \cdots$) を供給して、画素回路 10 を行単位で線順次走査する。

10

電源制御線 DSL ($DSL1$, $DSL2 \cdots$) はドライブスキャナ 11 により駆動される。ドライブスキャナ 11 は、ライトスキャナ 12 による線順次走査に合わせて、行状に配設された各電源制御線 $DSL1$, $DSL2 \cdots$ に駆動電位 (V_{cc})、初期電位 (V_{ini}) の 2 値に切り替わる電源電圧としての電源パルス DS ($DS1$, $DS2 \cdots$) を供給する。

データドライバ 4 は、ライトスキャナ 12 による線順次走査に合わせて、列方向に配された信号線 $DTL1$ 、 $DTL2 \cdots$ に対して、画素回路 10 に対する入力信号としての信号電位 (V_{sig}) と基準電位 (V_{ofs}) を供給する。

【0025】

図 3 に画素回路 10 の構成例を示している。この画素回路 10 が、図 2 の構成における画素回路 10 のようにマトリクス配置される。なお、図 3 では簡略化のため、信号線 DTL と書込制御線 WSL 及び電源制御線 DSL が交差する部分に配される 1 つの画素回路 10 のみを示している。

20

【0026】

この画素回路 10 は、発光素子である有機 EL 素子 15 と、1 個の保持容量 C_s と、サンプリングトランジスタ TrS 、駆動トランジスタ TrD としての 2 個の薄膜トランジスタ (TFT) とで構成されている。サンプリングトランジスタ TrS 、駆動トランジスタ TrD は n チャンネル TFT とされている。

【0027】

保持容量 C_s は、一方の端子が駆動トランジスタ TrD のソースに接続され、他方の端子が同じく駆動トランジスタ TrD のゲートに接続されている。

30

画素回路 10 の発光素子は例えばダイオード構造の有機 EL 素子 15 とされ、アノードとカソードを備えている。有機 EL 素子 15 のアノードは駆動トランジスタ TrD のソース s に接続され、カソードは所定の接地配線 (カソード電位 V_{cath}) に接続されている。

サンプリングトランジスタ TrS は、そのドレインとソースの一端が信号線 DTL に接続され、他端が駆動トランジスタ TrD のゲートに接続される。またサンプリングトランジスタ TrS のゲートは書込制御線 WSL に接続されている。

駆動トランジスタ TrD のドレインは電源制御線 DSL に接続されている。

【0028】

40

有機 EL 素子 15 の発光駆動は、基本的には次のようになる。

信号線 DTL に信号電位 V_{sig} が印加されたタイミングで、サンプリングトランジスタ TrS が書込制御線 WSL によってライトスキャナ 12 から与えられる走査パルス WS によって導通される。これにより信号線 DTL からの入力信号 V_{sig} が保持容量 C_s に書き込まれる。駆動トランジスタ TrD は、ドライブスキャナ 11 によって駆動電位 V_{cc} が与えられている電源制御線 DSL からの電流供給により、保持容量 C_s に保持された信号電位に応じた電流 I_{EL} を有機 EL 素子 15 に流し、有機 EL 素子 15 を発光させる。

【0029】

つまり、各フレーム期間において、画素信号値 (階調値) が保持容量 C_s に書き込まれる動作が行われるが、これにより、階調値によって駆動トランジスタ TrD のゲート - ソ

50

ース間電圧 V_{gs} が決まる。駆動トランジスタ T_{rD} は飽和領域で動作することで有機 EL 素子 15 に対して定電流源として機能し、ゲート - ソース間電圧 V_{gs} に応じた電流 I_{EL} を有機 EL 素子 15 に流す。これによって有機 EL 素子 15 では、階調値に応じた輝度の発光が行われる。

【0030】

各画素回路 10 に与えられる信号電位 V_{sig} は、その画素に対する表示データ信号値に応じた電圧である。上述のように信号処理部 2 は、補正係数格納部 6b に記憶された各画素回路 10 についての補正係数を用いて、各画素に対する表示データ信号値を補正してデータドライバ 4 に供給する。

このため、各画素回路 10 毎に、入力信号電位 V_{sig} に対する発光輝度のばらつきがあったとしても、入力信号電位 V_{sig} 自体が補正されていることにより、各画素回路 10 においては、それぞれ求められる本来の輝度の発光が行われる。これによって画面表示上での輝度ムラが解消されることになる。

10

【0031】

[2 . パワーオン / オフ時の補正係数設定処理]

ところで、そのように表示データ信号の信号値補正によって画面上での輝度ムラを解消させるためには、補正係数が適切に設定されていることが前提となる。

特に各画素回路 10 毎の発光輝度のばらつき具合は、経時劣化によっても変化するため、補正係数格納部 6b に記憶された補正係数も、適宜更新されていかなければ、常に輝度ムラのない高品質な画面表示を行うことができない。

20

【0032】

本実施の形態の表示装置 1 では、例えばパワーオンにより起動される際、又はパワーオフで終了処理を行う際の一方又は両方で、補正係数の設定処理を行い、補正係数格納部 6b に記憶されている補正係数を、その時点で適切な値に設定する。

【0033】

図 4 (a) (b) にパワーオン時の処理及びパワーオフ時の処理を示している。

ユーザの操作、もしくはシステム接続された機器からの指令、或いは表示装置 1 内部のタイマー機能などにより、図 1 には示していない表示装置 1 の制御部が、パワーオン要求の発生を認識すると、図 4 (a) の処理が行われる。

30

即ち図示しない制御部は、ステップ F 101 として、電源回路から各部への電源供給を開始させると共に、所要の起動処理を行う。また制御部は、信号処理部 2 に補正係数設定処理を指示する。

【0034】

信号処理部 2 はステップ F 102 として、有機 EL パネル 5 における R 画素についての補正係数設定処理を行う。

この補正係数設定処理は、例えば少なくとも有効画像領域における全 R 画素を補正值設定処理の対象として行い、当該全 R 画素についての補正係数格納部 6b に格納される補正係数の設定を行う処理である。

またステップ F 103 で G 画素についての補正係数設定処理を行う。

40

この補正係数設定処理は、例えば少なくとも有効画像領域における全 G 画素を補正值設定処理の対象として行い、当該全 G 画素についての補正係数格納部 6b に格納される補正係数の設定を行う処理である。

さらにステップ F 104 として B 画素についての補正係数設定処理を行う。

この補正係数設定処理は、例えば少なくとも有効画像領域における全 B 画素を補正值設定処理の対象として行い、当該全 B 画素についての補正係数格納部 6b に格納される補正係数の設定を行う処理である。

これらの補正係数設定処理により、補正係数格納部 6b に格納されている、各画素回路 10 毎の補正係数がその時点で適切な値に設定されたことになる。具体的な補正係数設定処理例については後述する。

50

【 0 0 3 5 】

これらの補正係数設定処理が終了したら、ステップ F 1 0 5 で通常表示を開始する。即ち信号処理部 2 は、入力される表示データ信号の信号値について、それぞれ画素単位で補正係数を補正係数格納部 6 b から読み出し、信号値を補正してデータドライバ 4 に供給する動作を開始する。

これによって通常の表示状態においては、最新の補正係数によって補正された表示データ信号に基づき、輝度ムラのない表示動作が行われる。

【 0 0 3 6 】

このようなパワーオン時（起動時）ではなく、或いはパワーオン時に加えて、パワーオフ時に補正係数の設定処理を行っても良い。

例えば制御部は、ユーザ操作、タイマー機能、システム接続機器からの指示等として、表示装置 1 の電源オフの要求が発生した場合に、図 4（b）の処理を行う。

まずステップ F 2 0 1 で、信号処理部 2 に対して通常の表示動作を終了させる指示を行う。また制御部は、信号処理部 2 に補正係数設定処理を指示する。

信号処理部 2 はステップ F 2 0 2 として、有機 E L パネル 5 における R 画素についての補正係数設定処理を行う。またステップ F 2 0 3 で G 画素についての補正係数設定処理を行い、さらにステップ F 2 0 4 として B 画素についての補正係数設定処理を行う。

これらの補正係数設定処理により、補正係数格納部 6 b に格納されている各画素回路 1 0 毎の補正係数がその時点で適切な値に設定される。

その後制御部はステップ F 2 0 5 で、所要の終了処理を行い、また電源回路に各部への電源供給を停止させる指示を行って電源オフ状態とする。

【 0 0 3 7 】

以上の図 4（a）又は図 4（b）のいずれかの処理が少なくとも行われることで、補正係数格納部 6 に記憶された補正係数は、適宜更新設定されることになり、通常表示動作時には各画素の経時劣化にも対応した発光輝度補正が実現される。

【 0 0 3 8 】

[3 . 補正係数設定処理例]

以下、具体的な補正係数設定処理例について説明していく。なお、図 4（a）（b）では、R、G、B の各画素群について順次補正係数設定処理を行うとしたが、補正係数設定処理自体は同様であるため、以下では R 画素群に対する補正係数設定処理についてのみ述べる。即ち図 4（a）のステップ F 1 0 2 又は図 4（b）のステップ F 2 0 2 の処理である。ステップ F 1 0 3 , F 1 0 4、又はステップ F 2 0 3 , F 2 0 4 の処理は、対象とする画素群及び使用する光センサが異なるのみで、以下説明する補正係数設定処理が同様に行われると理解すればよい。

【 0 0 3 9 】

補正係数設定処理を図 5 ～ 図 7 により説明する。

まず図 5、図 6 で画素及び光センサの配置を説明する。

図 5 は有機 E L パネル 5 の画素アレイでの画素及び光センサの配置を模式的に示している。方形で示す R 画素、G 画素、B 画素は、それぞれ図 2 , 図 3 で説明した画素回路 1 0 に相当する。

当該画素アレイでは、R 画素、G 画素、B 画素の 3 つの画素によるユニットが、垂直方向に M 個、水平方向に N 個配設されているとする。

第 1 行目で第 1 列（ユニット単位の先頭列）の R 画素、G 画素、B 画素を、画素 R 1 1 , G 1 1 , B 1 1 とする。

第 1 行目で第 N 列（ユニット単位の最終列）の R 画素、G 画素、B 画素を、画素 R 1_N , G 1_N , B 1_N とする。

第 M 行目（最終行）で第 1 列の R 画素、G 画素、B 画素を、画素 R_M 1 , G_M 1 , B_M 1 とする。

第 M 行目で第 N 列の R 画素、G 画素、B 画素を、画素 R_{MN} , G_{MN} , B_{MN} とする。

【 0 0 4 0 】

但し、ここで破線で示す範囲 $A A$ が、有効画素領域であり、この有効画素領域 $A A$ に含まれる画素が、実際の表示に用いる有効画素である。

この例の場合、ユニット単位の最終列である R 画素 ($R_{1N} \sim R_{MN}$)、 G 画素 ($G_{1N} \sim G_{MN}$)、 B 画素 ($B_{1N} \sim B_{MN}$) は、有効画素領域 $A A$ 外とされており、これがダミー画素とされる。

【 0 0 4 1 】

本実施の形態では、上記のように例えばパワーオンの際などの補正係数設定処理を行うが、これは補正係数設定処理は、通常表示実行中にはできないためである。

一方、通常の表示動作実行中には、例えば一定時間間隔毎に、後述する補正係数更新処理を行う。これは通常の表示動作が長時間に及んでも、つまり、補正係数設定処理を行う機会がなかなか訪れなくても、適宜補正係数を修正していくことで、補正係数が画素劣化への確に対応した値となるようにする処理である。ダミー画素は、この通常の表示動作実行中の補正係数更新処理の際に用いる画素となる。

【 0 0 4 2 】

なお、表示動作実行中に行う補正係数更新処理については、第 1、第 2 の補正係数更新処理として後述するが、第 1 の補正係数更新処理を採用する場合は、ダミー画素は、 R 、 G 、 B それぞれについて最低 1 つあれば足りる。例えば画素 R_{1N} 、 G_{1N} 、 B_{1N} をダミー画素として使用する。

しかしながら、パネル製造プロセス上の都合により、余分な他のダミー画素を含めて 1 列分のダミー画素を形成することはかまわない。

また、第 1 の補正係数更新処理の変形例や、第 2 の補正係数更新処理として、 R 、 G 、 B それぞれについて複数のダミー画素を用いる例も述べる。

また図 5 の例では、ダミー画素は R 、 G 、 B それぞれの最終列の画素としたが、以上のことから、少なくとも 1 つ (R 、 G 、 B で合計 3 つ) のダミー画素を形成する場合もあるし、ダミー画素の位置は有効画素領域 $A A$ 外とする位置ならどこでも良い。例えば先頭列側、或いは先頭行又は最終行の画素としてもよい。

【 0 0 4 3 】

この図 5 のような画素アレイにおいて、 $\circ$ で示す画素補正センサが、上下の同色画素から等距離の位置に配置され、また、 $\bullet$ で示す列補正センサが、第 1 行目の上側において、異なる列の同色画素から等距離の位置に配置されている。

なお、 $\circ$ で示す「画素補正センサ」と $\bullet$ で示す「列補正センサ」とは、説明の便宜上、区別しているにすぎず、同一の構造の光センサでよい。もちろん異なる構造であってもよい。

【 0 0 4 4 】

図 6 は、図 5 の一部として画素 $R_{11} \sim B_{43}$ の範囲を拡大して示している。

列補正センサ S_{01} 、 S_{02} 、 $S_{03} \dots$ 、及び画素補正センサ S_{11} 、 S_{12} 、 $S_{13} \dots$ が、図のように配設されている。

この例では、1 つの画素補正センサは、2 つの画素から等距離の位置に配置される。例えば画素補正センサ S_{11} は、画素 R_{11} 、 R_{21} の中間位置とされる。また画素補正センサ S_{21} は、画素 R_{21} と R_{31} の中間位置とされる。

即ち列方向に隣接する 2 つの R 画素から等距離の位置に、それぞれ画素補正センサが配置されている。 G 画素の列、 B 画素の列についても同様である。

この画素補正センサは、上下に隣接する画素同士の間で相対的な発光輝度の差分を検出するものとされる。

【 0 0 4 5 】

また 1 つの列補正センサは、異なる列の 2 つの同色画素から等距離の位置に配置される。例えば列補正センサ S_{01} は、画素 R_{11} 、 R_{12} から等距離の位置とされる。また画素補正センサ S_{04} は、画素 R_{12} と R_{13} から等距離の位置とされる。

また G 画素の列、 B 画素の列についても同様に列補正センサが設けられる。例えば列補

10

20

30

40

50

正センサ S 0 2 は、画素 G 1 1 と G 1 2 から等距離の位置とされ、列補正センサ S 0 3 は画素 B 1 1 と B 1 2 から等距離の位置とされる。

この列補正センサは、異なる列の同色画素同士の間で相対的な発光輝度の差分を検出するものとされる。

【 0 0 4 6 】

このような配置においては、画素補正センサから見れば、それぞれが 2 つの画素に対応することになる。例えば画素補正センサ S 1 1 は、画素 R 1 1 と R 2 1 の輝度検出用の光センサとなる。また画素補正センサ S 2 1 は、画素 R 2 1 と R 3 1 の輝度検出用の光センサとなる。

一方、画素側から見れば、第 1 行及び第 M 行以外の画素については、各画素に 2 つの画素補正センサが対応することになる。例えば画素 R 2 1 から見れば、画素補正センサ S 1 1 と S 2 1 が対応する。

第 1 行の各画素は、1 つの画素補正センサと 1 つまたは 2 つの列補正センサが対応する。例えば画素 R 1 1 から見れば、画素補正センサ S 1 1 と列補正センサ S 0 1 が対応する。また画素 R 1 2 は、画素補正センサ S 1 4 と列補正センサ S 0 1、S 0 4 が対応する。

【 0 0 4 7 】

このような対応関係は、特定の一つの基準画素（例えば R 画素群については画素 R 1 1 とする）を起点として、全ての画素（ダミー画素 R_{MN}までの全 R 画素）が、光センサ（画素補正センサまたは列補正センサ）を介して橋渡しされているような状態を形成する。

G 画素群、B 画素群も同様である。例えば G 画素群は、基準画素 G 1 1 から、ダミー画素 G_{MN}までの全 G 画素が、光センサで橋渡しされているような状態である。

ここで橋渡しという表現は単なる説明上のイメージである。具体的には、2 つの画素が共通の光センサで輝度検出されていくことが、順次各光センサについて繰り返されることで、同色の全画素の、基準画素からみた相対的な発光輝度差分を、各光センサの検出ばらつきを排除して得られる構成であることを示している。

【 0 0 4 8 】

このように画素及び光センサ（画素補正センサと列補正センサ）を配設することで実現できる補正係数設定処理を説明する。

【 0 0 4 9 】

補正係数設定処理の概略は次の（１）～（６）のとおりである。

（１）基準画素を基準表示データ信号値で点灯させ、その上または下の光センサで測定を行なう。基準画素はパネル内の任意の画素とする。基準表示データ信号値とは、或る特定の階調値である。全画素に基準表示データ信号値を与えて画素毎の発光輝度の差を検出するためである。また基準画素は、本例では R 画素群については画素 R 1 1 とする。

例えば最初に、基準画素 R 1 1 としての画素回路 1 0 に、基準表示データ信号値による信号電位 V_{sig}を与えて発光させ、発光輝度を画素補正センサ S 1 1 で検出する。

【 0 0 5 0 】

（２）当該検出を行った光センサに隣接する反対側の画素を基準表示データ信号で点灯させて測定を行なう。即ち、例えば次に、画素 R 2 1 としての画素回路 1 0 に、基準表示データ信号値による信号電位 V_{sig}を与えて発光させ、発光輝度を同じく画素補正センサ S 1 1 で検出する。

【 0 0 5 1 】

（３）画素間の輝度差分から補正係数設定を行う。例えば上記（１）（２）により、画素 R 1 1、R 2 1 の輝度が、共通の画素補正センサ S 1 1 で得られたことになる。そこで、その検出値から、基準画素 R 1 1 に対する画素 R 2 1 の検出値の差分（比）から、補正係数が算出できる。即ち、基準画素 R 1 1 と同一の輝度で画素 R 2 1 を発光させるようにするための補正值である。そして算出された補正係数を、画素 R 2 1 についての補正係数として補正係数格納部 6 b に記憶する。

【 0 0 5 2 】

（４）次に、補正係数を更新した画素を基準にして、次の画素の補正係数を設定する。

例えば先に補正係数を設定した画素 R_{21} を基準にして、画素 R_{31} の補正係数を設定する。このため、画素 R_{21} と R_{31} の間で、上記 (1) (2) (3) の処理を行う。

まず画素 R_{21} を基準表示データ信号値で発光させ、画素補正センサ S_{21} で発光輝度を検出する。但し、この場合は、画素 R_{21} に対しては、先に設定した補正係数による補正を行った基準表示データ信号値を与えることとなる。

次に、画素 R_{31} を基準表示データ信号値で発光させ、画素補正センサ S_{21} で発光輝度を検出する。

そして画素間の輝度差分から補正係数設定を行う。即ち画素 R_{21} 、 R_{31} の輝度が、共通の画素補正センサ S_{21} で得られたことになるため、画素 R_{21} に対する画素 R_{31} の検出値の差分 (比) から、補正係数を算出する。即ち、画素 R_{21} と同一の輝度で画素 R_{31} を発光させるようにするための補正值である。そして算出された補正係数を、画素 R_{31} についての補正係数として補正係数格納部 6b に記憶する。ここで、画素 R_{21} については、先に設定した補正係数を反映させた基準表示データ信号値で発光させているため、今回求められた画素 R_{31} の補正係数は、基準画素 R_{11} と同一の輝度で画素 R_{31} を発光させるための補正值となる。

【0053】

(5) 以下、列方向に順次同様の処理を行い、列方向の各画素 ($R_{41} \sim R_{M1}$) について、それぞれ補正係数を求め、補正係数格納部 6b に記憶する。

【0054】

(6) 次に、他の列の画素について補正係数設定を行う。例えば基準画素 R_{11} と画素 R_{12} の間で、列補正センサ S_{01} を用いて、上記 (1) (2) (3) と同様の処理を行う。すると、画素 R_{12} について、基準画素 R_{11} と同一の輝度で画素 R_{12} を発光させるための補正係数を得ることができる。

画素 R_{12} の補正係数が設定できたら、次に画素 R_{12} と R_{22} の間で、上記 (4) の処理を行う。これにより、画素 R_{22} についても、基準画素 R_{11} と同一の輝度で画素 R_{22} を発光させるための補正係数を得ることができる。

以下、 $R_{32} \sim R_{M2}$ についても同様の処理を繰り返す。

【0055】

以上のような処理を、ダミー画素 R_{MN} の補正係数設定まで行うことで、全 R 画素について、同一の表示データ信号が与えられたときに、基準画素 R_{11} と同一の輝度で発光させるための補正係数が得られたことになる。

【0056】

図 4 (a) のステップ F102、または図 4 (b) のステップ F202 として、このような R 画素群についての補正係数設定処理を実現する信号処理部 2 の処理例を図 7 に示す。

まず信号処理部 2 は、ステップ F300 で補正係数格納部 6b における全 R 画素についての補正係数をクリアする。次にステップ F301 で、処理対象の画素を指定する変数 m 、 n について $m = 1$ 、 $n = 1$ とする。

【0057】

ステップ F302 では、信号処理部 2 は、画素 R_{mn} について、特定の階調値 X に相当する基準表示データ信号 (以下「基準信号 X 」) を与えて発光させる。なお、このステップ F302 では、当該画素 R_{mn} について、補正係数格納部 6b に記憶されている補正係数による補正を与える。但し、最初は $m = 1$ 、 $n = 1$ であり、画素 R_{mn} = 基準画素 R_{11} となり、また補正係数はクリアされている。従って、基準画素 R_{11} に対して、基準信号 X をそのまま与えることになる。具体的には、データドライバ 4 に基準信号 X を供給するとともに、ゲートドライバ 3 及びデータドライバ 4 に、画素 R_{11} の発光を指示する。

【0058】

ステップ F303 では、信号処理部 2 は、発光させた画素 R_{mn} の下側の画素補正センサの検出値を、検出信号生成部 7 から取り込んで信号処理部 2 の内部で記憶する。この場合、基準画素 R_{11} の下側の画素補正センサ S_{11} の検出値を取り込むことになる。

【 0 0 5 9 】

次に信号処理部 2 はステップ F 3 0 4 で、変数 m をインクリメントし、ステップ F 3 0 5 で、画素 R_{mn} について、基準信号 X を与えて発光させる。なお、このステップ F 3 0 5 は、データドライバ 4 に供給する基準信号 X について補正は行わない。この場合、 $m = 2$ とされているため、画素 R_{21} を基準信号 X で発光させることになる。

ステップ F 3 0 6 では、信号処理部 2 は、発光させた画素 R_{mn} の上側の画素補正センサの検出値を、検出信号生成部 7 から取り込んで信号処理部 2 の内部で記憶する。この場合、画素 R_{21} の上側の画素補正センサ S_{11} の検出値を取り込むことになる。つまり上記ステップ F 3 0 3 と同一の画素補正センサ S_{11} の検出値である。

【 0 0 6 0 】

10

信号処理部 2 は、ステップ F 3 0 7 で、上記ステップ F 3 0 3 及び F 3 0 6 で取り込んだ両検出値を用いて補正係数を算出する。即ちこの場合、両検出値とは、画素 R_{11} 、 R_{21} について画素補正センサ S_{11} で検出した発光輝度の値である。

この両検出値の差分または比から、画素 R_{21} を、基準画素 R_{11} と同一の輝度で発光させるための補正係数を得ることができる。

そしてステップ F 3 0 8 では、算出された補正係数を、画素 R_{21} についての補正係数として補正係数格納部 6 b に記憶する。

ここまでの処理で、基準画素 R_{11} を基準とした画素 R_{21} の補正係数が設定できたことになる。

【 0 0 6 1 】

20

信号処理部 2 は、ステップ F 3 0 9 で変数 $m = M$ であるか否かを確認する。上述のように「 M 」は最終行の値である。つまりステップ F 3 0 9 は、現在の列の最終行の画素まで、補正係数の設定が終えたか否かを確認する処理である。

上記のように画素 R_{21} の補正係数設定を行った時点では、まだ補正係数未設定の下方の画素が存在するため、ステップ F 3 0 2 に戻る。

【 0 0 6 2 】

この場合、ステップ F 3 0 2 で信号処理部 2 は、画素 R_{mn} (つまり画素 R_{21}) について、基準信号 X を与えて発光させる。このときは、当該画素 R_{mn} ($= R_{21}$) について、先に補正係数格納部 6 b に記憶させた補正係数による補正を与える。従って、この時点で画素 R_{21} は、基準画素 R_{11} と同じ発光輝度で発光していることになる。

30

そしてステップ F 3 0 3 で信号処理部 2 は、発光させた画素 R_{mn} ($= R_{21}$) の下側の画素補正センサ、つまり今度は画素補正センサ S_{21} の検出値を、検出信号生成部 7 から取り込んで信号処理部 2 の内部で記憶する。

【 0 0 6 3 】

次に信号処理部 2 はステップ F 3 0 4 で、変数 m をインクリメントし、ステップ F 3 0 5 で、画素 R_{mn} について、基準信号 X (無補正) を与えて発光させる。この場合、 $m = 3$ とされているため、画素 R_{31} を基準信号 X で発光させることになる。

ステップ F 3 0 6 では、信号処理部 2 は、発光させた画素 R_{mn} の上側の画素補正センサの検出値を、検出信号生成部 7 から取り込んで信号処理部 2 の内部で記憶する。この場合、基準画素 R_{31} の上側の画素補正センサ S_{21} の検出値を取り込むことになる。つまり直前のステップ F 3 0 3 と同一の画素補正センサ S_{21} の検出値である。

40

【 0 0 6 4 】

信号処理部 2 は、ステップ F 3 0 7 で、上記ステップ F 3 0 3 及び F 3 0 6 で取り込んだ両検出値を用いて補正係数を算出する。即ちこの場合、両検出値とは、画素 R_{21} 、 R_{31} について画素補正センサ S_{21} で検出した発光輝度の値である。

この両検出値の差分または比から、画素 R_{31} を、画素 R_{21} と同一の輝度 (つまり基準画素 R_{11} と同一輝度) で発光させるための補正係数を得ることができる。

そしてステップ F 3 0 8 では、算出された補正係数を、画素 R_{31} についての補正係数として補正係数格納部 6 b に記憶する。

【 0 0 6 5 】

50

以上のステップ F 3 0 2 ~ F 3 0 8 の処理を、当該列の最終行の画素 $R_M 1$ の補正係数が設定されるまで繰り返していく。

そして画素 $R_M 1$ の補正係数が設定された直後のステップ F 3 0 9 では、変数 $m = M$ となり、この場合、ステップ F 3 1 0 に進んで、現在が最終列（第 N 列）の処理を終了したのか否かを確認する。即ち変数 $n = N$ であるか否かを確認する。

【 0 0 6 6 】

上記のように第 1 列の R 画素（ $R 1 1 \sim R_M 1$ ）までの補正係数設定を終えた時点では、第 2 列以降の R 画素が残っている。この時点で変数 $n = 1$ であって、 N ではないためステップ F 3 1 1 に進む。

信号処理部 2 は、まず変数 m の値を $m = 1$ とする。そしてステップ F 3 1 2 で画素 R_{mn} （つまりこの場合、基準画素 $R 1 1$ ）について、基準信号 X を与えて発光させる。ステップ F 3 1 2 にでは、先に画素 R_{mn} について補正係数格納部 6 b に記憶させた補正係数による補正を与えるが、基準画素 $R 1 1$ の場合に限っては、実質的に補正はない。例えば補正値を乗算係数とした場合は、基準画素 $R 1 1$ についての補正係数 = 1（加減算値とした場合は補正値 = 0）であるためである。

そしてステップ F 3 1 3 で信号処理部 2 は、発光させた画素 R_{mn} （= 基準画素 $R 1 1$ ）に対応する列補正センサ、この場合、列補正センサ $S 0 1$ の検出値を、検出信号生成部 7 から取り込んで信号処理部 2 の内部で記憶する。

【 0 0 6 7 】

次に信号処理部 2 はステップ F 3 1 4 で、変数 n をインクリメントし、ステップ F 3 1 5 で、画素 R_{mn} （この場合画素 $R 1 2$ ）について、基準信号 X （無補正）を与えて発光させる。

ステップ F 3 1 6 では信号処理部 2 は、発光させた画素 R_{mn} （= $R 1 2$ ）に対応する列補正センサ、この場合、列補正センサ $S 0 1$ の検出値を、検出信号生成部 7 から取り込んで信号処理部 2 の内部で記憶する。つまり直前のステップ F 3 1 3 と同一の列補正センサの検出値である。

【 0 0 6 8 】

信号処理部 2 は、ステップ F 3 1 7 で、上記ステップ F 3 1 3 及び F 3 1 6 で取り込んだ両検出値を用いて補正係数を算出する。即ちこの場合、両検出値とは、基準画素 $R 1 1$ 、 $R 1 2$ について列補正センサ $S 0 1$ で検出した発光輝度の値である。

この両検出値の差分または比から、画素 $R 1 2$ を、基準画素 $R 1 1$ と同一の輝度で発光させるための補正係数を得ることができる。

そしてステップ F 3 1 8 では、算出された補正係数を、画素 $R 1 2$ についての補正係数として補正係数格納部 6 b に記憶する。

【 0 0 6 9 】

そしてステップ F 3 0 2 に進む。 R 画素群としての 2 列目の先頭の画素 $R 1 2$ について補正係数が設定されたため、以降、ステップ F 3 0 2 ~ F 3 0 8 を、当該 2 列目の各画素について実行することになる。

即ちまず画素 $R 1 2$ を、補正係数で補正した基準信号 X で発光させて画素補正センサ $S 1 4$ で輝度検出を行う（F 3 0 2 , F 3 0 3）。次に画素 $R 2 2$ を無補正の基準信号 X で発光させて画素補正センサ $S 1 4$ で輝度検出を行う（F 3 0 4 , F 3 0 5 , F 3 0 6）。そして、両検出値から、画素 $R 2 2$ を、画素 $R 2 1$ と同一の輝度（つまり基準画素 $R 1 1$ と同一輝度）で発光させるための補正係数を得、算出された補正係数を、画素 $R 2 2$ についての補正係数として補正係数格納部 6 b に記憶する（F 3 0 7 , F 3 0 8）。

【 0 0 7 0 】

以降、順次、画素 $R 2 2$, $R 3 2$ 、画素 $R 3 2$ と $R 3 4 \cdots$ とステップ F 3 0 2 ~ F 3 0 8 の処理を行い、最終行の画素 $R_M 2$ まで補正係数を設定する。

すると今度は、画素 $R 1 2$ と $R 1 3$ の関係で列補正センサ $S 0 4$ を用いてステップ F 3 1 1 ~ F 3 1 8 の処理を行い、その後、ステップ F 3 0 2 ~ F 3 0 8 で、 R 画素群としての第 3 列目の画素（画素 $R 1 3 \sim R_M 3$ ）までの補正係数設定を行う。

このような処理を繰り返し、最終行、最終列のダミー画素 R_{MN} の設定が終わった時点で、ステップ F 3 1 0 で変数 $n = N$ となり、R 画素群の全画素に対する補正係数設定が終了する。

【0071】

補正係数設定処理は、以上で完了するわけであるが、ステップ F 3 1 9 ~ F 3 2 1 では、後述する通常の表示動作実行中の補正係数更新処理のために必要な処理を行う。

信号処理部 2 はステップ F 3 1 9 では、或るダミー画素（例えばダミー画素 R_{1N} ）を基準信号 X で発光させる。この場合、基準信号 X はダミー画素 R_{1N} について設定した補正係数で補正してからデータドライバ 4 に与える。

ステップ F 3 2 0 では、特定の光センサでダミー画素 R_{1N} の発光輝度の検出値を取り込む。特定の光センサとは、後述する補正係数更新処理で同じくダミー画素 R_{1N} の発光輝度を検出する光センサである。例えば図 5 の場合、ダミー画素 R_{1N} の直下の画素補正センサとすればよい。どの光センサをここでいう特定の光センサとして決めておくかは任意であり、例えばとなりのダミー画素 G_{1N} の直下の画素補正センサや、或いはダミー画素 G_{1N} の右上の列補正センサを、特定の光センサと決めても良い。

なお、補正係数更新処理でダミー画素 R_{1N} の発光輝度を検出するときは、有効画素領域 A A は通常に表示を行っているため、有効画素の発光の影響を受けないようにすることが適切である。そのためには、特定の光センサは、なるべく有効画素領域 A A から離れていることが望ましい。その意味では、ダミー画素 R_{1N} の直下の画素補正センサより、ダミー画素 G_{1N} 或いは B_{1N} の直下の画素補正センサが適しているとも言える。

信号処理部 2 はステップ F 3 2 1 で、特定の光センサの検出値を、ダミー画素 R_{1N} の測定値としてダミー測定値格納部 6 a に格納する。

【0072】

G 画素群については図 4 のステップ F 1 0 3 または F 2 0 3 で、B 画素群については図 4 のステップ F 1 0 4 または F 2 0 4 で、図 7 と同様の処理が行われる。即ち図 7 における画素 $R_{11} \sim R_{MN}$ を、G 画素群については画素 $G_{11} \sim G_{MN}$ 、B 画素群については画素 $B_{11} \sim B_{MN}$ として考え、またそれぞれ対応する光センサを用いればよい。

【0073】

このような処理を行うことにより、補正係数更新対象とする全画素（少なくとも有効表示領域の全画素）について、補正係数が設定されることになる。

特にパワーオン時、またはパワーオフ時に補正係数更新が行われることで、経時劣化にも対応して適切な補正係数が補正係数格納部 6 に格納されるように適宜更新されることになる。

その上で、本例の場合、各画素の補正係数は基準画素 R_{11} から順次、共通の光センサでの輝度検出値に基づいて算出される。これは、補正係数算出の際に、各光センサの検出ばらつきの影響を受けないことを意味する。

従って補正係数は、各光センサの検出ばらつきの影響を排除した適切な値となる。

これらによって本例の表示装置 1 は、輝度ムラのない高品質な画面表示を行うことができる。

【0074】

またダミー画素も含めて、適切な補正係数設定が行われることになるが、これは後述する表示動作実行中にダミー画素を用いて行う補正係数更新処理を精度良く実行するという点で好適となる。

【0075】

なお、以上の図 7 のような補正係数設定処理を実現するための光センサ配置例は、他にも考えられる。

例えば列補正センサは、第 1 行目の上側ではなく、第 m 行目の下側において、異なる列の同色画素から等距離の位置に配置されていてもよいし、配置が可能であれば、途中の行の間に配置されていても良い。あくまでも、或る列の 1 つの画素と、異なる列の 1 つの同色画素とから等距離の位置に設けられて、異なる列の画素同士で共通に発光輝度を検出で

きるようにすればよい。

【 0 0 7 6 】

また、図 7 の処理では列方向の画素について補正係数設定を行った後、列補正センサを介して次の列の補正に進むようにしたが、先に第 1 行目の全 R 画素について補正を行い、その後、各列で、画素補正センサを介して、順次列方向に並ぶ R 画素の補正係数設定を行うようにすることもできる。もちろん他の順序も考えられ、どのような順序で各画素の補正係数設定を行うかは、全く任意である。

【 0 0 7 7 】

また、補正係数設定処理の例は図 7 に限られず、光センサの配置も多様な例が考えられる。いずれにしても、2 以上の画素が共通の光センサによって輝度検出され、基準とする画素に対して相対的に同一輝度の発光を行うための補正係数を設定することを、順次連鎖的に全ての画素に行われるようにすればよい。すると、個々の光センサの検出ばらつきを排除して、画面上の 1 の基準画素と同様の発光輝度を全画素で得られるようになる。

このような補正係数設定を行うためには、光センサの配置が、全画素について上述の橋渡し状態を形成していればよい。

【 0 0 7 8 】

例えば図 8 , 図 9 に示すような光センサの配置例も考えられる。画素の配置は上述した図 5 , 図 6 と同様である。

図 8 に示すように、画素アレイ内において、○で示す画素補正センサが配置される。最外周の画素の周囲には、先に述べた列補正センサは無く、この例では、○で示す画素補正センサが列補正センサとしての機能も果たす。

【 0 0 7 9 】

図 9 に拡大して示すが、各画素補正センサは、4 つの同色画素から等距離の位置に配置されている。

例えば画素補正センサ S 1 1 は、画素 R 1 1 , R 2 1 , R 1 2 , R 2 2 からそれぞれ等距離の位置とされる。また画素補正センサ S 2 1 は、画素 R 2 1 , R 3 1 , R 2 2 , R 3 2 からそれぞれ等距離の位置とされる。G 画素群、B 画素群についても同様である。

この画素補正センサは、対応する 4 つの画素同士の間で相対的な発光輝度の差分を検出するものとされる。

このような光センサの配置も、特定の一つの基準画素（例えば R 画素群については画素 R 1 1 ）を起点として、全ての画素（画素 R_{MN}までの全 R 画素）が、光センサ（画素補正センサ）を介して橋渡しされているような状態を形成する。

この場合、上記図 7 と同様の処理でもよいし、1 つの光センサに対応する 4 つの画素を 1 つのブロックとしてブロックごとに順次補正係数設定を行っていくこともできる。

そしてこのセンサ配置例の場合、1 つの画素補正センサで 4 つの画素の相関で補正係数を算出するため、より精度の高い補正係数が得られる。

【 0 0 8 0 】

また、図 1 0 、図 1 1 のような光センサ配置例も考えられる。

図 1 0 に示すように、画素アレイ内において、○で示す画素補正センサ及び●で示す列補正センサが配置される。

図 1 1 に拡大して示すが、各画素補正センサは、4 つの同色画素から等距離の位置に配置されている。

例えば画素補正センサ S 1 1 は、画素 R 1 1 , R 2 1 , R 1 2 , R 2 2 からそれぞれ等距離の位置とされる。また画素補正センサ S 2 1 は、画素 R 2 1 , R 3 1 , R 2 2 , R 3 2 からそれぞれ等距離の位置とされる。

列補正センサは、隣接する同色の最上段のブロックにおける画素同士から等距離の位置に配置される。

例えば列補正センサ S 0 1 は、画素 R 1 1 , R 2 1 , R 1 2 , R 2 2 のブロックと、このブロックに隣接する画素 R 1 3 , R 2 3 , R 1 4 , R 2 4 のブロックとを橋渡しするものとして、画素 R 1 2 と画素 R 1 3 から等距離の位置に配置される。

G画素群、B画素群についても同様である。

【0081】

このような光センサの配置も、特定の一つの基準画素（例えばR画素群については画素R11）を起点として、全ての画素（画素 R_{MN} までの全R画素）が、光センサ（画素補正センサまたは列補正センサ）を介して橋渡しされているような状態を形成する。

従って、上記図7のような処理や、1つの画素補正センサに対応する4つの画素を1つのブロックとしてブロックごとに順次補正係数設定を行っていく処理を行うことで、全画素について各光センサの検出ばらつきを排除した補正係数設定を行うことができる。

またこの例では、光センサの数を大幅に削減できるという利点が得られる。

【0082】

また光センサの削減という観点からは、図12のように、画素補正センサを、R、G、B各色の画素で共用することも考えられる。

つまりこの場合、各画素補正センサは、或る色の2つの同色発光画素に対して等距離であり、かつ、他の色の2つの同色発光画素に対しても等距離である位置に配置されている。

。

例えば画素補正センサS11は、画素R11、R21から等距離で、かつ画素G11、G21から等距離で、かつ画素B11、B21から等距離の位置となる。

また画素補正センサS21は、画素R21、R31から等距離で、かつ画素G21、G31から等距離で、かつ画素B21、B31から等距離の位置となる。

列補正センサについては共用していない。即ち画素R11、R12に対して列補正センサS01が等距離に配置され、画素G11、G12に対して列補正センサS02が等距離に配置され、画素B11、B12に対して列補正センサS03が等距離に配置される。

このように画素補正センサを各色で共用できるように配置することでも、図7のような処理は可能であり、その上で、光センサの数を大幅に削減できる。

【0083】

[4. 通常の表示動作実行中の処理]

以上の補正係数設定処理を例えばパワーオンの際などに行うことで、経時劣化にも対応して適切な補正係数を設定し、画面上の輝度ムラを低減できる。

ところが表示装置1が、長時間、表示を継続するような使用をされる場合、補正係数設定処理を行う機会がなかなか訪れないこととなる。そして長時間表示動作が継続することで、その間に画素毎に劣化の進行が異なり、画面上の輝度ムラが生じてくることもある。発光輝度の劣化の進行は表示輝度によって異なり、表示実行中は各画素が映像内容によって異なる輝度で発光しているためである。このことは、画素毎の補正係数が、長時間の表示継続によって、適切でなくなっていくことを意味する。

【0084】

そこで本実施の形態では、表示実行中でも、例えば一定時間毎に、各画素の補正係数を修正する補正係数更新処理を行うようにしている。

ここではまず、一定時間毎の補正係数更新処理に至るまでの、通常の表示動作実行中の処理について説明する。

【0085】

まず図13で、メモリ部6の記憶内容を示しておく。

ダミー測定値格納部6aには、R、G、Bの各ダミー画素（例えば R_{1N} 、 G_{1N} 、 B_{1N} ）について、上記図7のステップF319～F321で記憶した発光輝度の測定値R-DM、G-DM、B-DMが格納される。

補正係数格納部6bには、上記図7のステップF300～F310で設定した、各画素毎の補正係数が記憶される。即ちR画素群について補正係数 $C_{R11} \sim C_{RMN}$ 、G画素群について補正係数 $C_{G11} \sim C_{GMN}$ 、B画素群について補正係数 $C_{B11} \sim C_{BMN}$ が記憶される。

【0086】

画素信号積算値格納部6cには、以下に述べる表示動作実行中の処理で、各有効画素の

10

20

30

40

50

表示データ信号値を積算した積算値が記憶されていくことになる。即ち R 画素群について積算値 $Q_{R11} \sim Q_{RM(N-1)}$ 、G 画素群について積算値 $Q_{G11} \sim Q_{GM(N-1)}$ 、B 画素群について積算値 $Q_{B11} \sim Q_{BM(N-1)}$ である。

【0087】

図 14 (a) で通常の表示動作実行中の信号処理部 2 の処理を示す。

信号処理部 2 には、毎フレームで各画素の表示データ信号が入力されるが、ステップ F 601 では、各画素の表示データ信号値を、その時点で画素信号積算値格納部 6c に記憶されている値に加算して更新する。

例えば画素 R 11 について入力された表示データ信号値を「 D_{R11} 」とすると、画素 R 11 についての積算値 Q_{R11} を、

$$Q_{R11} = Q_{R11} + D_{R11}$$

として更新する。他の全有効画素についても同様に積算して画素信号積算値格納部 6c の記憶値を更新する。

【0088】

そしてステップ F 602 では、各画素についての表示データ信号値を、補正係数格納部 6b に記憶されている補正係数を用いて補正し、データドライバ 4 に供給する。

なお、このとき、ダミー画素については表示データ信号値は入力されないが、信号処理部 2 はダミー画素 ($R 1_N \sim R_{MN}$ 、 $G 1_N \sim G_{MN}$ 、 $B 1_N \sim B_{MN}$) に対する表示データ信号を生成し、補正係数格納部 6b に格納されているこれらの画素の補正係数を用いて補正してデータドライバ 4 に供給する。即ちダミー画素も発光駆動する。但し、後述する図 15 の処理で使用するダミー画素 R 1_N (及び G 1_N、B 1_N) 以外は、全く発光させなくてもよい。

ダミー画素に与える表示データ信号値は、有効画素領域 A A 内の画素に対する表示データ信号値をそのまま用いればよい。例えば隣接する列の画素 ($R 1_{(N-1)} \sim R_{M(N-1)}$ 、 $G 1_{(N-1)} \sim G_{M(N-1)}$ 、 $B 1_{(N-1)} \sim B_{M(N-1)}$) の表示データ信号値を、ダミー画素 ($R 1_N \sim R_{MN}$ 、 $G 1_N \sim G_{MN}$ 、 $B 1_N \sim B_{MN}$) の表示データ信号値として用い、補正してデータドライバ 4 に供給する。もちろん他の画素 (例えば画面中央付近の画素) の表示データ信号値をダミー画素用として流用してもよい。

【0089】

以上のステップ F 601、F 602 の処理を、通常表示動作の終了と判断されるまで (F 603)、フレーム毎に繰り返す。

従って、フレーム単位の表示データ信号が入力されるたびに、信号処理部 2 は画素信号積算値格納部 6c の値を積算更新していき、またダミー画素を含めて全画素について、補正係数を用いて補正した状態で表示駆動させるようにする。

【0090】

ステップ F 601 で更新する画素信号積算値格納部 6c の積算値は、後述する補正係数更新処理の際に各画素の劣化の進行度合いを推定する情報となる。劣化の進行度合いは、表示輝度によって異なるが、各表示データ信号値 (発光させる階調値) を積算していけば、その平均値として、補正係数更新処理を実行するまでの期間の平均的な輝度階調を求めることができるためである。

またステップ F 602 で、ダミー画素についても発光させるのは、ダミー画素にも表示内容に応じた劣化を発生させるためである。

【0091】

なお、画素信号積算値格納部 6c の積算値は、毎フレーム更新していくことが望ましいが、すると、積算値の値が大きくなり、画素信号積算値格納部 6c としての記憶容量が多くなる。そこで、記憶容量が制限される場合などは、適度な間隔で積算値更新を行うようにしても良い。例えば 1 分に 1 回、5 分に 1 回などである。

図 14 (b) に、その場合の処理例を示す。

信号処理部 2 はステップ F 650 で、例えば 5 分に 1 回などの積算タイミングに至ったか否かを判定する。積算タイミングでなければステップ F 652 に進み、現在のフレーム

10

20

30

40

50

の表示データ信号については、補正処理を行って補正後の表示データ信号（ダミー画素も含む）をデータドライバ４に供給する。

一方、積算タイミングとなった場合は、そのフレームの表示データ信号については、ステップF 6 5 1で、画素信号積算値格納部 6 c の積算値の更新を行い、ステップF 6 5 2で補正処理を行って補正後の表示データ信号（ダミー画素も含む）をデータドライバ４に供給する。これをステップF 6 5 3で表示終了とされるまで繰り返す。

【 0 0 9 2 】

[5 . 第 1 の補正係数更新処理例]

通常の表示動作実行中は、以上の図 1 4 (a) 又は (b) の処理を行いながら、所定期間毎に補正係数を修正する補正係数更新処理を行う。例えば 3 0 分間隔、1 時間間隔、5 時間間隔、1 0 時間間隔などの所定期間間隔で補正係数更新処理を行う。

補正係数更新処理のタイミングとなったときに信号処理部 2 が実行する補正係数更新処理の例を図 1 5 に示す。なお図 1 5 は 1 つの色（例えば R 画素群）についての処理を示している。G 画素群、B 画素群についても同様の処理を行うことになる。

【 0 0 9 3 】

補正係数更新処理のタイミングとなったら、信号処理部 2 は図 1 5 のステップ F 7 0 1 から F 7 0 2 に進み、補正係数更新処理を開始する。

なお、通常の表示動作は実行してるため、図 1 4 の処理と並行して図 1 5 の処理を行うことになる。但し、図 1 5 の補正係数更新処理を実行する間は、図 1 4 (a) のステップ F 6 0 2 (又は図 1 4 (b) のステップ F 6 5 2) では、ダミー画素に対する処理は行わない。図 1 5 の処理で例えばダミー画素 R_{1N} を使用し、また他の使用しないダミー画素はダミー画素 R_{1N} の輝度測定に影響を与えないようにするため、発光させないようにする必要があるためである。

【 0 0 9 4 】

図 1 5 のステップ F 7 0 2 では、ダミー画素（例えば R_{1N} ）を、基準信号 X で発光させる。図 1 4 の処理により、毎フレームでダミー画素を含めて表示データ信号値による発光をさせているが、この補正係数更新処理を行うときは、ダミー画素についてはダミー画素 R_{1N} のみを、固定の階調値である基準信号 X を与えるようにする（他のダミー画素は発光させない）。

そしてステップ F 7 0 3 で、信号処理部 2 は、検出信号生成部 7 からダミー画素 R_{1N} に対応する特定の光センサの検出値を取り込む。特定の光センサとは、図 7 のステップ F 3 2 0 で用いた特定の光センサと同一の光センサである。

【 0 0 9 5 】

ステップ F 7 0 4 では、前回の検出値と、今回の検出値（直前のステップ F 7 0 3 で得た検出値）から、ダミー画素 R_{1N} についての発光輝度の変化量（即ち通常は劣化量）を判定する。

前回の検出値とは、その時点でダミー測定値格納部 6 a に記憶されている測定値 $R - D M$ （図 1 3 参照）である。このステップ F 7 0 4 では、前回と今回の発光輝度の検出値（測定値）を比較して、その差分を劣化量とする。

そしてステップ F 7 0 4 で信号処理部 2 は、劣化量から補正係数修正値を算出する。この補正係数修正値は、補正係数格納部 6 b の現在のダミー画素 R_{1N} についての補正係数 C_{R1N} を修正する値である。

劣化が生じている場合は、その劣化分に相当するだけ補正係数を修正すれば、前回と同一の輝度で発光させることができる。そこで基準信号 X に対する前回と今回の発光輝度の差分（＝劣化量）又はその比に相当する補正係数修正値を求める。

この補正係数修正値は、補正係数について発光輝度劣化を補償する値となる。

【 0 0 9 6 】

しかしながら、ここで求めた補正係数修正値は、あくまでダミー画素 R_{1N} についての値である。

10

20

30

40

50

有効画素領域 A A の各画素は、それぞれ毎フレーム毎に多様な階調で発光しており、全ての画素がダミー画素 R 1_N と同様に劣化が進行しているわけではない。

そこで、各有効画素の劣化を推定して、補正係数修正値を調整する処理を行う。

【0097】

ステップ F 7 0 6 で信号処理部 2 は、各画素の平均信号値を算出する。即ちその時点で画素信号積算値格納部 6 c に記憶されている各 R 画素の積算値 ($Q_{R11} \sim Q_{RM(N-1)}$) から、各 R 画素の平均信号値 ($AVQ_{R11} \sim AVQ_{RM(N-1)}$) を求める。

なお、このとき、画素信号積算値格納部 6 c の各値 ($Q_{R11} \sim Q_{RM(N-1)}$) として、平均信号値 ($AVQ_{R11} \sim AVQ_{RM(N-1)}$) の値に書き換える。今回の図 1 5 の処理が終了した後の図 1 4 の処理での最初の積算値とするためである。

そしてステップ F 7 0 7 では、各 R 画素について平均信号値 ($AVQ_{R11} \sim AVQ_{RM(N-1)}$) を元に、所定の関数を用いて補正係数修正値を調整する。

【0098】

ステップ F 7 0 4 で求めた補正係数修正値は基準信号 X について測定した値に基づく。

或る R 画素の平均信号値が基準信号 X とほぼ同じであれば、その画素については補正係数修正値はそのまま用いればよい。

一方、或る R 画素の平均信号値が基準信号 X より大きければ、それだけ画素劣化の進行度合いが大きいと推定できる。

また、或る R 画素の平均信号値が基準信号 X より小さければ、それだけ画素劣化の進行度合いが小さいと推定できる。

平均信号値と基準信号 X との差に応じて、所定の関数演算 (一次関数又は二次関数) を用いて補正係数修正値を調整することで、このような劣化度合いに応じた画素毎の補正係数修正値を得ることができる。

【0099】

即ち発光輝度劣化に応じた補正係数の修正とは、表示データ信号値を高く補正する方向に補正係数を修正するものであるが、例えば劣化進行度合いが大きい画素については、補正係数を修正するための補正係数修正値の値が高くなり、劣化進行度合いが小さい画素については、補正係数を修正するための補正係数修正値の値が低くなるようにする。

【0100】

このように画素に応じて補正係数修正値を調整したうえで、その調整後の補正係数修正値を用いて補正係数格納部 6 b における各 R 画素の補正係数を修正更新する。

例えばステップ F 7 0 5 でダミー画素 R 1_N の検出値から求めた補正係数修正値を「r C」とし、各 R 画素毎に平均信号値 ($AVQ_{R11} \sim AVQ_{RM(N-1)}$) に応じて調整した各画素の補正係数修正値を「r C_{R11}」～「r C_{RM(N-1)}」とすると、

例えば補正係数格納部 6 b の補正係数 $C_{R11} \sim C_{RM(N-1)}$ について、

$$C_{R11} = C_{R11} + r C_{R11} \quad (\text{又は } C_{R11} = C_{R11} \times r C_{R11})$$

$$C_{R21} = C_{R21} + r C_{R21} \quad (\text{又は } C_{R21} = C_{R21} \times r C_{R21})$$

$$C_{RM(N-1)} = C_{RM(N-1)} + r C_{RM(N-1)} \quad (\text{又は } C_{RM(N-1)} = C_{RM(N-1)} \times r C_{RM(N-1)})$$

といふように補正係数 $C_{R11} \sim C_{RM(N-1)}$ を修正更新していく。なお上記括弧内は、補正係数修正値を比の値で求めた場合である。

【0101】

なお、ダミー画素 R 1_N の補正係数 C_{R1N} については、

$$C_{R1N} = C_{R1N} + r C \quad (\text{又は } C_{R1N} = C_{R1N} \times r C)$$

とすればよい。

【0102】

ステップ F 7 0 7 で以上のように補正係数の修正を行ったら、ステップ F 7 0 8 で、ダミー測定値格納部 6 a の測定値 R - DM を、今回ステップ F 7 0 3 で取り込んだ検出値に更新する。次回の図 1 5 の補正係数更新処理で、前回の検出値として用いるためである。

そして図 1 5 の処理を終える。

このような図 1 5 の処理を、G 画素群、B 画素群についても同様に行う。

【 0 1 0 3 】

以上のように通常の表示動作実行中にも、例えば定期的に補正係数更新処理が行われることで、長時間継続表示を行っていても、適宜、補正係数が適切な値に修正されていくことになる。このため、例えばパワーオンの際などの補正係数設定処理が長時間行われない場合でも、所定時間毎に図 1 5 の処理が行われて補正係数が最適化され、画面上の輝度ムラの発生を低減又は解消できる。

またパワーオンの際等の補正係数設定処理では、ダミー画素も含めて光センサの検出ばらつきを排除した精度の高い補正係数設定が行われているため、表示動作実行中のダミー画素を用いた補正係数更新処理の精度も高いものとなる。

【 0 1 0 4 】

10

なお、以上の図 1 5 の処理では、ダミー画素 R_{1N} について、基準信号 X のみで発光輝度変化（劣化量）を測定し、補正係数修正値を得た。そして、各画素の平均信号値で補正係数修正値を関数演算により調整し、その後、各画素について調整した補正係数修正値を用いて補正係数の修正を行った。

ここで、各画素について補正係数修正値を調整するための関数は、予め設定した固定の関数、即ち補正係数修正値と、劣化推定量の関係をリニアもしくはノンリニアに規定する関数であればよい。

しかし、必ずしも常に固定の関数が適切とは限らない。そこで、より精密に補正係数の修正を行うためには、複数の基準信号（例えば 3 つの異なる階調値の基準信号 X 、 Y 、 Z ）を用いる手法も考えられる。

20

【 0 1 0 5 】

例えばダミー画素 R_{1N} について、基準信号 X 、 Y 、 Z でそれぞれ発光輝度を測定する。そして基準信号 X 、 Y 、 Z でそれぞれ前回の測定値と比較して、各階調 X 、 Y 、 Z での発光輝度の変化量（劣化量）を判定する。

なおこのため、ダミー測定値格納部 6 a には、図 1 6 (a) のように、ダミー画素 R_{1N} について、各基準信号 X 、 Y 、 Z による前回の測定値 $R - DM(X)$ 、 $R - DM(Y)$ 、 $R - DM(Z)$ を格納するようにして、今回の各検出値と比較する。ダミー画素 G_{1N} 、 B_{1N} についても同様である。

【 0 1 0 6 】

例えば 3 点（3 つの階調値）で劣化量を検出することで、階調値に対する劣化量の関数カーブを求めることができる。

30

すると、その関数を用い、各画素の平均信号値に応じて補正係数修正値を調整すれば、より各画素についての補正係数修正を的確に算出でき、ひいては、各画素の補正係数を的確に修正できることになる。

もちろん 2 つの階調値の基準信号 X 、 Y で実行したり、或いは 4 以上の階調値の各基準信号で実行してもよい。

【 0 1 0 7 】

[6 . 第 2 の補正係数更新処理例]

第 2 の補正係数更新処理を説明する。この処理は、多数のダミー画素を用いる。そして、上記のように処理過程で、各画素の平均信号値で補正係数修正値を調整するわけであるが、そのときに関数演算を用いず、適切に各画素に対応した補正係数修正値を得ることができるようにするものである。

40

【 0 1 0 8 】

図 5 に示したように、 R 画素群についてはダミー画素 $R_{1N} \sim R_{MN}$ の M 個のダミー画素が存在する。このため、最大 M 個のダミー画素を利用することができる。

本例ではダミー画素 $R_{1N} \sim R_{MN}$ を全て利用する例を挙げる。

ダミー測定値格納部 6 a については図 1 6 (b) に示すように、ダミー画素 $R_{1N} \sim R_{MN}$ に対応して測定値 $R_{1N} - DM \sim R_{MN} - DM$ を記憶するようにする。 G 画素群のダミー画素 $G_{1N} \sim G_{MN}$ 、 B 画素群のダミー画素 $B_{1N} \sim B_{MN}$ についても同様である。即ち測定値 G

50

$1_N - DM \sim G_{MN} - DM$ 、測定値 $B_{1_N} - DM \sim B_{MN} - DM$ を記憶する。

【0109】

また、パワーオンの際の R 画素群に対する補正係数設定処理は図 17 のようにする。図 17 は、ステップ F 300 ~ F 310 までは上記図 7 と同様であるが、ステップ F 330 ~ F 335 として、図 16 (b) のダミー測定値格納部 6a にダミー画素 $R_{1_N} \sim R_{MN}$ に対応する測定値 $R_{1_N} - DM \sim R_{MN} - DM$ を記憶する処理を行う。

【0110】

即ちステップ F 310 までの処理が終了したら、ステップ F 320 で変数 $m = 1$ とし、ダミー画素 R_{1_N} を指定する状態とする。

信号処理部 2 はステップ F 321 では、ダミー画素 R_{1_N} を基準信号 X で発光させる。この場合、基準信号 X はダミー画素 R_{1_N} について設定した補正係数で補正してからデータドライバ 4 に与える。

ステップ F 332 では、特定の光センサでダミー画素 R_{1_N} の発光輝度の検出値を取り込む。そしてステップ F 333 で、特定の光センサの検出値を、ダミー画素 R_{1_N} の測定値 $R_{1_N} - DM$ としてダミー測定値格納部 6a に格納する。

この処理を、ステップ F 334 で変数 $m = M$ と判断されるまで、ステップ F 335 で変数 m をインクリメントしながら繰り返す。

これによってダミー画素 $R_{1_N} \sim R_{MN}$ に対応する測定値 $R_{1_N} - DM \sim R_{MN} - DM$ がダミー測定値格納部 6a に記憶される。

G 画素群、B 画素群についても、この図 17 と同様に補正係数設定処理を行う。

【0111】

通常が表示動作実行中には、信号処理部 2 は図 14 (a) 又は (b) の処理を行う。

但し、図 14 (a) のステップ F 602 (又は図 14 (b) のステップ F 652) では、ダミー画素 $R_{1_N} \sim R_{MN}$ に対する発光駆動は、それぞれ特定の階調値で毎フレーム発光させる処理となる。

例えば階調数とダミー画素数 M に応じて、各ダミー画素 $R_{1_N} \sim R_{MN}$ に与える表示データ信号値 (階調値) を設定しておく。

例えばダミー画素 R_{1_N} には最小階調値、ダミー画素 R_{MN} には最大階調値とし、ダミー画素 $R_{2_N} \sim R_{(M-1)_N}$ までは、最小階調値から最大階調値の間を例えば等間隔に振り分けた各階調値の表示データ信号を与えるようにする。もちろん必ずしも等間隔でなくても良い。これにより、ダミー画素 R_{1_N} は最小階調値で常時発光し、ダミー画素 R_{2_N} は次の階調値で常時発光し、・・・ダミー画素 R_{MN} は最大階調値で常時発光するという状態となる。

【0112】

補正值更新タイミングとなったら、補正係数更新処理として図 18 の処理を行う。

即ち信号処理部 2 は、補正係数更新処理のタイミングとなったら図 18 のステップ F 750 から F 751 に進み、補正係数更新処理を開始する。

なお、通常が表示動作は実行してるため、図 14 の処理と並行して図 18 の処理を行うことになる。但し、図 18 の補正係数更新処理を実行する間は、図 14 (a) のステップ F 602 (又は図 14 (b) のステップ F 652) では、ダミー画素 $R_{1_N} \sim R_{MN}$ に対する上記のようなそれぞれ固定の階調値での発光駆動は中止する。

【0113】

信号処理部 2 はステップ F 751 では変数 $m = 1$ とし、ステップ F 752 で、ダミー画素 R_{mn} (つまり R_{1_N}) を、基準信号 X で発光させる。

そしてステップ F 753 で信号処理部 2 は、検出信号生成部 7 からダミー画素 R_{1_N} に対応する特定の光センサの検出値を取り込む。特定の光センサとは、図 17 のステップ F 332 でダミー画素 R_{1_N} について用いた特定の光センサと同一の光センサである。

【0114】

そしてステップ F 754 で変数 $m = M$ となるまで、ステップ F 755 で変数 m をインクリメントしながら、ステップ F 752, F 753 の処理を繰り返す。

従って、各ダミー画素 $R_{1N} \sim R_{MN}$ について、それぞれ基準信号 X で発光させた輝度の検出値が、それぞれ図 17 のステップ F 3 2 2 で用いたのと同じの光センサによって取り込まれることになる。

【0115】

各ダミー画素 $R_{1N} \sim R_{MN}$ について今回の検出値を得たら、信号処理部 2 はステップ F 7 5 6 に進み、前回の検出値と、今回の検出値から、ダミー画素 $R_{1N} \sim R_{MN}$ のそれぞれについての発光輝度の変化量（即ち通常は劣化量）を判定する。

前回の検出値とは、その時点でダミー測定値格納部 6 a に記憶されている測定値 $R_{1N} - DM \sim R_{MN} - DM$ （図 16（b）参照）である。このステップ F 7 5 6 では、各ダミー画素 $R_{1N} \sim R_{MN}$ について前回と今回の発光輝度の検出値（測定値）を比較して、その差

10

分を劣化量とする。

つまり各ダミー画素 $R_{1N} \sim R_{MN}$ についてそれぞれ劣化量を求める。

そしてステップ F 7 5 7 で信号処理部 2 は、各ダミー画素 $R_{1N} \sim R_{MN}$ の劣化量から各ダミー画素 $R_{1N} \sim R_{MN}$ の補正係数修正値を算出する。

【0116】

続いてステップ F 7 5 8 , F 7 5 9 では、補正係数修正値を各画素の劣化推定に応じて補正係数修正値を調整した上で、各画素の補正係数を修正する。

まずステップ F 7 5 8 で信号処理部 2 は、各画素の平均信号値を算出する。即ちその時点で画素信号積算値格納部 6 c に記憶されている各 R 画素の積算値（ $Q_{R11} \sim Q_{RM(N-1)}$ ）から、各 R 画素の平均信号値（ $AVQ_{R11} \sim AVQ_{RM(N-1)}$ ）を求める。

20

なお、このとき、画素信号積算値格納部 6 c の各値（ $Q_{R11} \sim Q_{RM(N-1)}$ ）として、平均信号値（ $AVQ_{R11} \sim AVQ_{RM(N-1)}$ ）の値に書き換える。今回の図 18 の処理が終了した後の図 14 の処理での最初の積算値とするためである。

そしてステップ F 7 5 9 では、各 R 画素について平均信号値（ $AVQ_{R11} \sim AVQ_{RM(N-1)}$ ）を元に、補正係数修正値を調整したうえ、補正係数修正値を用いて各画素の補正係数を修正する。

【0117】

ここで、各ダミー画素 $R_{1N} \sim R_{MN}$ は、通常の表示動作実行中に、それぞれ異なる固定の階調値で発光させている。

従って、ステップ F 7 5 7 で求めた各ダミー画素 $R_{1N} \sim R_{MN}$ の補正係数修正値は、各階調値での劣化度合いに応じた値となっている。

30

例えばダミー画素 R_{1N} についての補正係数修正値は、最小階調値で常時発光させた場合の劣化に応じた値となっている。またダミー画素 R_{MN} についての補正係数修正値は最大階調値で常時発光させた場合の劣化に応じた値となっている。

つまり、各ダミー画素 $R_{1N} \sim R_{MN}$ についての各補正係数修正値として、各種の平均信号値に対応する補正係数修正値が得られていることになる。

従って、各画素の補正係数修正値は、その平均信号値と一致又は近い階調値で発光させていたダミー画素の補正係数修正値を用いればよい。例えば平均信号値が最大階調値に近い画素は、ダミー画素 R_{1N} とほぼ同様の劣化進行具合であると推定でき、また平均信号値が階調値 L_1 に近い画素は、階調値 L_1 もしくはそれに近い階調値で発光させていたダミー画素とほぼ同様の劣化進行具合であると推定できるためである。

40

【0118】

そこで、各画素の補正係数修正値の調整として、関数演算で行うのではなく、画素の平均信号値に近い階調値で発光させていたダミー画素を選択し、そのダミー画素についての補正係数修正値を、その画素の補正係数修正値とする。このような対応付けを全画素について行い、各画素の補正係数修正値とする。

このように各有効画素に応じて補正係数修正値を調整（この場合、選択）したうえで、その補正係数修正値を用いて補正係数格納部 6 b における各 R 画素の補正係数を修正更新する。

ダミー画素 $R_{1N} \sim R_{MN}$ については、それぞれ自身の画素について求めた補正係数修正

50

値を用いて補正係数を修正すればよい。

【 0 1 1 9 】

ステップ F 7 5 9 で以上のように補正係数の修正を行ったら、ステップ F 7 6 0 で、ダミー測定値格納部 6 a の測定値 $R_{1N} - DM \sim R_{MN} - DM$ を、今回ステップ F 7 5 3 で取り込んだ各ダミー画素 $R_{1N} \sim R_{MN}$ の検出値に更新する。次回の図 1 8 の補正係数更新処理で、前回の検出値として用いるためである。

そして図 1 8 の処理を終える。

このような図 1 8 の処理を、G 画素群、B 画素群についても同様に行う。

【 0 1 2 0 】

以上の処理によっても、通常の表示動作実行中に例えば定期的に補正係数更新処理が行われることになるため、長時間継続表示を行っていても、適宜、補正係数が適切な値に修正されていく。このため、例えばパワーオンの際などの補正係数設定処理が長時間行われない場合でも、所定時間毎に図 1 8 の処理が行われて補正係数が最適化され、画面上の輝度ムラの発生を低減又は解消できる。

10

【 0 1 2 1 】

[7 . 変形例]

以下、各種の変形例を述べる。

図 1 5 , 図 1 8 のような補正係数更新処理は一定時間間隔でなくてもよい。例えば何らかの手法で全体的な劣化の進行具合を認識して、或る程度の発光輝度劣化が生じていることが推定される場合を補正係数更新処理のタイミングとしても良い。

20

例えば上記図 1 8 の第 2 の補正係数更新処理のように、通常表示動作時に、ダミー画素にそれぞれ固定の階調値を与える場合、その間に光センサで輝度を適時に測定していくことで、劣化の進行の程度が推定可能である。従って、劣化の進行が或る程度あることを検出した時点で、補正係数更新処理を行うということも考えられる。

また、ユーザの操作等によって補正係数更新処理を開始するようにしてもよい。

【 0 1 2 2 】

また図 7 のような補正係数設定処理についても、システムの起動時、終了時以外にも、ユーザの操作に応じて、一旦通常の表示動作を停止して実行するようにしてもよい。

【 0 1 2 3 】

30

また上記図 1 5 の第 1 の補正係数更新処理では、R 画素群については 1 つのダミー画素 R_{1N} のみというように、1 つのダミー画素を用いているが、ダミー画素 $R_{1N} \sim R_{MN}$ の M 個のダミー画素を利用することも考えられる。

例えばその場合、図 1 7 , 図 1 8 で述べたように各ダミー画素について発光輝度の測定を行い、その各ダミー画素についての測定値の平均値を、前回の平均測定値と比較して補正係数修正値を求めるというように、図 1 5 の処理を変形してもよい。

【 0 1 2 4 】

また、パワーオンの際等に行う図 7 のような補正係数設定処理については、画面全体の画素について順次、補正係数設定を行っていくため、比較的時間を要する。

この処理時間を短縮するには、例えば画面上を複数の領域に分け、領域毎に並行して図 7 の処理を行うことが考えられる。但し、各領域での基準画素については、先に相関をとって、補正係数を設定しておくことが必要である。例えば第 1 行目の画素のみ先に補正係数を設定し、その後、2 つの領域で、第 1 行目の或る画素を基準画素として用いて並行処理を行うようにすればよい。

40

【 0 1 2 5 】

また、図 7 の補正係数設定処理では、各画素についての発光輝度の測定と補正係数設定を順次行うようにしているが、先に全画素について発光輝度の測定のみを行ってしまっても良い。画素間の相関をとるため、各画素の発光輝度は、それぞれ対応する 2 つの光センサで発光輝度を測定する。そして全画素を測定した後、測定された検出値を用いた演算で、各画素の補正係数を算出する。このようにすると、演算処理負担は増えるが、全体の処

50

理の時短化に適している。

【 0 1 2 6 】

また、光センサを等間隔に配置する事が困難な場合には、光センサからの距離と感度の関係式をあらかじめ求めておく事で、不等間隔の測定差を補正することも考えられる。

また、図 7 の補正係数設定処理についても、測定する際の基準信号は或る階調の 1 つの基準信号 X だけでなく、例えば高輝度階調信号の基準信号 X と低輝度階調の基準信号 Y の 2 つ、もしくはそれ以上の信号を入力して測定することで補正係数の精度を高めることも出来る。

【 0 1 2 7 】

また、一つの光センサで隣接する複数の画素を測定する時に、基準信号 X の値を変化させて輝度データを比較する事で、滅点や半滅点の検出も出来る。

また、各画素を複数の光センサで測定を行うので、輝度データを比較する事で光センサの故障を検出することも出来る。

【 0 1 2 8 】

なお、光センサの配置例は各種説明したが、R G B 各画素配列によって、センサ位置は異なり、また多様に考えられることは言うまでもない。

また実施の形態では有機 E L パネルを用いた表示装置について説明したが、有機 E L パネル以外でも自発光画素による表示パネルを用いた表示装置でも本発明は適用できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 2 9 】

【図 1】本発明の実施の形態の表示装置の要部のブロック図である。

【図 2】実施の形態の有機 E L パネルの説明図である。

【図 3】実施の形態の有機 E L パネルの画素回路の説明図である。

【図 4】実施の形態のパワーオン / オフ時の処理のフローチャートである。

【図 5】実施の形態の補正係数設定処理に係る光センサ配置の説明図である。

【図 6】実施の形態の補正係数設定処理に係る光センサ配置の拡大説明図である。

【図 7】実施の形態の補正係数設定処理のフローチャートである。

【図 8】実施の形態の他の光センサ配置例の説明図である。

【図 9】実施の形態の他の光センサ配置例の拡大説明図である。

【図 10】実施の形態のさらに他の光センサ配置例の説明図である。

【図 11】実施の形態のさらに他の光センサ配置例の拡大説明図である。

【図 12】実施の形態の各色共用した光センサ配置の説明図である。

【図 13】実施の形態のメモリ部の記憶情報の説明図である。

【図 14】実施の形態の通常が表示動作実行中の処理のフローチャートである。

【図 15】実施の形態の第 1 の補正值更新処理のフローチャートである。

【図 16】実施の形態のダミー測定値格納部の他の記憶情報例の説明図である。

【図 17】実施の形態の他の補正係数設定処理のフローチャートである。

【図 18】実施の形態の第 2 の補正值更新処理のフローチャートである。

【符号の説明】

【 0 1 3 0 】

1 表示装置、2 信号処理部、3 ゲートドライバ、4 データドライバ、5 有機 E L パネル、6 メモリ部、6 a ダミー測定値格納部、6 b 補正係数格納部、6 c 画素信号積算値格納部、7 検出信号生成部、10 画素回路、11 ドライブスキャナ、12 ライトスキャナ

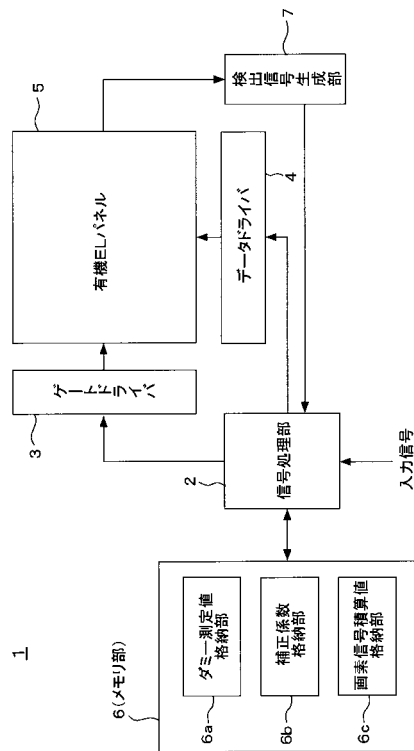
10

20

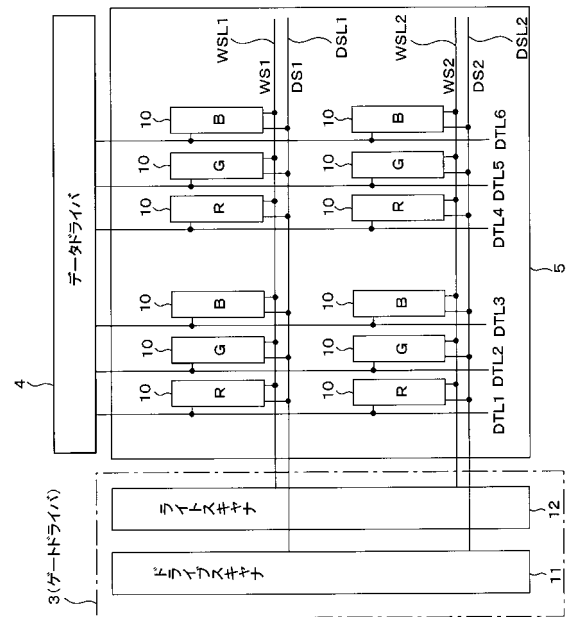
30

40

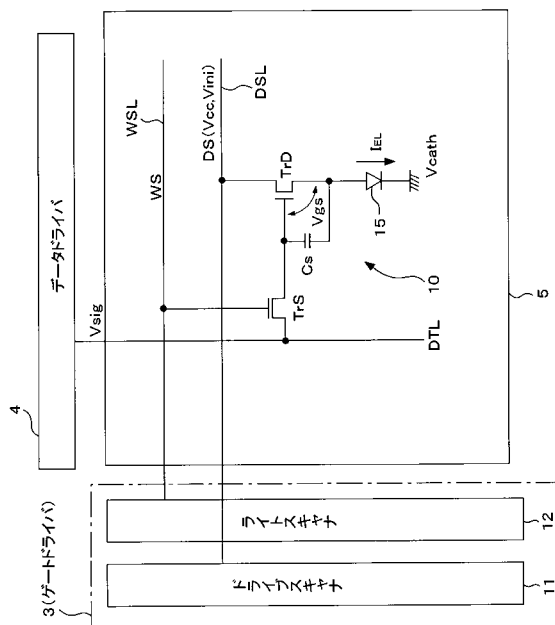
【図 1】



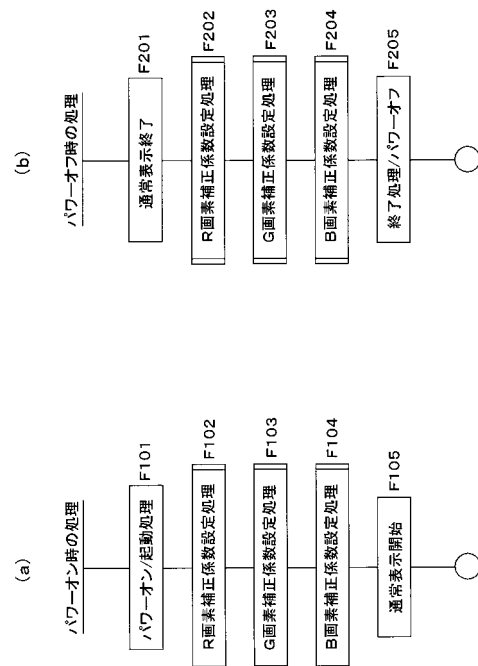
【図 2】



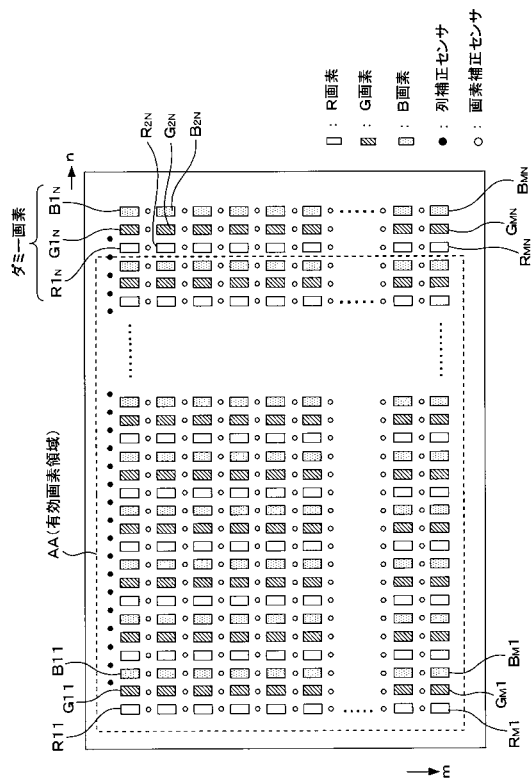
【図 3】



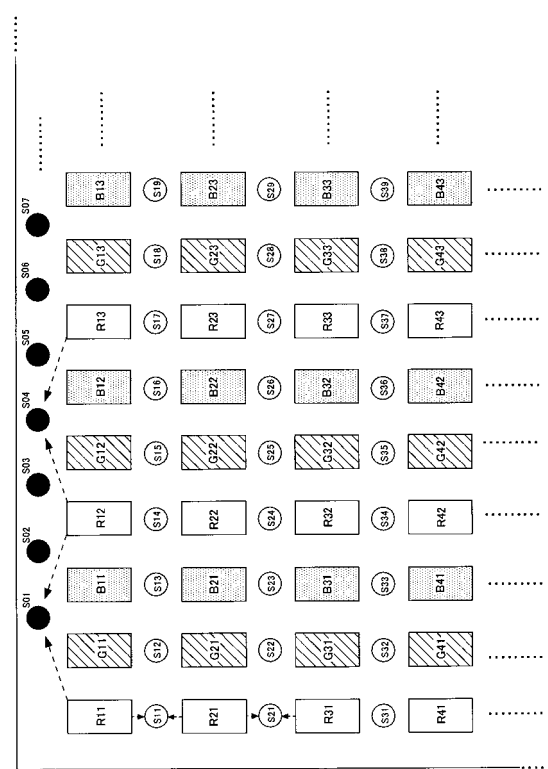
【図 4】



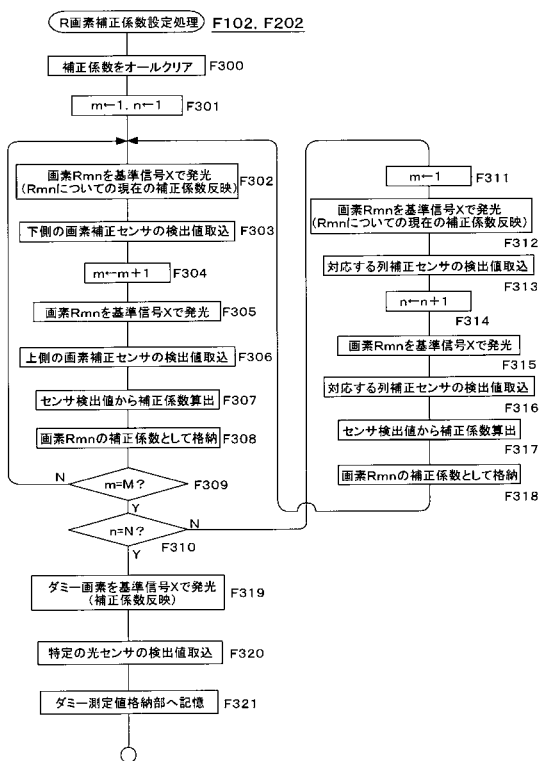
【図 5】



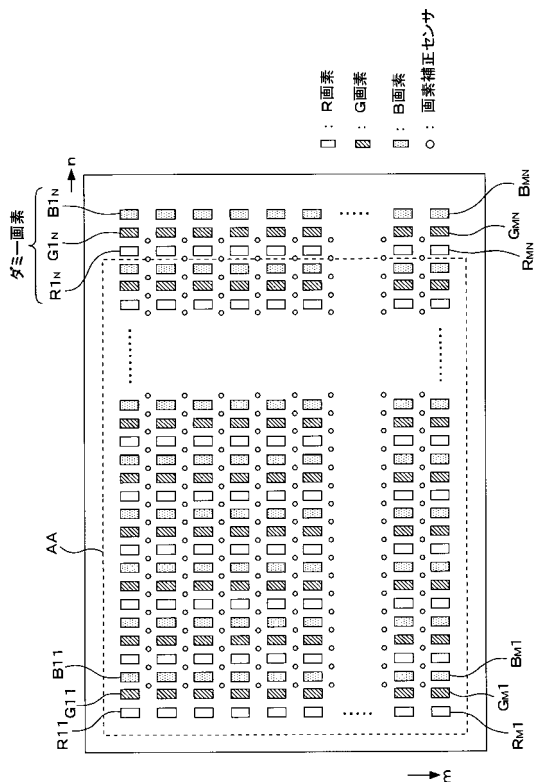
【図 6】



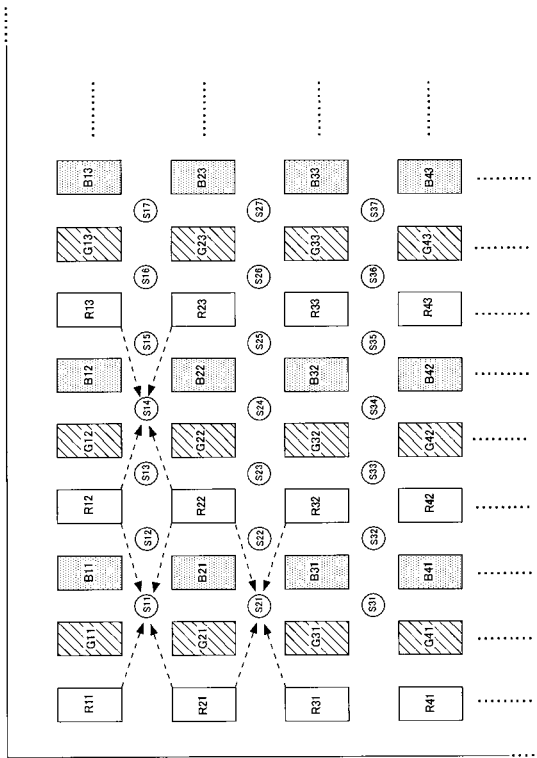
【図 7】



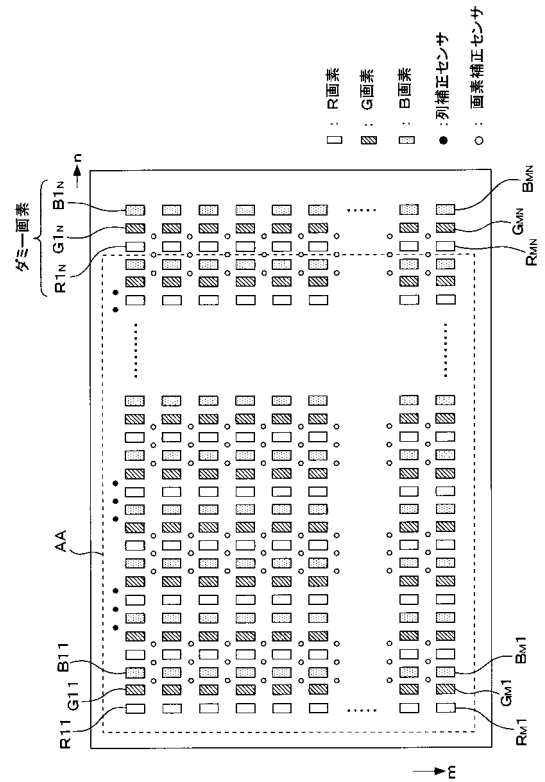
【図 8】



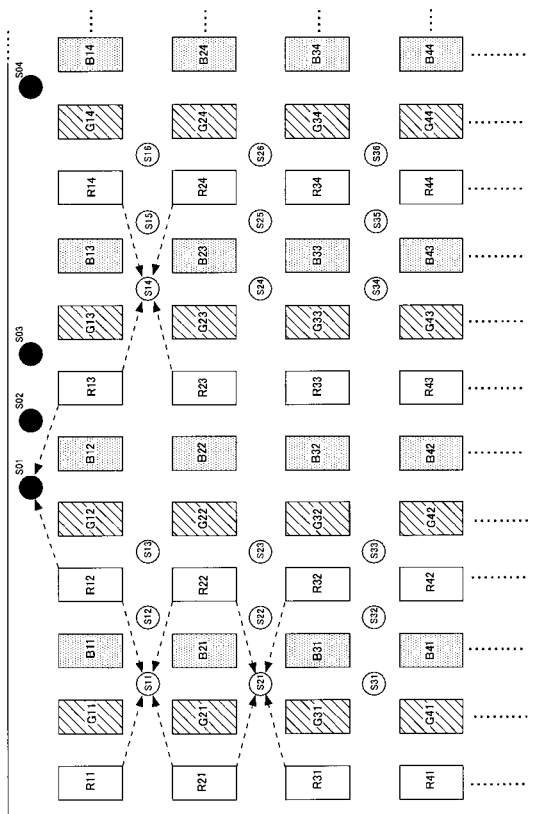
【 図 9 】



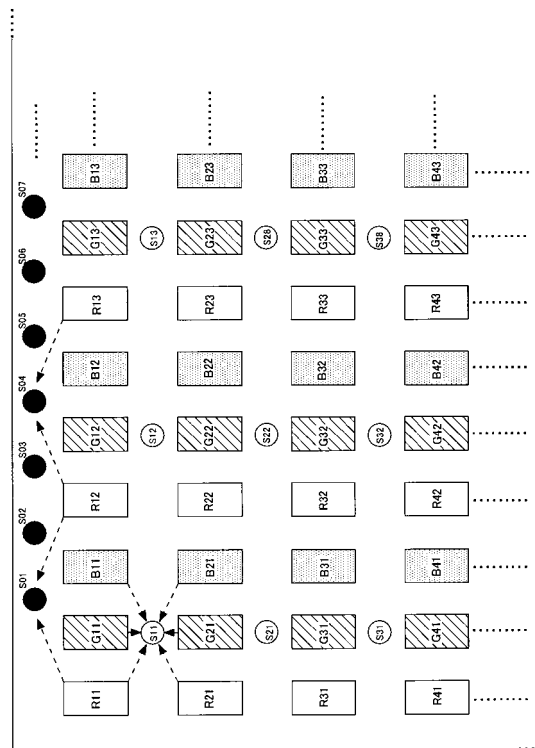
【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【図 13】

6

ダミー測定値格納部6a

R-DM	G-DM	B-DM
------	------	------

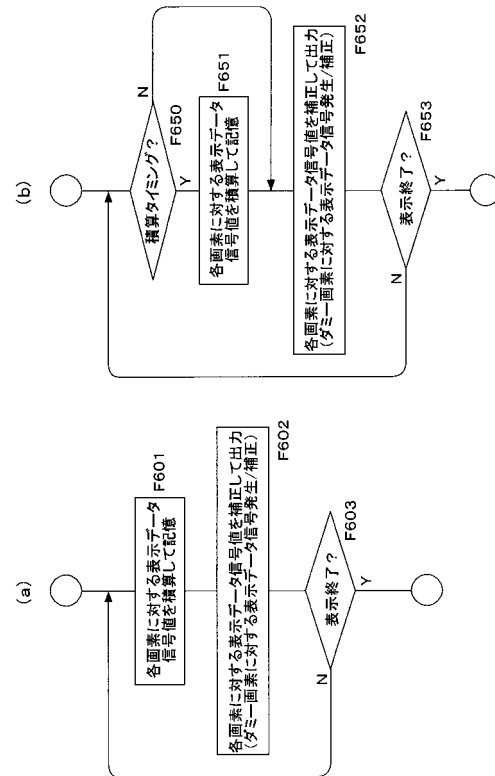
補正係数格納部6b

CR11	CG11	CB11	CR12	CG12		CB1(N-1)	CR1N	CG1N	CB1N
CR21	CG21	CB21	CR22	CG22		CB2(N-1)	CR2N	CG2N	CB2N
CR31	CG31	CB31	CR32	CG32		CB3(N-1)	CR3N	CG3N	CB3N
...									...
CRM1	CGM1	CBM1	CRM2	CGM2		CBM(N-1)	CRMN	CGMN	CBMN

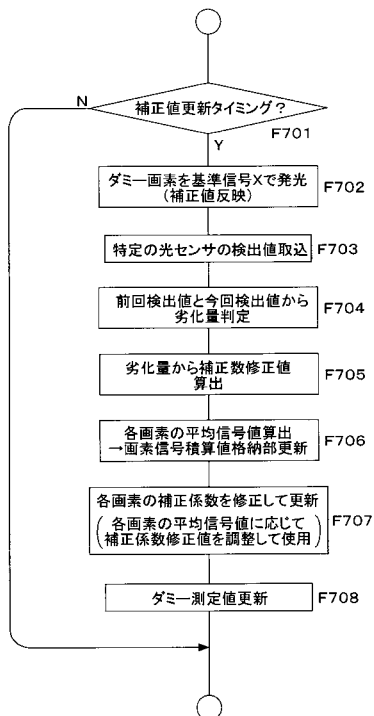
画素信号積算値格納部6c

QR11	QG11	QB11	QR12	QG12		QB1(N-1)
QR21	QG21	QB21	QR22	QG22		QB2(N-1)
QR31	QG31	QB31	QR32	QG32		QB3(N-1)
...						...
QRM1	QGM1	QBM1	QRM2	QGM2		QBM(N-1)

【図 14】



【図 15】



【図 16】

ダミー測定値格納部6a

(a)

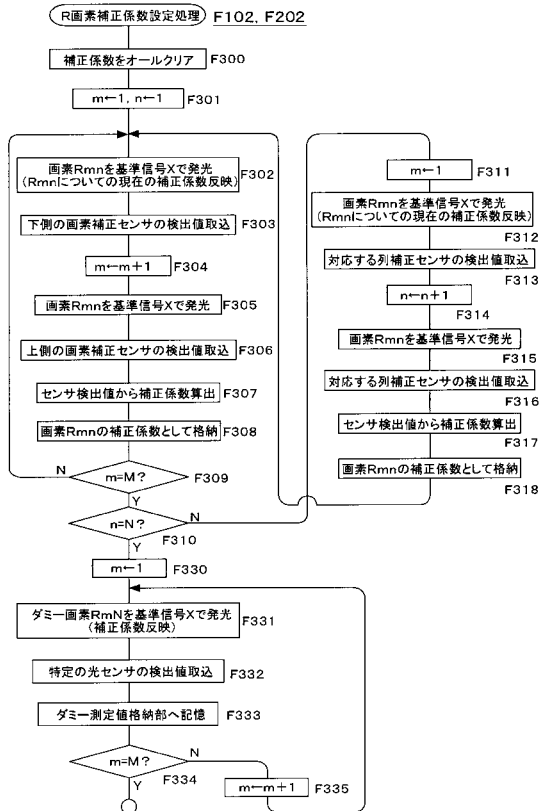
R-DM(X)	G-DM(X)	B-DM(X)
R-DM(Y)	G-DM(Y)	B-DM(Y)
R-DM(Z)	G-DM(Z)	B-DM(Z)

ダミー測定値格納部6a

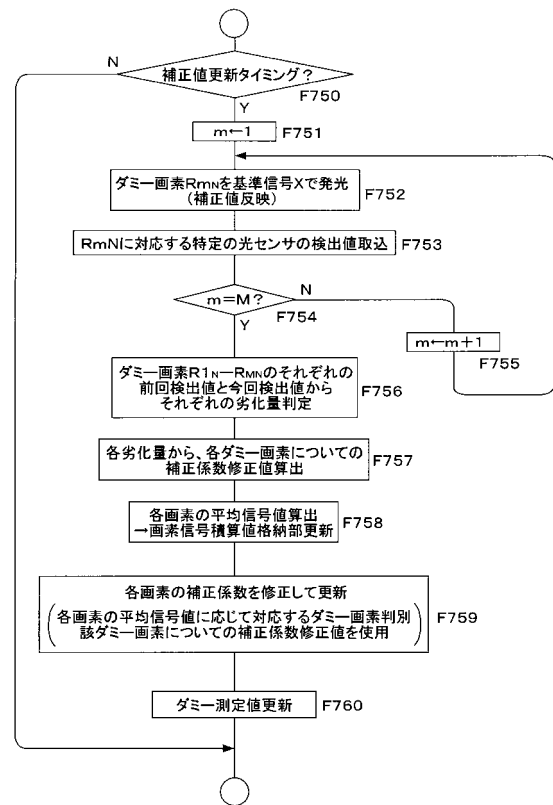
(b)

R1N-DM	G1N-DM	B1N-DM
R2N-DM	G2N-DM	B2N-DM
R3N-DM	G3N-DM	B3N-DM
...	...	...
RMN-DM	GMN-DM	BMN-DM

【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

(72)発明者 中村 和夫

東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内

(72)発明者 長谷川 洋

東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内

F ターム(参考) 5C058 AA12 BA05 BA35

5C094 AA07 AA37 AA41 AA53 AA54 AA55 BA03 BA27 CA19 CA24

EA01 FA01 FB01 FB12 GA10

5G435 AA03 AA04 AA19 BB05 CC09 CC12 DD10 DD11 EE50 FF11

FF14