

(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2017-90892
(P2017-90892A)

(43) 公開日 平成29年5月25日(2017.5.25)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G09G 3/3233 (2016.01)	G09G 3/3233	3K107
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20	642A
H01L 51/50 (2006.01)	G09G 3/20	641P
H05B 33/10 (2006.01)	G09G 3/20	631V
	G09G 3/20	632G

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2016-174025 (P2016-174025)	(71) 出願人	514188173
(22) 出願日	平成28年9月6日 (2016.9.6)	株式会社 J O L E D	
(31) 優先権主張番号	特願2015-221689 (P2015-221689)	東京都千代田区神田錦町三丁目23番地	
(32) 優先日	平成27年11月11日 (2015.11.11)	(71) 出願人	502356528
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	株式会社 ジャパンディスプレイ	
		東京都港区西新橋三丁目7番1号	
		(74) 代理人	100189430
		弁理士 吉川 修一	
		(74) 代理人	100190805
		弁理士 傍島 正朗	
		(72) 発明者	土田 臣弥
		東京都千代田区神田錦町三丁目23番地	
		株式会社 J O L E D 内	
		F ターム (参考) 3K107 AA01 BB01 CC33 CC45 EE03	
		GG28 HH04	
			最終頁に続く

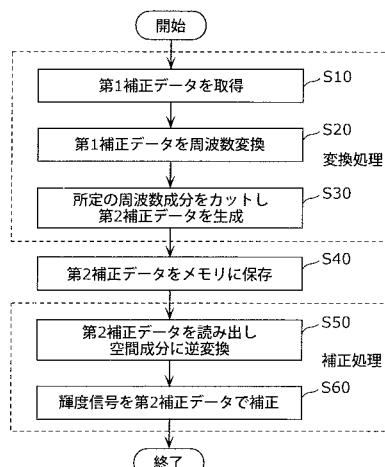
(54) 【発明の名称】表示装置、表示装置の補正方法、表示装置の製造方法、および表示装置の表示方法

(57) 【要約】

【課題】補正の精度を確保しつつ補正データ容量および転送レートが低減された表示装置の補正方法を提供する。

【解決手段】輝度信号に応じて発光する有機EL素子401を有する画素400がマトリクス状に配置された表示装置1の補正方法であって、画素400に対応した複数の補正データ成分で構成され、輝度信号を補正するための第1補正データを予め取得する取得ステップ(S10)と、第1補正データを構成する複数の補正データ成分を周波数成分に分解し(S20)、第1補正データを所定の周波数成分が削除された第2補正データへと変換する(S30)変換ステップと、第2補正データを用いて輝度信号を補正する補正ステップ(S60)とを含む。

【選択図】図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

輝度信号に応じて発光する発光素子を有する画素がマトリクス状に配置された表示装置の輝度ムラを補正する表示装置の補正方法であって、

前記画素に対応した複数の補正データ成分で構成され、前記輝度信号を補正するための第1補正データを予め取得する取得ステップと、

前記第1補正データを構成する前記複数の補正データ成分を周波数成分に分解し、前記第1補正データを、所定の周波数成分が削除された第2補正データへと変換する変換ステップと、

前記第2補正データを用いて、前記輝度信号を補正する補正ステップとを含む表示装置の補正方法。

10

【請求項 2】

さらに、

前記変換ステップの後、前記第2補正データを、前記表示装置が有するメモリに予め保存する保存ステップを含み、

前記補正ステップでは、前記メモリに保存された前記第2補正データを読み出し、当該第2補正データを構成する複数の補正データ成分を周波数成分から空間成分へと逆変換し、当該変換された前記第2補正データを用いて、前記輝度信号を補正する

請求項1に記載の表示装置の補正方法。

20

【請求項 3】

前記変換ステップでは、前記第1補正データから、前記所定の周波数成分として高周波成分を削除する

請求項1または2に記載の表示装置の補正方法。

【請求項 4】

前記変換ステップでは、前記第1補正データを離散コサイン変換することにより、前記高周波成分を削除する

請求項3に記載の表示装置の補正方法。

【請求項 5】

輝度信号に応じて発光する発光素子を有する画素がマトリクス状に配置された表示装置の製造方法であって、

30

複数の前記画素が配置された表示パネルを形成する表示パネル形成ステップと、

前記画素に対応した複数の補正データ成分で構成され、前記輝度信号を補正するための第1補正データを予め取得する取得ステップと、

前記第1補正データを構成する前記複数の補正データ成分を周波数成分に分解し、前記第1補正データを、所定の周波数成分が削除された第2補正データへと変換する変換ステップと、

前記変換ステップの後、前記第2補正データを、前記表示装置が有するメモリに保存する保存ステップとを含む

表示装置の製造方法。

40

【請求項 6】

前記変換ステップでは、前記第1補正データから、前記所定の周波数成分として高周波成分を削除する

請求項5に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 7】

前記変換ステップでは、前記第1補正データを離散コサイン変換することにより、前記高周波成分を削除する

請求項6に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 8】

輝度信号に応じて発光する発光素子を有する画素がマトリクス状に配置された表示装置の表示方法であって、

50

前記画素に対応した複数の補正データ成分で構成され、前記輝度信号を補正するための第1補正データを予め取得する取得ステップ、および、前記第1補正データを構成する前記複数の補正データ成分を周波数成分に分解し、前記第1補正データを、所定の周波数成分が削除された第2補正データへと変換する変換ステップ、により取得された前記第2補正データを用いて、前記輝度信号を補正する補正ステップと、

前記補正ステップで補正された前記輝度信号を前記画素に供給し、当該輝度信号に応じて前記発光素子を発光させることにより前記表示装置を表示する表示ステップを含む表示装置の表示方法。

【請求項9】

前記変換ステップでは、前記第1補正データから、前記所定の周波数成分として高周波成分を削除する 10

請求項8に記載の表示装置の表示方法。

【請求項10】

前記変換ステップでは、前記第1補正データを離散コサイン変換することにより、前記高周波成分を削除する

請求項9に記載の表示装置の表示方法。

【請求項11】

輝度信号に応じて発光する発光素子を有する画素がマトリクス状に配置された表示装置であって、

前記輝度信号を補正するための第1補正データを構成し、前記画素に対応した複数の補正データ成分を周波数成分に分解し、前記第1補正データを、所定の周波数成分が削除された第2補正データへと変換する変換部と、 20

前記第2補正データを用いて、前記輝度信号を補正する補正部とを備える表示装置。

【請求項12】

さらに、

前記第2補正データを保存するメモリを備え、

前記補正部は、前記メモリに保存された前記第2補正データを構成する複数の補正データ成分を、周波数成分から空間成分へと逆変換し、当該逆変換された前記第2補正データを用いて、前記輝度信号を補正する 30

請求項11に記載の表示装置。

【請求項13】

前記変換部は、前記第1補正データから、前記所定の周波数成分として高周波成分を削除する

請求項11または12に記載の表示装置。

【請求項14】

前記変換部は、前記第1補正データを離散コサイン変換することにより、前記高周波成分を削除する

請求項13に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、表示装置、表示装置の補正方法、表示装置の製造方法、および表示装置の表示方法に関する。

【背景技術】

【0002】

電流駆動型の発光素子を用いた表示装置として、有機ELディスプレイが知られている。この有機ELディスプレイは、視野角特性が良好で、消費電力が少ないという利点を有するため、注目されている。

【0003】

10

20

30

40

50

有機ELディスプレイでは、通常、画素を構成する有機EL素子がマトリクス状に配置される。特に、アクティブマトリクス型の有機ELディスプレイでは、次の走査（選択）まで有機EL素子を発光させることができるので、デューティ比が上がってもディスプレイの輝度減少を招くようなことはない。従って、低電圧で駆動できるので、低消費電力化が可能となる。しかしながら、アクティブマトリクス型の有機ELディスプレイでは、駆動トランジスタや有機EL素子の特性のばらつきに起因して、同じ輝度信号を与えても、各画素において有機EL素子の輝度が異なり、いわゆる輝度ムラが発生するという欠点がある。

【0004】

従来の有機ELディスプレイにおける輝度ムラの補正方法としては、予めメモリに格納された補正データを用いて輝度信号を補正することで画素ごとの特性の不均一を補償する方法が提案されている。10

【0005】

例えば、特許文献1には、有機EL素子と駆動トランジスタとを含む複数の画素を有する表示パネルにおいて、代表電流-電圧特性、各分割領域の輝度-電流特性、および各画素の輝度-電圧特性を求め、これらより求められた各画素の電流-電圧特性が代表電流-電圧特性となるような補正データを各画素について求める有機EL表示装置の製造方法が開示されている。これによれば、高精度な補正データが取得されるので、寿命による輝度劣化のばらつきを抑制できる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】国際公開第2011/118124号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献1に開示された有機EL表示装置では、予め算出された画素ごとの補正データ（ゲインおよびオフセット）は、制御回路のメモリに格納される。このため、高精度な補正データを確保しつつ表示パネルの解像度を上げていくと、補正データ量が膨大化するという課題が発生する。特に、小型高精細化が要求されるタブレット端末などでは、上記課題が深刻となる。30

【0008】

本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、補正の精度を確保しつつ補正データ容量が低減された表示装置、表示装置の補正方法、表示装置の製造方法、および表示装置の表示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】

【0009】

上記の課題を解決するために、本発明の一態様に係る表示装置の補正方法は、輝度信号に応じて発光する発光素子を有する画素がマトリクス状に配置された表示装置の輝度ムラを補正する表示装置の補正方法であって、前記画素に対応した複数の補正データ成分で構成され、前記輝度信号を補正するための第1補正データを予め取得する取得ステップと、前記第1補正データを構成する前記複数の補正データ成分を周波数成分に分解し、前記第1補正データを、所定の周波数成分が削除された第2補正データへと変換する変換ステップと、前記第2補正データを用いて、前記輝度信号を補正する補正ステップとを含むことを特徴とする。40

【0010】

また、本発明の一態様に係る表示装置は、輝度信号に応じて発光する発光素子を有する画素がマトリクス状に配置された表示装置であって、前記輝度信号を補正するための第1補正データを構成し、前記画素に対応した複数の補正データ成分を周波数成分に分解し、前記第1補正データを、所定の周波数成分が削除された第2補正データへと変換する変換50

部と、前記第2補正データを用いて、前記輝度信号を補正する補正部とを備えることを特徴とする。

【0011】

また、本発明の一態様に係る表示装置の製造方法は、輝度信号に応じて発光する発光素子を有する画素がマトリクス状に配置された表示装置の製造方法であって、複数の前記画素が配置された表示パネルを形成する表示パネル形成ステップと、前記画素に対応した複数の補正データ成分で構成され、前記輝度信号を補正するための第1補正データを予め取得する取得ステップと、前記第1補正データを構成する前記複数の補正データ成分を周波数成分に分解し、前記第1補正データを、所定の周波数成分が削除された第2補正データへと変換する変換ステップと、前記変換ステップの後、前記第2補正データを、前記表示装置が有するメモリに保存する保存ステップとを含むことを特徴とする。10

【0012】

また、本発明の一態様に係る表示装置の表示方法は、輝度信号に応じて発光する発光素子を有する画素がマトリクス状に配置された表示装置の表示方法であって、前記画素に対応した複数の補正データ成分で構成され、前記輝度信号を補正するための第1補正データを予め取得する取得ステップ、および、前記第1補正データを構成する前記複数の補正データ成分を周波数成分に分解し、前記第1補正データを、所定の周波数成分が削除された第2補正データへと変換する変換ステップ、により取得された前記第2補正データを用いて、前記輝度信号を補正する補正ステップと、前記補正ステップで補正された前記輝度信号を前記画素に供給し、当該輝度信号に応じて前記発光素子を発光させることにより前記表示装置を表示する表示ステップを含むことを特徴とする。20

【0013】

また、本発明の一態様に係る表示装置は、輝度信号に応じて発光する発光素子を有する画素がマトリクス状に配置された表示装置であって、前記輝度信号を補正するための第1補正データを構成し、前記画素に対応した複数の補正データ成分を周波数成分に分解し、前記第1補正データを、所定の周波数成分が削除された第2補正データへと変換する変換部と、前記第2補正データを用いて、前記輝度信号を補正する補正部とを備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明に係る表示装置、表示装置の補正方法、表示装置の製造方法、または表示装置の表示方法によれば、所定の周波数成分が削除された補正データを用いて輝度信号が補正されるので、補正の精度を確保しつつ補正データ容量を低減することが可能となる。30

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】実施の形態1に係る表示装置の構成を示すブロック図である。

【図2】実施の形態1に係る画素の回路構成の一例および周辺回路との接続を示す図である。

【図3】実施の形態1に係る表示装置が備える制御部の構成を示すブロック図である。

【図4】従来の表示装置が備える制御部の構成を示すブロック図である。

【図5】実施の形態1に係る表示装置と従来の表示装置との補正処理およびその結果を比較する図である。

【図6】実施の形態1に係る表示装置の補正方法を説明する動作フローチャートである。

【図7】第1補正データを取得するための測定システムのブロック図である。

【図8】製造工程において第2補正データを取得する情報処理装置の構成を示すブロック図である。

【図9】実施の形態2に係る表示装置の製造方法を説明する動作フローチャートである。

【図10】第2補正データを用いて表示装置を表示する制御部の構成を示すブロック図である。

【図11】実施の形態3に係る表示装置の表示方法を説明する動作フローチャートである50

。

【図12】実施の形態1～3のいずれかに係る表示装置を内蔵したタブレット端末の外観図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、表示装置およびその補正方法の実施の形態について、図面を用いて説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、いずれも本開示における好ましい一具体例を示すものである。したがって、以下の実施の形態で示される、数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置および接続形態、工程、並びに、工程の順序などは、一例であって本発明を限定する主旨ではない。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち、本発明における最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。10

【0017】

なお、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。また、各図において、実質的に同一の構成に対しては同一の符号を付しており、重複する説明は省略又は簡略化する。

【0018】

(実施の形態1)

[1.1 表示装置の構成]

図1は、実施の形態1に係る表示装置1の構成を示すブロック図である。同図における表示装置1は、制御部10と、データ線駆動回路20と、走査線駆動回路30と、表示部40とを備える。制御部10はメモリ11を有する。なお、メモリ11は、表示装置1内であって制御部10の外部に配置されていてもよい。20

【0019】

制御部10は、メモリ11、データ線駆動回路20および走査線駆動回路30の制御を行う。メモリ11には、例えば、表示装置1の製造工程の完了時において、処理後の補正データ(後述する第2補正データ)が保存される。

【0020】

制御部10は、表示動作時には、メモリ11に書き込まれた第2補正データを読み出し、外部から入力された映像信号(輝度信号)を、第2補正データに基づいて補正して、データ線駆動回路20へと出力する。30

【0021】

また、制御部10は、例えば、製造工程において処理前の補正データ(後述する第1補正データ)を生成する場合には、例えば、外部の情報処理装置と通信することにより、当該情報処理装置の指示に従ってデータ線駆動回路20および走査線駆動回路30を駆動する。

【0022】

また、制御部10は、例えば、製造工程において処理前の補正データ(第1補正データ)を変換処理し、処理後の補正データ(第2補正データ)を生成し、当該処理後の補正データをメモリ11に格納する。40

【0023】

表示部40は、マトリクス状に配置された複数の画素400を備え、外部から表示装置1へ入力された映像信号(輝度信号)に基づいて画像を表示する。

【0024】

図2は、実施の形態1に係る画素400の回路構成の一例および周辺回路との接続を示す図である。同図における画素400は、走査線412と、データ線411と、電源線421と、選択トランジスタ403と、駆動トランジスタ402と、有機EL素子401と、保持容量素子404と、共通電極422とを備える。また、周辺回路は、データ線駆動回路20と、走査線駆動回路30とを備える。

【0025】

走査線駆動回路 30 は、走査線 412 に接続されており、画素 400 の選択トランジスタ 403 の導通および非導通を制御する。

【0026】

データ線駆動回路 20 は、データ線 411 に接続されており、第 2 補正データを用いて補正された輝度信号であるデータ電圧を出力して、駆動トランジスタ 402 に流れる信号電流を決定する機能を有する。

【0027】

選択トランジスタ 403 は、ゲート端子が走査線 412 に接続されており、データ線 411 のデータ電圧を駆動トランジスタ 402 のゲート端子に供給するタイミングを制御する。

10

【0028】

駆動トランジスタ 402 は、ゲート端子が選択トランジスタ 403 を介してデータ線 411 に接続され、ソース端子が有機 EL 素子 401 のアノード端子に接続され、ドレイン端子が電源線 421 に接続されている。これにより、駆動トランジスタ 402 は、ゲート端子に供給されたデータ電圧を、当該データ電圧に対応した信号電流に変換し、変換された信号電流を有機 EL 素子 401 に供給する。

【0029】

有機 EL 素子 401 は、発光素子として機能し、有機 EL 素子 401 のカソード端子は、共通電極 422 に接続されている。

20

【0030】

保持容量素子 404 は、電源線 421 と駆動トランジスタ 402 のゲート端子との間に接続されている。保持容量素子 404 は、例えば、選択トランジスタ 403 がオフ状態となった後も、直前のゲート電圧を維持し、継続して駆動トランジスタ 402 から有機 EL 素子 401 へ駆動電流を供給させることが可能である。

【0031】

なお、図 1 および図 2 には記載されていないが、電源線 421 は電源に接続されている。また、共通電極 422 も電源に接続されている。

【0032】

データ線駆動回路 20 から供給されたデータ電圧は、選択トランジスタ 403 を介して駆動トランジスタ 402 のゲート端子へと印加される。駆動トランジスタ 402 は、そのデータ電圧に応じた電流を、ソース - ドレイン端子間に流す。この電流が、有機 EL 素子 401 へと流れることにより、その電流に応じた発光輝度で、有機 EL 素子 401 が発光する。

30

【0033】

なお、図 2 に示された画素 400 の回路構成において、各回路素子を接続する経路の間に別の回路素子および配線などが挿入されていてもよい。

【0034】

[1 . 2 制御部の構成]

図 3 は、実施の形態 1 に係る表示装置 1 が備える制御部 10 の構成を示すブロック図である。同図に示された制御部 10 は、メモリ 11 と、変換部 12 と、補正部 13 とを備える。

40

【0035】

変換部 12 は、処理前の補正データ（第 1 補正データ）を周波数成分に分解し、周波数成分に分解された第 1 補正データを、所定の周波数成分が削除された第 2 補正データへと変換する。

【0036】

補正部 13 は、上記第 2 補正データを用いて、輝度信号を補正する。輝度信号とは、画素の有する発光素子を発光させるために、当該画素に印加される電気信号である。より具体的には、本実施の形態では、輝度信号とは、画素 400 が有する有機 EL 素子 401 を発光させるために、データ線駆動回路 20 から駆動トランジスタ 402 のゲートに印加さ

50

れるデータ電圧のことである。

【0037】

ここで、処理前の補正データ（第1補正データ）について説明する。第1補正データとは、例えば、外部から表示装置1に送信される映像信号に基づいて表示部40の各画素400が発光する際の輝度ムラを低減させるためのデータである。より具体的には、補正データは、例えば、画素400に対応させてゲイン補正值およびオフセット補正值という2つの補正パラメータで構成されている。なお、上記補正データは、画素400に対応していなくてもよく、複数の隣接画素の集合体である画素グループごとに対応していてもよい。

【0038】

図4は、従来の表示装置が備える制御部500の構成を示すブロック図である。同図に示された従来の制御部500は、メモリ512と、輝度信号補正部531とを備える。従来の表示装置では、制御部500は、第1補正データを予めメモリ512に保存する。また、制御部500は、映像信号を変換して画素ごとの輝度信号（補正前輝度信号）を生成する。輝度信号補正部531は、メモリ512から第1補正データを読み出し、上記補正前輝度信号に対して、第1補正データのゲイン補正值を乗算（または除算）し、第1補正データのオフセット補正值を加算（または減算）することで、補正前輝度信号を補正する。制御部500は、このようにして得られた補正後の輝度信号を、所定のタイミングでデータ線駆動回路へと出力する。これにより、表示部における輝度ムラが低減される。

【0039】

上記従来の表示装置では、表示部の解像度を上げていくにつれ、メモリ512に格納すべき補正データ量は膨大化し、また、輝度信号などのデータ転送レートは上昇して圧迫化されるという課題が発生する。特に、小型高精細化が要求されるタブレット端末では、大容量のメモリを確保することが困難であり、コストアップにも繋がる。

【0040】

これに対して、本実施の形態に係る表示装置1では、上述した第1補正データ（処理前の補正データ）により輝度信号が補正されるのではなく、処理前の補正データ（第1補正データ）を軽量処理することで取得された処理後の補正データ（第2補正データ）により輝度信号が補正される。以下、本実施の形態に係る表示装置1において、第1補正データから第2補正データを生成するための構成について説明する。

【0041】

変換部12は、周波数変換部121と、周波数成分抽出部122とを備える。

【0042】

周波数変換部121は、空間成分で表された第1補正データを周波数成分に分解する。第1補正データのデータ成分を空間成分から周波数成分へと変換する手法としては、例えば、フーリエ変換が用いられ、特に、離散コサイン変換が用いられる。離散コサイン変換を用いることにより、後続の周波数成分抽出部122にて、効率よく特定の周波数成分のみをカットすることが可能となる。

【0043】

周波数成分抽出部122は、周波数変換部121で周波数成分に変換された補正データのうち、所定の周波数成分を削除する。ここで、削除すべき周波数成分は、どのような輝度ムラを低減させたいかによって決定することが可能である。例えば、周波数成分抽出部122により、補正データが有する周波数成分のうち高周波成分のみが削除されることで、1画素～数画素単位での輝度の揺らぎを補正する補正データ成分を省略することが可能となる。この場合には、周波数成分抽出部122が低域通過フィルタ（高域カットフィルタ）の機能を有することで、高周波成分のみが削除された第2補正データを生成することが可能となる。

【0044】

メモリ11は、変換部12により第1補正データが変換されて生成された第2補正データを保存する。第2補正データは、第1補正データの所定の周波数成分が削除されたもの

10

20

30

40

50

であるため、第1補正データに比べて容量が小さい。表示部40の解像度が上がるにつれ、変換部12により軽量化された第2補正データを格納するメモリ11の容量低減化の効果が顕著となる。記録媒体として過度な大容量および長寿命を必要としないという観点から、メモリ11としては、例えば、フラッシュメモリなどの不揮発性メモリを適用することが可能である。

【0045】

補正部13は、空間成分逆変換部132と、輝度信号補正部131とを備える。

【0046】

空間成分逆変換部132は、例えば、DRAMなどの揮発性の第1メモリと演算回路とで構成される。空間成分逆変換部132は、メモリ11から第2補正パラメータを読み出して第1メモリに一時保存する。そして、演算回路は、周波数成分で表された第2補正データを空間成分へと逆変換する。

10

【0047】

輝度信号補正部131は、空間成分逆変換部132により空間成分で表された第2補正データを用いて、画素400に対応した輝度信号を補正する。以下、輝度信号補正部131における輝度信号の補正処理の一例を示す。

【0048】

輝度信号補正部131は、空間成分で表された第2補正パラメータ（ゲイン補正值、オフセット補正值）のうち、補正前輝度信号に対応するデータ電圧にゲイン補正值を乗算（または除算）し、当該乗算値にオフセット補正值を加算（または減算）して、データ線駆動回路20に出力する。これにより、輝度補正の精度を確保しつつ補正データ容量を低減することが可能となる。

20

【0049】

なお、本実施の形態に係る表示装置1において、変換部12は、補正データを周波数変換して所定の周波数成分を削除する、エンコード処理部に相当し、補正部13は、補正データを空間成分に逆変換する（戻す）、デコード処理部に相当する。変換部12および補正部13は、集積回路であるIC、LSI（Large Scale Integration）として実現されてもよい。また、集積回路化の手法は、専用回路または汎用プロセッサで実現してもよい。LSI製造後に、プログラムすることが可能なFPGA（Field Programmable Gate Array）や、LSI内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なリコンフィギュラブル・プロセッサを利用しても良い。さらには、半導体技術の進歩または派生する別技術によりLSIに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。また、変換部12および補正部13は、上記エンコード処理およびデコード処理を実行させるプログラムとして実現したり、当該プログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な非一時的な記録媒体、例えば、フレキシブルディスク、ハードディスク、CD-ROM、MO、DVD、DVD-ROM、DVD-RAM、BD（Blu-ray（登録商標）Disc）、半導体メモリとして実現したりすることもできる。そして、そのようなプログラムは、CD-ROM等の記録媒体およびインターネット等の伝送媒体を介して流通させることができるのは言うまでもない。

30

【0050】

図5は、実施の形態1に係る表示装置1と従来の表示装置との補正処理およびその結果を比較する図である。同図の左側に示された表示画像は、表示部全体を同一輝度で発光させようとした場合であって補正無しの輝度信号で表示部を表示した場合の画像の一例である。これに対して、図5の右上部に示された表示画像は、本実施の形態に係る表示装置1の制御部10により処理された補正後の輝度信号で表示部を表示した場合の画像である。また、図5の右下部に示された表示画像は、従来の表示装置の制御部500により処理された補正後の輝度信号で表示部を表示した場合の画像である。

40

【0051】

本実施の形態の制御部10および従来の制御部500により補正された輝度信号により

50

表示された表示画像は、いずれも、補正無しの輝度信号による表示画像と比較して、輝度ムラが大幅に低減されていることが判る。ただし、本実施の形態の制御部10による表示画像と従来の制御部500による表示画像とは、補正データの（図中、表示画素の長辺および短辺に沿って示されている）周波数成分が異なっている。つまり、本実施の形態の制御部10により処理された第2補正データの方が、従来の制御部500で用いられる第1補正データよりも高周波成分が除去されている分だけデータ容量が小さい。よって、本実施の形態に係る表示装置1によれば、表示部の画素数が増加しても、輝度補正の精度を確保しつつ補正データ容量を低減することが可能となる。

【0052】

[1.3 表示装置の補正方法]

10

次に、本実施の形態に係る表示装置1の補正方法について説明する。

【0053】

図6は、実施の形態1に係る表示装置1の補正方法を説明する動作フローチャートである。図6には、表示装置1の有する制御部10が、第2補正データにより輝度信号を補正するまでの工程が示されている。以下、図6に従って、補正工程を説明していく。

【0054】

まず、制御部10は、有機EL素子401を所定の輝度で発光させるための輝度信号を補正するための第1補正データ（処理前の補正データ）を予め取得する（S10：取得ステップ）。第1補正データ（処理前の補正データ）は、既に説明したように、例えば、画素400に対応したゲイン補正值およびオフセット補正值という2つの補正パラメータで構成されている。

20

【0055】

ここで、第1補正パラメータの取得方法について、例示する。

【0056】

図7は、第1補正データを取得するための測定システムのブロック図である。同図に示された測定システムは、情報処理装置2と、撮像装置3と、表示部40と、制御部10とを備える。

30

【0057】

情報処理装置2は、演算部201と、記憶部202と、通信部203とを備え、第1補正パラメータを生成するまでの工程を制御する機能を有する。情報処理装置2としては、例えば、パーソナルコンピュータが適用される。

【0058】

撮像装置3は、通信部203からの制御信号により、表示部40を撮像し、撮像された画像データを通信部203へ出力する。撮像装置3としては、例えば、CCDカメラや輝度計が適用される。

【0059】

情報処理装置2は、表示装置1の制御部10および撮像装置3へ通信部203を介して制御信号を出力し、制御部10および撮像装置3から測定データを取得して当該測定データを記憶部202に格納し、格納された測定データをもとに演算部201で演算して各種特性値やパラメータを算出する。なお、制御部10は、表示装置1に内蔵されない制御回路を使用してもよい。

40

【0060】

具体的には、情報処理装置2は、測定画素へ与える電圧値の制御を行う。制御部10は、上記電圧値を測定画素に印加し、当該測定画素を発光させる。撮像装置3は、発光した測定画素の輝度値を測定する。情報処理装置2は、電圧値と測定輝度値とを受信する。情報処理装置2は、測定画素へ与える電圧値を変化させて、同様の制御を行い、異なる電圧値と当該電圧値に対する測定輝度値とを受信する。情報処理装置2がこれを繰り返すことにより、演算部201は、測定画素ごとの電圧・輝度特性を算出し、当該電圧・輝度特性と基準となる電圧・輝度特性とを比較して、測定画素ごとの補正パラメータ（ゲイン補正值およびオフセット補正值）を算出する。

50

【0061】

制御部10は、演算部201で算出された上記補正パラメータを第1補正データとして、通信部203を介して受信する。

【0062】

以上の工程により、制御部10は、輝度信号を補正するための第1補正データを予め取得する。

【0063】

次に、制御部10は、空間成分で構成された第1補正データを周波数成分に分解する(S20)。

【0064】

次に、制御部10は、第1補正データを、所定の周波数成分が削除された第2補正データへと変換する(S30)。ステップS20およびS30は、制御部10の変換部12が行う変換ステップである。

10

【0065】

次に、制御部10は、第2補正データを、表示装置1が有するメモリ11に予め保存する(S40：保存ステップ)。

【0066】

次に、制御部10は、メモリ11から第2補正データを読み出し、周波数成分から空間成分へと逆変換する(S50)。

20

【0067】

次に、制御部10は、空間成分で構成された第2補正データを用いて、輝度信号を補正する(S60：補正ステップ)。

【0068】

以上の本実施の形態に係る表示装置1の補正方法によれば、第1補正データ(処理前の補正データ)により輝度信号が補正されるのではなく、所定の周波数成分が削除された第2補正データにより輝度信号が補正される。また、メモリ11には、第1補正データが変換されて生成された第2補正データが保存される。第2補正データは、第1補正データの所定の周波数成分が削除されたものであるため、第1補正データに比べて容量が小さい。これにより、表示部40の解像度が上がるにつれ、軽量化された第2補正データを格納するメモリ11の容量低減化の効果が顕著となる。よって、輝度補正の精度を確保しつつ補正データ容量を低減することが可能となる。

30

【0069】

なお、ステップS30において、第1補正データから高周波成分を削除して第2補正データを生成してもよい。これによれば、1画素～数画素単位での輝度の揺らぎ補正を省略することが可能となる。

【0070】

また、ステップS20において、制御部10は、空間成分で構成された第1補正データを離散コサイン変換することにより、高周波成分を削除してもよい。これによれば、後続のステップS30において、効率よく特定の周波数成分のみをカットすることが可能となる。

40

【0071】

(実施の形態2)

実施の形態1では、第1補正データを取得し、当該第1補正データから第2補正データを生成し、当該第2補正データで輝度信号を補正するまでの表示装置1の補正方法について説明した。これに対して、本実施の形態では、上記第1補正データから第2補正データを生成し、当該第2補正データを表示装置1のメモリ11に格納するまでの表示装置1の製造方法について説明する。つまり、本実施の形態に係る表示装置1の製造方法は、実施の形態1に係る表示装置1の補正方法が、輝度信号を第2補正データで補正するまでの工程を含むのに対して、第2補正データをメモリ11に格納するまでの工程を含む点が異なる。以下、実施の形態1に係る表示装置1およびその補正方法と同じ構成については説明

50

を省略し、異なる点を中心に説明をする。

【0072】

[2.1 製造工程における情報処理装置の構成]

図8は、製造工程において第2補正データを取得する情報処理装置2Aの構成を示すブロック図である。同図に示された情報処理装置2Aは、表示装置1の製造工程において使用されるものであり、変換部12Aを備える。

【0073】

変換部12Aは、周波数変換部121Aと、周波数成分抽出部122Aとを備え、処理前の補正データ(第1補正データ)を周波数成分に分解し、周波数成分に分解された第1補正データを、所定の周波数成分が削除された第2補正データへと変換する。

10

【0074】

周波数変換部121Aは、空間成分で表された第1補正データを周波数成分に分解する。

【0075】

周波数成分抽出部122Aは、周波数変換部121Aで周波数成分に変換された補正データのうち、所定の周波数成分を削除する。ここで、削除すべき周波数成分は、どのような輝度ムラを低減させたいかによって決定することが可能である。例えば、周波数成分抽出部122Aにより、補正データが有する周波数成分のうち高周波成分のみが削除されることで、1画素～数画素単位での輝度の揺らぎを補正する補正データ成分を省略することが可能となる。この場合には、周波数成分抽出部122Aが低域通過フィルタ(高域カットフィルタ)の機能を有することで、高周波成分のみが削除された第2補正データを生成することが可能となる。

20

【0076】

なお、第1補正データは、実施の形態1の図7に示された情報処理装置2により取得されてもよい。このとき、実施の形態1に係る情報処理装置2と、本実施の形態に係る情報処理装置2Aとが、同じ装置であって双方の機能を兼ね備えていてもよい。つまり、本実施の形態に係る情報処理装置2Aは、変換部12Aのほか、演算部201と、記憶部202と、通信部203とを備えていてもよい。また、第1補正データは、予め情報処理装置2Aに与えられていてもよい。

30

【0077】

[2.2 表示装置の製造方法]

図9は、実施の形態2に係る表示装置1の製造方法を説明する動作フローチャートである。図9には、表示装置1の有する表示パネルを形成する工程から、第2補正データをメモリに格納する工程までが示されている。以下、図9に従って、製造工程を説明していく。

【0078】

まず、表示装置1を構成する表示パネルを形成する(S100:表示パネル形成ステップ)。以下、表示パネルの形成工程を例示する。例えば、TFTなどの回路素子を含む基板上に、絶縁性の有機材料からなる平坦化膜を形成し、その後、当該平坦化膜上に陽極を形成する。次に、陽極上に、例えば、正孔注入層を形成する。次に、正孔注入層の上に、発光層を形成する。次に、発光層の上に、電子注入層を形成する。続いて、電子注入層が形成された基板上に、陰極を形成する。これらの工程により、発光素子としての機能をもつ有機EL素子が形成される。さらに、陰極の上に、薄膜封止層を形成する。次に、薄膜封止層の表面に、封止用樹脂層を塗布する。その後、塗布された封止用樹脂層上に、カラーフィルタを形成する。次に、カラーフィルタの上に、接着層及び透明基板を配置する。なお、薄膜封止層、封止用樹脂層、接着層及び透明基板は、保護層に相当する。最後に、透明基板を上面側から下方に加圧しつつ熱またはエネルギー線を付加して封止用樹脂層を硬化し、透明基板、接着層及びカラーフィルタと薄膜封止層とを接着する。上記形成工程により、表示パネルが形成される。

40

【0079】

50

次に、情報処理装置 2A は、有機 E L 素子 401 を所定の輝度で発光させるための輝度信号を補正するための第 1 補正データ（処理前の補正データ）を予め取得する（S110：取得ステップ）。第 1 補正データ（処理前の補正データ）は、既に説明したように、例えば、画素 400 に対応したゲイン補正值およびオフセット補正值という 2 つの補正パラメータで構成されている。第 1 補正パラメータの取得方法については、実施の形態 1 の図 7 で説明した情報処理装置 2 により取得されてもよいし、また、例えば、同一バッチで製造された表示パネルの第 1 補正パラメータを流用してもよい。

【0080】

次に、情報処理装置 2A は、空間成分で構成された第 1 補正データを周波数成分に分解する（S120）。

10

【0081】

次に、情報処理装置 2A は、第 1 補正データを、所定の周波数成分が削除された第 2 補正データへと変換する（S130）。ステップ S120 および S130 は、情報処理装置 2A の変換部 12A が行う変換ステップである。

【0082】

次に、情報処理装置 2A は、第 2 補正データを、表示装置 1 が有するメモリ 11 に保存する（S140：保存ステップ）。

【0083】

以上の本実施の形態に係る表示装置 1 の製造方法によれば、第 1 補正データ（処理前の補正データ）がメモリ 11 に保存されるのではなく、所定の周波数成分が削除された第 2 補正データがメモリ 11 に保存される。第 2 補正データは、第 1 補正データの所定の周波数成分が削除されたものであるため、第 1 補正データに比べて容量が小さい。これにより、表示部 40 の解像度が上がるにつれ、軽量化された第 2 補正データを格納するメモリ 11 の容量低減化の効果が顕著となる。よって、輝度補正の精度を確保しつつ補正データ容量を低減することが可能となる。

20

【0084】

なお、ステップ S130 において、第 1 補正データから高周波成分を削除して第 2 補正データを生成してもよい。これによれば、1 画素～数画素単位での輝度の揺らぎ補正を省略することが可能となる。

30

【0085】

また、ステップ S120 において、情報処理装置 2A は、空間成分で構成された第 1 補正データを離散コサイン変換することにより、高周波成分を削除してもよい。これによれば、後続のステップ S130 において、効率よく特定の周波数成分のみをカットすることが可能となる。

【0086】

また、情報処理装置 2A は、表示装置 1 を構成する制御部 10 が内蔵していてもよく、製造工程において、制御部 10 が第 2 補正データを取得しメモリ 11 に格納してもよい。

【0087】

（実施の形態 3）

実施の形態 1 では、第 1 補正データを取得し、当該第 1 補正データから第 2 補正データを生成し、当該第 2 補正データで輝度信号を補正するまでの表示装置 1 の補正方法について説明した。これに対して、本実施の形態では、上記第 2 補正データを読み出し、当該第 2 補正データにより輝度信号を補正し、当該補正された輝度信号により画素表示させるまでの表示装置 1 の表示方法について説明する。つまり、本実施の形態に係る表示装置 1 の製造方法は、実施の形態 2 に係る表示装置 1 の製造方法が、第 2 補正データをメモリ 11 に格納するまでの工程を含むのに対して、格納された第 2 補正データを読み出す工程から画素表示する工程までを含む点が異なる。以下、実施の形態 1 に係る表示装置 1 およびその補正方法と同じ構成については説明を省略し、異なる点を中心に説明をする。

40

【0088】

[3.1 制御部の構成]

50

図10は、第2補正データを用いて表示装置1を表示する制御部10の構成を示すブロック図である。同図に示された制御部10は、メモリ11と、補正部13とを備える。

【0089】

補正部13は、上記第2補正データを用いて、輝度信号を補正する。輝度信号とは、画素の有する発光素子を発光させるために、当該画素に印加される電気信号である。より具体的には、本実施の形態では、輝度信号とは、画素400が有する有機EL素子401を発光させるために、データ線駆動回路20から駆動トランジスタ402のゲートに印加されるデータ電圧のことである。

【0090】

ここで、本実施の形態に係る表示方法では、上述した第1補正データ（処理前の補正データ）により輝度信号が補正されるのではなく、処理前の補正データ（第1補正データ）を軽量処理することで取得された処理後の補正データ（第2補正データ）により輝度信号が補正される。第2補正データは、第1補正データの所定の周波数成分が削除されたものであるため、第1補正データに比べて容量が小さい。

10

【0091】

これにより、表示部40の解像度が上がるにつれ、第1補正データよりも軽量化された第2補正データを格納するメモリ11の容量低減化の効果が顕著となる。記録媒体として過度な大容量および長寿命を必要としないという観点から、メモリ11としては、例えば、フラッシュメモリなどの不揮発性メモリを適用することが可能である。

20

【0092】

補正部13は、空間成分逆変換部132と、輝度信号補正部131とを備える。

【0093】

空間成分逆変換部132は、例えば、DRAMなどの揮発性の第1メモリと演算回路とで構成される。空間成分逆変換部132は、メモリ11から第2補正パラメータを読み出して第1メモリに一時保存する。そして、演算回路は、周波数成分で表された第2補正データを空間成分へと逆変換する。

30

【0094】

輝度信号補正部131は、空間成分逆変換部132により空間成分で表された第2補正データを用いて、画素400に対応した輝度信号を補正する。以下、輝度信号補正部131における輝度信号の補正処理の一例を示す。

30

【0095】

輝度信号補正部131は、空間成分で表された第2補正パラメータ（ゲイン補正值、オフセット補正值）のうち、補正前輝度信号に対応するデータ電圧にゲイン補正值を乗算（または除算）し、当該乗算値にオフセット補正值を加算（または減算）して、データ線駆動回路20に出力する。これにより、輝度補正の精度を確保しつつ補正データ容量を低減することが可能となる。

【0096】

[3.2 表示装置の表示方法]

図11は、実施の形態3に係る表示装置1の表示方法を説明する動作フローチャートである。図11には、表示装置1の有する制御部10が、第2補正データを読み出す工程から輝度信号を補正して画素表示する工程までが示されている。以下、図11に従って、補正工程を説明していく。

40

【0097】

まず、制御部10は、メモリ11から第2補正データを読み出し、周波数成分から空間成分へと逆変換する（S250）。

【0098】

次に、制御部10は、空間成分で構成された第2補正データを用いて、輝度信号を補正する（S260：補正ステップ）。

【0099】

最後に、制御部10は、上記補正ステップで補正された輝度信号を各画素400に供給

50

し、当該輝度信号に応じて有機EL素子401を発光させることにより表示装置1を表示する(S270:表示ステップ)。

【0100】

以上の本実施の形態に係る表示装置1の表示方法によれば、第1補正データ(処理前の補正データ)により輝度信号が補正されるのではなく、所定の周波数成分が削除された第2補正データにより輝度信号が補正される。また、メモリ11には、第1補正データが変換されて生成された第2補正データが保存されている。第2補正データは、第1補正データの所定の周波数成分が削除されたものであるため、第1補正データに比べて容量が小さい。これにより、表示部40の解像度が上がるにつれ、軽量化された第2補正データを格納するメモリ11の容量低減化の効果が顕著となる。よって、輝度補正の精度を確保しつつ補正データ容量を低減することが可能となる。

10

【0101】

(その他の実施の形態)

以上、実施の形態1~3について述べてきたが、上記実施の形態に係る表示装置1、表示装置1の補正方法、表示装置1の製造方法、および表示装置の表示方法は、上記実施の形態に限定されるものではない。上述した実施の形態に対して本発明の主旨を逸脱しない範囲で当業者が思いつく各種変形を施して得られる変形例や、本発明に係る表示装置1を内蔵した各種機器も本発明に含まれる。

20

【0102】

例えば、実施の形態1~3に係る表示装置1、表示装置1の補正方法、表示装置1の製造方法、および表示装置の表示方法は、図12に示されたようなタブレット端末に適用される。本発明に係る表示装置、表示装置1の補正方法、表示装置1の製造方法、および表示装置の表示方法により、輝度ムラが抑制されたディスプレイを備えた低コストの小型高精細なタブレット端末が実現される。

20

【0103】

なお、上記実施の形態では、外部映像信号に基づいて生成された輝度信号により、表示部40に画像が表示される場合を例示したが、これに限られない。画素を発光させるための輝度信号は、外部映像信号により生成されるだけでなく、静止画または動画を表示するための各種信号により生成される。

30

【0104】

また、第1補正データは、表示装置1の製造時に生成されることに限定されない。また、第2補正データは、表示装置1の製造時にメモリ11に保存されることに限定されない。表示装置1の製造後であって、表示動作中または非表示動作中であっても、第1補正データを更新し、当該更新された第1補正データに基づいて第2補正データが更新保存されてもよい。

30

【0105】

また、各画素が有する発光素子は、有機EL素子に限られず、電流駆動型または電圧駆動型の無機材料からなる発光素子であってもよい。

40

【産業上の利用可能性】

【0106】

本発明は、特に有機EL素子を用いた表示装置を内蔵する有機ELフラットパネルディスプレイに有用であり、画質の均一性が要求される小型高精細なディスプレイの表示装置およびその補正方法として用いるのに最適である。

【符号の説明】

【0107】

1 表示装置

2、2A 情報処理装置

3 撮像装置

10、500 制御部

11、512 メモリ

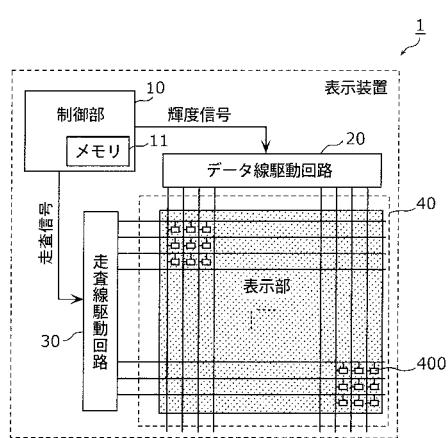
50

1 2、1 2 A 変換部
 1 3 補正部
 2 0 データ線駆動回路
 3 0 走査線駆動回路
 4 0 表示部
 1 2 1、1 2 1 A 周波数変換部
 1 2 2、1 2 2 A 周波数成分抽出部
 1 3 1、5 3 1 輝度信号補正部
 1 3 2 空間成分逆変換部
 2 0 1 演算部
 2 0 2 記憶部
 2 0 3 通信部
 4 0 0 画素
 4 0 1 有機EL素子
 4 0 2 駆動トランジスタ
 4 0 3 選択トランジスタ
 4 0 4 保持容量素子
 4 1 1 データ線
 4 1 2 走査線
 4 2 1 電源線
 4 2 2 共通電極

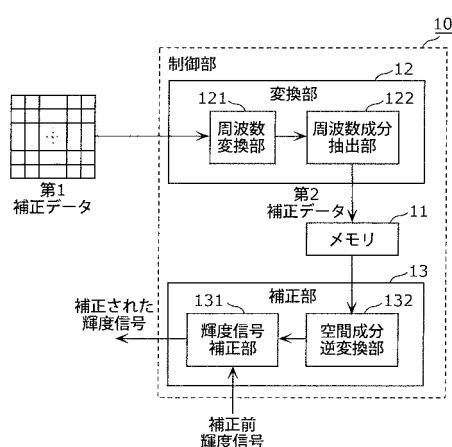
10

20

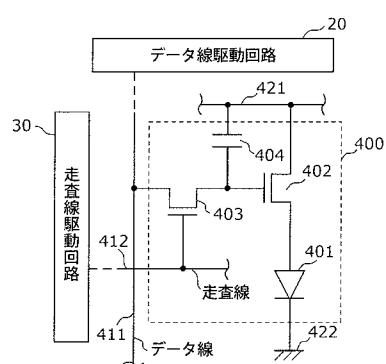
【図1】



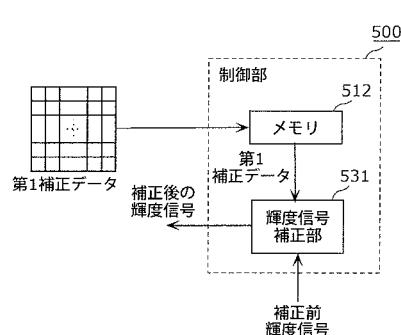
【図3】



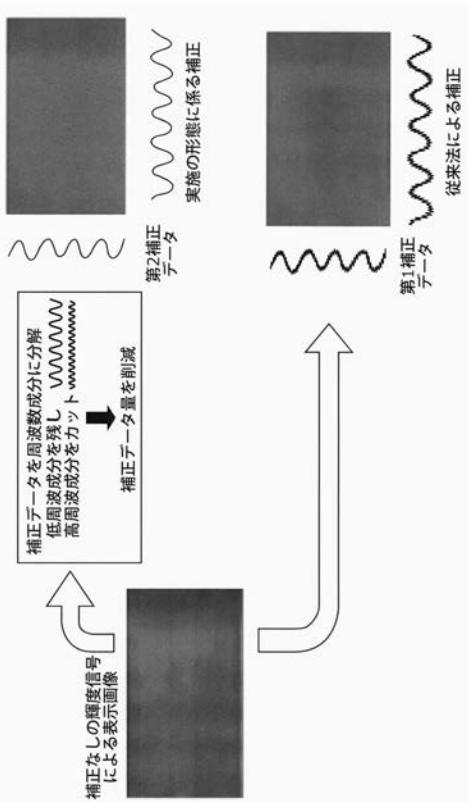
【図2】



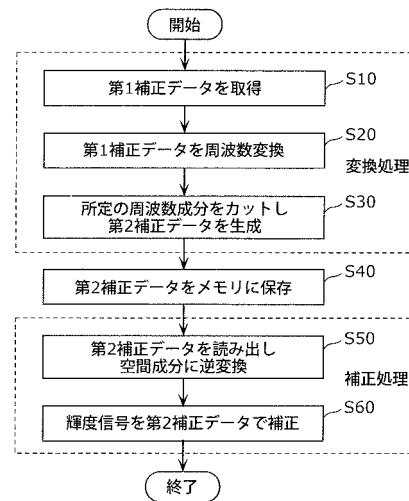
【図4】



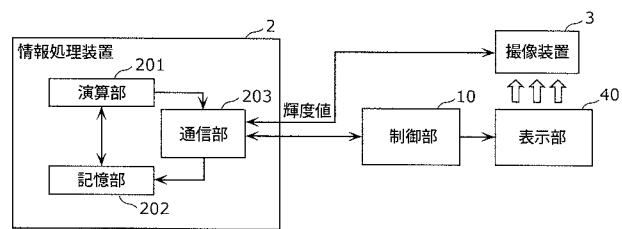
【図 5】



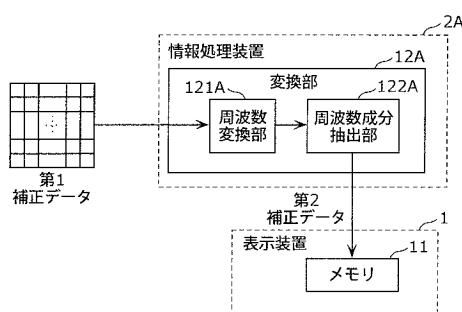
【図 6】



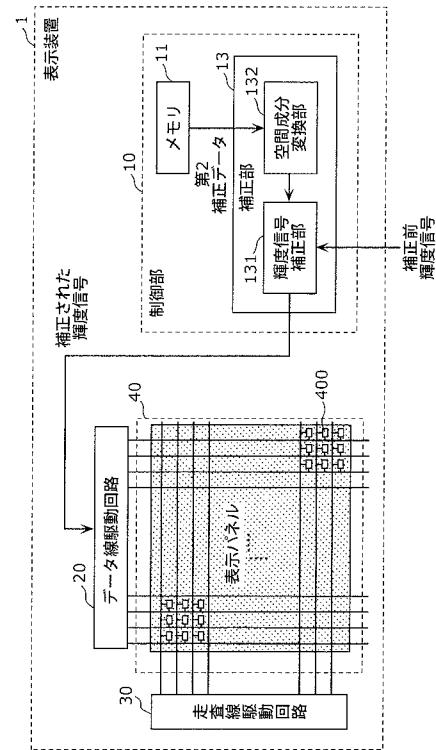
【図 7】



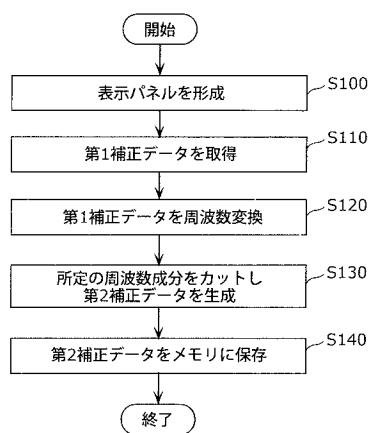
【図 8】



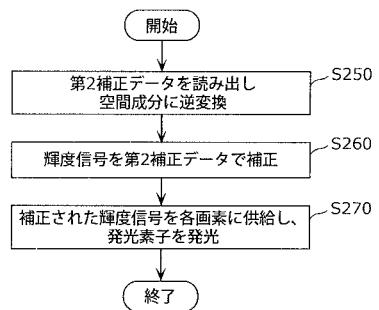
【図 10】



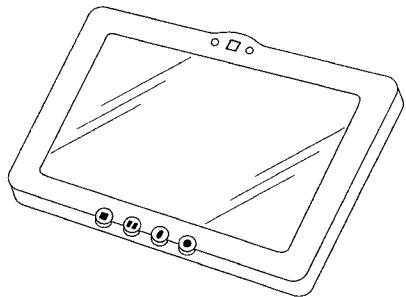
【図 9】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
	H 0 5 B 33/14	A
	H 0 5 B 33/10	
	G 0 9 G 3/20	6 1 1 H

F ターム(参考) 5C080 AA06 BB05 DD05 EE19 FF11 GG07 GG12 JJ02 JJ03 JJ07
5C380 AA01 AA02 AB06 AC12 BA36 BA38 BB03 BB04 CA12 CB01
CC01 CC02 CC26 CC33 CC62 CD012 CF13 CF68 EA05 FA05

专利名称(译)	显示设备，校正显示设备的方法		
公开(公告)号	JP2017090892A	公开(公告)日	2017-05-25
申请号	JP2016174025	申请日	2016-09-06
[标]申请(专利权)人(译)	日本有机雷特显示器股份有限公司 株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	株式会社JOLED 有限公司日本显示器		
[标]发明人	土田臣弥		
发明人	土田 臣弥		
IPC分类号	G09G3/3233 G09G3/20 H01L51/50 H05B33/10		
F1分类号	G09G3/3233 G09G3/20.642.A G09G3/20.641.P G09G3/20.631.V G09G3/20.632.G H05B33/14.A H05B33/10 G09G3/20.611.H G09G3/3225 G09G3/3266 G09G3/3291		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/EE03 3K107/GG28 3K107/HH04 5C080 /AA06 5C080/BB05 5C080/DD05 5C080/EE19 5C080/FF11 5C080/GG07 5C080/GG12 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ07 5C380/AA01 5C380/AA02 5C380/AB06 5C380/AC12 5C380/BA36 5C380 /BA38 5C380/BB03 5C380/BB04 5C380/CA12 5C380/CB01 5C380/CC01 5C380/CC02 5C380/CC26 5C380/CC33 5C380/CC62 5C380/CD012 5C380/CF13 5C380/CF68 5C380/EA05 5C380/FA05		
代理人(译)	吉川修 Sobashima正雄		
优先权	2015221689 2015-11-11 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为显示装置提供校正方法，其中校正数据容量和传输速率降低，同时确保校正的准确性。一种显示装置的校正方法，其中具有根据亮度信号发光的有机EL元件的像素以矩阵排列，包括：对应于像素的多个校正数据分量，预先获取用于校正亮度信号的第一校正数据的获取步骤(S10)；将构成第一校正数据的多个校正数据分量分成频率分量的步骤(S20)将第一校正数据转换为删除预定频率分量的第二校正数据的转换步骤(S30)，以及使用第二校正数据校正亮度信号的校正步骤(S60)。点域6

