

(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2020-3694

(P2020-3694A)

(43) 公開日 令和2年1月9日(2020.1.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 9 G 3/3208 (2016.01)	G 0 9 G 3/3208	3 K 1 0 7
G 0 9 G 3/20 (2006.01)	G 0 9 G 3/20 6 4 2 A	5 C 0 8 0
H 0 1 L 51/50 (2006.01)	G 0 9 G 3/20 6 4 2 P	5 C 3 8 0
	G 0 9 G 3/20 6 1 2 U	
	G 0 9 G 3/20 6 7 0 Q	
審査請求 未請求 請求項の数 25 O L (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2018-124094 (P2018-124094)	(71) 出願人	502161508
(22) 出願日	平成30年6月29日 (2018.6.29)		シナプティクス インコーポレイテッド
			アメリカ合衆国, 95131 カリフォルニア州, サンノゼ, マッケイ ドライブ 1251
		(74) 代理人	100205350
			弁理士 狩野 芳正
		(74) 代理人	100102864
			弁理士 工藤 実
		(74) 代理人	100117617
			弁理士 中尾 圭策
		(72) 発明者	降旗 弘史
			東京都中野区中野4丁目10番2号 シナプティクス・ジャパン合同会社内
		最終頁に続く	

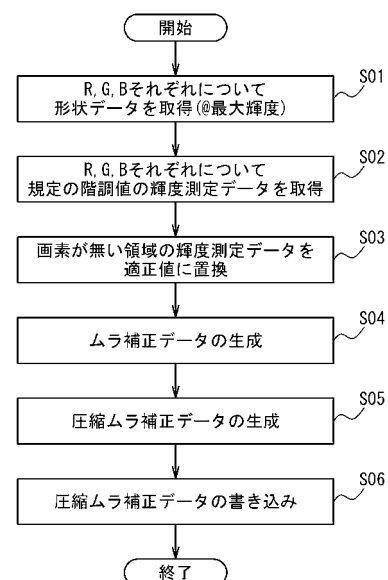
(54) 【発明の名称】 表示ドライバ設定装置、方法、プログラム、記憶媒体及び表示ドライバ

(57) 【要約】

【課題】 ムラ補正データの圧縮率を向上する。

【解決手段】 方法が、表示パネルの画素存在領域と画素不存在領域との輝度値を取得することと、画素不存在領域輝度値を適正值に置換することと、置換がなされた輝度値に基づいてムラ補正データを生成することとを含む。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

表示パネルの画素存在領域と画素不存在領域との輝度値を取得することと、
前記画素不存在領域の輝度値を適正值に置換することと、
置換された前記輝度値に基づいてムラ補正データを生成すること
とを含む
方法。

【請求項 2】

前記輝度値を取得することが、
階調値に応じた駆動信号を前記表示パネルを駆動する表示ドライバから前記画素存在領域の画素に供給しながら、前記画素存在領域と前記画素不存在領域の撮像画像を取得することと、
前記撮像画像から前記画素存在領域と前記画素不存在領域との前記輝度値を取得すること
とを含み、
前記輝度値を前記適正值に置換することは、前記適正值を前記階調値に依存して決定することを含む

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記輝度値を前記適正值に置換することは、前記画素不存在領域に規定される仮想画素の輝度値の置換に用いられる前記適正值を、前記表示パネルの垂直方向における前記仮想画素の位置に応じて決定することを含む

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記輝度値を前記適正值に置換することは、前記画素不存在領域に規定される仮想画素の輝度値の置換に用いられる前記適正值を、前記仮想画素に対して前記表示パネルの水平方向に位置する前記画素存在領域内の画素の輝度値に基づいて決定することを含む

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記輝度値を前記適正值に置換することは、前記画素不存在領域に規定される仮想画素の輝度値の置換に用いられる前記適正值を、前記仮想画素に対して前記表示パネルの水平方向に位置し、かつ、前記画素存在領域と前記画素不存在領域との境界から一定の距離以内に位置する前記画素存在領域内の画素の輝度値として決定することを含む

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記輝度値を前記適正值に置換することは、前記画素不存在領域に規定される仮想画素の輝度値の置換に用いられる前記適正值を、前記仮想画素に対して前記表示パネルの水平方向と平行な第 1 方向に位置し、かつ、前記画素存在領域と前記画素不存在領域との境界に位置する前記画素存在領域内の第 1 画素の輝度値と、前記仮想画素に対して前記第 1 方向と反対の第 2 方向に位置し、かつ、前記画素存在領域と前記画素不存在領域との境界に位置する前記画素存在領域内の第 2 画素の輝度値との内挿により算出することを含む

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

更に、
前記ムラ補正データを圧縮して圧縮ムラ補正データを生成することと、
前記表示パネルを駆動する表示ドライバに前記圧縮ムラ補正データを書き込むこと
とを含む

請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 8】

更に、

10

20

30

40

50

前記圧縮ムラ補正データを展開して展開ムラ補正データを生成することと、
前記展開ムラ補正データに応じて画像データを補正することと、
補正された前記画像データに応じて前記画素存在領域の画素を駆動すること
とを含む

請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

コンピュータに、
表示パネルの画素存在領域と画素不存在領域との輝度値を取得することと、
前記画素不存在領域の輝度値を適正值に置換することと、
置換された前記輝度値に基づいてムラ補正データを生成すること
とを実行させる
プログラム。

【請求項 10】

前記輝度値を前記適正值に置換することは、
テスト画像データに応じて前記表示パネルにテスト画像を表示することと、
前記テスト画像を表示している間の前記表示パネルの撮像画像から、前記画素存在領域と前記画素不存在領域との前記輝度値を取得すること
とを含み、
前記輝度値を前記適正值に置換することは、前記適正值を前記テスト画像データに記述された階調値に依存して決定することを含む
請求項 9 に記載のプログラム。

【請求項 11】

前記輝度値を前記適正值に置換することは、前記画素不存在領域に規定される仮想画素の輝度値の置換に用いられる前記適正值を、前記表示パネルの垂直方向における前記仮想画素の位置に応じて決定することを含む
請求項 9 に記載のプログラム。

【請求項 12】

前記輝度値を前記適正值に置換することは、前記画素不存在領域に規定される仮想画素の輝度値の置換に用いられる前記適正值を、前記仮想画素に対して前記表示パネルの水平方向に位置する前記画素存在領域内の画素の輝度値に基づいて決定することを含む
請求項 9 に記載のプログラム。

【請求項 13】

前記輝度値を前記適正值に置換することは、前記画素不存在領域に規定される仮想画素の輝度値の置換で用いられる前記適正值を、前記仮想画素に対して前記表示パネルの水平方向に位置し、かつ、前記画素存在領域と前記画素不存在領域との境界から一定の距離以内に位置する前記画素存在領域内の画素の輝度値として決定することを含む
請求項 9 に記載のプログラム。

【請求項 14】

前記輝度値を前記適正值に置換することは、前記画素不存在領域に規定される仮想画素の輝度値の置換で用いられる適正值を、前記仮想画素に対して前記表示パネルの水平方向と平行な第 1 方向に位置し、かつ、前記画素存在領域と前記画素不存在領域との境界に位置する前記画素存在領域内の第 1 画素の輝度値と、前記仮想画素に対して前記第 1 方向と反対の第 2 方向に位置し、かつ、前記画素存在領域と前記画素不存在領域との境界に位置する前記画素存在領域内の第 2 画素の輝度値との内挿により算出することを含む
請求項 9 に記載のプログラム。

【請求項 15】

更に、
前記ムラ補正データを圧縮して圧縮ムラ補正データを生成することと、
前記表示パネルを駆動する表示ドライバに前記圧縮ムラ補正データを書き込むこと
とを前記コンピュータに実行させる

請求項 9～14 のいずれか 1 項に記載のプログラム。

【請求項 16】

請求項 9～15 のいずれか 1 項に記載のプログラムを記憶した記憶媒体。

【請求項 17】

表示パネルの画素存在領域と画素不存在領域との輝度値を取得し、前記画素不存在領域の輝度値を適正值に置換し、置換された前記輝度値に基づいてムラ補正データを生成し、前記ムラ補正データを圧縮して圧縮ムラ補正データを生成するように構成された演算装置と、

前記表示パネルを駆動する表示ドライバに前記圧縮ムラ補正データを供給するように構成されたインターフェース

とを備える

表示ドライバ設定装置。

【請求項 18】

前記演算装置が、更に、テスト画像に対応するテスト画像データを生成し、前記テスト画像を表示中の前記表示パネルの撮像画像から前記画素存在領域と前記画素不存在領域との前記輝度値を取得するように構成され、

前記適正值が前記テスト画像データに記述された階調値に依存して決定される

請求項 17 に記載の表示ドライバ設定装置。

【請求項 19】

前記画素不存在領域に規定される仮想画素の置換に用いられる適正值が、前記表示パネルの垂直方向における前記仮想画素の位置に応じて決定される

請求項 17 に記載の表示ドライバ設定装置。

【請求項 20】

前記画素不存在領域に規定される仮想画素の置換に用いられる適正值が、前記仮想画素に対して前記表示パネルの水平方向に位置する前記画素存在領域内の画素の輝度値に基づいて決定される

請求項 17 に記載の表示ドライバ設定装置。

【請求項 21】

前記画素不存在領域に規定される仮想画素の置換に用いられる適正值が、前記仮想画素に対して前記表示パネルの水平方向に位置し、かつ、前記画素存在領域と前記画素不存在領域との境界から一定の距離以内に位置する前記画素存在領域内の画素の輝度値として決定される

請求項 17 に記載の表示ドライバ設定装置。

【請求項 22】

前記画素不存在領域に規定される仮想画素の置換に用いられる適正值が、前記仮想画素に対して前記表示パネルの水平方向と平行な第 1 方向に位置し、かつ、前記画素存在領域と前記画素不存在領域との境界に位置する前記画素存在領域内の第 1 画素の輝度値と、前記仮想画素に対して前記第 1 方向と反対の第 2 方向に位置し、かつ、前記画素存在領域と前記画素不存在領域との境界に位置する前記画素存在領域内の第 2 画素の輝度値との内挿により算出される

請求項 17 に記載の表示ドライバ設定装置。

【請求項 23】

圧縮ムラ補正データを記憶する不揮発性メモリと、

前記圧縮ムラ補正データを展開して展開ムラ補正データを生成する展開回路部と、

前記展開ムラ補正データに応じて画像データを補正する画像処理回路部と、

補正された前記画像データに応じて表示パネルを駆動する駆動回路部

とを備える表示ドライバ。

【請求項 24】

前記圧縮ムラ補正データが、前記表示パネルの画素存在領域と画素不存在領域について取得された輝度値のうち前記画素不存在領域の輝度値を適正值に置換して得られる輝度値

10

20

30

40

50

に基づいて生成されたムラ補正データを圧縮することにより生成された
請求項 23 に記載の表示ドライバ。

【請求項 25】

前記圧縮ムラ補正データは、適正值に置換された表示パネルの画素不存在領域の輝度値
に基づいて生成され、かつ、圧縮されたデータである、
請求項 23 又は 24 に記載の表示ドライバ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本開示は、表示ドライバ設定装置、方法、プログラム、記憶媒体及び表示ドライバに関
する。

【背景技術】

【0002】

OLED (organic light emitting diode) 表示パネルや液晶表示パネルのような表示
パネルにおいては、製造工程に起因して画素特性のバラツキが発生することがある。画素
特性のバラツキは、表示画像におけるムラ (mura) の原因になり得る。ムラを補正する処
理を例えば表示パネル又は表示装置のドライバにおいて実施することは、表示画像の画質
の向上に有効である。

20

【発明の概要】

【0003】

一実施形態では、方法が、表示パネルの画素存在領域と画素不存在領域との輝度値を取
得することと、画素不存在領域の輝度値を適正值に置換することと、置換された輝度値に
基づいてムラ補正データを生成することとを含む。

【0004】

更に他の実施形態では、表示ドライバ設定装置が、演算装置とインターフェースとを備
えている。演算装置は、表示パネルの画素存在領域と画素不存在領域との輝度値を取得し
、前記画素不存在領域の輝度値を適正值に置換し、置換された輝度測定データに基づいて
ムラ補正データを生成し、ムラ補正データを圧縮して圧縮ムラ補正データを生成するよう
に構成されている。インターフェースは、表示パネルを駆動する表示ドライバに圧縮ムラ
補正データを供給するように構成されている。

30

【図面の簡単な説明】

【0005】

【図 1】一実施形態における表示モジュールの構成を示すブロック図である。

【図 2】一実施形態におけるムラ補正処理を概念的に示す図である。

【図 3】一実施形態における表示ドライバ設定装置の構成を示すブロック図である。

【図 4】輝度測定データとムラ補正データの内容を概念的に示す図である。

【図 5】一実施形態における表示ドライバの設定方法を示すフローチャートである。

【図 6】形状データ、輝度測定データ及び置換処理後の輝度測定データの内容を概念的に
示す図である。

40

【図 7】元の輝度測定データに示されている輝度値と置換処理後の輝度測定データに示さ
れている輝度値を概念的に示す図である。

【図 8】一実施形態における、置換処理に用いられる適正值の決定を説明する図である。

【図 9】一実施形態における、置換処理に用いられる適正值の算出を説明する図である。

【図 10】置換処理後の輝度測定データに示されている輝度の分布を概念的に示す図であ
る。

【発明を実施するための形態】

【0006】

以下、添付図面を参照しながら本開示の実施形態を説明する。

50

【0007】

一実施形態では、図1に示すように、表示モジュール100が、表示パネル1と表示ドライバ2とを備えている。一実施形態では、OLED表示パネルが表示パネル1として用いられ得る。本実施形態では、表示パネル1は、赤色を表示するR画素と、緑色を表示するG画素と、青色を表示するB画素を備えている。

【0008】

本実施形態では、表示パネル1において画素が設けられている画素存在領域3が矩形ではない。本実施形態では、表示パネル1の角に画素が存在しない画素不存在領域4が設けられ、画素存在領域3の角が丸められている。加えて、表示パネル1の上側エッジに沿って画素が存在しない画素不存在領域5が設けられ、画素存在領域3にノッチが形成されている。

10

【0009】

表示ドライバ2は、ホスト200から画像データを受け取り、該画像データに応じて表示パネル1の各画素を駆動する。画像データは、表示パネル1の各画素の階調値を記述している。本実施形態では、表示ドライバ2が、インターフェース11と、画像処理回路部12と、不揮発性メモリ13と、展開回路14と、ソース駆動回路部15とを備えている。

【0010】

インターフェース11は、表示ドライバ2の外部から様々なデータを受け取り、所望の回路に転送する。具体的には、インターフェース11は、ホスト200から受け取った画像データを画像処理回路部12に転送する。加えて、インターフェース11は、外部から受け取ったデータを必要に応じて不揮発性メモリ13に書き込み可能に構成されている。

20

【0011】

画像処理回路部12は、ホスト200から受け取った画像データに対して所望の画像処理を行う。画像処理回路部12で行われる画像処理は、ムラ補正(Demura)処理を含んでいる。ある対象画素に対応する画像データに対するムラ補正処理では、該対象画素の特性に応じて生成されたムラ補正データに基づいて画像データが補正される。図2を参照して、対象画素が、輝度が低くなるように製造工程において形成された場合、該対象画素に対応するムラ補正データは、該対象画素の輝度を明るくするムラ補正処理を行うように生成される。逆に、対象画素が、輝度が高くなるように製造工程において形成された場合、該対象画素に対応するムラ補正データは、該対象画素の輝度を暗くするムラ補正処理を行うように生成される。このようなムラ補正処理により、画素の特性のバラツキをキャンセルし、表示画像におけるムラを抑制することができる。

30

【0012】

図1に戻り、不揮発性メモリ13は、画像処理回路部12で行われるムラ補正処理で用いられるムラ補正データを格納するように構成されている。ただし、本実施形態では、ムラ補正データそのものではなく、ムラ補正データを圧縮して得られる圧縮ムラ補正データ20が不揮発性メモリ13に格納される。

【0013】

展開回路14は、不揮発性メモリ13から読み出された圧縮ムラ補正データ20を展開して展開ムラ補正データを再生し、展開ムラ補正データを画像処理回路部12に供給する。この展開ムラ補正データが、画像処理回路部12におけるムラ補正処理において用いられる。

40

【0014】

ソース駆動回路部15は、画像処理回路部12における画像処理によって得られた画像データを受け取り、受け取った画像データに応じて表示パネル1の各画素を駆動する。

【0015】

表示パネル1の画素存在領域3が実際には矩形ではないに関わらず、本実施形態の表示ドライバ2は、画素存在領域3を包含する矩形領域、一実施形態では画素存在領域3に外接する矩形領域に画像を表示するように表示パネル1に駆動信号を出力するように構成

50

される。画素不存在領域 4、5 には実際には画素は存在しないが、表示ドライバ 2 は、画素不存在領域 4、5 にも仮想的に画素が規定されているという前提の下で駆動信号を出力する。これは、表示ドライバ 2 の構成を簡略化するためである。画素不存在領域 4、5 には画素が存在しないので、このような動作でも、結局は画素存在領域 3 にしか画像は表示されない。

【0016】

画素不存在領域 4、5 に仮想的に規定された画素を、以下では、仮想画素と呼ぶことがある。また、画素不存在領域 4、5 に仮想的に規定された R 画素を、以下では、仮想 R 画素と呼ぶことがある。同様に、画素不存在領域 4、5 に仮想的に規定された G 画素、B 画素を、以下では、それぞれ、仮想 G 画素、仮想 B 画素と呼ぶことがある。

10

【0017】

ホスト 200 から表示ドライバ 2 に送られる画像データは、画素存在領域 3 の画素に対応する画像データに加え、画素不存在領域 4、5 の仮想画素に対応する画像データを含んでいる。これに伴い、画像処理回路部 12 は、画素存在領域 3 の画素に対応する画像データに加え、画素不存在領域 4、5 の仮想画素に対応する画像データについてもムラ補正処理を行う。

【0018】

図 3 を参照して、圧縮ムラ補正データ 20 は、表示モジュール 100 の検査工程において表示ドライバ 2 に供給され、不揮発性メモリ 13 に格納される。本実施形態では、圧縮ムラ補正データ 20 は、検査工程において表示ドライバ設定装置 300 によって生成される。生成された圧縮ムラ補正データ 20 は、表示ドライバ 2 のインターフェース 11 に供給され、更に、不揮発性メモリ 13 に転送される。

20

【0019】

表示ドライバ設定装置 300 は、表示モジュール 100 の検査工程において、表示パネル 1 の画素存在領域 3 及び画素不存在領域 4、5 の輝度値を取得するように構成されている。本実施形態では、表示ドライバ設定装置 300 は、撮像装置 21 と設定コンピュータ 22 とを備えている。撮像装置 21 は、表示パネル 1 を撮影して撮像画像を取得する。本実施形態では、撮像画像が取得される表示パネル 1 の撮影領域が矩形であり、撮影領域は、画素存在領域 3 のみならず画素不存在領域 4、5 を含んでいる。設定コンピュータ 22 は、撮像装置 21 によって撮影された撮像画像から、各画素及び各仮想画素の輝度値を記述する輝度測定データを取得する。設定コンピュータ 22 は、更に、輝度測定データからムラ補正データを生成し、生成したムラ補正データを圧縮して圧縮ムラ補正データ 20 を生成する。

30

【0020】

本実施形態では、設定コンピュータ 22 は、ソフトウェア処理によってムラ補正データ及び圧縮ムラ補正データ 20 を生成する。具体的には、設定コンピュータ 22 は、インターフェース 23、記憶装置 24 と、演算装置 25 と、インターフェース 26 とを備えている。

【0021】

インターフェース 23 は、撮像装置 21 から輝度測定データを受け取ると共に、撮像装置 21 を制御する制御データを撮像装置 21 に供給する。

40

【0022】

記憶装置 24 は、ムラ補正データ及び圧縮ムラ補正データ 20 の生成に用いられる様々なデータを格納する。本実施形態では、ムラ補正データ算出ソフトウェア 30 が記憶装置 24 にインストールされており、記憶装置 24 は、ムラ補正データ算出ソフトウェア 30 を記憶する非一時的記憶媒体 (non-transitory tangible storage medium) として用いられる。ムラ補正データ算出ソフトウェア 30 は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体 27 に記録されたコンピュータプログラム製品 (computer program product) として提供されてもよく、又は、サーバからダウンロード可能なコンピュータプログラム製品として提供されてもよい。

50

【0023】

演算装置25は、ムラ補正データ算出ソフトウェア30を実行してムラ補正データ及び圧縮ムラ補正データ20の生成のための様々なデータ処理を行う。具体的には、演算装置25は、検査工程において画素存在領域3及び画素不存在領域4、5の輝度値を取得するときに表示パネル1に表示すべきテスト画像に対応するテスト画像データを生成し、生成したテスト画像データを表示ドライバ2に供給する。また、演算装置25は、撮像装置21を制御する制御データを生成して撮像装置21に供給する。撮像装置21は、制御データによる制御の下で撮像画像を取得する。加えて、演算装置25は、撮像装置21によって取得された撮像画像から輝度測定データを生成し、該輝度測定データからムラ補正データを生成する。演算装置25は、更に、生成したムラ補正データを圧縮して圧縮ムラ補正データ20を生成する。

10

【0024】

インターフェース26は、演算装置25によって生成されたテスト画像データ及び圧縮ムラ補正データ20を表示ドライバ2に供給する。

【0025】

本実施形態では、表示ドライバ設定装置300によって生成されるムラ補正データが、画素存在領域3の画素に対応する画像データのムラ補正処理に用いられるものに加え、画素不存在領域4、5の仮想画素に対応する画像データのムラ補正処理に用いられるものを含んでいる。撮像装置21が表示パネル1を撮像する撮影領域は矩形であり、撮像装置21は、表示パネル1の画素存在領域3に加え、画素不存在領域4、5を撮像領域に含めるように表示パネル1を撮影して撮像画像を取得する。演算装置25は、このようにして取得された撮像画像から、画素存在領域3の各画素及び画素不存在領域4、5の各仮想画素の輝度値を記述する輝度測定データを生成する。即ち、輝度測定データは、画素存在領域3の画素が設けられている位置の輝度値を記述しており、更に、画素不存在領域4、5の仮想画素が仮想的に規定された位置の輝度値を記述している。演算装置25は、生成した輝度測定データに基づき、画素存在領域3の画素に対応するムラ補正データに加え、画素不存在領域4、5の仮想画素に対応するムラ補正データを生成する。

20

【0026】

圧縮ムラ補正データ20を表示ドライバ2に格納するハードウェアの規模を低減するために、本実施形態では、圧縮ムラ補正データ20の生成におけるムラ補正データの圧縮率が高くなるようにムラ補正データが生成される。図4を参照して、ムラ補正データの圧縮率を低下し得る一つの要因は、画素不存在領域4、5の存在である。画素不存在領域4、5には実際には画素が存在しないので、画素不存在領域4、5の各位置の輝度値はゼロ又はゼロに近い値であるとして輝度測定データが生成される。このため、特に画素存在領域3の画素の輝度値が高い場合に、輝度測定データにおける輝度値の変化が画素存在領域3と画素不存在領域4、5との間の境界で大きくなる。ムラ補正データは、輝度測定データに記述された輝度値の変化を補償するように生成されるので、輝度測定データにおける輝度値の変化が大きくなると、ムラ補正データの変化が大きくなる。ムラ補正データの圧縮の際には、近接する画素のムラ補正データの間の相関が高いことを利用するので、ムラ補正データの変化が大きいとムラ補正データの圧縮率が低くなる。

30

40

【0027】

ムラ補正データの圧縮率を向上するために、本実施形態では、ムラ補正データの生成において、撮像画像から得られる輝度測定データをそのまま用いるのではなく、輝度測定データに記述された輝度値のうち、画素不存在領域4、5の仮想画素の輝度値を“適正值”に置換する置換処理によって得られた輝度測定データが用いられる。これは、ムラ補正データの変化を低減し、ムラ補正データの圧縮率を向上するためである。ムラ補正データの変化を低減する“適正值”の決定方法については、後に詳細に説明する。ムラ補正データの変化の低減によってムラ補正データの圧縮処理における歪みも低減されるので、該置換処理は、画質の向上にも寄与する。以下では、本実施形態におけるムラ補正データの生成と圧縮ムラ補正データ20の表示ドライバ2への設定について具体的に説明する。

50

【0028】

図5に示すように、ステップS01では、R画素、G画素、B画素のそれぞれについて、画素存在領域3の形状を示す形状データが取得される。特に表示パネル1としてOLED表示パネルが用いられる場合、画素構造は様々であるので、R画素が存在する画素存在領域3、G画素が存在する画素存在領域3及びB画素が存在する画素存在領域3の形状は、必ずしも同一とは限らない。この点を鑑み、本実施形態では、R画素、G画素、B画素のそれぞれについて形状データが取得される。以下では、R画素が存在する画素存在領域3の形状を示す形状データを、R形状データという。同様に、G画素が存在する画素存在領域3の形状を示す形状データをG形状データといい、B画素が存在する画素存在領域3の形状を示す形状データをB形状データという。

10

【0029】

R形状データの取得は、下記のようにして行われる。図6を参照して、表示パネル1の全てのR画素を最高輝度に駆動し、全てのG画素及びB画素を最低輝度に駆動するテスト画像データが、表示ドライバ設定装置300の設定コンピュータ22から表示ドライバ2に供給される。一実施形態では、テスト画像データにおいて、全てのR画素の階調値が最高階調値、例えば“255”に指定され、全てのG画素、B画素の階調値が最低階調値、例えば“0”に指定される。これにより、R画素に最高階調値に対応する駆動信号が供給されてR画素が最高輝度に駆動され、G画素、B画素に最低階調値に対応する駆動信号が供給されてG画素、B画素が最低輝度に駆動される。表示パネル1の全てのR画素が最高輝度に駆動され、全てのG画素及びB画素が最低輝度に駆動された状態で、撮像装置21によって撮像画像が取得される。取得された撮像画像から輝度測定データが生成され、生成された輝度測定データに基づきR画素が存在する画素存在領域3の形状を示すR形状データが生成される。一実施形態では、R形状データは、最高輝度、又は、最高輝度に近い所定輝度より高い輝度を有する画素が配置されている領域を画素存在領域3として規定し、輝度がゼロ又はゼロに近い所定値よりも小さい画素が配置されている領域を画素不存在領域4、5と規定するように生成される。

20

【0030】

同様の手順により、G形状データ及びB形状データが取得される。G形状データの取得では、表示パネル1の全てのG画素が最高輝度に駆動され、全てのB画素及びR画素が最低輝度に駆動された状態で、撮像装置21によって撮像画像が取得される。このようにして取得された撮像画像から輝度測定データが生成され、生成された輝度測定データに基づきG形状データが生成される。同様に、B形状データの取得では、表示パネル1の全てのB画素が最高輝度に駆動され、全てのR画素及びG画素が最低輝度に駆動された状態で、撮像装置21によって撮像画像が取得される。このようにして取得された撮像画像から輝度測定データが生成され、生成された輝度測定データに基づきB形状データが生成される。

30

【0031】

図5を再度に参照して、ステップS01に続くステップS02では、規定の階調値でR画素、G画素及びB画素を個別に駆動して輝度測定データが取得される。R画素についての輝度測定データの取得は、規定の階調値に対応する駆動信号がR画素に供給され、最低輝度に対応する階調値、即ち、最低階調値に対応する駆動信号がG画素、B画素に供給された状態で行われる。このようにして取得された輝度測定データを、以下では、R輝度測定データという。同様に、G画素についての輝度測定データの取得は、規定の階調値に対応する駆動信号がG画素に供給され、最低階調値に対応する駆動信号がB画素、R画素に供給された状態で行われる。このようにして取得された輝度測定データを、以下では、G輝度測定データという。また、B画素についての輝度測定データの取得は、規定の階調値に対応する駆動信号がB画素に供給され、最低階調値に対応する駆動信号がR画素、G画素に供給された状態で行われる。このようにして取得された輝度測定データを、以下では、B輝度測定データという。

40

【0032】

50

一実施形態では、R輝度測定データ、G輝度測定データ及びB輝度測定データが、複数の階調値について取得される。ある階調値に対応するR輝度測定データの取得は、該階調値に対応する駆動信号がR画素に供給され、最低輝度に対応する階調値、即ち、最低階調値に対応する駆動信号がG画素、B画素に供給された状態で行われる。G輝度測定データ及びB輝度測定データについても同様である。ステップS01において、全てのR画素に最高階調値に対応する駆動信号が供給され、全てのG画素、B画素に最低階調値に対応する駆動信号が供給された状態で輝度測定データが取得されている場合、このようにして取得された輝度測定データが、最高階調値に対応するR輝度測定データとして用いられてもよい。G輝度測定データ、B輝度測定データについても同様である。

【0033】

ステップS02に続くステップS03では、各階調値のR輝度測定データ、G輝度測定データ及びB輝度測定データのそれぞれについて、画素不存在領域4、5の仮想画素の輝度値を予め決定されている“適正值”に置換する置換処理が行われる。図6を参照して、ステップS01で得られた形状データが、この置換処理において用いられる。R輝度測定データについて行われる置換処理では、R形状データに基づいて画素不存在領域4、5の仮想R画素の輝度値が特定され、仮想R画素に対応する輝度値が“適正值”に置換される。同様に、G輝度測定データについて行われる置換処理では、G形状データに基づいて画素不存在領域4、5の仮想G画素の輝度値が特定され、仮想G画素に対応する輝度値が“適正值”に置換される。更に、B輝度測定データについて行われる置換処理では、B形状データに基づいて画素不存在領域4、5の仮想B画素の輝度値が特定され、仮想B画素の輝度値が“適正值”に置換される。ステップS03の置換処理では、全ての階調値についてステップS01で得られた形状データが用いられる。形状データは、画素が最高輝度に駆動された状態で取得されるので、形状データを用いることにより画素不存在領域4、5を正確に特定できる。

【0034】

一実施形態では、“適正值”は、テスト画像データに記述される階調値に依存して決定されてもよい。ある階調値のR輝度測定データについて行われる置換処理に用いられる適正值は、該R輝度測定データの生成に用いられる撮像画像の取得に用いられるテスト画像データに記述されるR画素の階調値に依存して決定されてもよい。G輝度測定データ、B輝度測定データについて行われる置換処理に用いられる適正值についても同様である。

【0035】

一実施形態では、ある階調値に対応する“適正值”は、仮に画素不存在領域4、5に画素が存在したとした場合に、該階調値に対応する駆動信号が該画素に供給された場合に想定される当該画素の輝度値に決定されてもよい。例えば、R輝度測定データの取得の際に表示ドライバ2に供給されるテスト画像データにおいてR画素の階調値が“0”～“255”の値で記述され、R輝度測定データにおいてR画素の輝度値が“0”～“255”の値で記述される場合、“適正值”は、テスト画像データに記述されたR画素の階調値の値に一致するように決定されてもよい。G輝度測定データ、B輝度測定データについても同様である。

【0036】

図5に戻り、ステップS03に続くステップS04では、ステップS03による置換処理で得られたR輝度測定データ、G輝度測定データ及びB輝度測定データに基づいて、ムラ補正データが作成される。R画素に対応するムラ補正データは、R輝度測定データから生成される。同様に、G画素に対応するムラ補正データはG輝度測定データから生成され、B画素に対応するムラ補正データはB輝度測定データから生成される。

【0037】

ステップS05では、ムラ補正データが圧縮されて圧縮ムラ補正データ20が生成される。

【0038】

ステップS06では、圧縮ムラ補正データ20が表示ドライバ設定装置300から表示

10

20

30

40

50

ドライバ 2 に転送され、表示ドライバ 2 の不揮発性メモリ 13 に書き込まれる。以上で表示ドライバ 2 への圧縮ムラ補正データ 20 の設定が完了する。

【0039】

以上に説明されているように、本実施形態では、画素不存在領域 4、5 の仮想画素の輝度値を適正值に置換する置換処理を行うことで、ムラ補正データの変化が低減され、ムラ補正データの圧縮率が向上される。これは、圧縮ムラ補正データ 20 の大きさを小さくし、不揮発性メモリ 13 の容量の低減を可能にする。加えて、ムラ補正データの変化の低減によってムラ補正データの圧縮処理における歪みも低減されるので、このような置換処理により画質も向上される。

【0040】

なお、R 画素、G 画素、B 画素のそれぞれの画素存在領域 3 の形状が同一とみなし得る場合には、ステップ S01 において、R 画素、G 画素、B 画素に共通の形状データが取得されてもよい。この場合、一実施形態では、表示パネル 1 の全ての画素を最高輝度に駆動した状態で撮像画像が撮影され、該撮像画像から各画素の輝度値を記述する輝度測定データが生成され、生成された輝度測定データから共通の形状データが生成される。ステップ S03 の置換処理では、R 輝度測定データ、G 輝度測定データ及び B 輝度測定データの全てについて、画素不存在領域 4、5 の仮想画素の輝度値の特定のために共通の形状データが用いられる。

【0041】

ステップ S03 における置換処理で用いられる“適正值”は、表示パネル 1 の垂直方向における仮想画素の位置に応じて決定されてもよい。ここでいう“垂直方向”とは、表示パネル 1 においてソース線が延伸する方向であり、図 7 では、XY 直交座標系の Y 軸の方向として示されている。ソース線の抵抗値やソース駆動回路部 15 の駆動能力によっては、表示パネル 1 の各画素の輝度値が垂直方向の位置に依存することがある。このような場合、全ての仮想画素についての置換処理において同一の“適正值”を用いると、図 7 に示すように、画素存在領域 3 と画素不存在領域 4 の境界において輝度測定データに記述された輝度値の変化が残存し得る。これは、ムラ補正データの圧縮率を悪化させ得る。表示パネル 1 の垂直方向における仮想画素の位置に応じて“適正值”を決定することで、ムラ補正データの圧縮率を向上できる。表示パネル 1 として OLED 表示パネルが用いられる一実施形態では、表示ドライバ 2 から離れた仮想画素について行われる置換処理では、より低い輝度を表す適正值が用いられ、表示ドライバ 2 に近い仮想画素について行われる置換処理では、より高い輝度を表す適正值が用いられてもよい。

【0042】

置換処理に用いられる“適正值”を仮想画素の位置に応じて決定するために、一実施形態では、仮想画素についての置換処理に用いられる“適正值”が、当該仮想画素に対して水平方向に位置する画素存在領域 3 の画素の輝度値に基づいて算出されてもよい。ここでいう“水平方向”とは、上記の垂直方向と垂直な方向であり、図 7 では、XY 直交座標系の X 軸の方向として示されている。“適正值”の算出は、R 画素、G 画素及び B 画素のそれぞれについて個別に行われる。

【0043】

一実施形態では、各仮想画素についての置換処理で用いられる“適正值”として、当該仮想画素に対して水平方向に位置する画素存在領域 3 の画素の輝度値がコピーされてもよい。例えば、図 8 に示すように、画素不存在領域 4 に規定された仮想 R 画素 31 についての置換処理において、当該仮想 R 画素 31 に水平方向に位置し、かつ、画素存在領域 3 と画素不存在領域 4 との間の境界から一定の距離以内に位置する R 画素 32 の輝度値が、適正值として決定されてもよい。一実施形態では、画素存在領域 3 と画素不存在領域 4 との間の境界に最近接する R 画素 32 の輝度値が、適正值として決定されてもよい。ただし、画素存在領域 3 と画素不存在領域 4 との間の境界に最近接する R 画素 32 の輝度値は、不正確に測定されることがある。このような場合、画素存在領域 3 と画素不存在領域 4 との間の境界に最近接する R 画素 32 以外で該境界から一定の距離以内の位置に位置する R 画

10

20

30

40

50

素 3 2、例えば、境界に最近接する R 画素 3 2 の隣の R 画素 3 2 の輝度値が適正值として決定されてもよい。また、仮想 G 画素、仮想 B 画素についての置換処理も同様に行われてもよい。

【0044】

仮想画素が、水平方向において画素存在領域 3 に挟まれた位置に規定されている場合、該仮想画素に対する置換処理において用いられる適正值が内挿によって算出されてもよい。例えば、図 9 に示すように、画素不存在領域 5 に規定された仮想 R 画素 3 3 についての置換処理において用いられる適正值が、仮想 R 画素 3 3 に対して -X 方向に位置し、画素存在領域 3 と画素不存在領域 5 との境界にある画素存在領域 3 の R 画素 3 4 の輝度値と、仮想 R 画素 3 3 に対して +X 方向に位置し、画素存在領域 3 と画素不存在領域 5 との境界にある R 画素 3 5 の輝度値との内挿によって算出されてもよい。一実施形態では、仮想 R 画素 3 3 についての置換処理において用いられる適正值が、R 画素 3 4 の輝度測定データの値と R 画素 3 5 の輝度測定データの値とを、仮想 R 画素 3 3 と R 画素 3 4 との距離 d_1 と仮想 R 画素 3 3 と R 画素 3 5 との距離 d_2 とに応じた内挿を行うことによって算出されてもよい。この場合、仮想 G 画素、仮想 B 画素についての置換処理において用いられる適正值も、同様にして算出されてもよい。

10

【0045】

上記のように“適正值”を決定し又は算出することにより、図 10 に示すように、置換処理後の輝度測定データの画素存在領域 3 と画素不存在領域 4、5 との間の境界における変化を抑制し、ムラ補正データの圧縮率を向上させることができる。

20

【0046】

以上には、本開示の様々な実施形態が具体的に記載されているが、本開示に記載された技術は、様々な変更と共に実施され得る。例えば、表示パネル 1 は、赤色、緑色、青色以外の追加色、例えば、黄色及び白色を表示する画素を含んでいてもよい。この場合、追加色を表示する画素についても形状データ及び輝度測定データが取得され、R 画素、G 画素、B 画素と同様の処理が行われてもよい。

【符号の説明】

【0047】

100 : 表示モジュール
 200 : ホスト
 300 : 表示ドライバ設定装置
 1 : 表示パネル
 2 : 表示ドライバ
 3 : 画素存在領域
 4 : 画素不存在領域
 5 : 画素不存在領域
 11 : インターフェース
 12 : 画像処理回路部
 13 : 不揮発性メモリ
 14 : 展開回路
 15 : ソース駆動回路部
 20 : 圧縮ムラ補正データ
 21 : 撮像装置
 22 : 設定コンピュータ
 23 : インターフェース
 24 : 記憶装置
 25 : 演算装置
 26 : インターフェース
 27 : 記録媒体
 30 : ムラ補正データ算出ソフトウェア

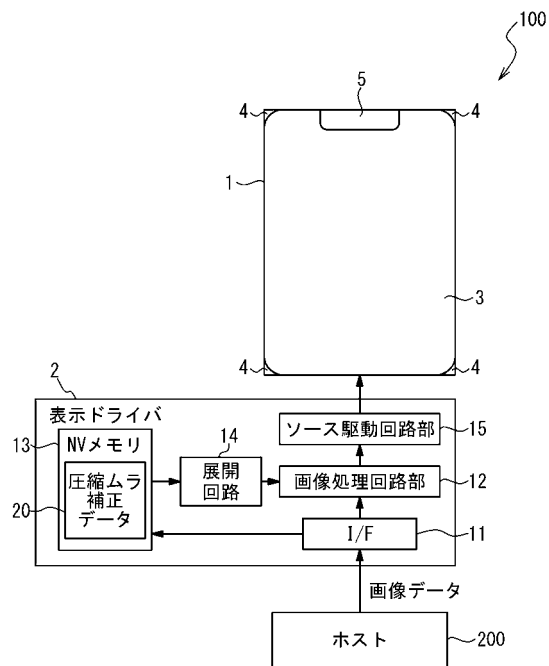
30

40

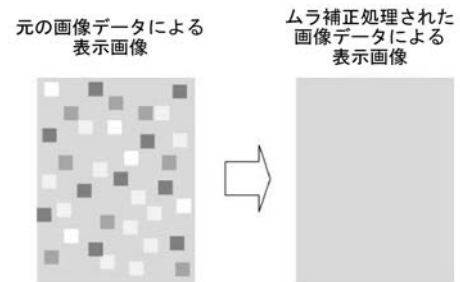
50

3 1、3 3：仮想 R 画素
 3 2、3 4、3 5：R 画素

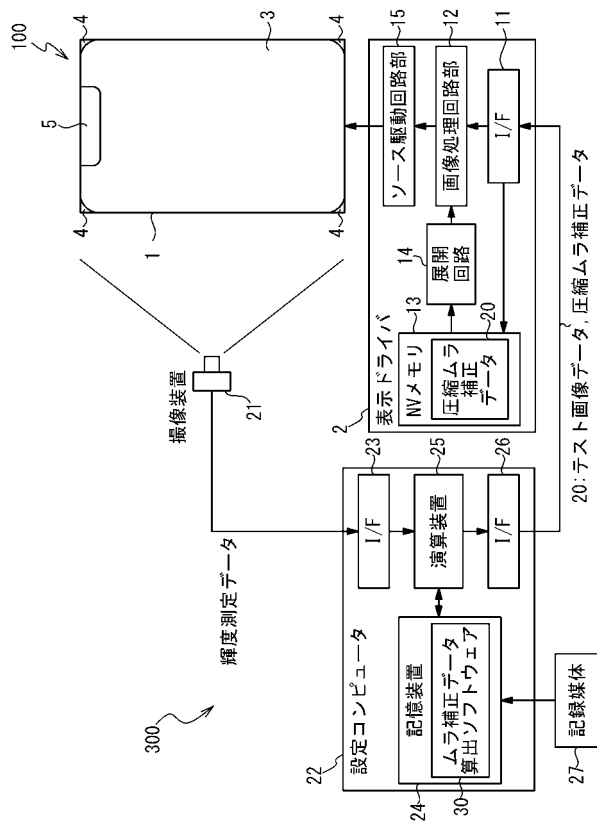
【図 1】



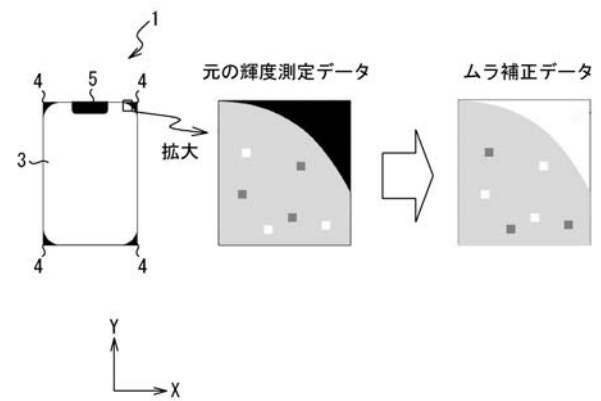
【図 2】



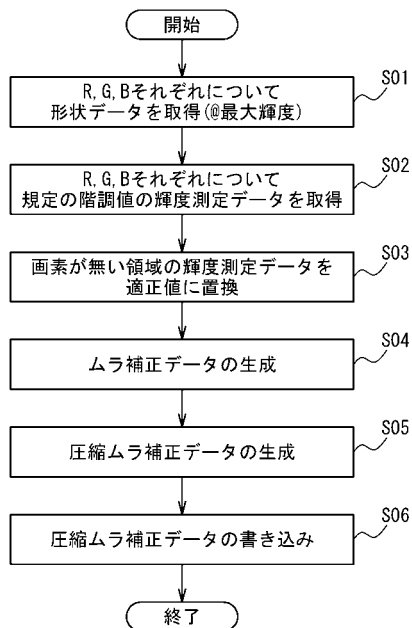
【図 3】



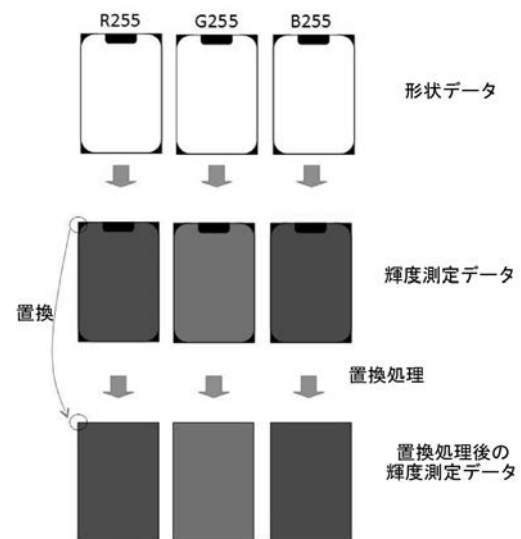
【図 4】



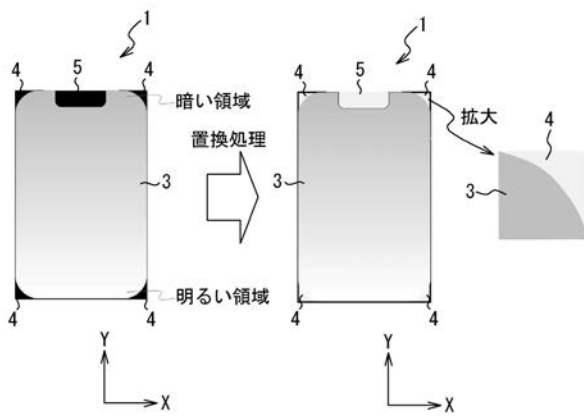
【図 5】



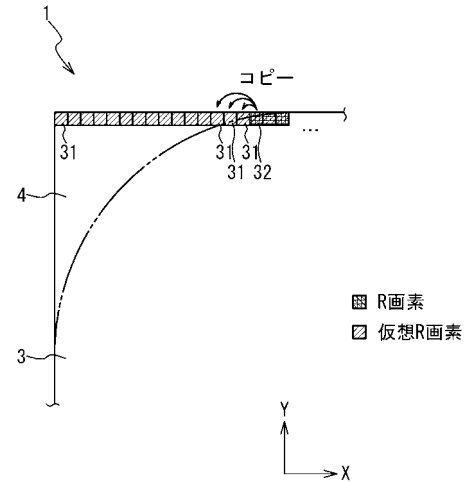
【図 6】



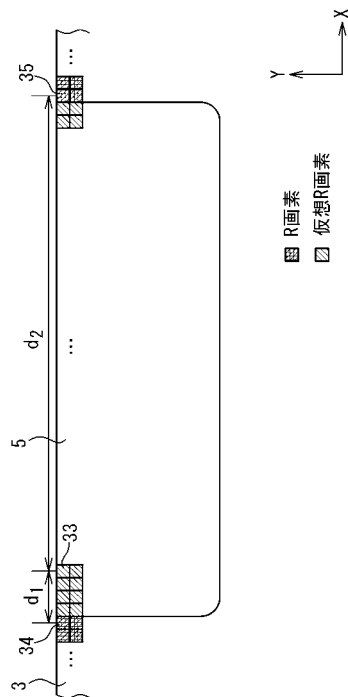
【図 7】



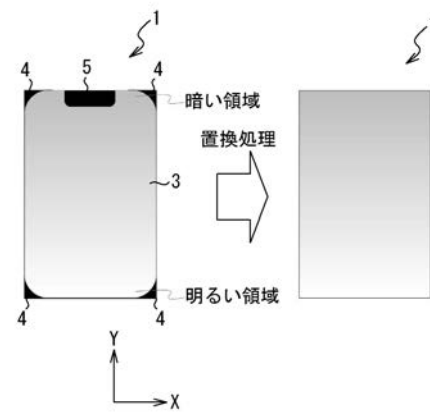
【図 8】



【図 9】



【図 10】



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 8 0 H	
	G 0 9 G 3/20 6 3 1 R	
	H 0 5 B 33/14 A	

(72)発明者 青垣 多俊

東京都中野区中野4丁目10番2号 シナプティクス・ジャパン合同会社内

(72)発明者 皆木 朋夫

東京都中野区中野4丁目10番2号 シナプティクス・ジャパン合同会社内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC33 HH04

5C080 AA06 CC03 DD05 DD15 DD22 EE30 GG07

5C380 AA01 AB34 AB36 AB37 BA15 BA27 BA46 BB03 CF05 DA55

FA05 FA28 GA04 GA17 HA10