

(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2016-12073

(P2016-12073A)

(43) 公開日 平成28年1月21日(2016.1.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/30 (2006.01)	G09G 3/30 J	3K107
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 611H	5C080
H05B 33/08 (2006.01)	G09G 3/20 624B	5C380
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/08	
	H05B 33/14 A	
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 14 頁)		

(21) 出願番号 特願2014-134308 (P2014-134308)
 (22) 出願日 平成26年6月30日 (2014. 6. 30)

(71) 出願人 502356528
 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 110001737
 特許業務法人スズエ国際特許事務所
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲
 (74) 代理人 100084618
 弁理士 村松 貞男
 (74) 代理人 100087653
 弁理士 鈴江 正二
 (72) 発明者 加藤 博文
 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
 社ジャパンディスプレイ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

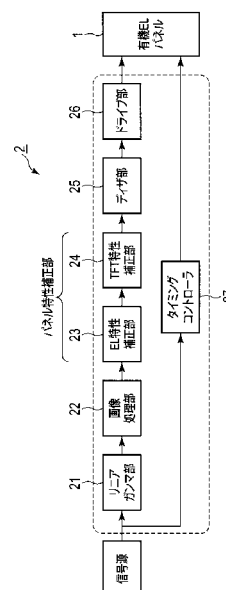
(57) 【要約】

【課題】高品位のパネル特性補正を回路規模の増加を抑制して行うことのできる表示装置を提供する。

【解決手段】発光素子（EL）と発光素子に発光電流を供給する駆動トランジスタ（DRT）とを含み基板上にマトリクス状に配置された複数の画素部（PX）と、外部から供給される映像信号に画素部に供給するための表示用の補正を行うパネル特性補正部と、を有し、パネル特性補正部は、映像信号を発光素子の発光特性の逆特性で変換するEL特性補正部（23）と、映像信号を駆動トランジスタの駆動特性の逆特性で変換するTFT特性補正部（24）とを備える表示装置である。

【選択図】 図3

図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光素子と、前記発光素子に発光電流を供給する駆動トランジスタとを含み、基板上にマトリクス状に配置された複数の画素部と、

外部から供給される映像信号に前記画素部に供給するための表示用の補正を行うパネル特性補正部と、を有し、

前記パネル特性補正部は、

前記映像信号を前記発光素子の発光特性の逆特性で変換する E L 特性補正部と、

前記映像信号を前記駆動トランジスタの駆動特性の逆特性で変換する T F T 特性補正部とを備える、表示装置。

10

【請求項 2】

前記 T F T 特性補正部は、前記 E L 特性補正部が変換した映像信号を前記駆動トランジスタの駆動特性の逆特性で変換する、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記 T F T 特性補正部は、前記逆特性を表す補正曲線に近似する曲線を用いる曲線近似法によって前記映像信号を変換し、

前記曲線近似法は、入力データを X 座標軸、出力データを Y 座標軸として表される X Y 座標系で表される補正曲線を近似する補正方法であって、

X 座標軸を複数の区間に分割して補正曲線上に複数の境界点を設定し、隣接する境界点 P 1、P 2 間の補正曲線を近似する際、

20

入力データが区間の境界点 P 1 の X 座標の値 (x r e f 1) から x a d r だけ増加するのに対応して、当該区間において前記補正曲線が上に凸の場合は境界点 P 1 の Y 座標の値を x a d r の比例係数倍だけ増加させた新たな境界点 Q を求め、当該区間において前記補正曲線が下に凸の場合は境界点 P 1 の Y 座標の値を x a d r の比例係数倍だけ減少させた新たな境界点 Q を求め、

点 P 2 と点 Q とを結ぶ直線を補正曲線として用いて出力データを求める、請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記 T F T 特性補正部は、前記逆特性を表す補正曲線に近似する曲線を用いる曲線近似法によって前記映像信号を変換し、

30

前記曲線近似法は、入力データを X 座標軸、出力データを Y 座標軸として表される X Y 座標系で表される補正曲線を近似する補正方法であって、

X 座標軸を複数の区間に分割して補正曲線上に複数の境界点を設定し、隣接する 2 点の座標を (x r e f 1、Y R E F 1)、(x r e f 2、Y R E F 2) としたとき、X 座標で (x r e f 1 + x a d r) の位置における Y 座標の近似値 Y A P P X を以下の式により求める、請求項 2 に記載の表示装置。

$$YAPPX = (YREF1 + xadr * \alpha) + (YREF2 - (YREF1 + xadr * \alpha)) / \text{delta_x} * xadr$$

$$\text{delta_x} = xref2 - xref1$$

α は、x a d r の増加に対応する比例係数であり、前記補正曲線が上に凸の場合は 0 よりも大きい値であり、前記補正曲線が下に凸の場合は 0 よりも小さい値である。

40

【請求項 5】

前記区間の幅は、基準の区間幅に対して 2^{-n} 倍または $1 / 2^{-n}$ 倍である請求項 3 又は 4 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記比例係数は、基準の比例係数に対して 2^{-n} 倍または $1 / 2^{-n}$ 倍である請求項 3 又は 4 に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記 E L 特性補正部は、前記逆特性を表す補正曲線に近似する直線を用いる直線近似法によって前記映像信号を変換し、

前記直線近似法は、入力データを X 座標軸、出力データを Y 座標軸として表される X Y

50

座標系で表される補正曲線を近似する補正方法であって、

X座標軸を複数の区間に分割して補正曲線上に複数の境界点を設定し、隣接する境界点P1、P2間の補正曲線を近似する際、点P1とP2とを結ぶ直線を補正曲線として用いて出力データを求める、請求項3又は4に記載の表示装置。

【請求項8】

前記区間の幅は、基準の区間幅に対して 2^{-n} 倍または $1/2^{-n}$ 倍である請求項7に記載の表示装置。

【請求項9】

前記EL特性補正部は、前記曲線近似法によって前記映像信号を変換する、請求項3又は4に記載の表示装置。

【請求項10】

前記EL特性補正部に代わる新たなEL特性補正部を有し、

前記新たなEL特性補正部は、前記映像信号を変換せずに出力する、請求項1乃至6の内のいずれか1項に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、薄型、軽量、低消費電力の特徴を活かして、液晶表示装置に代表される平面表示装置の需要が急速に伸びている。中でも、オン画素とオフ画素とを電氣的に分離し、かつオン画素への映像信号を保持する機能を有する画素スイッチを各画素に設けたアクティブマトリクス型表示装置は、携帯情報機器を始め、種々のディスプレイに利用されている。

【0003】

このような平面型のアクティブマトリクス型表示装置として、自己発光素子を用いた有機EL表示装置が注目され、盛んに研究開発が行われている。有機EL表示装置は、バックライトを必要とせず、高速な応答性から動画再生に適し、さらに低温で輝度低下しないために寒冷地での使用にも適しているという特徴を有している。

【0004】

一般に、有機EL表示装置は、複数行、複数列に並んで設けられた複数の画素を備えている。各画素は、自己発光素子である有機EL素子、及び有機EL素子に駆動電流を供給する画素回路により構成され、有機EL素子の発光輝度を制御することにより表示動作を行う。

【0005】

また、有機EL表示装置では、高画質の画像を再現するため映像信号に各種の補正を行っている。特許文献1には、有機EL表示装置の駆動状態を検出して各種の補正を行う技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】国際公開第2008/136358号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、有機EL表示装置では、入力された映像信号に対して主にEL素子特性とFT特性の補正を行うパネル特性補正ブロックが設けられている。パネル特性補正では、一般に多点直線近似によるデジタル階調補正が用いられるが、補正ポイント数が少ない場合、滑らかな補正が行われずにスジが視認されることがある。一方、表示品位の低下を防止するために補正ポイント数を増加すると、補正のための回路規模を増大させることに

10

20

30

40

50

なる。

【 0 0 0 8 】

本願発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであって、高品位のパネル特性補正を回路規模の増加を抑制して行うことのできる表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

一実施形態に係る表示装置は、発光素子と、前記発光素子に発光電流を供給する駆動トランジスタとを含み、基板上にマトリクス状に配置された複数の画素部と、外部から供給される映像信号に前記画素部に供給するための表示用の補正を行うパネル特性補正部と、を有し、前記パネル特性補正部は、前記映像信号を前記発光素子の発光特性の逆特性で変換する E L 特性補正部と、前記映像信号を前記駆動トランジスタの駆動特性の逆特性で変換する T F T 特性補正部とを備える。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】実施形態に係る表示装置を概略的に示す平面図である。

【図 2】実施形態に係る表示装置の画素回路と E L 素子との構成を示す図である。

【図 3】実施形態に係る表示装置のコントローラの構成と信号の接続を示す図である。

【図 4】実施形態に係る表示装置のパネル特性を例示する図である。

【図 5】従来の多点直線近似による補正方法を示す図である。

【図 6】従来の多点直線近似によるグラデーション表示例を示す図である。

20

【図 7】実施形態に係る表示装置のパネル特性補正の構成を説明するための図である。

【図 8】実施形態に係る表示装置の T F T 特性補正方法を説明するための図である。

【図 9】実施形態に係る表示装置の E L 特性補正方法を説明するための図である。

【図 10】実施形態に係る表示装置の他の特性補正方法を説明するための図である。

【図 11】実施形態に係る表示装置の他の特性補正方法を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

以下に、本発明の各実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。

なお、開示はあくまで一例にすぎず、当業者において、発明の主旨を保つての適宜変更について容易に想到し得るものについては、当然に本発明の範囲に含有されるものである。また、図面は説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。また、本明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同様の要素には、同一の符号を付して、詳細な説明を適宜省略することがある。

30

【 0 0 1 2 】

図 1 は、実施形態に係る表示装置を概略的に示す平面図である。図 1 に示すように、表示装置は、有機 E L パネル 1 およびこの有機 E L パネル 1 の動作を制御するコントローラ 2 を備えている。

有機 E L パネル 1 は、表示領域 3、走査線駆動回路 4、及び信号線駆動回路 5 を有する。

40

【 0 0 1 3 】

表示領域 3 は、ガラス板等の光透過性を有する絶縁基板上にマトリクス状に配列された $m \times n$ 個の表示画素 P X を備えている。そして、表示画素 P X の配列する行に沿ってゲート線 S G (1 ~ m) が配置され、各表示画素 P X に接続されている。また、表示画素 P X の配列する列に沿って n 本の信号線 S L (1 ~ n) が配置され、列毎の各表示画素 P X に接続されている。更に、高電位電源線 P v d d と、低電位電源線 P v s s とが各表示画素 P X に接続されている。

【 0 0 1 4 】

走査線駆動回路 4 は、ゲート線 S G (1 ~ m) を表示画素 P X の行毎に順次駆動する。信号線駆動回路 5 は、複数の信号線 S L (1 ~ n) を駆動する。走査線駆動回路 4、およ

50

び信号線駆動回路 5 は、表示領域 3 の外側で絶縁基板上に一体的に形成され、コントローラ 2 とともに制御部を構成している。

【0015】

図 2 は、実施形態の表示装置の画素回路と E L 素子との構成を示す図である。ゲート線 S G 及び信号線 S L で囲まれるそれぞれの表示画素 P X の領域内に、それぞれ R G B 各色に発光する E L (Electroluminescence) 素子と、それぞれの E L 素子を駆動する画素回路とを備えている。なお、図 2 に示す画素回路は基本的な動作を説明するために簡略化して記載している。

【0016】

画素回路は、サンプリングトランジスタ S S T、駆動トランジスタ D R T、及び補助容量 C s を備えている。

画素回路において、駆動トランジスタ D R T の第 1 端子は高電位電源線 P v d d (高電位電源)と電氣的に接続し、駆動トランジスタ D R T の第 2 端子は補助容量 C s を介して駆動トランジスタ D R T の制御端子と電氣的に接続する。また、駆動トランジスタ D R T の第 3 端子は E L 素子のアノード電極と電氣的に接続し、E L 素子のカソード電極は低電位電源線 P v s s (低電位電源)と電氣的に接続している。

【0017】

そして、サンプリングトランジスタ S S T の第 1 端子は信号線 S L と電氣的に接続し、サンプリングトランジスタ S S T の第 2 端子は駆動トランジスタ D R T の制御端子 (第 3 端子)と電氣的に接続し、サンプリングトランジスタ S S T の制御端子はゲート線 S G と電氣的に接続している。ここで、ゲート線 S G は、有機 E L パネル 1 の左側に配置された走査線駆動回路 4 によって駆動され、信号線 S L は、有機 E L パネル 1 の上部に配置された信号線駆動回路 5 によって駆動される。

【0018】

実施形態に係る表示装置において、駆動トランジスタ D R T、サンプリングトランジスタ S S T は、ここでは同一導電型、例えば N チャネル型の T F T (薄膜トランジスタ)により構成されている。また、駆動トランジスタ D R T およびサンプリングトランジスタ S S T をそれぞれ構成する薄膜トランジスタは、全て同一工程、同一層構造で形成され、例えば、半導体層に I G Z O、a - S i、あるいはポリシリコンを用いたトップゲート構造の薄膜トランジスタである。なお、サンプリングトランジスタ S S T および駆動トランジスタ D R T は、N チャネル型に限らず、P チャネル型としてもよい。駆動トランジスタ D R T に P チャネル型を用いる場合は補助容量 C s は高電位電源線 P v d d (高電位電源)と制御端子 (第 3 端子)との間に電氣的に接続される。

【0019】

有機 E L パネル 1 の端部に設けられたコントローラ 2 は、外部の信号源 (不図示)から映像信号、同期信号、各種コマンド信号などを通信により取得する。コントローラ 2 はこれらの信号を受けて走査線駆動回路 4 への制御信号の生成を行うとともに、信号線駆動回路 5 を駆動する。信号線駆動回路 5 は、ディジタル映像信号を D / A 変換して信号線 S L にアナログの映像信号 V s i g を供給する。

【0020】

n ライン目のゲート線 S G (n) がハイレベル “H” となることで接続されたサンプリングトランジスタ S S T が導通し、信号線駆動回路 5 から出力された映像信号 V s i g は補助容量 C s に書き込まれる。これによって、駆動トランジスタ D R T が導通して電源である P v d d、P v s s 間に電流が流れることで E L 素子が発光する。このときに流れる電流の大きさは、補助容量 C s の電位、即ち映像信号 V s i g に対応する。E L 素子の明るさは、E L 素子に流れる電流値が大きいほど明るくなり、E L 電流は映像信号 V s i g によって制御される。従って映像信号 V s i g の電圧が高いほど E L 電流が増加して E L 素子は明るく発光する。

【0021】

図 3 は、実施形態の表示装置のコントローラの構成と信号の接続を示す図である。コン

10

20

30

40

50

トローラ 2 は、リニアガンマ部 2 1、画像処理部 2 2、E L 特性補正部 2 3、T F T 特性補正部 2 4、ディザ部 2 5、ドライブ部 2 6、及びタイミングコントローラ 2 7 を備えている。

【 0 0 2 2 】

リニアガンマ部 2 1 は、外部信号源から入力された映像信号のガンマ特性をリニアな特性に変換する。画像処理部 2 2 は、ホワイトバランス、色温度などのカラーマネージメントに関する処理を映像信号に施す。E L 特性補正部 2 3 は、E L 素子の輝度 - 電流特性を補正する。T F T 特性補正部 2 4 は、駆動トランジスタ D R T の電圧 - 電流特性を補正する。ここで、E L 特性補正部 2 3 と T F T 特性補正部 2 4 とが上述のパネル特性を構成するパネル特性補正部の主たる要素である。ディザ部 2 5 は、擬似的な階調表示を処理する。ドライブ部 2 6 は、映像信号を有機 E L パネル 1 (信号線駆動回路 5) に対して出力する。タイミングコントローラ 2 7 は、外部信号源の同期信号から生成した各種タイミング信号を有機 E L パネル 1 (走査線駆動回路 4、信号線駆動回路 5 など) に対して出力する。

10

【 0 0 2 3 】

図 4 は、実施形態の表示装置のパネル特性を例示する図である。

【 0 0 2 4 】

図 4 (a) は E L 素子の発光特性、即ち E L 素子の輝度 - 電流特性を示している。E L 素子は、流れる電流により発光量が定まるが、図 4 (a) に示すように輝度 - 電流特性はリニアではない。また、色 (R G B) 毎に特性曲線が異なる。従って、E L 特性の補正は、赤 (R)、緑 (G) 青 (B) の各色毎に独立して行うことが望ましい。

20

【 0 0 2 5 】

図 4 (b) は駆動トランジスタ D R T の駆動特性、即ち駆動トランジスタ D R T の電圧 - 電流特性を示している。トランジスタ特性は非線形なため、図 4 (b) に示すように電圧 - 電流特性はリニアではない。但し、赤 (R)、緑 (G) 青 (B) の各画素で同じ画素回路を用いれば、上記駆動トランジスタ D R T の特性は同じであるため、T F T 特性の補正は、R G B 共通の特性曲線を用いて行うことができる。

【 0 0 2 6 】

続いて、従来の多点直線近似によるデジタル階調補正について説明する。

【 0 0 2 7 】

図 5 は、従来の多点直線近似による補正方法を示す図である。従来方式は、補正用の特性曲線の内から離散的な複数のポイントを選び、隣接するポイント間 (区間) の中間値を直線近似により求めていた。即ち、隣接する 2 点の座標を (x r e f 1、Y R E F 1)、(x r e f 2、Y R E F 2) としたとき、X 座標で (x r e f 1 + x a d r) の位置における Y 座標の近似値 Y A P P X を式 (1) により求める。

30

$$YAPPX = YREF1 + (YREF2 - YREF1) / \text{delta_x} * \text{xadr} \cdots \text{式 (1)}$$

$$\text{delta_x} = \text{xref2} - \text{xref1}$$

【 0 0 2 8 】

図 6 は、従来の多点直線近似によるグラデーション表示例を示す図である。図 6 (1) は、ターゲット特性 (真の特性) でのグラデーション表示例を示し、図 6 (2) は、多点直線近似方式でのグラデーション表示例を示している。

40

【 0 0 2 9 】

多点直線近似による補正では、図 5 に示す区間の境界において近似直線の傾きが不連続に変化する。このため、図 6 (2) に示すようにグラデーション表示において階調スジが観測されることがある。また、ターゲット特性曲線の曲率が大きい場合、あるいは直線近似の区間の数が少ない場合には、真の値 Y V A L U と近似値 Y A P P X との差 (誤差) が大きくなる。

【 0 0 3 0 】

図 7 は、実施形態の表示装置のパネル特性補正の構成を説明するための図である。コントローラ 2 では、最初に E L 特性補正部 2 3 が E L 素子の輝度 - 電流特性を補正した後、

50

T F T 特性補正部 2 4 が駆動トランジスタ D R T の電圧 - 電流特性を補正するように 2 つの特性補正部に分離して構成されている。図 7 に示すように、変換対象である物理量（輝度、電流、電圧）を明示した場合、コントローラ 2 で実行される変換の順序と、画素 P X 内で実行される変換の順序とが対称の関係にある。このように、コントローラ 2 では、有機 E L パネル 1 内での変換の動作の順序と逆の順番となるようにパネル特性補正回路を構成することによって、E L 補正と T F T 補正とを互いに分離独立して扱うことが可能となる。

【 0 0 3 1 】

なお、E L 特性は色毎に異なるため、E L 特性補正部 2 3 は色毎に異なる特性を補正するように設けられる。一方、T F T 特性補正部 2 4 の特性は、同じ画素回路を使用している有機 E L パネル 1 内では同じであると思わせるため、T F T 特性補正部 2 4 は有機 E L パネル 1 内で同一の特性を補正するように設けられる。

10

【 0 0 3 2 】

図 8 は、実施形態の表示装置の T F T 特性補正方法を説明するための図である。図 8 は、図 4 (b) に示す T F T 特性曲線を、基準直線に対して対称となるように変換した補正曲線 A を表している。即ち、図 8 は、図 4 (b) に示す T F T 特性の逆特性を表す曲線である。これにより入力された信号は T F T 特性の逆特性によって変換される。ここで、基準直線は、入力値と出力値とがリニアな関係となるように設けられている。従って、補正曲線 A に従って、入力データ（電流）を出力データ（電圧）に変換することで、駆動トランジスタ D R T が流す電流は基準直線に従った値となり、T F T の特性に影響されない値となる。

20

【 0 0 3 3 】

図 8 に示す方法では、特性曲線 A の形状に応じて区間を可変とする。X 座標で X R E F 0 ~ X R E F 1 6 の間は特性曲線 A の傾き又は曲率が大きく、X R E F 1 7 ~ X R E F 2 2 の間は特性曲線 A の傾き及び曲率は小さい。そのため、区間の間隔を X R E F 0 ~ X R E F 1 6 の間は狭くして、特性曲線 A の曲率の大きい部分については短い間隔で補正することによって誤差の小さい近似値を得ることができる。

【 0 0 3 4 】

図 9 は、実施形態の表示装置の E L 特性補正方法を説明するための図である。図 9 は、図 4 (a) に示す E L 特性曲線を、基準直線に対して対称となるように変換した特性曲線 B を表している。即ち、図 9 は、図 4 (a) に示す E L 特性の逆特性を表す曲線である。これにより入力された信号は E L 特性の逆特性によって変換される。図 9 では、特性曲線 B の傾き、曲率に応じて 5 種類の区間幅（X R E F 0 ~ X R E F 6、X R E F 6 ~ X R E F 7、X R E F 7 ~ X R E F 1 6、X R E F 1 6 ~ X R E F 1 9、X R E F 1 9 ~ X R E F 2 2）に区分している。

30

【 0 0 3 5 】

各区間の幅を任意の値に設定できるようにすると、区間の中間ポイントを算出する時に除算器が必要になり、補正に必要な回路規模の増大と補正処理負荷の増大とが発生することが考えられる。そこで、この回路規模及び処理負荷の増大を、区間幅の設定方法を規定することにより抑制することが可能である。即ち、区間幅は、例えば多点直線近似では式 (1) の Δx で表される。そこで区間幅を基準値の 2^n 倍（あるいは $1/2^n$ 倍）（ n は 1 以上の整数）として設定することにより、乗除算をビットシフト演算によって実現することができるため、各区間内の中間ポイントを近似計算するための回路規模の増大と処理負荷の増大とを抑制することができる。

40

【 0 0 3 6 】

なお、有機 E L パネル 1 に使用する E L 素子の材料が変更されたとき、あるいは T F T の設計が変更されたとき、変更された特性曲線の傾き、曲率に応じて自動で区間幅を設定しても良く、手動で区間幅を設定しても良い。

【 0 0 3 7 】

図 1 0 は、実施形態の表示装置の他の特性補正方法を説明するための図である。図 1 0

50

に示す特性補正方法では、新たな曲線近似方式を用いる。

【0038】

区間1の2つの境界点P1、P2の座標をP1(xref1、YREF1)、P2(xref2、YREF2)とする。次に、境界点P1に対してX座標が同じxref1であり、Y座標がYREF1aである点P1a(xref1、YREF1a)を設ける。そして、入力データ(xref1+xadr1)に対しては、点P1aと点P2とを結ぶ直線を用いて出力データを求める。境界点P1に対してX座標が同じxref1であり、Y座標がYREF1bである点P1b(xref1、YREF1b)を設ける。そして、入力データ(xref1+xadr2)に対しては、点P1bと点P2とを結ぶ直線を用いて出力データを求める。同様に、入力データの増加に対応した新たな直線を用いて出力データを求める。

10

【0039】

上述の方法は、入力データをX座標軸、出力データをY座標軸として表されるXY座標系で表される補正曲線を近似する補正方法において、X座標軸を複数の区間に分割して補正曲線上に複数の境界点を設定し、隣接する境界点P1、P2間の補正曲線を近似する際、入力データが区間の境界点P1のX座標の値(xref1)からxadrだけ増加するに対応して、境界点P1のY座標の値をxadrの比例係数倍だけ増加させた新たな境界点Qを求め、点P2と点Qとを結ぶ直線を補正曲線として用いて出力データを求める、と表現することができる。

20

【0040】

この方法は数式を用いると、隣接する2点の座標を(xref1、YREF1)、(xref2、YREF2)としたとき、X座標で(xref1+xadr)の位置におけるY座標の近似値YAPPXを以下の式(2)により求めると表現できる。

【0041】

$$YAPPX = (YREF1 + xadr * \alpha) + (YREF2 - (YREF1 + xadr * \alpha)) / \text{delta_x} * xadr$$

・・・式(2)

$$\text{delta_x} = \text{xref2} - \text{xref1}$$

α は、xadrの増加に対応する比例係数(0よりも大きい)である。

【0042】

ここで、式(2)の右辺をxadrについて整理すると式(3)が得られる。

30

$$YAPPX = -\alpha * (xadr)^2 / \text{delta_x} + ((YREF2 - YREF1) / \text{delta_x} + \alpha) * xadr + YREF1$$

・・・式(3)

【0043】

即ち、近似値YAPPXは、xadrの2次関数として表現されるため、本補正方法は、2次曲線による近似として把握することができる。また、式(3)のxadrの2次の係数は、 $-\alpha / \text{delta_x}$ である。従って、 α が大きいほど(小さいほど)補正曲線の曲率は大きく(小さく)なる。このため、 α を選択することによってターゲット補正曲線に近似する精度を調整することができる。

【0044】

図11は、実施形態の表示装置の他の特性補正方法を説明するための図である。図10に示す曲線は上に凸の形状であった。図11に示す曲線は下に凸の形状である。

40

【0045】

区間3の2つの境界点P3、P4の座標をP3(xref3、YREF3)、P4(xref4、YREF4)とする。次に、境界点P3に対してX座標が同じxref3であり、Y座標がYREF3aである点P3a(xref3、YREF3a)を設ける。そして、入力データ(xref3+xadr1)に対しては、点P3aと点P4とを結ぶ直線を用いて出力データを求める。境界点P3に対してX座標が同じxref3であり、Y座標がYREF3bである点P3b(xref3、YREF3b)を設ける。そして、入力データ(xref3+xadr2)に対しては、点P3bと点P4とを結ぶ直線を用いて出力データを求める。同様に、入力データの増加に対応した新たな直線を用いて出力データを求める。

50

データを求める。

【 0 0 4 6 】

上述の方法は、入力データを X 座標軸、出力データを Y 座標軸として表される X Y 座標系で表される補正曲線を近似する補正方法において、X 座標軸を複数の区間に分割して補正曲線上に複数の境界点を設定し、隣接する境界点 P 3、P 4 間の補正曲線を近似する際、入力データが区間の境界点 P 3 の X 座標の値 (x r e f 3) から x a d r だけ増加するに対応して、境界点 P 3 の Y 座標の値を x a d r の比例係数倍だけ減少させた新たな境界点 Q を求め、点 Q と点 P 4 とを結ぶ直線を補正曲線として用いて出力データを求める、と表現することができる。

【 0 0 4 7 】

この方法は数式を用いると、隣接する 2 点の座標を (x r e f 3、Y R E F 3)、(x r e f 4、Y R E F 4) としたとき、X 座標で (x r e f 3 + x a d r) の位置における Y 座標の近似値 Y A P P X を以下の式 (4) により求めると表現できる。

【 0 0 4 8 】

$$YAPPX = (YREF3 - xadr * \alpha) + (YREF4 - (YREF3 - xadr * \alpha)) / \text{delta_x} * xadr$$

・・・式 (4)

$$\text{delta_x} = \text{xref4} - \text{xref3}$$

α は、x a d r の増加に対応する比例係数 (0 よりも大きい) である。

【 0 0 4 9 】

ここで、式 (4) の右辺を xadr について整理すると式 (5) が得られる。

$$YAPPX = \alpha * (\text{xadr})^2 / \text{delta_x} + ((YREF4 - YREF3) / \text{delta_x} - \alpha) * \text{xadr} + YREF3$$

・・・式 (5)

即ち、近似値 Y A P P X は、x a d r の 2 次関数として表現されるため、本補正方法は、2 次曲線による近似として把握することができる。また、式 (5) の x a d r の 2 次の係数は、 $\alpha / \text{delta_x}$ である。従って、 α が大きいほど (小さいほど) 補正曲線の曲率は大きく (小さく) なる。このため、 α を選択することによってターゲット補正曲線に近似する精度を調整することができる。

【 0 0 5 0 】

なお、図 1 0、図 1 1 に示す α の選択は次の手順によって実行することができる。

- (1) ターゲット補正曲線の入力データと出力データとの関係をグラフに作成する。
- (2) ターゲット補正曲線の傾き、曲率から複数の区間を設定する。
- (3) 設定した区間ごとにターゲット補正曲線に近似する多項式を求める。
- (4) 求めた多項式から各区間毎に曲率を設定する。

ここで、上述の手順はマニュアルで実行しても良く、所定のプログラムを用いて自動で実行しても良く、マニュアルによる処理と自動処理とを適宜組み合わせ実行しても良い。

【 0 0 5 1 】

しかし、 α を任意の値に設定し、また α の種類を増加することで、補正に必要な回路規模の増大と補正処理負荷の増大とが発生することが考えられる。そこで、この回路規模及び処理負荷の増大を、 α の値を規定することにより抑制することが可能である。即ち、 α を設定する際、基準値の 2^n 倍 (あるいは $1 / 2^n$ 倍) (n は 1 以上の整数) として設定することにより、乗除算をビットシフト演算によって実現することができるため、 α を演算するための回路規模の増大と処理負荷の増大とを抑制することができる。

【 0 0 5 2 】

以上、本実施の形態に係る補正方式について説明した。上述のように、本願では E L 補正と T F T 補正とを独立して扱うことが可能となっている。そして、図 4 に示す E L 特性と T F T 特性とを参照すると、E L 特性は T F T 特性よりも補正量が少ないことがわかる。従って、有機 E L パネル 1 に求められる特性に応じて、図 3 に示すコントローラ 2 でのパネル特性補正機能は次のように複数の態様で構成することができる。

【 0 0 5 3 】

(1) コントローラ 2 に E L 特性補正部 2 3 と T F T 特性補正部 2 4 を設け、共に図 1 0、図 1 1 に示す曲線近似補正を実行する。

(2) コントローラ 2 に E L 特性補正部 2 3 と T F T 特性補正部 2 4 を設け、E L 特性補正部 2 3 は図 5 に示す直線近似補正を実行し、T F T 特性補正部 2 4 は図 1 0、図 1 1 に示す曲線近似補正を実行する。

(3) コントローラ 2 には T F T 特性補正部 2 4 のみを設け、E L 特性補正部 2 3 は設けない。T F T 特性補正部 2 4 は図 1 0、図 1 1 に示す曲線近似補正を実行する。

【 0 0 5 4 】

なお、上述の実施形態に開示された技術思想は、R G B 色に発光する E L 素子を用いた表示装置に限られず、白色に発光する E L 素子と R G B フィルタとを組み合わせた表示装置についても適用することができる。また E L 素子は有機 E L 素子に限られず、無機 E L 素子を適用することができる。

10

【 0 0 5 5 】

本発明の実施の形態として上述した表示装置及び表示装置の駆動方法を基にして、当業者が適宜設計変更して実施し得る全ての表示装置及び表示装置の駆動方法も、本発明の要旨を包含する限り、本発明の範囲に属する。

【 0 0 5 6 】

本発明の思想の範疇において、当業者であれば、各種の変更例及び修正例に想到し得るものであり、それら変更例及び修正例についても本発明の範囲に属するものと了解される。例えば、上述の各実施形態に対して、当業者が適宜、構成要素の追加、削除もしくは設計変更を行ったもの、又は、工程の追加、省略若しくは条件変更を行ったものも、本発明の要旨を備えている限り、本発明の範囲に含まれる。

20

【 0 0 5 7 】

また、本実施形態において述べた態様によりもたらされる他の作用効果について本明細書記載から明らかなもの、又は当業者において適宜想到し得るものについては、当然に本発明によりもたらされるものと解される。

【 0 0 5 8 】

上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。更に、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。

30

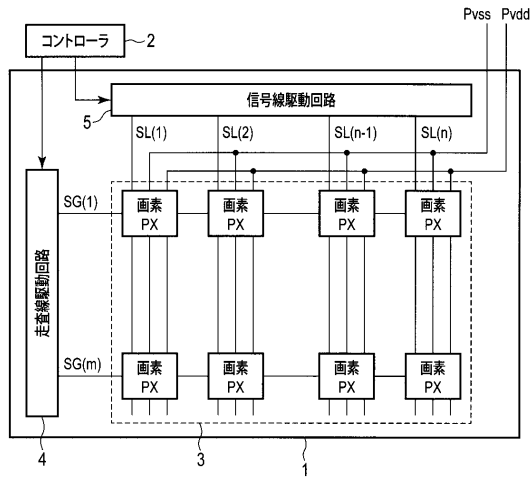
【 符号の説明 】

【 0 0 5 9 】

P X ... 画素、S S T ... サンプリングトランジスタ、D R T ... 駆動トランジスタ、1 ... 有機 E L パネル、2 ... コントローラ、4 ... 走査線駆動回路、5 ... 信号線駆動回路、2 1 ... リニアガンマ部、2 2 ... 画像処理部、2 3 ... E L 特性補正部、2 4 ... T F T 特性補正部。

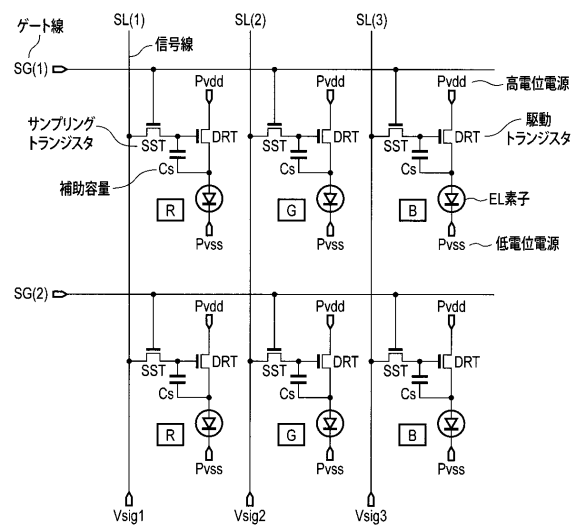
【図 1】

図 1



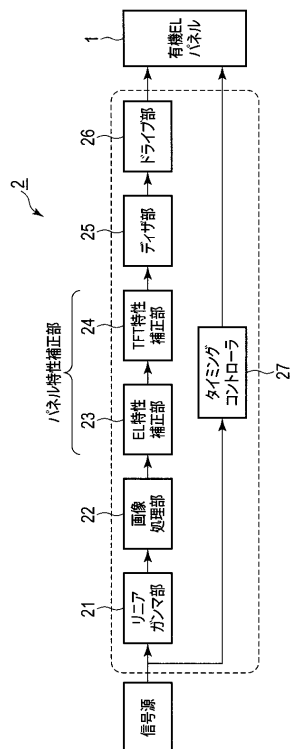
【図 2】

図 2



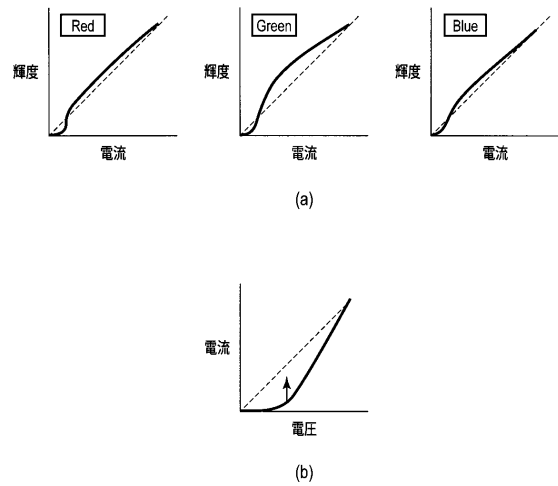
【図 3】

図 3



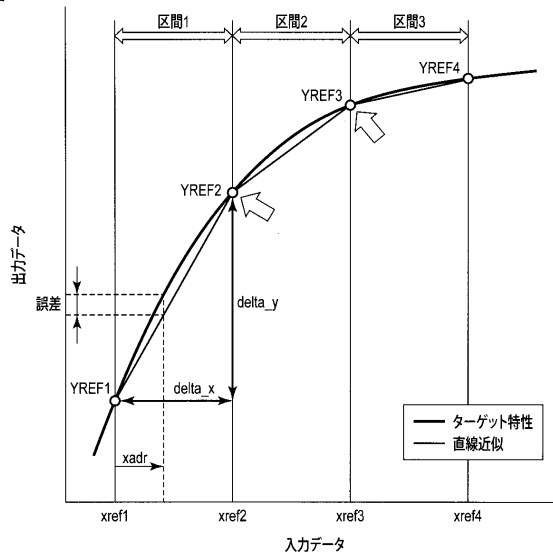
【図 4】

図 4



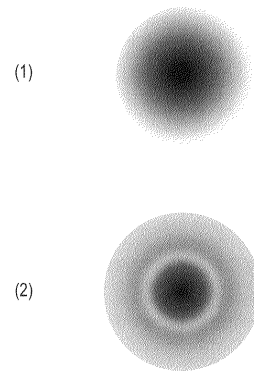
【図 5】

図 5



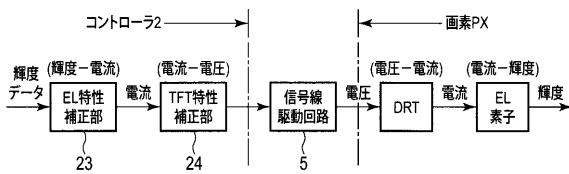
【図 6】

図 6



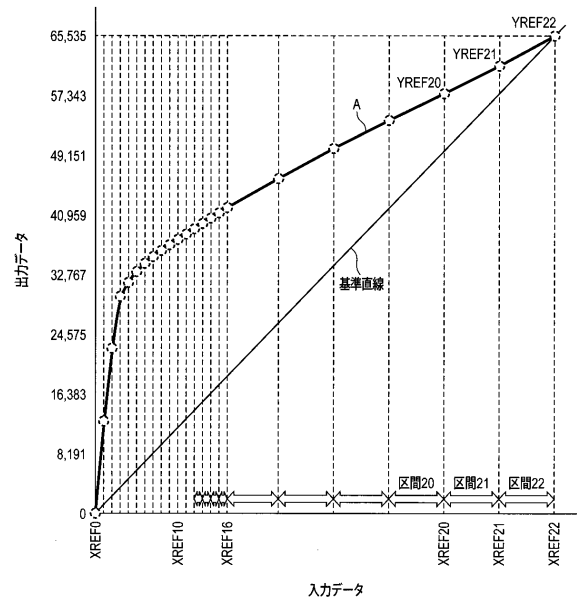
【図 7】

図 7



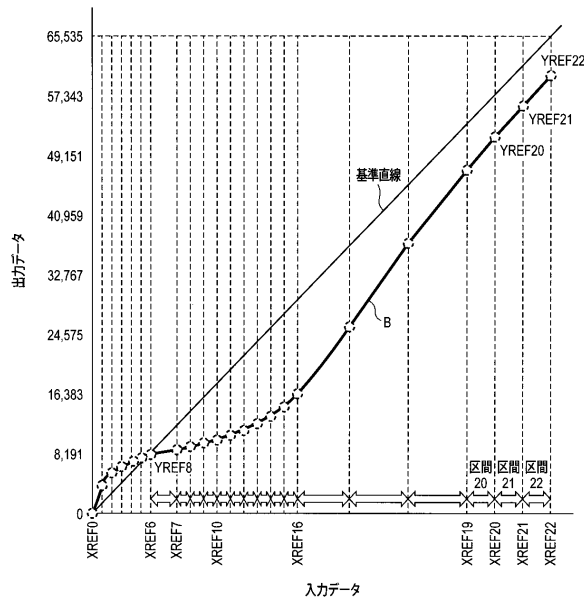
【図 8】

図 8



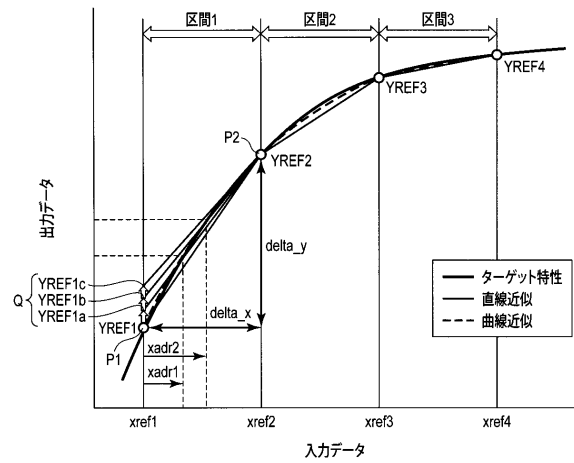
【図 9】

図 9



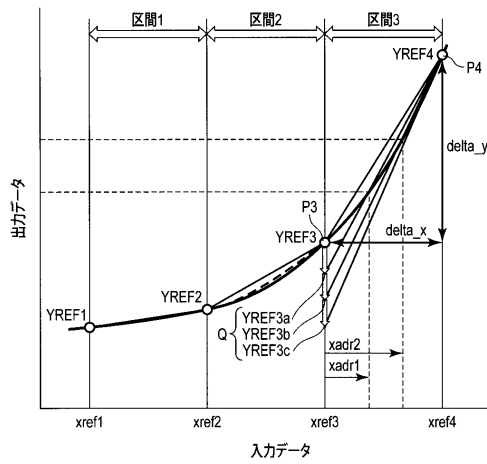
【図 10】

図 10



【図 11】

図 11



フロントページの続き

(72)発明者 中西 貴之

東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内

(72)発明者 矢田 竜也

東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC31 EE03 HH04

5C080 AA06 BB05 CC03 DD01 FF11 HH09 JJ02 JJ03 JJ05

5C380 AA01 AB06 AB21 AB22 AB34 BA36 BA38 BA39 BB12 BB13

CA04 CA08 CA12 CA32 CC02 CC26 CC27 CC33 CC62 CD012

CF19 DA06 DA12 EA05 HA03

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP2016012073A	公开(公告)日	2016-01-21
申请号	JP2014134308	申请日	2014-06-30
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	加藤博文 中西貴之 矢田 竜也		
发明人	加藤 博文 中西 貴之 矢田 竜也		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H05B33/08 H01L51/50		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0842 G09G2320/0233 G09G2320/0276 G09G2320/029 G09G2320/043 G09G2320/045 G09G2320/0673		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/20.611.H G09G3/20.624.B H05B33/08 H05B33/14.A G09G3/3225 G09G3/3275 G09G3/3291		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC31 3K107/EE03 3K107/HH04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/ /CC03 5C080/DD01 5C080/FF11 5C080/HH09 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ05 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB21 5C380/AB22 5C380/AB34 5C380/BA36 5C380/BA38 5C380/BA39 5C380/ /BB12 5C380/BB13 5C380/CA04 5C380/CA08 5C380/CA12 5C380/CA32 5C380/CC02 5C380/CC26 5C380/CC27 5C380/CC33 5C380/CC62 5C380/CD012 5C380/CF19 5C380/DA06 5C380/DA12 5C380/ /EA05 5C380/HA03		
代理人(译)	河野 哲		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)	(21) 出願番号 特願2014-134308 (P2014-134308) (22) 出願日 平成26年6月30日 (2014. 6. 30)	(71) 出願人 502356528 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 110001737 特許業務法人スズエ国際特許事務所 (74) 代理人 100091351 弁理士 河野 哲 (74) 代理人 100084618 弁理士 村松 貞男 (74) 代理人 100087653 弁理士 鈴江 正二 (72) 発明者 加藤 博文 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会 社ジャパンディスプレイ内
解决的问题：提供一种能够在抑制电路规模增加的同时进行高质量面板特性校正的显示装置。在基板上以矩阵状排列的多个像素单元（PX）包括向发光元件提供发光电流的发光元件（EL）和驱动晶体管（DRT）以及从外部提供的图像。面板特性校正单元执行显示校正以将信号提供给像素单元，并且面板特性校正单元是EL特性校正单元，其将视频信号转换成具有发光元件的发光特性的逆特性（23）和TFT特性校正单元（24），用于将视频信号转换成具有驱动晶体管的驱动特性的逆特性。 [选择图]图3		最終頁に続く