

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6037391号
(P6037391)

(45) 発行日 平成28年12月7日(2016.12.7)

(24) 登録日 平成28年11月11日(2016.11.11)

(51) Int.Cl.

F 1

G09G 3/30 (2006.01)

G09G 3/30

J

G09G 3/20 (2006.01)

G09G 3/20

6 1 1 H

H01L 51/50 (2006.01)

G09G 3/20

6 1 2 J

G09G 3/20

6 1 2 T

G09G 3/20

6 2 1 F

請求項の数 4 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2013-260148 (P2013-260148)

(22) 出願日

平成25年12月17日(2013.12.17)

(65) 公開番号

特開2014-123125 (P2014-123125A)

(43) 公開日

平成26年7月3日(2014.7.3)

審査請求日

平成25年12月18日(2013.12.18)

審判番号

不服2016-668 (P2016-668/J1)

審判請求日

平成28年1月15日(2016.1.15)

(31) 優先権主張番号

10-2012-0151218

(32) 優先日

平成24年12月21日(2012.12.21)

(33) 優先権主張国

韓国(KR)

(73) 特許権者 501426046

エルジー ディスプレイ カンパニー リ
ミテッド
大韓民国 ソウル、ヨンドゥンポーク、ヨ
ウイーテロ 128

(74) 代理人 110002077

園田・小林特許業務法人

(72) 発明者 ウ、キョンドン

大韓民国 413-835, キョンギド
, パジュシ, キョハウツ, ヤダンリ
, ハンピット マウル 2ダンジ, ヒ
ューマンヴィル レイク パレス, 21
0-1103

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】有機発光ディスプレイ装置とその駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

各画素(P)が、有機発光ダイオード(OLED)及び上記有機発光ダイオードを発光させる画素回路(PEC)で構成された複数の画素であって、

各画素(P)の画素回路(PEC)は、第1スイッチングTFT(ST1)、第2スイッチングTFT(ST2)、ドライビングTFT(DT)及びキャパシタ(Cst)を具備し、

上記第1スイッチングTFT(ST1)のゲート電極はゲートライン(GL)に接続され、ソース電極はデータライン(DL)に接続され、ドレイン電極はドライビングTFT(DT)のゲート電極と連結された第1ノード(n1)に接続され、

上記第2スイッチングTFT(ST2)のゲート電極はセンシング信号ライン(SL)に接続され、ソース電極はセンシング電源ライン(RL)に接続され、ドレイン電極はドライビングTFT(DT)のソース電極と有機発光ダイオード(OLED)のアノード電極が連結された第2ノード(n2)に接続され、

ドライビングTFT(DT)のドレイン電極は駆動電源ライン(PL)に接続され、キャパシタ(Cst)は上記第1ノード(n1)と上記第2ノード(n2)の間に接続されている、

複数の画素を含むディスプレイパネル(100);

ゲートライン(GL)に上記複数の画素のうち前記ディスプレイパネル内の第1方向に並ぶ一連の画素の駆動のためのスキャン信号(scan)を、センシング信号ライン(S

10

20

L) に上記一連の画素のセンシングのためのセンシング信号 (sense) を及び駆動電源ライン (PL) に駆動電圧 (VDD) を供給するゲートドライバ (300) ;

ドライビング駆動時に上記複数の画素にデータ電圧 (Vdata) 及びセンシング電源ライン (RL) に基準電圧 (Vref) を供給し、センシング駆動時にセンシング電源ライン (RL) の電圧をセンシングするデータドライバ (200) ;

上記ドライビング駆動からセンシング駆動に転換される時に、複数の画素のセンシング電源ライン (RL) の電圧を初期化させるディスチャージング駆動部 (250) ; 及び

上記ゲートドライバ (300) 、上記データドライバ (200) 及び上記ディスチャージング駆動部 (250) をディスプレイモード及びセンシングモードで動作するように制御するタイミングコントローラ (400) を含み、

上記ディスチャージング駆動部 (250) は、n フレームの終わりと n + 1 フレームの始まりの間の設定されたディスチャージング駆動時間 (T) に上記複数の画素のセンシング電源ライン (RL) の電圧をグラウンド (GND) に接続させることで初期化させ、

ディスチャージング駆動時間 (T) はセンシング電源ライン (RL) の電圧が完全にグラウンド (GND) にディスチャージングされるよう可変的に調節され、

上記センシング電源ライン (RL) の初期化以後、センシングプリチャージング電圧 (Vpre_s) が上記センシング電源ライン (RL) に供給されてから、上記センシング電源ライン (RL) をフローティングさせた後、上記センシング電源ライン (RL) をセンシングデータ生成部に接続させて上記センシング電源ライン (RL) の電圧がセンシングされることを特徴とする有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 2】

上記ディスチャージング駆動部 (250) は、

上記タイミングコントローラ (400) から供給されるディスチャージング制御信号 (DC-CS) によって駆動され、上記複数のセンシング電源ライン (RL) をグラウンド (GND) に接続させることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 3】

上記ディスチャージング駆動部 (250) は、

入力された信号によってオン - オフ駆動されるスイッチで構成され、上記データドライバ (200) の内部または別途の構成で形成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 4】

上記ディスチャージング駆動部 (250) は、

ドライビング駆動時とセンシング駆動時とでローとハイが切り替わるディスプレイ信号のライジングまたはフォーリングエッジ時点に同期されて上記複数の画素のセンシング電源ライン (RL) の電圧をグラウンド (GND) に接続することで初期化させることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は有機発光ディスプレイ装置に関するものであって、センシング不良を防止し、外部補償の精度を高めて表示品質を向上させることができる有機発光ディスプレイ装置とその駆動方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般的な有機発光ディスプレイ装置は、複数のデータラインと複数のゲートラインの交差によって定義される画素領域に形成された複数の画素を含むディスプレイパネル、及び各画素を発光させるパネル駆動部を含んで構成される。

【0003】

図1は、従来技術による有機発光ディスプレイ装置の画素構造を説明するための回路図

10

20

30

40

50

である。

【 0 0 0 4 】

図1を参照すると、上記ディスプレイパネルの各画素は、第1スイッチングTFT(ST1)、第2スイッチングTFT(ST2)、ドライビングTFT(DT)、キャパシタ(Cst)及び有機発光ダイオード(OLED)を具備する。

【 0 0 0 5 】

第1スイッチングTFT(ST1)はゲートライン(GL)に供給されるスキャン信号(scan、ゲート駆動信号)によってスイッチングされる。第1スイッチングTFT(ST1)がターンオンされてデータライン(DL)に供給されるデータ電圧(Vdata)がドライビングTFT(DT)に供給される。

【 0 0 0 6 】

ドライビングTFT(DT)は第1スイッチングトランジスタ(ST1)から供給されるデータ電圧(Vdata)によってスイッチングされる。ドライビングTFT(DT)のスイッチングによって有機発光ダイオード(OLED)に流れるデータ電流(Ioled)を制御する。

【 0 0 0 7 】

キャパシタ(Cst)はドライビングTFT(DT)のゲート端子とソース端子の間に接続される。キャパシタ(Cst)はドライビングTFT(DT)のゲート端子に供給されるデータ電圧(Vdata)に対応する電圧を格納する。キャパシタ(Cst)に格納された電圧でドライビングTFT(DT)をターンオン(turn-on)させる。

【 0 0 0 8 】

有機発光ダイオード(OLED)はドライビングTFT(DT)のソース端子とカソード電源(VSS)の間に電気的に接続される。有機発光ダイオード(OLED)はドライビングTFT(DT)から供給されるデータ電流(Ioled)によって発光する。

【 0 0 0 9 】

このような、従来技術による有機発光ディスプレイ装置は、データ電圧(Vdata)によるドライビングTFT(DT)のスイッチングを利用して第1駆動電源(VDD)から有機発光ダイオード(OLED)に流れるデータ電流(Ioled)の大きさを制御する。これを通じて、各画素の有機発光ダイオード(OLED)を発光させることによって映像を表示する。

【 0 0 1 0 】

しかし、TFTの製造工程の不均一性によって、ドライビングTFT(DT)のしきい値電圧(Vth)/移動度(mobility)特性が各画素ごとに異なるように表れる問題がある。これにより、一般的な有機発光ディスプレイ装置では各画素のドライビングTFT(DT)に同一のデータ電圧(Vdata)を印加しても有機発光ダイオード(OLED)に流れる電流の偏差が発生し、これによって均一の画質を具現できないという問題がある。

【 0 0 1 1 】

画質の不均一の問題を改善するために、画素にゲートライン(GL)と同一方向にセンシング信号ライン(SL)を形成し、第2スイッチングTFT(ST2)を追加に形成した。第2スイッチングTFT(ST2)はセンシング信号ライン(SL)に印加されるセンシング信号(sense)によってスイッチングされる。第2スイッチングTFT(ST2)がターンオンされて、有機発光ダイオード(OLED)に供給されるデータ電流(Ioled)をデータドライバのADC(analog to digital converter)に供給する。

【 0 0 1 2 】

図2は、従来技術による有機発光ディスプレイ装置のディスプレイ及びセンシング駆動方法を説明するための図面である。

【 0 0 1 3 】

図2を参照すると、画像が表示されるドライビングモード時に、Nフレームの期間の間に最初のデータラインから最後のデータラインまで映像データによるデータ電圧(Vdata)を供給して画像を表示する。

【 0 0 1 4 】

センシングモード時に、nフレームとn+1フレーム間のブランク区間(120Hz駆動の場合、約350us)に全体ラインのうち、1つまたはいくつかのセンシングラインにセンシング信号

10

20

30

40

50

を供給してリアルタイムセンシング(real time sensing)を行うようになる。画像を表示するドライビング区間にはVSS端をディスプレイ基準電圧(Vpre_r)に設定し、センシング区間にはVSS端をセンシング基準電圧(Vpre_s)に設定する。

【0015】

全体画素またはセンシングが行われる一部画素にプリチャージング電圧(Vpre_S)を供給し、全体画素または一部画素の第2スイッチングTFT(ST2)を選択的にスイッチングさせて、センシング電源ライン(RL)に充電された電圧を検出する。その後、検出された電圧を各画素(P)のドライビングTFT(DT)のしきい値電圧/移動度に対応する補償データに変換する。

【0016】

このような方式で複数のフレームのブランク(blank)期間にわたってディスプレイパネルの全ての画素のドライビングTFT(DT)のしきい値電圧/移動度を検出する。そして、検出されたしきい値電圧/移動度に基づいて補償データを生成し、補償データを用いて画素に印加されるデータ電圧(Vdata)を補償する。

【0017】

ドライビングモードにおいて供給されたデータ電圧に応じて、センシングライン(SL)の電圧が上昇することができる。例えば、ホワイトデータ電圧とブラックデータ電圧に応じてセンシングライン(SL)に約0.5Vの電圧の上昇が発生することができる。

【0018】

ドライビングモードからセンシングモードに転換される時、ドライビング区間に供給されたデータ電圧のディスチャージング(discharging)が十分に行われないためにセンシング初期電圧に数十mVの偏差が発生している。

【0019】

センシング初期電圧に偏差が発生すると、センシング電圧にも同じく数十mVの偏差が発生するようになるため、外部補償のためのセンシングの精度が低くなる問題がある。

【0020】

図3は、従来技術においてセンシングエラーによる画質の不均一が発生する問題を説明するための図面である。

【0021】

図3を参照すると、ドライビングモードからセンシングモードに転換される時に、ディスチャージングの不足によってセンシングエラーが持続的に累積することができる。センシングエラーが累積された状態で画素の補償が行われると画質の不均一が発生し、これはそのまま表示品質を低下させる要因になる。即ち、ドライビングモード時に、画素に表示される映像のパターンによってセンシング電圧に偏差が発生し、これによってセンシングエラーが発生する問題がある。

【0022】

このような問題を改善するために、ドライビングモードからセンシングモードに転換する時にディスチャージングが100%行われるまで待機した後、画素をセンシングすることができる。しかし、ディスチャージングが完璧に行われるまでには数十msが所要(例えば、30ms～50ms)される。ディスチャージング時間が増加するとセンシング時間が減少する他の問題がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0023】

本発明は上述した問題を解決するためのもので、ドライビングモードからセンシングモードに転換される時に短い時間で完璧なディスチャージングが行われるようにすることができる有機発光ディスプレイ装置とその駆動方法を提供することを技術的課題とする。

【0024】

本発明は上述した問題を解決するためのもので、ドライビングモード時に画素に供給さ

10

20

30

40

50

れた映像のパターンに影響なく画素をセンシングできる有機発光ディスプレイ装置とその駆動方法を提供することを技術的課題とする。

【0025】

本発明は上述した問題を解決するためのもので、ドライビングモードからセンシングモードに転換される時にセンシングエラーによる画質の不均一を防止できる有機発光ディスプレイ装置とその駆動方法を提供することを技術的課題とする。

【0026】

本発明は上述した問題を解決するためのもので、ドライビングモードからセンシングモードに転換される時にデータ電圧のディスチャージングに所要される時間を減らすことができる有機発光ディスプレイ装置とその駆動方法を提供することを技術的課題とする。 10

【0027】

上述した本発明の技術的課題以外にも、本発明の他の特徴及び利点が以下において記述されたり、そのような記述及び説明から本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者に明確に理解されることができるものである。

【課題を解決するための手段】

【0028】

上述した課題を達成するための有機発光ディスプレイ装置は、有機発光ダイオード及び上記有機発光ダイオードを発光させる画素回路で構成された複数の画素を含むディスプレイパネル;上記複数の画素駆動のためのスキャン信号、センシングのためのセンシング信号及び駆動電圧を供給するゲートドライバ;ドライビング駆動時に上記複数の画素にデータ電圧及び基準電圧を供給し、センシング駆動時に上記複数の画素に充電された電圧をセンシングするデータドライバ;上記ドライビング駆動からセンシング駆動に転換される時に、複数の画素のセンシング電源ラインの電圧を初期化させるディスチャージング駆動部;上記ゲートドライバ、上記データドライバ及び上記ディスチャージング駆動部をディスプレイモード及びセンシングモードで動作するように制御するタイミングコントローラ;及び上記複数の画素の補償のための補償データが格納されたメモリを含むことを特徴とする。 20

【0029】

上述した課題を達成するための有機発光ディスプレイ装置の駆動方法は、有機発光ダイオード及び上記有機発光ダイオードを発光させる画素回路で構成された複数の画素を含む有機発光ディスプレイ装置の駆動方法において、画像が表示されるドライビングモード時に、1つのフレームの期間の間に最初のデータラインから最後のデータラインまで映像データによるデータ電圧(V_{data})を供給して画像を表示する段階;上記ドライビングモードからセンシングモードに転換される時に、上記複数の画素のセンシング電源ラインをグラウンドに接続させて上記センシング電源ラインの電圧を初期化させる段階;上記センシング電源ラインの初期化以後、センシングプリチャージング電圧を上記センシング電源ラインに供給する段階;上記センシング電源ラインをフローティングさせた後、上記センシング電源ラインの電圧をセンシングする段階;センシングされた電圧に基づいて上記複数の画素に構成された画素のドライビングTFTのしきい値電圧/移動度に対応する補償データを生成する段階;及び上記補償データに基づいて上記複数の画素を補償する段階を含むことを特徴とする。 30 40

【発明の効果】

【0030】

本発明の実施例による有機発光ディスプレイ装置とその駆動方法はセンシングエラーが発生するのを防止することができる。

【0031】

本発明の実施例による有機発光ディスプレイ装置とその駆動方法はセンシングエラーによる画質不良の発生を防止することができる。 50

【0032】

本発明の実施例による有機発光ディスプレイ装置とその駆動方法はドライビングモードからセンシングモードに転換される時に短い時間で完璧なディスチャージングが行われるようになることができる。

【0033】

本発明の実施例による有機発光ディスプレイ装置とその駆動方法はドライビングモード時に画素に供給された映像のパターンに影響なく画素をセンシングすることができる。

【0034】

本発明の実施例による有機発光ディスプレイ装置とその駆動方法はドライビングモードからセンシングモードに転換される時にセンシングエラーによる画質の不均一を防止することができる。10

【0035】

本発明の実施例による有機発光ディスプレイ装置とその駆動方法はドライビングモードからセンシングモードに転換される時にデータ電圧のディスチャージングに所要される時間を減らすことができる。

【0036】

本発明の実施例による有機発光ディスプレイ装置とその駆動方法はセンシングエラーによるディスプレイパネルの寿命の減少を防止することができる。

【0037】

本発明の実施例による有機発光ディスプレイ装置とその駆動方法はディスプレイパネルの信頼性を高めることができる。20

【0038】

この他、本発明の実施例を通じて本発明の他の特徴及び利点が新たに把握されることも可能である。

【図面の簡単な説明】**【0039】**

【図1】従来技術による有機発光ディスプレイ装置の画素構造を説明するための回路図である。

【図2】従来技術による有機発光ディスプレイ装置のディスプレイ及びセンシング駆動方法を説明するための図面である。30

【図3】従来技術においてセンシングエラーによる画質の不均一が発生する問題を説明するための図面である。

【図4】本発明の実施例による有機発光ディスプレイ装置を概略的に示す図面である。

【図5】本発明の実施例による有機発光ディスプレイ装置のデータドライバ及び画素構造を説明するための回路図である。

【図6】本発明の実施例による有機発光ディスプレイ装置のディスプレイ及びセンシング駆動方法を説明するための図面である。

【発明を実施するための形態】**【0040】**

本明細書における各図面の構成要素に参照番号を付加するにおいて、同一の構成要素に限ってはたとえ異なる図面上に表示されてもできるだけ同一の番号を有するようにしていることに留意すべきである。

【0041】

一方、本明細書において記述される用語の意味は、次の通り理解されるべきである。

【0042】

単数の表現は文脈上明確に異なるように定義しない限り複数の表現を含むものとして理解されるべきであり、「第1」、「第2」等の用語は1つの構成要素を他の構成要素と区別するためのものであるため、これらの用語によって権利範囲が限定されてはならない。

【0043】

10

20

30

40

50

「含む」または「有する」などの用語は、1つまたはそれ以上の異なる特徴や数字、段階、動作、構成要素、部分品またはこれらを組み合わせたものの存在あるいは付加可能性を予め排除しないものとして理解されなければならない。

【0044】

「少なくとも1つ」という用語は、1つ以上の関連項目から提示可能な全ての組合せを含むものとして理解されなければならない。例えば、「第1項目、第2項目及び第3項目のうち少なくとも1つ」という意味は、第1項目、第2項目または第3項目それぞれだけでなく第1項目、第2項目及び第3項目のうち2つ以上から提示されることができる全ての項目の組合せを意味する。

【0045】

以下では、本発明による有機発光ディスプレイ装置及びその駆動方法の好ましい実施例を添付した図面を参照して詳細に説明する。

【0046】

画素の特性偏差を補償するための回路の位置に応じて内部補償方式または外部補償方式がある。内部補償方式は画素の偏差特性を補償するための補償回路が画素内部に位置したものである。そして、外部補償方式は画素の偏差特性を補償するための補償回路が画素外部に位置したものである。本発明は外部補償方式が適用される有機発光ディスプレイ装置とその駆動方法に関するものである。

【0047】

図4は、本発明の実施例による有機発光ディスプレイ装置を概略的に示す図面であり、図5は、本発明の実施例による有機発光ディスプレイ装置のデータドライバ及び画素構造を説明するための回路図である。

10

【0048】

図4及び図5を参照すると、本発明の実施例による有機発光ディスプレイ装置はディスプレイパネル(100)及びパネル駆動部を含んで構成される。

20

【0049】

パネル駆動部はデータドライバ(200)、ゲートドライバ(300)、タイミングコントローラ(400)及び補償データが格納されたメモリ(500)を含んで構成される。

【0050】

ディスプレイパネル(100)は複数のゲートライン(GL)、複数のセンシング信号ライン(SL)、複数のデータライン(DL)、複数の駆動電源ライン(PL)、複数のセンシング電源ライン(RL)及び複数の画素(P)を含む。

30

【0051】

複数の画素(P)は有機発光ダイオード(OLED)と、上記有機発光ダイオード(OLED)を発光させるための画素回路(PC)を含む。

【0052】

ドライビングTFT(DT)のゲート電極とソース電極の間に接続されたキャパシタ(Cst)にデータ電圧(Vdata)と基準電圧(Vref)の差電圧(Vdata-Vref)を充電する。キャパシタ(Cst)の充電電圧に応じてドライビングTFT(DT)がスイッチングされる。有機発光ダイオード(OLED)は第1駆動電源(VDD)からドライビングTFT(DT)を通じて第2駆動電源(VSS)に流れるデータ電流(Ioled)によって発光する。

40

【0053】

複数の画素(P)それぞれは赤色画素、緑色画素、青色画素、及び白色画素のうちいずれか1つからなることができる。1つの映像を表示する1つの単位画素は隣接した赤色画素、緑色画素、及び青色画素からなったり、隣接した赤色画素、緑色画素、青色画素、及び白色画素からなることができる。

【0054】

上記複数の画素(P)それぞれはディスプレイパネル(100)に定義された画素領域に形成される。このために、上記ディスプレイパネル(100)は上記画素領域を定義するように上記複数のゲートライン(GL)、複数のセンシング信号ライン(SL)、複数のデータライン(DL)、

50

複数の駆動電源ライン(PL)及び複数のセンシング電源ライン(RL)が形成されている。

【0055】

上記複数のゲートライン(GL)と複数のセンシング信号ライン(SL)はディスプレイパネル(100)内で第1方向(例えば、水平方向)に並んで形成することができる。この時、ゲートライン(GL)にはゲートドライバ(300)からスキャン信号(scan、ゲート駆動信号)が印加される。そして、センシング信号ライン(SL)にはゲートドライバ(300)からセンシング信号(sense)が印加される。

【0056】

上記複数のデータライン(DL)は上記複数のゲートライン(GL)及び複数のセンシング信号ライン(SL)と交差するように第2方向(例えば、垂直方向)に形成することができる。この時、データライン(DL)にはパネル駆動部のデータドライバ(200)からデータ電圧(Vdata)が供給される。データ電圧(Vdata)は該当画素(P)のドライビングTFT(DT)のしきい値電圧(Vth)のシフトに対応する補償電圧が付加された電圧レベルを有する。上記補償電圧に関しては後述する。

10

【0057】

複数のセンシング電源ライン(RL)は上記複数のデータライン(DL)それぞれと並んで形成される。このようなセンシング電源ライン(RL)には上記データドライバ(200)からディスプレイ基準電圧(Vpre_r)またはセンシングプリチャージング電圧(Vpre_s)が選択的に供給され得る。

【0058】

20

この時、ディスプレイ基準電圧(Vpre_r)は各画素(P)のデータ充電期間の間に各センシング電源ライン(RL)に供給される。センシングプリチャージング電圧(Vpre_s)は各画素(P)のドライビングTFT(DT)のしきい値電圧/移動度を検出する検出期間にセンシング電源ライン(RL)に供給されることができる。複数の駆動電源ライン(PL)は上記ゲートライン(GL)と並んで形成することができる。駆動電源ライン(PL)を通じて第1駆動電源(VDD)を画素(P)に供給する。

【0059】

図5に図示されたように、複数の画素(P)それぞれはデータ充電期間にデータ電圧(Vdata)と基準電圧(Vref)の差電圧(Vdata-Vref)を上記キャパシタ(Cst)に充電する。複数の画素(P)は発光期間の間キャパシタ(Cst)の充電電圧に応じてデータ電流(Ioled)を有機発光ダイオード(OLED)に供給する画素回路(PC)を含む。

30

【0060】

各画素(P)の画素回路(PC)は第1スイッチングTFT(ST1)、第2スイッチングTFT(ST2)、上記ドライビングTFT(DT)、及びキャパシタ(Cst)を含んで構成される。ここで、上記TFT(ST1、ST2、DT)はN型TFTであって、a-Si TFT、poly-Si TFT、Oxide TFT、Organic TFTなどであることができる。しかし、これに限定されずに上記TFT(ST1、ST2、DT)はP型TFTに形成されることもできる。

【0061】

上記第1スイッチングTFT(ST1)のゲート電極はゲートライン(GL)に接続され、ソース電極(第1電極)はデータライン(DL)に接続され、ドレイン電極(第2電極)はドライビングTFT(DT)のゲート電極と連結された第1ノード(n1)に接続されている。

40

【0062】

このような第1スイッチングTFT(ST1)はゲートライン(GL)に供給されるゲートオン電圧レベルのスキャン信号によってターンオン(turn-on)される。第1スイッチングTFT(ST1)がターンオンされると、データライン(DL)に供給されるデータ電圧(Vdata)が第1ノード(n1)、即ち、ドライビングTFT(DT)のゲート電極に供給される。

【0063】

上記第2スイッチングTFT(ST2)のゲート電極はセンシング信号ライン(SL)に接続され、ソース電極(第1電極)は基準電源ライン(RL)に接続され、ドレイン電極(第2電極)はドライビングTFT(DT)と有機発光ダイオード(OLED)が連結された第2ノード(n2)に接続されている

50

。

【 0 0 6 4 】

このような第2スイッチングTFT(ST2)は上記センシング信号ライン(SL)に供給されるゲートオン電圧レベルのセンシング信号(sense)によってターンオン(turn-on)される。第2スイッチングTFT(ST2)がターンオンされると、基準電源ライン(RL)に供給されるディスプレイ基準電圧(V_{pre_r})またはセンシングプリチャージング電圧(V_{pre_s})が上記第2ノード(n2)に供給される。

【 0 0 6 5 】

キャパシタ(Cst)はドライビングTFT(DT)のゲート電極とドレイン電極の間、即ち、上記第1ノード(n1)と第2ノード(n2)の間に接続されている。このようなキャパシタ(Cst)は第1ノード(n1)及び第2ノード(n2)に供給される電圧の差電圧を充電する。キャパシタ(Cst)に充電された電圧に応じて上記ドライビングTFT(DT)がスイッチングされる。10

【 0 0 6 6 】

ドライビングTFT(DT)のゲート電極は第1スイッチングTFT(ST1)のドレイン電極とキャパシタ(Cst)の第1電極に共通に接続されている。上記ドライビングTFT(DT)のドレイン電極は駆動電源ライン(PL)に接続されている。上記ドライビングTFT(DT)のソース電極は第2スイッチングTFT(ST2)のドレイン電極、キャパシタ(Cst)の第2電極及び有機発光ダイオード(OLED)のアノードに共通に接続されている。

【 0 0 6 7 】

このような上記ドライビングTFT(DT)は発光期間ごとに上記キャパシタ(Cst)の電圧によってターンオンされ、第1駆動電源(VDD)によって有機発光ダイオード(OLED)に流れる電流量を制御する。20

【 0 0 6 8 】

上記有機発光ダイオード(OLED)は画素回路(PC)のドライビングTFT(DT)から供給されるデータ電流(I_{oled})により発光してデータ電流(I_{oled})に対応する輝度を有する単色光を放出する。

【 0 0 6 9 】

このために、上記有機発光ダイオード(OLED)は画素回路(PC)の第2ノード(n2)に接続されたアノード電極(図示せず)、アノード電極上に形成された有機層(図示せず)、及び有機層上に形成されて第2駆動電源(VSS)が供給されるカソード電極(図示せず)を含む。30

【 0 0 7 0 】

有機層は正孔輸送層/有機発光層/電子輸送層の構造または正孔注入層/正孔輸送層/有機発光層/電子輸送層/電子注入層の構造を有するように形成されることができる。さらに、上記有機層は上記有機発光層の発光効率及び/又は寿命などを向上させるための機能層をさらに含んでなることができる。この時、上記第2駆動電源(VSS)はライン形態に形成された第2駆動電源ライン(図示せず)を通じて上記有機発光ダイオード(OLED)のカソード電極に供給されることができる。

【 0 0 7 1 】

タイミングコントローラ(400)はデータドライバ(200)と上記ゲートドライバ(300)それぞれを上記ドライビングモードで動作させる。タイミングコントローラ(400)は使用者の設定または設定された駆動トランジスタのしきい値電圧/移動度検出時点ではデータドライバ(200)と上記ゲートドライバ(300)それぞれを上記センシングモードで動作させる。40

【 0 0 7 2 】

センシングモードはディスプレイパネル(100)の初期駆動時点、ディスプレイパネル(100)の長時間駆動以後の終了時点、またはディスプレイパネル(100)に映像を表示するフレームのブランク期間において行われることができる。

【 0 0 7 3 】

上記センシングモード時に、上記タイミングコントローラ(400)はタイミング同期信号(TSS)に基づいて1水平期間単位に各画素(P)の駆動トランジスタ(DT)のしきい値電圧/移動度を検出するためのデータ制御信号(DCS)及びゲート制御信号(GCS)を生成する。50

【 0 0 7 4 】

タイミングコントローラ(400)はデータ制御信号(DCS)及びゲート制御信号(GCS)を用いてデータドライバ(200)と上記ゲートドライバ(300)それぞれの駆動をセンシングモードで制御する。

【 0 0 7 5 】

上記タイミング同期信号(TSS)は垂直同期信号(Vsync)、水平同期信号(Hsync)、データネーブル(DE)、クロック(DCLK)などであることができる。上記ゲート制御信号(GCS)はゲートスタート信号、及び複数のクロック信号などからなることができ、データ制御信号(DCS)はデータスタート信号、データシフト信号、及びデータ出力信号などからなることができる。

10

【 0 0 7 6 】

ゲートドライバ(300)はタイミングコントローラ(400)のモード制御によってドライビングモードとセンシングモードで動作する。ゲートドライバ(300)は複数のゲートライン(GL)及び複数のセンシング信号ライン(SL)と連結されている。

【 0 0 7 7 】

ゲートドライバ(300)は上記ドライビングモード時に、上記タイミングコントローラ(400)から供給されるゲート制御信号(GCS)によって1水平期間ごとにゲートオン電圧レベルのスキャン信号(scan)を生成する。そして、ゲートドライバ(300)はスキャン信号(scan)を複数のゲートライン(GL)に順次的に供給する。

【 0 0 7 8 】

20

ここで、スキャン信号(scan)は画素(P)のデータ充電期間の間ゲートオン電圧レベルを有する。そして、スキャン信号(scan)は画素(P)の発光期間の間ゲートオフ電圧レベルを有する。このようなゲートドライバ(300)はスキャン信号(scan)を順次的に出力するシフトレジスタであることができる。

【 0 0 7 9 】

上記ゲートドライバ(300)は上記センシングモード時に、各画素(P)の初期化期間及び検出電圧充電期間ごとにゲートオン電圧レベルのセンシング信号(sense)を生成する。そして、センシング信号(sense)を複数のセンシング信号ライン(SL)に順次的に供給する。

【 0 0 8 0 】

一方、上記ゲートドライバ(300)は集積回路(IC)形態に形成されたり、各画素(P)のトランジスタ形成工程とともにディスプレイパネル(100)の基板に直接形成されることもできる。

30

【 0 0 8 1 】

ゲートドライバ(300)は複数の駆動電源ライン(PL1 ~ PLm)それぞれに連結されている。ゲートドライバ(300)は外部の電源供給部(図示せず)から供給される駆動電源(VDD)を複数の駆動電源ライン(PL1 ~ PLm)に供給する。

【 0 0 8 2 】

タイミングコントローラ(400)はディスプレイパネル(100)の初期駆動時点または長時間駆動以後の終了時点のセンシングモードにおいて、上記タイミングコントローラ(400)は1フレームの間ディスプレイパネル(100)の全ての画素(P)の駆動トランジスタ(DT)のしきい値電圧/移動度を検出する。

40

【 0 0 8 3 】

上記ブランク期間のセンシングモードにおいて、上記タイミングコントローラ(400)は上記ブランク期間ごとに1つの水平ラインに形成された画素(P)の駆動トランジスタ(DT)のしきい値電圧/移動度を検出する。

【 0 0 8 4 】

このような方式で上記タイミングコントローラ(400)は、複数フレームのブランク期間にわたってディスプレイパネル(100)の全ての画素(P)の駆動トランジスタ(DT)のしきい値電圧/移動度を検出する。

【 0 0 8 5 】

50

上記センシングモード時に、上記タイミングコントローラ(400)は設定された検出用データを生成してデータドライバ(200)に供給する。

【0086】

上記ドライビングモード時に、上記タイミングコントローラ(400)は上記センシングモードによってデータドライバ(200)から提供された各画素(P)の検出データ(Dsen)に基づいて外部から入力される入力データ(Idata)を補正する。そして、補正された入力データによる画素データ(DATA)を生成し、生成された画素データ(DATA)を上記データドライバ(200)に供給する。

【0087】

この時、上記各画素(P)に供給される画素データ(DATA)は各画素(P)の駆動トランジスタ(DT)のしきい値電圧/移動度を補償するための補償電圧が反映された電圧レベルを有する。
10

【0088】

上記入力データ(Idata)は1つの単位画素に供給される赤色、緑色、及び青色の入力データからなることができる。そして、上記単位画素が赤色画素、緑色画素、及び青色画素からなる場合、1つの画素データ(DATA)は赤色、緑色、または青色のデータであることができる。

【0089】

一方、上記単位画素が赤色画素、緑色画素、青色画素及び白色画素からなる場合、1つの画素データ(DATA)は赤色、緑色、青色、または白色のデータであることができる。
20

【0090】

図5に図示されたように、データドライバ(200)は複数のデータライン(D1～Dn)に連結され、タイミングコントローラ(400)のモード制御によってディスプレイモードとセンシングモードで動作する。

【0091】

画像を表示するドライビングモードは各画素にデータ電圧を充電させるデータ充電期間及び有機発光ダイオード(OLED)を発光させる発光期間で駆動することができる。そして、上記センシングモードは各画素を初期化させる初期化期間、センシング電圧充電期間及びセンシング期間で駆動することができる。

【0092】

データドライバ(200)はデータ電圧生成部(210)、センシングデータ生成部(230)、スイッチング部(240)及びディスチャージング駆動部(250)を含んで構成される。
30

【0093】

上記データ電圧生成部(210)は入力される上記画素データ(DATA)をデータ電圧(Vdata)に変換してデータライン(DL)に供給する。このために、上記データ電圧生成部(210)はシフトレジスタ、ラッチ部、階調電圧生成部、デジタル-アナログ変換部(DAT)及び出力部を含んで構成される。

【0094】

シフトレジスタはサンプリング信号を生成し、ラッチ部はサンプリング信号に応じて画素データ(DATA)をラッチする。そして、階調電圧生成部は複数の基準ガンマ電圧を用いて複数の階調電圧を生成し、デジタル-アナログ変換部(DAC)は複数の階調電圧のうちラッチされた画素データ(DATA)に対応する階調電圧をデータ電圧(Vdata)として選択して出力する。そして、出力部は上記データ電圧(Vdata)を出力する。
40

【0095】

上記スイッチング部(240)は複数の第1スイッチ(240a)及び複数の第2スイッチ(240b)を含んで構成される。

【0096】

複数の第1スイッチ(240a)はドライビングモード時に、データ電圧(Vdata)または基準電圧(Vpre_d)をスイッチングしてデータライン(DL)に供給する。

【0097】

50

複数の第2スイッチ(240b)はセンシングモード時に、ディスプレイ基準電圧(V_{pre_r})またはセンシングプリチャージング電圧(V_{pre_s})をスイッチングしてセンシング電源ライン(RL)に供給する。その後、センシング電源ライン(RL)をフローティングさせる。以後、センシング電源ライン(RL)をセンシングデータ生成部(230)に接続させて該当画素のセンシングが行われるようにする。

【0098】

センシングデータ生成部(230)は上記スイッチング部(240)のスイッチングによってセンシング電源ライン(RL)に接続されると上記センシング電源ライン(RL)に充電された電圧をセンシングする。そして、センシングされたアナログ電圧に対応するデジタル形態のセンシングデータ(sensing data)を生成してタイミングコントローラ(400)に提供する。

10

【0099】

この時、上記センシング電源ライン(RL)からセンシングされた電圧は、時間変化に応じてドライビングTFT(DT)に流れる電流とセンシング電源ライン(RL)の静電容量の比率で決定することができる。この時、上記センシングデータ(sensing data)は各画素(P)のドライビングTFT(DT)に対するしきい値電圧/移動度に対応するデータからなる。

【0100】

ディスチャージング駆動部(250)はドライビングモードからセンシングモードに転換される時、タイミングコントローラ(400)から入力されるディスチャージング制御信号(DS-CS)によってセンシング電源ライン(RL)をグラウンド(GND)に接続させる。これによって、ドライビングモードに入力されたセンシング電源ライン(RL)の電圧をディスチャージングする。このようなディスチャージング駆動部(250)は入力信号によってオン-オフされるスイッチで具現化されることができる。

20

【0101】

ここで、ディスチャージング駆動部(250)はデータドライバ(200)内部にロジックで構成されることもでき、データドライバ(200)外部に別途のロジックで構成することもできる。

【0102】

図6は、本発明の実施例による有機発光ディスプレイ装置のディスプレイ及びセンシング駆動方法を説明するための図面である。以下では、図6を参照しながらデータドライバ(200)の構成及びディスプレイ駆動方法とセンシング駆動方法を説明する。

30

【0103】

画像が表示されるドライビングモード時に、Nフレームの期間の間に最初のデータラインから最後のデータラインまで映像データによるデータ電圧(V_{data})を供給して画像を表示する。この時、センシング電源ライン(RL)にはディスプレイ基準電圧(V_{pre_r})が供給される。

【0104】

ディスプレイ信号(display signal)がロウ(low)からハイ(high)に転換される時、タイミングコントローラ(400)で印加されたディスチャージング制御信号(DS-CS)によってディスチャージング駆動部(250)が動作し、センシング電源ライン(RL)を設定された時間(T)の間グラウンド(GND)に接続させる。これによって、ドライビングモードに入力されたセンシング電源ライン(RL)の電圧をディスチャージングする。即ち、ドライビング駆動によってセンシング電源ライン(RL)で上昇された電圧をグラウンド(GND)に初期化させる。

40

【0105】

このようにセンシングモード初期にセンシング電源ライン(RL)をグラウンドに初期化させると、センシングモードの初期に常に同一の電圧にセンシング電源ライン(RL)及びデータドライバ(200)のセンシングデータ生成部(230)の入力端が初期化される。従って、同一のセンシング初期電圧で各画素を精密にセンシングすることができる。即ち、ドライビングモードに画素に供給されるデータ電圧のパターンに関係なく、同一の初期電圧を基準に各画素をセンシングすることができる。

【0106】

50

図6に図示されたように、ディスチャージング駆動部(250)によるディスチャージング駆動はディスプレイ信号(display signal)に同期されてライジング(rising)時点またはフォーリング(falling)エッジ(edge)時点で動作することができる。

【0107】

この時、ディスチャージング駆動時間(T)はセンシング電源ライン(RL)の電圧が完全にグラウンド(GND)にディスチャージングされるように可変的に調節することができる。例えば、タイマを通じて事前に設定された時間の間にディスチャージング駆動が行われるようになることができる。

【0108】

センシングモード区間に中にディスチャージング駆動が行われた後、nフレームとn+1フレーム間のブランク区間に複数の第2スイッチ(240b)がスイッチングされてセンシングプリチャージング電圧(Vpre_s)を1つのセンシング電源ライン(RL)または複数のセンシング電源ライン(RL)に供給する。例えば、センシングプリチャージング電圧(Vpre_s)は1Vで供給されることがある。

10

【0109】

その後、上記第2スイッチ(240b)を通じてセンシング電源ライン(RL)をフローティングさせた後、センシング電源ライン(RL)をセンシングデータ生成部(230)に接続させて該当画素のセンシングが行われるようにする。

【0110】

センシングデータ生成部(230)は上記センシング電源ライン(RL)に充電された電圧をセンシングする。そして、センシングされたアナログ電圧に対応するデジタル形態のセンシングデータ(sensing data)を生成してタイミングコントローラ(400)に提供する。この時、検出された電圧を各画素(P)のドライビングTFT(DT)のしきい値電圧/移動度に対応する補償データに変換する。

20

【0111】

このような方式で複数フレームのブランク(blank)期間にわたってディスプレイパネルの全ての画素のドライビングTFT(DT)のしきい値電圧/移動度を検出する。そして、検出されたしきい値電圧/移動度に基づいて補償データを生成する。そして、補償データを用いて画素に印加されるデータ電圧(Vdata)を補償する。

【0112】

30

上述したように、ドライビングモードからセンシングモードに転換される時、ディスチャージング駆動を通じてセンシング電源ライン(RL)を初期化させると、全体画素においてセンシングエラーが発生するのを防止することができる。センシング精度を高めて全体画素の補償性能を向上させることができる。また、ドライビングモードからセンシングモードに転換される時、ディスチャージングに所要される時間を5us～6usに短縮させて短い時間に正確に画素の補償が行われるようにすることができる。

【0113】

また、本発明の実施例による有機発光ディスプレイ装置とその駆動方法は、ドライビングモード時に、画素に供給された映像のパターンに影響なく画素をセンシングすることができる。これによって、センシングエラーによる画質の不均一を防止し、表示品質を向上させることができる。

40

【0114】

本発明の属する技術分野の当業者は上述した本発明がその技術的思想や必須的特徴を変更せず、他の具体的な形態で実施できるということを理解することができる。したがって、以上で記述した実施例は全ての面で例示されたものであり、限定的でないものと理解すべきである。

【0115】

本発明の範囲は、上記の詳細な説明よりは後述する特許請求の範囲により表れるものであり、特許請求の範囲の意味及び範囲、そしてその等価概念から導き出される全ての変更または変形された形態が本発明の範囲に含まれるものと解釈されなければならない。

50

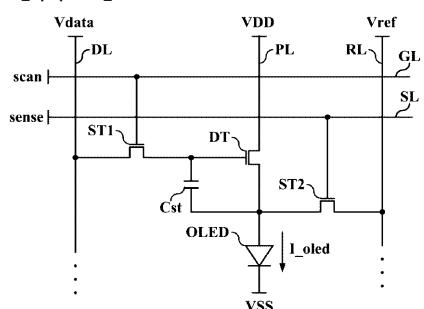
【符号の説明】

【0 1 1 6】

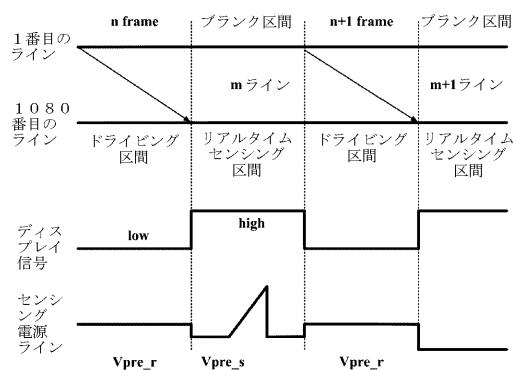
- 1 0 0 : ディスプレイパネル
- 2 0 0 : データドライバ
- 2 1 0 : データ電圧生成部
- 2 3 0 : センシングデータ生成部
- 2 4 0 : スイッチング部
- 2 5 0 : ディスチャージング駆動部
- 3 0 0 : ゲートドライバ
- 4 0 0 : タイミングコントローラ
- 5 0 0 : メモリ

10

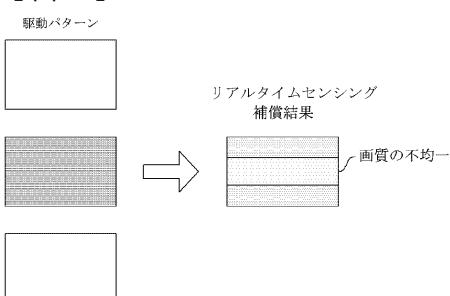
【図 1】



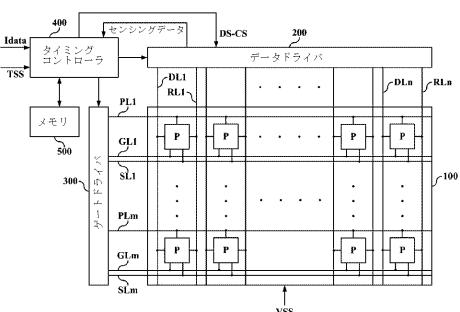
【図 2】



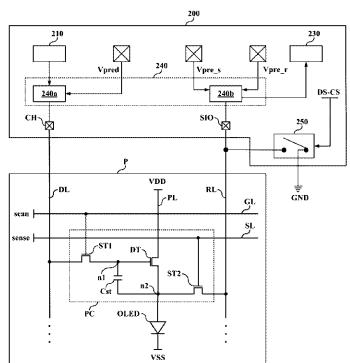
【図 3】



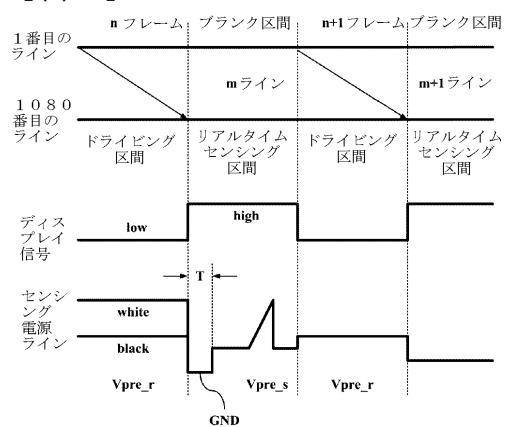
【図 4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I
G 09 G 3/20 621K
G 09 G 3/20 641P
G 09 G 3/20 642A
H 05 B 33/14 A

(72)発明者 キム，ナリ

大韓民国 465-702, キョンギド，ハナムシ，トップン 1ドン，トップン サンヨン アパートメント，103-1003

(72)発明者 チヨン，ジェフン

大韓民国 425-131, キョンギド，アンサンシ，タノング，ウォンゴットン，ラソン 1チャ アパートメント ディー-205

合議体

審判長 酒井 伸芳

審判官 高橋 克

審判官 清水 稔

(56)参考文献 特開2010-79255(JP,A)

特開2010-185953(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09G3/00-3/38