

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 2 区分

【発行日】平成 28 年 3 月 31 日 (2016.3.31)

【公開番号】特開 2015-14763 (P2015-14763A)

【公開日】平成 27 年 1 月 22 日 (2015.1.22)

【年通号数】公開・登録公報 2015-005

【出願番号】特願 2013-142831 (P2013-142831)

【国際特許分類】

G 0 9 G 3/30 (2006.01)

G 0 9 G 3/20 (2006.01)

H 0 1 L 51/50 (2006.01)

【F I】

G 0 9 G 3/30 J

G 0 9 G 3/20 6 1 1 H

G 0 9 G 3/20 6 2 4 B

G 0 9 G 3/20 6 4 1 D

G 0 9 G 3/20 6 4 2 A

H 0 5 B 33/14 A

【手続補正書】

【提出日】平成 28 年 2 月 12 日 (2016.2.12)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 0】

上記の構成の表示装置、その駆動方法、あるいは、電子機器において、駆動トランジスタのソース電極に第 1 の電圧を、ゲート電極に第 2 の電圧にそれぞれ書き込むことで、駆動トランジスタのゲート - ソース間電圧は、駆動トランジスタの閾値電圧よりも小さくなる。これにより、駆動トランジスタが非導通状態となるため、発光部の電流の供給が行われず、発光部は消光状態となる。その後、ソース電極がフローティングの状態にある駆動トランジスタのゲート電極に対して閾値補正のための基準電圧を書き込む。このとき、保持容量及び補助容量による容量カップリングによって、駆動トランジスタのソース電位がゲート電位に追従して下降するため、駆動トランジスタのゲート - ソース間電圧が閾値電圧以上に拡大する。これにより、駆動トランジスタのゲート電位を初期化するための基準電圧の書込みと同時に、保持容量及び補助容量による容量カップリングによって駆動トランジスタのゲート - ソース間電圧が閾値電圧以上に設定される。従って、貫通電流が流れる閾値補正準備期間を設けなくて済むため、非発光期間での発光部への貫通電流を抑制できる。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 3】

有機 EL 素子 2 1 の等価容量 C_{e1} が充電されることにより、駆動トランジスタ 2 2 のソース電位 V_s が時間が経過するにつれて徐々に下降していく。このとき既に、駆動トランジスタ 2 2 の閾値電圧 V_{th} の画素毎のばらつきがキャンセルされており、駆動トランジスタ

タ 2 2 のドレイン - ソース間電流 I_{ds} は当該駆動トランジスタ 2 2 の移動度 μ に依存したものとなる。尚、駆動トランジスタ 2 2 の移動度 μ は、当該駆動トランジスタ 2 2 のチャネルを構成する半導体薄膜の移動度である。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0065

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0065】

このように、駆動トランジスタ 2 2 に流れるドレイン - ソース間電流 I_{ds} に応じた帰還量で保持容量 2 5 に対して負帰還をかけることにより、駆動トランジスタ 2 2 のドレイン - ソース間電流 I_{ds} の移動度 μ に対する依存性を打ち消すことができる。この打ち消す動作（打ち消す処理）が、駆動トランジスタ 2 2 の移動度 μ の画素毎のばらつきを補正する移動度補正動作（移動度補正処理）である。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0066

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0066】

より具体的には、駆動トランジスタ 2 2 のゲート電極に書き込まれる映像信号の信号振幅 V_{in} ($= V_{sig} - V_{ofs}$) が大きい程ドレイン - ソース間電流 I_{ds} が大きくなるため、負帰還の帰還量の絶対値も大きくなる。従って、映像信号の信号振幅 V_{in} 、即ち、発光輝度レベルに応じた移動度補正処理が行われる。また、映像信号の信号振幅 V_{in} を一定とした場合、駆動トランジスタ 2 2 の移動度 μ が大きいほど負帰還の帰還量の絶対値も大きくなるため、画素毎の移動度 μ のばらつきを取り除くことができる。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0080

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0080】

以下に、本実施形態に係るアクティブマトリクス型有機 EL 表示装置 1 0 の回路動作について、図 5 のタイミング波形図を用いて、図 6 - 図 8 の動作説明図を参照しつつ説明する。尚、図 6 - 図 8 の動作説明図では、図面の簡略化のために、サンプリングトランジスタ 2 3 及び発光制御トランジスタ 2 4 について、スイッチのシンボルを用いて図示している。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0090

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0090】

このとき、駆動トランジスタ 2 2 の閾値電圧 V_{th} と移動度 μ の画素毎のばらつきの補正が行われた状態にあるため、トランジスタ特性のばらつきの無い、ユニフォーミティの高い画質を得ることができる。また、発光期間では、駆動トランジスタ 2 2 のソース電位 V_s が電源電圧 V_{dd} まで上昇し、そのゲート電位 V_g も保持容量 2 5 を介して追従し、同様に上昇する。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 9 7

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 9 7 】

より具体的には、駆動トランジスタ 2 2 のソース電極に電源電圧 V_{dd} を、ゲート電極に $V_{dd} - V_{ref} < V_{th}$ の関係を満たす参照電圧 V_{ref} をそれぞれ書き込むことで、駆動トランジスタ 2 2 のゲート - ソース間電圧 V_{gs} が閾値電圧 V_{th} よりも小さくなる。このとき、駆動トランジスタ 2 2 が非導通状態となり、有機 EL 素子 2 1 への電流の供給が行われないため、有機 EL 素子 2 1 は消光状態となる（消光動作）。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 1 0 0

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 1 0 0 】

また、本実施形態に係る画素回路では、回路動作点として、最大かかる電圧が $(V_{dd} - V_{sig})$ であり、これは例えば 4 [V] 程度の電圧であり、画素回路として非常に小さい（低い）。これにより、画素回路を構成するトランジスタの耐圧、また、容量素子に要求される耐圧に対してマージンを得ることができるため、絶縁膜の薄膜化及び保持容量 2 5 や補助容量 2 6 への高誘電率材料の適用などを容易に行うことができる。保持容量 2 5 や補助容量 2 6 を構成する高誘電率材料としては、シリコン窒化膜（SiN）、酸化チタン（TaO）、酸化ハフニウム（HfO）などを例示することができる。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 1 1 3

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 1 1 3 】

尚、本開示は以下のような構成をとることもできる。

[1] 発光部を駆動する P チャネル型の駆動トランジスタ、信号電圧を書き込むサンプリングトランジスタ、発光部の発光 / 非発光を制御する発光制御トランジスタ、駆動トランジスタのゲート電極とソース電極との間に接続された保持容量、及び、駆動トランジスタのソース電極に接続された補助容量を含む画素回路が配置されて成る画素アレイ部と、

閾値補正の際に、駆動トランジスタのソース電極に第 1 の電圧を、ゲート電極に第 1 の電圧との差が駆動トランジスタの閾値電圧よりも小さい第 2 の電圧をそれぞれ書き込み、しかる後、駆動トランジスタのソース電極をフローティングにした状態でゲート電極に対して閾値補正に用いる基準電圧を書き込む駆動を行う駆動部と、
を備える表示装置。

[2] 第 1 の電圧は、画素の電源電圧である上記 [1] に記載の表示装置。

[3] 発光制御トランジスタは、電源電圧のノードと駆動トランジスタのソース電極との間に接続されており、

駆動部は、発光制御トランジスタを導通状態にすることによって駆動トランジスタのソース電極に電源電圧を書き込み、発光制御トランジスタを非導通状態にすることによって駆動トランジスタのソース電極をフローティングの状態にする上記 [2] に記載の表示装置。

[4] 第 2 の電圧は、画素の電源電圧と同じである上記 [1] から上記 [3] のいずれかに記載の表示装置。

[5] 第 2 の電圧は、画素の電源電圧と異なる電圧である上記 [1] から上記 [3] のいずれかに記載の表示装置。

[6] サンプリングトランジスタは、信号線と駆動トランジスタのゲート電極との間に

接続されており、

駆動部は、信号線を通して与えられる第2の電圧を、サンプリングトランジスタのサンプリングによって書き込む上記[1]から上記[5]のいずれかに記載の表示装置。

[7]サンプリングトランジスタは、信号線と駆動トランジスタのゲート電極との間に接続されており、

駆動部は、信号線を通して与えられる基準電圧を、サンプリングトランジスタのサンプリングによって書き込む上記[1]から上記[5]のいずれかに記載の表示装置。

[8]駆動部は、基準電圧を書き込んだときの保持容量及び補助容量による容量カップリングによって駆動トランジスタのソース電位を上げる上記[1]から上記[7]のいずれかに記載の表示装置。

[9]駆動部は、基準電圧を書き込んだときの保持容量及び補助容量による容量カップリングによって駆動トランジスタのゲート-ソース間電圧を拡大する上記[1]から上記[7]のいずれかに記載の表示装置。

[10]保持容量の容量値は、補助容量の容量値以上である上記[1]から上記[9]のいずれかに記載の表示装置。

[11]画素回路の動作点として、最大かかる電圧が(電源電圧-信号電圧)である上記[1]から上記[10]のいずれかに記載の表示装置。

[12]保持容量は、高誘電率材料から成る上記[11]に記載の表示装置。

[13]補助容量は、高誘電率材料から成る上記[11]に記載の表示装置。

[14]第2の電圧は、信号線に書き込まれ、サンプリングトランジスタによってサンプリングされる電圧であり、

信号線に対して第2の電圧を書き込むのに先立って、第2の電圧と信号電圧との間の中間電圧を書き込む上記[1]から上記[13]のいずれかに記載の表示装置。

[15]中間電圧は、基準電圧である上記[14]に記載の表示装置。

[16]発光部は、デバイスに流れる電流値に応じて発光輝度が変化する電流駆動型の電気光学素子から構成されている上記[1]から上記[15]のいずれかに記載の表示装置。

[17]電流駆動型の電気光学素子は、有機エレクトロルミネッセンス素子である上記[16]に記載の表示装置。

[18]サンプリングトランジスタ及び発光制御トランジスタは、Pチャネル型のトランジスタから成る上記[1]から上記[17]のいずれかに記載の表示装置。

[19]発光部を駆動するPチャネル型の駆動トランジスタ、信号電圧を書き込むサンプリングトランジスタ、発光部の発光/非発光を制御する発光制御トランジスタ、駆動トランジスタのゲート電極とソース電極との間に接続された保持容量、及び、駆動トランジスタのソース電極に接続された補助容量を含む画素回路が配置されて成る表示装置の駆動に当たって、

閾値補正の際に、

駆動トランジスタのソース電極に第1の電圧を、ゲート電極に第1の電圧との差が駆動トランジスタの閾値電圧よりも小さい第2の電圧をそれぞれ書き込み、

次いで、駆動トランジスタのソース電極をフローティングにし、

しかる後、駆動トランジスタのゲート電極に対して閾値補正に用いる基準電圧を書き込む表示装置の駆動方法。

[20]発光部を駆動するPチャネル型の駆動トランジスタ、信号電圧を書き込むサンプリングトランジスタ、発光部の発光/非発光を制御する発光制御トランジスタ、駆動トランジスタのゲート電極とソース電極との間に接続された保持容量、及び、駆動トランジスタのソース電極に接続された補助容量を含む画素回路が配置されて成る画素アレイ部と、

閾値補正の際に、駆動トランジスタのソース電極に第1の電圧を、ゲート電極に第1の電圧との差が駆動トランジスタの閾値電圧よりも小さい第2の電圧をそれぞれ書き込み、しかる後、駆動トランジスタのソース電極をフローティングにした状態でゲート電極に対

して閾値補正に用いる基準電圧を書き込む駆動を行う駆動部と、
を備える表示装置を有する電子機器。