

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5467484号
(P5467484)

(45) 発行日 平成26年4月9日 (2014.4.9)

(24) 登録日 平成26年2月7日 (2014.2.7)

(51) Int. Cl.

F I

G09G 3/30 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)G09G 3/30 K
G09G 3/30 J
G09G 3/20 670K
G09G 3/20 641D
G09G 3/20 642C

請求項の数 6 (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-172317 (P2007-172317)
(22) 出願日 平成19年6月29日 (2007.6.29)
(65) 公開番号 特開2009-9039 (P2009-9039A)
(43) 公開日 平成21年1月15日 (2009.1.15)
審査請求日 平成20年7月14日 (2008.7.14)(73) 特許権者 000001443
カシオ計算機株式会社
東京都渋谷区本町 1 丁目 6 番 2 号
(74) 代理人 100096699
弁理士 鹿嶋 英實
(72) 発明者 尾崎 剛
東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地の 5
カシオ計算機株式会
社 八王子技術センター内

審査官 小川 浩史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示駆動装置及びその駆動制御方法並びにそれを備える表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

データラインに接続された表示画素を駆動する表示駆動装置において、

前記表示画素は、一端が基準電位に設定された発光素子と、電流路の一端が前記発光素子の他端に接続され、該電流路の他端が、電源電圧が印加される電源電圧ラインに接続されて、前記発光素子に供給する電流を制御する発光駆動素子と、を有し、

前記データラインに所定のリセット電圧を印加して、少なくとも前記データラインの配線容量及び前記表示画素に残留する電荷を放電して初期化するリセット手段と、

前記初期化が行われた前記表示画素に対し、表示データの輝度階調値に応じた信号極性及び電流値を有する階調電流を生成して、前記データラインを介して前記表示画素に供給する階調電流供給手段と、

を有し、

前記リセット手段が前記データラインに前記リセット電圧を印加するとき、及び、前記階調電流供給手段が前記データラインを介して前記階調電流を前記表示画素に供給するとき、前記電源電圧は、前記基準電位と同じか、それより低い第 1 の電位に設定され、前記発光素子を発光動作させるとき、前記電源電圧は、前記基準電位より高い第 2 の電位に設定され、

前記リセット電圧は、前記発光駆動素子の前記電流路の前記一端側に印加され、前記基準電位より低い電位で、前記基準電位との電位差の絶対値が前記発光駆動素子のしきい値電圧より大きい電位に設定され、

10

20

前記階調電流供給手段は、前記データラインに接続されたデータ用電流源とオフセット用電流源とを有し、前記データ用電流源は、前記表示データの前記輝度階調値に応じた電流値を有し、前記表示画素から前記データラインに引き込む方向に流れるデータ電流を生成し、前記オフセット用電流源は前記データラインから前記表示画素に流し込む方向に流れるオフセット電流を生成し、前記データ電流と前記オフセット電流とを合成した電流を前記階調電流として前記表示画素に供給することを特徴とする表示駆動装置。

【請求項 2】

表示データに応じた画像情報を表示する表示装置において、

互いに直交するように配設された複数の走査ライン及び複数のデータラインの各交点近傍に発光素子を有する複数の表示画素が 2 次元配列され、前記各表示画素は、一端が基準電位に設定された発光素子と、電流路の一端が前記発光素子の他端に接続され、該電流路の他端が、電源電圧が印加される電源電圧ラインに接続されて、前記発光素子に供給する電流を制御する発光駆動素子と、を有する表示パネルと、

10

前記各データラインに所定のリセット電圧を印加して、少なくとも前記各データラインの配線容量及び前記表示画素に残留する電荷を放電して初期化するリセット手段と、

前記初期化が行われた前記表示画素に対し、前記表示データの輝度階調値に応じた信号極性及び電流値を有する階調電流を生成して、前記各データラインを介して前記表示画素に供給する階調電流供給手段と、

を有し、

前記リセット手段が前記データラインに前記リセット電圧を印加するとき、及び、前記階調電流供給手段が前記データラインを介して前記階調電流を前記表示画素に供給するとき、前記電源電圧は、前記基準電位と同じか、それより低い第 1 の電位に設定され、前記発光素子を発光動作させるとき、前記電源電圧は、前記基準電位より高い第 2 の電位に設定され、

20

前記リセット電圧は、前記発光駆動素子の前記電流路の前記一端側に印加され、前記基準電位より低い電位で、前記基準電位との電位差の絶対値が前記発光駆動素子のしきい値電圧より大きい電位に設定され、

前記階調電流供給手段は、前記各データラインに接続された複数のデータ用電流源と複数のオフセット用電流源とを有し、前記各データ用電流源は、前記表示データの前記輝度階調値に応じた電流値を有し、前記表示画素から前記各データラインに引き込む方向に流れるデータ電流を生成し、前記各オフセット用電流源は前記各データラインから前記表示画素に流し込む方向に流れるオフセット電流を生成し、前記データ電流と前記オフセット電流とを合成した電流を前記階調電流として前記表示画素に供給することを特徴とする表示装置。

30

【請求項 3】

前記表示装置は、更に、前記複数の走査ラインの各々に走査信号を順次印加して、前記走査ラインに接続された前記表示画素を順次選択状態に設定する走査駆動手段を備え、

前記リセット手段は、前記各データラインを介して、前記選択状態に設定された前記表示画素に対して前記リセット電圧を印加し、

前記階調電流供給手段は、前記各データラインを介して、前記選択状態に設定され、前記リセット電圧が印加された前記表示画素に対して前記階調電流を供給することを特徴とする請求項 2 記載の表示装置。

40

【請求項 4】

前記表示画素は、前記階調電流に基づく電荷を電圧成分として保持する保持容量を有し、前記発光駆動素子は、前記保持容量に保持された前記電圧成分に基づいて、前記発光素子を発光動作させる発光駆動電流を前記発光素子に流すことを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記発光素子は、有機エレクトロルミネッセント素子であることを特徴とする請求項 2 乃至 4 のいずれかに記載の表示装置。

50

【請求項 6】

データラインに接続された表示画素を駆動する表示駆動装置の駆動制御方法において、
前記表示画素は、一端が基準電位に設定された発光素子と、電流路の一端が前記発光素子の他端に接続され、該電流路の他端が、電源電圧が印加される電源電圧ラインに接続されて、前記発光素子に供給する電流を制御する発光駆動素子と、を有し、

前記データラインに所定のリセット電圧を印加して、少なくとも前記データラインの配線容量及び前記表示画素に残留する電荷を放電して初期化する初期化ステップと、

前記初期化が行われた後、表示データの輝度階調値に応じた信号極性及び電流値を有する階調電流を生成して、前記データラインを介して前記表示画素に供給する階調電流供給ステップと、

前記発光素子を、前記階調電流に応じて保持容量に保持された電圧成分に基づいて、前記発光素子を発光動作させる発光動作ステップと、

を含み、

前記初期化ステップ及び前記階調電流供給ステップは、前記電源電圧を、前記基準電位と同じか、それより低い第 1 の電位に設定し、

前記発光動作ステップは、前記電源電圧を前記基準電位より高い第 2 の電位に設定し、

前記初期化ステップは、前記リセット電圧を前記発光駆動素子の前記電流路の前記一端側に印加し、前記リセット電圧を、前記基準電位より低い電位で、前記基準電位との電位差の絶対値が前記発光駆動素子のしきい値電圧より大きい電位に設定し、

前記階調電流供給ステップは、前記表示データの前記輝度階調値に応じた電流値を有し、前記表示画素から前記データラインに引き込む方向に流れるデータ電流と、前記データラインから前記表示画素に流し込む方向に流れるオフセット電流と、を生成し、前記データ電流と前記オフセット電流とを合成した電流を前記階調電流として前記表示画素に供給することを特徴とする表示駆動装置の駆動制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示駆動装置及びその駆動制御方法並びにそれを備える表示装置に関し、特に、所定の電流値を有する電流を供給することにより所望の輝度階調で発光する電流制御型の発光素子を備えた表示画素を駆動する表示駆動装置及びその駆動制御方法、並びに該表示駆動装置を備えて該表示画素が複数配列してなる表示パネルを表示駆動する表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、「有機 EL 素子」と略記する）や発光ダイオード（LED）等のように、供給される駆動電流の電流値に応じて所定の輝度階調で発光動作する電流制御型の発光素子を備えた表示画素を、基板上に 2 次元配列した表示パネルを具備する発光素子型のディスプレイ（表示装置）が知られている。

【0003】

特に、アクティブマトリックス型の駆動方式を適用した発光素子型のディスプレイにおいては、近年普及が著しい液晶表示装置（LCD）に比較して、表示応答速度が速く、視野角依存性も小さく、また、高輝度・高コントラスト化、表示画質の高精細化等が可能であるとともに、発光素子型の表示画素から構成されるため、液晶表示装置のようにバックライトを必要としないので一層の薄型軽量化が可能である、という極めて優位な特徴を有しており、次世代のディスプレイとして研究開発が盛んに行われている。

【0004】

このような発光素子型ディスプレイにおいては、上述した電流制御型の発光素子を発光制御するための駆動制御機構や制御方法が種々提案されている。例えば表示パネルを構成する各表示画素ごとに、上記発光素子に加えて、該発光素子を発光制御するための複数の

10

20

30

40

50

薄膜トランジスタ（スイッチング手段）からなる駆動回路（画素駆動回路）を備えたものが知られている。

【0005】

駆動回路を備えた表示画素が配列された表示パネルの駆動制御方法としては、例えば特許文献1等に記載されているように、各表示画素（駆動回路）に表示データに応じた電圧値を指定した階調電圧を印加し、該電圧値に応じて発光素子（有機EL素子）に流す発光駆動電流を制御して所定の輝度階調で発光動作させる電圧指定方式（又は、電圧プログラム方式）や、各表示画素（駆動回路）に表示データに応じた電流値を指定した階調電流（プログラム電流）を供給し、該電流値に応じて保持される電圧に基づいて、発光素子（有機EL素子）に流す発光駆動電流を制御して所定の輝度階調で発光動作させる電流指定方式（又は、電流プログラム方式）等が知られている。

10

【0006】

上記の駆動制御方法のうち、電圧指定方式に適用される駆動回路においては、表示画素の選択機能や発光駆動機能を担うスイッチング素子の素子特性（薄膜トランジスタのチャネル抵抗等）が、外部環境（周囲の温度等）や使用時間等に依存してバラツキや変動（劣化）を生じた場合、発光駆動電流が変動して長期間にわたり安定的に所望の発光特性（所定の輝度階調での表示）を実現することができないという問題や、表示パネルの高精細化を図るために、各表示画素を微細化すると、スイッチング素子の動作特性（薄膜トランジスタのソースドレイン間電流等）のバラツキが大きくなるため、適正な階調制御が行えなくなり、各表示画素の発光特性にバラツキが生じて表示画質の劣化を招くという問題を有している。

20

【0007】

一方、電流指定方式に適用される駆動回路においては、各表示画素に供給される表示データに応じた階調電流の電流レベルを電圧レベルに変換する電流／電圧変換用のスイッチング素子と、発光素子に所定の電流値の発光駆動電流を供給する発光駆動用のスイッチング素子と、を備えた構成を有し、電流／電圧変換用のスイッチング素子により変換された電圧レベルに基づいて、発光駆動用のスイッチング素子により発光駆動電流の電流値を設定するように制御されるので、各スイッチング素子（薄膜トランジスタ）の動作特性のバラツキを低減して、表示画質の劣化を抑制することができるという利点を有している。

なお、電流指定方式に適用される駆動回路（画素駆動回路）の例については、後述する発明の実施形態において詳しく説明する。

30

【0008】

【特許文献1】特開2002-156923号公報（第4～第5頁、図2、図7）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、上述したような電流指定方式の駆動制御方法を適用した表示装置において、各表示画素の駆動回路に設けられるスイッチング手段の動作特性が劣化すると（具体的には、発光素子に直列に接続されて発光駆動電流を供給する薄膜トランジスタのしきい値電圧の変動が大きくなると）、駆動回路から発光素子に供給される発光駆動電流が減少する。

40

【0010】

ここで、電流指定方式の駆動制御方法において、各表示画素に表示データ（階調電流）を書き込む動作は、データラインに寄生する配線容量や表示画素に設けられた保持容量（後述するキャパシタ）等を所定の電圧まで充電することに相当する。そのため、特に階調電流の電流値が小さく設定される低階調領域における書込動作の際には、所定の書込時間内に表示データを十分に書き込むことができなくなる書込不足が発生しやすくなるうえ、上述したスイッチング手段の動作特性の劣化に起因して発光駆動電流の電流値がさらに減少して、表示データに応じた適切な輝度階調で発光動作することができなくなって、表示画質の劣化を招くという問題を有している。

50

【0011】

このような問題は、例えば、表示パネルの大型化や高精細化等により、走査ライン数が増加して各走査ラインの選択期間（すなわち、各表示画素への書込時間）が相対的に短く設定された場合や、データラインの配線長を長く設計し、該データラインに接続される表示画素の数を多くした場合等に顕著となる。なお、トランジスタのしきい値電圧の変動と発光駆動電流の減少との関係については、後述する本発明の実施形態において具体的な検証結果を示して説明する。

【0012】

そこで、本発明は、上述した問題点に鑑み、電流指定方式の駆動制御方法を適用した表示装置において、各表示画素の駆動回路に設けられるスイッチング手段の動作特性が劣化した場合であっても、表示データに応じた発光駆動電流を発光素子に供給し、適正な輝度階調で発光素子を発光動作させて、表示画質の改善を図ることができる表示駆動装置及びその駆動制御方法並びにそれを備え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】

【0013】

請求項1記載の発明は、データラインに接続された表示画素を駆動する表示駆動装置において、前記表示画素は、一端が基準電位に設定された発光素子と、電流路の一端が前記発光素子の他端に接続され、該電流路の他端が、電源電圧が印加される電源電圧ラインに接続されて、前記発光素子に供給する電流を制御する発光駆動素子と、を有し、前記データラインに所定のリセット電圧を印加して、少なくとも前記データラインの配線容量及び前記表示画素に残留する電荷を放電して初期化するリセット手段と、前記初期化が行われた前記表示画素に対し、表示データの輝度階調値に応じた信号極性及び電流値を有する階調電流を生成して、前記データラインを介して前記表示画素に供給する階調電流供給手段と、を有し、前記リセット手段が前記データラインに前記リセット電圧を印加するとき、及び、前記階調電流供給手段が前記データラインを介して前記階調電流を前記表示画素に供給するとき、前記電源電圧は、前記基準電位と同じか、それより低い第1の電位に設定され、前記発光素子を発光動作させるとき、前記電源電圧は、前記基準電位より高い第2の電位に設定され、前記リセット電圧は、前記発光駆動素子の前記電流路の前記一端側に印加され、前記基準電位より低い電位で、前記基準電位との電位差の絶対値が前記発光駆動素子のしきい値電圧より大きい電位に設定され、前記階調電流供給手段は、前記データラインに接続されたデータ用電流源とオフセット用電流源とを有し、前記データ用電流源は、前記表示データの前記輝度階調値に応じた電流値を有し、前記表示画素から前記データラインに引き込む方向に流れるデータ電流を生成し、前記オフセット用電流源は前記データラインから前記表示画素に流し込む方向に流れるオフセット電流を生成し、前記データ電流と前記オフセット電流とを合成した電流を前記階調電流として前記表示画素に供給することを特徴とする。

【0016】

請求項2記載の発明は、表示データに応じた画像情報を表示する表示装置において、互いに直交するように配設された複数の走査ライン及び複数のデータラインの各交点近傍に発光素子を有する複数の表示画素が2次元配列され、前記各表示画素は、一端が基準電位に設定された発光素子と、電流路の一端が前記発光素子の他端に接続され、該電流路の他端が、電源電圧が印加される電源電圧ラインに接続されて、前記発光素子に供給する電流を制御する発光駆動素子と、を有する表示パネルと、前記各データラインに所定のリセット電圧を印加して、少なくとも前記各データラインの配線容量及び前記表示画素に残留する電荷を放電して初期化するリセット手段と、前記初期化が行われた前記表示画素に対し、前記表示データの輝度階調値に応じた信号極性及び電流値を有する階調電流を生成して、前記各データラインを介して前記表示画素に供給する階調電流供給手段と、を有し、前記リセット手段が前記データラインに前記リセット電圧を印加するとき、及び、前記階調電流供給手段が前記データラインを介して前記階調電流を前記表示画素に供給するとき、

前記電源電圧は、前記基準電位と同じか、それより低い第1の電位に設定され、前記発光素子を発光動作させるとき、前記電源電圧は、前記基準電位より高い第2の電位に設定され、前記リセット電圧は、前記発光駆動素子の前記電流路の前記一端側に印加され、前記基準電位より低い電位で、前記基準電位との電位差の絶対値が前記発光駆動素子のしきい値電圧より大きい電位に設定され、前記階調電流供給手段は、前記各データラインに接続された複数のデータ用電流源と複数のオフセット用電流源とを有し、前記各データ用電流源は、前記表示データの前記輝度階調値に応じた電流値を有し、前記表示画素から前記各データラインに引き込む方向に流れるデータ電流を生成し、前記各オフセット用電流源は前記各データラインから前記表示画素に流し込む方向に流れるオフセット電流を生成し、前記データ電流と前記オフセット電流とを合成した電流を前記階調電流として前記表示画素に供給することを特徴とする。

10

【0017】

請求項3記載の発明は、請求項2記載の表示装置において、前記表示装置は、更に、前記複数の走査ラインの各々に走査信号を順次印加して、前記走査ラインに接続された前記表示画素を順次選択状態に設定する走査駆動手段を備え、前記リセット手段は、前記各データラインを介して、前記選択状態に設定された前記表示画素に対して前記リセット電圧を印加し、前記階調電流供給手段は、前記各データラインを介して、前記選択状態に設定され、前記リセット電圧が印加された前記表示画素に対して前記階調電流を供給することを特徴とする。

20

【0019】

請求項4記載の発明は、請求項2又は3に記載の表示装置において、前記表示画素は、前記階調電流に基づく電荷を電圧成分として保持する保持容量を有し、前記発光駆動素子は、前記保持容量に保持された前記電圧成分に基づいて、前記発光素子を発光動作させる発光駆動電流を前記発光素子に流すことを特徴とする。

【0021】

請求項5記載の発明は、請求項2乃至4のいずれかに記載の表示装置において、前記発光素子は、有機エレクトロルミネッセント素子であることを特徴とする。

30

【0022】

請求項6記載の発明は、データラインに接続された表示画素を駆動する表示駆動装置の駆動制御方法において、前記表示画素は、一端が基準電位に設定された発光素子と、電流路の一端が前記発光素子の他端に接続され、該電流路の他端が、電源電圧が印加される電源電圧ラインに接続されて、前記発光素子に供給する電流を制御する発光駆動素子と、を有し、前記データラインに所定のリセット電圧を印加して、少なくとも前記データラインの配線容量及び前記表示画素に残留する電荷を放電して初期化する初期化ステップと、前記初期化が行われた後、表示データの輝度階調値に応じた信号極性及び電流値を有する階調電流を生成して、前記データラインを介して前記表示画素に供給する階調電流供給ステップと、前記発光素子を、前記階調電流に応じて保持容量に保持された電圧成分に基づいて、前記発光素子を発光動作させる発光動作ステップと、を含み、前記初期化ステップ及び前記階調電流供給ステップは、前記電源電圧を、前記基準電位と同じか、それより低い第1の電位に設定し、前記発光動作ステップは、前記電源電圧を前記基準電位より高い第2の電位に設定し、前記初期化ステップは、前記リセット電圧を前記発光駆動素子の前記電流路の前記一端側に印加し、前記リセット電圧を、前記基準電位より低い電位で、前記基準電位との電位差の絶対値が前記発光駆動素子のしきい値電圧より大きい電位に設定し、前記階調電流供給ステップは、前記表示データの前記輝度階調値に応じた電流値を有し、前記表示画素から前記データラインに引き込む方向に流れるデータ電流と、前記データラインから前記表示画素に流し込む方向に流れるオフセット電流と、を生成し、前記デー

40

50

タ電流と前記オフセット電流とを合成した電流を前記階調電流として前記表示画素に供給することを特徴とする。

【発明の効果】

【0024】

本発明に係る表示装置及び表示装置並びにその駆動制御方法によれば、電流指定方式の駆動制御方法を適用した表示装置において、各表示画素の駆動回路に設けられるスイッチング手段の動作特性が劣化した場合であっても、表示データに応じた発光駆動電流を発光素子に供給し、適正な輝度階調で発光素子を発光動作させて、表示画質の改善を図ることができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下、本発明に係る表示駆動装置及びその駆動制御方法並びにそれを備える表示装置について、実施の形態を示して詳しく説明する。

＜表示装置＞

まず、本発明に係る表示装置の全体構成について説明する。

図1は、本発明に係る表示装置の全体構成を示す概略ブロック図であり、図2は、本発明に係る表示装置の一実施形態を示す要部概略構成図である。

【0026】

図1、図2に示すように、本実施形態に係る表示装置100は、概略、相互に直交するように配設された複数の走査ラインSLと複数のデータラインDLとの各交点近傍に、例えば、後述する画素駆動回路（上述した背景技術に示した駆動回路に相当する）及び電流制御型の発光素子からなる複数の表示画素EMが2次元配列（例えば、 n 行 $\times$ m 列からなるマトリクス状に配列； n 、 m は正の整数）された表示パネル110と、該表示パネル110の走査ラインSLに接続され、各走査ラインSLに所定のタイミングで走査信号Vselを印加することにより、行ごとの表示画素EMを選択状態に設定する走査ドライバ（走査駆動手段）120と、表示パネル110のデータラインDLに接続され、後述する表示信号生成回路160から供給される表示データを取り込んで、所定のタイミングで各データラインDLへ該表示データに応じた階調電流I_{pix}を供給するデータドライバ（信号駆動手段）130と、データラインDLに接続され、上記データドライバ130からの階調電流I_{pix}の供給に先立つ所定のタイミングで、リセット電圧V_{rst}を、各データラインDLを介して各表示画素EMに印加するリセット回路（リセット手段）140と、表示信号生成回路160から供給されるタイミング信号に基づいて、少なくとも、走査ドライバ120及びデータドライバ130の各動作状態を制御する走査制御信号及びデータ制御信号を生成して出力するシステムコントローラ150と、例えば、表示装置100の外部から供給される映像信号に基づいて、表示データ（輝度階調値）を生成して上記データドライバ130に供給するとともに、該表示データに基づいて表示パネル110に所定の画像情報を表示するためのタイミング信号（システムクロック等）を抽出、又は、生成して上記システムコントローラ150に供給する表示信号生成回路160と、を備えて構成されている。

20

30

40

【0027】

以下、上記各構成について具体的に説明する。

（表示パネル110）

図2に示した表示パネル110は、後述するように、走査ドライバ120から各走査ラインSLに走査信号Vselを印加するタイミングに基づいて、リセット回路140から各データラインDLに所定のリセット電圧V_{rst}を印加して、各データラインに寄生する配線容量及び各表示画素の保持容量（後述するキャパシタ）に保持された（残留する）電荷を放電して初期化するリセット動作と、データドライバ130から各データラインDLに供給される階調電流I_{pix}に応じた電圧成分を各表示画素の保持容量に保持させる（書き込む）電流書込動作と、該電圧成分に基づく発光駆動電流を発光素子に供給して所定の輝

50

度階調で発光させる発光動作と、を選択的に実行するように制御される。

【0028】

また、本実施形態に適用される表示画素EM（図5参照）は、選択レベル（例えば、ハイレベル）の走査信号Vselが印加されることにより設定される選択状態（選択期間）において、階調電流I_{pix}が供給されて表示データが書き込まれる（電流書込動作）とともに、発光素子への発光駆動電流の供給が遮断されて非発光状態となり、一方、非選択レベル（例えば、ローレベル）の走査信号Vselが印加されることにより設定される非選択状態（非選択期間）において、上記電流書込動作により書き込まれた階調電流I_{pix}に基づく発光駆動電流が発光素子に供給されて、該発光素子が所定の輝度階調で発光する発光動作状態となるように制御される。なお、本実施形態に係る表示パネルに適用される表示画素EM（画素駆動回路）の具体回路例や回路動作については、詳しく後述する。

10

【0029】

（走査ドライバ120）

走査ドライバ120は、システムコントローラ150から供給される走査制御信号に基づいて、上記各走査ラインSLに選択レベル（例えば、ハイレベル）の走査信号Vselを順次印加することにより、各行の表示画素EMを選択状態に設定し、当該選択状態に設定される期間（選択期間）中に、データドライバ130により各データラインDLを介して供給される表示データに基づく階調電流I_{pix}を、各表示画素EMに書き込むように制御する。

【0030】

20

走査ドライバ120は、例えば図2に示すように、後述するシステムコントローラ150から走査制御信号として供給される走査クロック信号SCK及び走査スタート信号SSTに基づいて、各行の走査ラインSLに対応するシフト信号を順次出力するシフトレジスタ回路121と、該シフトレジスタ回路121から出力されるシフト信号を所定の信号レベル（ハイレベル）に変換して、システムコントローラ150から走査制御信号として供給される出力制御信号SOEに基づいて、各走査ラインSLに走査信号Vselとして出力する出力回路部122と、を備えた構成を適用することができる。

【0031】

（データドライバ130）

図3は、本実施形態に係る表示装置に適用可能なデータドライバの構成例を示す概略ブロック図であり、図4は、本実施形態に係るデータドライバに適用可能な電圧電流変換・電流供給回路の一例を示す概略構成図である。

30

【0032】

データドライバ130は、システムコントローラ150から供給されるデータ制御信号に基づいて、後述する表示信号生成回路160から供給されるデジタル信号からなる1行分ごとの表示データを所定のタイミングで順次取り込んで保持し、該表示データの輝度階調値に対応する電流値を有する階調電流I_{pix}を生成して、上記各走査ラインSLごとに設定される選択期間内に各データラインDLに一斉に供給する。

【0033】

ここで、データドライバ130は、例えば図3（a）に示すように、システムコントローラ150から供給されるデータ制御信号（シフトクロック信号CLK、サンプリングスタート信号STR）に基づいて、順次シフト信号を出力するシフトレジスタ回路131と、該シフト信号の入力タイミングに基づいて、表示信号生成回路160から供給される1行分の表示データD0～Dmを順次取り込むデータレジスタ回路132と、データ制御信号（データラッチ信号STB）に基づいて、データレジスタ回路132により取り込まれた1行分の表示データD0～Dmを保持するデータラッチ回路133と、図示を省略した電源供給手段から供給される階調基準電圧V0～Vpに基づいて、上記保持された表示データD0～Dmを所定のアナログ信号電圧（階調電圧V_{pix}）に変換するデジタルーアナログ変換器（D/Aコンバータ）134と、アナログ信号電圧に変換された表示データに対応する階調電流I_{pix}を生成し、システムコントローラ150から供給されるデータ制

40

50

御信号（出力イネーブル信号OE）に基づくタイミングで、各データラインDLを介して、該階調電流I_{pix}を各表示画素EMに一齐に出力する電圧電流変換・電流供給回路135と、を備えた構成を適用することができる。

【0034】

特に、本実施形態に係る電圧電流変換・電流供給回路135は、例えば図4（a）に示すように、一端側に出力端子OUT（出力接点Nout）が接続され、他端側に低電圧源V_{ss}が接続され、上記D/Aコンバータ134によりアナログ信号電圧（階調電圧V_{pix}）に変換された表示データに応じた電流値を有するデータ電流を流すデータ用電流源I_{As}と、一端側に高電圧源V_{dd}が接続され、他端側に出力端子OUT（出力接点Nout）が接続され、所定の電流値を有するオフセット電流を流すオフセット用電流源I_{Bs}と、を備えている。

10

【0035】

ここで、データ用電流源I_{As}は、出力端子OUT（出力接点Nout）側から低電圧源V_{ss}方向に上記データ電流を流すように設定され、オフセット用電流源I_{Bs}は、高電圧源V_{dd}側から出力端子OUT（出力接点Nout）方向に上記電流を流すように設定されている。また、オフセット用電流源I_{Bs}は、例えば図4（b）に示すように、電流路（ソースドレイン）の一端側が高電圧源V_{dd}に接続され、他端側が出力端子OUT（出力接点Nout）に接続されたpチャネル型の電界効果型トランジスタ（FET）を適用することができる。出力端子OUT（出力接点Nout）は、システムコントローラ150から供給されるデータ制御信号（出力イネーブル信号OE）に基づいてオン、オフ動作するスイッチ手段（図示を省略：例えばトランジスタスイッチ等）を介してデータラインDLに接続されている。

20

【0036】

そして、このような電圧電流変換・電流供給回路135が、各データラインDLごとに設けられていることにより、表示データの輝度階調に対応して設定された階調電圧V_{pix}の電圧値に応じてデータ用電流源I_{As}により生成されたデータ電流値から、オフセット用電流源I_{Bs}により生成される所定のオフセット電流値が減算され、表示データの輝度階調（階調電圧）に応じて、低階調領域ではデータ電流値よりもオフセット電流値の方が大きくなり、出力端子OUT側からデータラインDL方向に押し込むように流れる（流し込む）正極性の電流値を有する階調電流I_{pix}が生成され（後述する電流ソース方式）、一方、中、高階調領域ではオフセット電流値よりもデータ電流値の方が大きくなり、データラインDL側から出力端子OUT方向に引き抜く（引き込む）ように流れる負極性の電流値を有する階調電流I_{pix}が生成される（後述する電流シンク方式）。すなわち、データラインDLに供給される階調電流I_{pix}は、表示画素EMに書き込まれる表示データに含まれる輝度階調値に応じて負極性又は正極性を有する電流値に切り換え設定される。

30

【0037】

（リセット回路140）

リセット回路140は、リセット制御信号RSTに基づいて、上記データドライバ130から各データラインDLに、表示データに基づく階調電流I_{pix}が供給されるタイミング（電流書込動作）に先立つ所定のタイミングで、各データラインDLを介して選択状態に設定された表示画素EMにリセット電圧V_{rst}を印加して、各データラインDLに寄生する配線容量に残留する電荷、及び、各表示画素EMに設けられた保持容量（後述するキャパシタ）に蓄積された電荷を放電させて初期状態に設定（初期化）するように制御する。

40

【0038】

リセット回路140は、例えば、表示パネル110に配設された各データラインDLごとに、リセット電圧V_{rst}の電圧源に一端側が接続され、リセット制御信号RSTに基づいて、一齐にオン／オフ動作を行うことにより、リセット電圧V_{rst}を各データラインDLに印加する複数のスイッチング素子が設けられた構成を適用することができ、具体的には、図2に示すように、電流路（ソースドレイン）の一端にリセット電圧V_{rst}が共通

50

に印加され、他端が各データラインDLに接続され、制御端子（ゲート）にリセット制御信号RSTが共通に印加されたトランジスタスイッチSWrstを良好に適用することができる。

【0039】

ここで、各データラインDLを介して各表示画素EMにリセット電圧Vrstを印加して蓄積電荷の放電を制御するリセット制御信号RSTは、後述するように（図8参照）、各行の表示画素EMの書込動作期間において、表示データに応じた階調電流Ipixの供給タイミング（電流書込動作）に先立って、各データラインDLを介してリセット電圧Vrstを印加して、データラインDLの配線容量に残留する電荷、及び、選択状態に設定された行の表示画素EMの保持容量（キャパシタ）に蓄積された電荷を放電するものであればよいので、走査信号Vselの印加タイミングに関連することから、例えば、走査ドライバ120において走査制御信号に基づいて生成、出力するものであってもよいし、システムコントローラ150により生成して、直接リセット回路140に出力するものであってもよい。

10

【0040】

また、リセット電圧Vrstは、少なくとも各データラインDLの配線容量に残留する電荷、及び、各表示画素EMの保持容量に蓄積された電荷を良好に放電することができる程度に、相対的に低い電圧であればよいが、本実施形態においては、各表示画素EMに設けられる発光素子（例えば、有機EL素子）のカソード端子側の電圧よりも低電圧、すなわち、例えばカソード端子側の電圧が接地電圧（0V）の場合、絶対値が当該0Vよりも大きく、接地電圧より低い負極性の電圧値（例えば-5V；絶対値は5V）になるように設定される。詳しくは後述する。

20

【0041】

なお、本実施形態においては、図2に示したように、リセット回路140をデータドライバ130とは別個の構成とした場合について示したが、図3（b）に示すように、例えば図3（a）に示したデータドライバ130の出力段（電圧電流変換・電流供給回路135の後段）に、図2と同等の回路構成を有するリセット回路136を設けて、これらを一のデータドライバ130として構成し（この場合、図2に示したリセット回路140は省略される）、さらに一のドライバチップに内蔵するものであってもよいし、表示パネル110を構成するパネル基板上に表示画素EMや各種配線と一体的に形成するものであってもよい。

30

【0042】

（システムコントローラ150）

システムコントローラ150は、少なくとも、上述した走査ドライバ120及びデータドライバ130に対して、動作状態を制御する走査制御信号及びデータ制御信号を出力することにより、各ドライバを所定のタイミングで動作させて走査信号Vsel及び階調電流Ipixを生成して表示パネル110に出力させ、表示信号生成回路160により生成された表示データを各表示画素EMに書き込んで発光動作させ、所定の画像情報を表示させる制御を行う。

【0043】

（表示信号生成回路160）

表示信号生成回路160は、例えば、表示装置100の外部から供給される映像信号から輝度階調信号成分を抽出し、表示パネル110の1行分ごとに表示データ（輝度階調値）としてデータドライバ130に供給する。ここで、上記映像信号が、例えば、テレビ放送信号（コンポジット映像信号）のように、画像情報の表示タイミングを規定するタイミング信号成分を含む場合には、表示信号生成回路160は、上記輝度階調信号成分を抽出する機能のほか、タイミング信号成分を抽出してシステムコントローラ150に供給する機能を有するものであってもよい。この場合においては、上記システムコントローラ150は、表示信号生成回路160から供給されるタイミング信号に基づいて、走査ドライバ120やデータドライバ130に対して供給する走査制御信号及びデータ制御信号を生成

40

50

する。

【0044】

＜表示画素の具体例＞

次に、上述した表示パネルに配列される表示画素の具体的な回路例について、図面を参照して説明する。

図5は、本実施形態に係る表示装置に適用可能な表示画素（画素駆動回路、発光素子）の具体例を示す回路構成図である。

【0045】

図5に示すように、本実施形態に適用可能な表示画素EMは、概略、上述した走査ドライバ120から印加される走査信号Vselに基づいて表示画素EMを選択状態に設定し、該選択状態においてデータドライバ130から供給される階調電流I_{pix}を取り込み電圧成分として保持し、該階調電流I_{pix}に応じた発光駆動電流を発光素子に流す画素駆動回路DCと、該画素駆動回路DCから供給される発光駆動電流に基づいて、所定の輝度階調で発光動作する有機EL素子OLED等の電流制御型の発光素子と、を有して構成されている。

10

【0046】

画素駆動回路DCは、具体的には、例えば図5に示すように、ゲート端子が走査ラインSLに、ドレイン端子が電源電圧ラインVL（電源電圧V_{sc}）に、ソース端子が接点N11に各々接続されたトランジスタTr11と、ゲート端子が走査ラインSLに、ソース端子がデータラインDLに、ドレイン端子が接点N12に各々接続されたトランジスタTr12と、ゲート端子が接点N11に、ドレイン端子が電源電圧ラインVLに、ソース端子が接点N12に各々接続されたトランジスタ（発光駆動素子）Tr13と、接点N11及び接点N12間（トランジスタTr13のゲートーソース間）に接続されたキャパシタ（保持容量）Csと、を備えた構成を有している。

20

【0047】

ここで、本実施形態に係る画素駆動回路DCに適用されるトランジスタTr11～Tr13については、特に限定するものではないが、例えば全てnチャネル型の電界効果型トランジスタ（薄膜トランジスタ）により構成することにより、nチャネル型アモルファスシリコン薄膜トランジスタを適用することができる。この場合、すでに確立されたアモルファスシリコン製造技術を適用して、動作特性（電子移動度等）の安定した画素駆動回路を比較的簡易なプロセスで製造することができる。また、キャパシタCsはトランジスタTr13のゲートーソース間に形成される寄生容量であってもよいし、該寄生容量に加えて該ゲートーソース間に容量素子を接続したものであってもよい。

30

【0048】

有機EL素子OLEDは、アノード端子が上記画素駆動回路DCの接点N12に接続され、カソード端子が所定の低電位の基準電圧V_{cath}（例えば、接地電圧V_{gnd}）に接続されている。また、電源電圧ラインVLに印加される電源電圧V_{sc}は、表示画素EMの選択、非選択状態（厳密には、電流書込動作及び発光動作）に応じて、上記基準電圧V_{cath}よりも低電位又は高電位の電圧が印加される。詳しくは以下の基本動作において説明する。

【0049】

図6は、本実施形態に係る画素駆動回路を適用した表示画素の基本動作を示すタイミングチャートである。図6においては、表示パネル110に2次元配列（n行×m列からなるマトリクス状に配列）された表示画素EMのうち、i行j列目の表示画素EMに着目して動作を説明する。図7は、本実施形態に係る画素駆動回路の動作状態を示す概念図である。

40

【0050】

上述したような画素駆動回路DCにおける発光素子（有機EL素子OLED）の発光駆動制御は、例えば、図6に示すように、一走査期間T_{sc}を1サイクルとして、該一走査期間T_{sc}内に、走査ラインSLに接続された表示画素EMを選択して表示データに対応する階調電流I_{pix}を書き込み、電圧成分として保持させる電流書込動作期間T_{prg}と、該電流

50

書込動作期間 T_{prg} に書き込み、保持された電圧成分に基づいて、上記表示データに応じた発光駆動電流を有機EL素子OLEDに供給して、所定の輝度階調で発光動作させる発光動作期間（非選択期間） T_{em} と、を含むように設定することにより実行される（ $T_{sc} \geq T_{prg} + T_{em}$ ）。ここで、各行の表示画素EMが接続された各走査ラインSLごとに設定される電流書込動作期間 T_{prg} は、相互に時間的な重なりが生じないように設定される。

【0051】

なお、本実施形態においては、後述するように（図8参照）各行の表示画素EMを選択状態に設定した書込動作期間（選択期間） T_{wrt} 中に、所定のリセット電圧 V_{rst} を各データラインDLを介して表示画素EMに印加する電圧リセット動作（電圧リセット動作期間 T_{rst} ）を実行した後、上記の階調電流 I_{pix} を書き込む電流書込動作（電流書込動作期間 T_{prg} ）が実行される。したがって、電流書込動作（電流プログラミング動作）は後述する書込動作期間 T_{wrt} よりも短い時間で実行される。

【0052】

（電流書込動作期間）

表示画素EMの電流書込動作期間 T_{prg} においては、図6に示すように、まず、走査ドライバ120から特定の走査ラインSLに対して、ハイレベルの走査信号 V_{sel} が印加されて当該行の表示画素EMが選択状態に設定されるとともに、当該行の表示画素EMの電源電圧ラインVLにローレベルの電源電圧 V_{sc} （ $\leq$ 基準電圧 V_{cath} ）が印加される。また、このタイミングに同期して、データドライバ130から当該行の表示データに対応する電流値を有する階調電流 I_{pix} が各データラインDLに供給される。

【0053】

なお、本実施形態においては、後述するように各データラインDLに供給される階調電流 I_{pix} は、各表示画素に書き込まれる表示データに含まれる輝度階調値に応じて負極性又は正極性を有する電流値に設定される。負極性の電流値に設定された場合には、表示画素EMからデータラインDLを介してデータドライバ130方向に階調電流 I_{pix} が引き抜かれる（引き込む）ように流れ、一方、正極性の電流値に設定された場合には、データドライバ130からデータラインDLを介して表示画素EM方向に階調電流 I_{pix} が押し込まれる（流し込む）ように流れる。以下の説明では、表示画素EMの基本動作として負極性の電流値を設定して表示画素EMからデータラインDLを介してデータドライバ130方向に階調電流 I_{pix} を引き込む場合について説明する。

【0054】

ハイレベルの走査信号 V_{sel} が印加されることにより、画素駆動回路DCを構成するトランジスタ T_{r11} 及び T_{r12} がオン動作して、ローレベルの電源電圧 V_{sc} が接点N11（すなわち、トランジスタ T_{r13} のゲート端子及びキャパシタCsの一端）に印加されるとともに、データラインDL方向に階調電流 I_{pix} を引き込む動作が行われることにより、ローレベルの電源電圧 V_{sc} よりもさらに低電位の電圧レベルが接点N12（すなわち、トランジスタ T_{r13} のソース端子及びキャパシタCsの他端）に印加される。

【0055】

このように、接点N11及びN12間（トランジスタ T_{r13} のゲートーソース間）に電位差が生じることにより、トランジスタ T_{r13} がオン動作して、図7（a）に示すように、電源電圧ラインVLからトランジスタ T_{r13} 、接点N12、トランジスタ T_{r12} 、データラインDLを介して、データドライバ130に階調電流 I_{pix} の電流値に対応する書込電流 I_a が流れる。

【0056】

このとき、キャパシタCsには、上記書込電流 I_a が流れることにより接点N11及びN12間（トランジスタの T_{r13} のゲートーソース間）に生じた電位差に対応する電荷が蓄積され、電圧成分として保持される（充電される）。また、電源電圧ラインVLには、低電位の基準電圧 V_{cath} （接地電圧 V_{gnd} ）以下の電圧レベルを有する電源電圧 V_{sc} が印加され、さらに、書込電流 I_a が接点N12からデータラインDL方向に流れるように制御されていることから、有機EL素子OLEDのアノード端子（接点N12）に印加さ

れる電位はカソード端子の電位（基準電圧 V_{cath} ）よりも低くなり、有機EL素子OLEDには電流が流れず発光動作は行われない。

【0057】

（発光動作期間）

次いで、電流書込動作期間 T_{prg} 終了後の発光動作期間 T_{em} においては、図6に示すように、走査ドライバ120から特定の走査ラインSLに対して、ローレベルの走査信号Vselが印加されて当該行の表示画素EMが非選択状態に設定されるとともに、当該行の表示画素EMの電源電圧ラインVLにハイレベルの電源電圧 V_{sc} （>基準電圧 V_{cath} ）が印加される。また、このタイミングに同期して、データドライバ130による階調電流 I_{pix} の引き込み動作が停止される。

10

【0058】

これにより、画素駆動回路DCを構成するトランジスタ T_{r11} 及び T_{r12} がオフ動作して、接点N11（すなわち、トランジスタ T_{r13} のゲート端子及びキャパシタCsの一端）への電源電圧 V_{sc} の印加が遮断されるとともに、接点N12（すなわち、トランジスタ T_{r13} のソース端子及びキャパシタCsの他端）へのデータドライバ130による階調電流 I_{pix} の引き込み動作に起因する電圧レベルの印加が遮断されるので、キャパシタCsは、上述した電流書込動作期間 T_{prg} において蓄積された電荷を保持する。

【0059】

このように、キャパシタCsが電流書込動作時の充電電圧を保持することにより、接点N11及びN12間（トランジスタの T_{r13} のゲートーソース間）の電位差が保持されることになり、トランジスタ T_{r13} はオン状態を維持する。また、電源電圧ラインVLには、基準電圧 V_{cath} よりも高電位の電圧レベルを有する電源電圧 V_{sc} が印加されるので、有機EL素子OLEDのアノード端子（接点N12）に印加される電位はカソード端子側の電位（基準電圧 V_{cath} ）よりも高くなる。

20

【0060】

したがって、図7（b）に示すように、電源電圧ラインVLからトランジスタ T_{r13} 、接点N12を介して、有機EL素子OLEDに順バイアス方向に所定の発光駆動電流 I_b が流れ、有機EL素子OLEDが発光する。ここで、キャパシタCsにより蓄積された電荷に基づく電位差（充電電圧）は、トランジスタ T_{r13} において階調電流 I_{pix} に対応する書込電流 I_a を流す場合の電位差に相当するので、有機EL素子OLEDに供給される発光駆動電流 I_b は、上記書込電流 I_a と略同等の電流値を有することになる。これにより、電流書込動作期間 T_{prg} 後の発光動作期間 T_{em} においては、電流書込動作期間 T_{prg} に書き込まれた表示データ（階調電流 I_{pix} ）に対応する電圧成分に基づいて、トランジスタ T_{r13} を介して、発光駆動電流 I_b が継続的に供給されることになり、有機EL素子OLEDは表示データに対応する輝度階調で発光する動作を継続する。

30

そして、上述した一連の動作を、表示パネル110を構成する全ての走査ラインSLについて順次繰り返し実行することにより、表示パネル1画面分の表示データが書き込まれて、所定の輝度階調で発光し、所望の画像情報が表示される。

【0061】

なお、本実施形態に係る画素駆動回路DCにおいて電源電圧ラインVLに所定の電源電圧 V_{sc} を印加する構成としては、例えば図1に示した表示装置100の構成に加え、表示パネル110の各走査ラインSLに並行に配設された複数の電源電圧ラインVLに接続された電源ドライバを備え、システムコントローラ150から供給される電源制御信号に基づいて、走査ドライバ120から出力される走査信号Vselに同期するタイミング（図6参照）で、走査ドライバ120により走査信号Vselが印加される行（選択状態に設定される表示画素EM）の電源電圧ラインVLに、電源ドライバから所定の電圧値を有する電源電圧 V_{sc} を印加するようにした構成を良好に適用することができる。

40

【0062】

また、上述した表示画素EMにおいては、画素駆動回路DCとして3個のトランジスタ $T_{r11} \sim T_{r13}$ を備えた回路構成を示したが、本発明はこの実施形態に限定されるも

50

のではなく、３個以上のトランジスタを備えた回路構成を有するものであってもよい。また、発光素子として有機ＥＬ素子を適用した構成を示したが、本発明はこの実施形態に限定されるものではなく、例えば発光ダイオード等の他の電流制御型の発光素子であってもよい。

【００６３】

＜表示装置の駆動制御方法＞

次に、本実施形態に係る表示装置における駆動制御方法について説明する。

図８は、本実施形態に係る表示装置の駆動制御方法の一例を示すタイミングチャートである。

【００６４】

上述したような構成を有する表示装置１００における駆動制御方法は、例えば、図８に示すように、一走査期間 T_{sc} を１サイクルとして、該一走査期間 T_{sc} 内に、各行の表示画素ＥＭを選択状態に設定し、データラインＤＬに寄生する配線容量に残留する電荷及び各表示画素ＥＭに設けられたキャパシタ（保持容量）Ｃｓに蓄積された電荷を放電して、初期状態に設定する電圧リセット動作（電圧リセット動作期間 T_{rst} ）、及び、当該リセット動作後に、表示データに応じた信号極性及び電流値を有する階調電流 I_{pix} を供給して所定の電圧成分を各表示画素ＥＭのキャパシタＣｓに充電する電流書込動作（電流プログラミング動作；電流書込動作期間 T_{prg} ）を実行する書込動作期間（選択期間） T_{wrt} と、当該書込動作期間 T_{wrt} 後に、各行の表示画素ＥＭを非選択状態に設定して、上記キャパシタＣｓに充電された電圧成分に基づいて発光駆動電流 I_b を生成して、表示データに対応した輝度階調で有機ＥＬ素子ＯＬＥＤを発光動作させる発光動作期間（非選択期間） T_{em} と、を含むように設定される（ $T_{sc} \geq T_{wrt} + T_{em} = T_{rst} + T_{prg} + T_{em}$ ）。

【００６５】

そして、このような一連の駆動動作が、各行ごとに順次実行されるとともに、各行における選択期間である書込動作期間 T_{wrt} （電圧リセット動作期間 T_{rst} 及び電流書込動作期間 T_{prg} ）が、各行間で相互に時間的な重なりが生じないように設定される。

すなわち、本実施形態に係る駆動制御方法においては、書込動作期間 T_{wrt} 内に上述した表示画素ＥＭの基本動作（図６参照）における電流書込動作（電流書込動作期間 T_{prg} ）が実行され、かつ、書込動作期間 T_{wrt} 内の当該電流書込動作に先立つタイミングで、電圧リセット動作（電圧リセット動作期間 T_{rst} ）が実行される。

【００６６】

以下、各動作について具体的に説明する。

（電圧リセット動作）

まず、電圧リセット動作期間 T_{rst} においては、図８に示すように、走査ドライバ１２０から各走査ラインＳＬにハイレベルの走査信号 V_{sel} を順次印加して各行の表示画素ＥＭを選択状態に設定した後、又は、当該選択状態への切り換えタイミングと同時に、例えばシステムコントローラ１５０からハイレベルのリセット制御信号 RST がリセット回路１４０に供給されて電圧リセット動作が実行される。

【００６７】

これにより、各表示画素ＥＭを構成する画素駆動回路ＤＣ（図５参照）に設けられたトランジスタ T_{r12} がオン動作するとともに、リセット回路１４０に設けられた各トランジスタスイッチ SW_{rst} がオン動作することにより、リセット回路１４０（トランジスタスイッチ SW_{rst} ）からデータラインＤＬを介して画素駆動回路ＤＣのキャパシタＣｓの他端側（接点 $N12$ ）に、有機ＥＬ素子ＯＬＥＤのカソード側の基準電圧 V_{cath} （例えば０Ｖ）よりも低電位のリセット電圧 V_{rst} （例えば－５Ｖ）が印加されて、各データラインＤＬの配線容量に残留する電荷及び各表示画素ＥＭのキャパシタＣｓに蓄積されていた電荷が放電されて初期状態に設定される。

【００６８】

（電流書込動作）

次いで、電圧リセット動作期間 T_{rst} 終了後の電流書込動作期間 T_{prg} においては、図８

10

20

30

40

50

、及び、上述した画素駆動回路DCの基本動作（図6、図7参照）に示したように、走査ドライバ120から各走査ラインSLにハイレベルの走査信号Vselを継続して印加して各行の表示画素EMを選択状態に保持した状態で、電源電圧ラインVLに低電位の電源電圧Vscを印加するとともに、データドライバ130から各データラインDLを介して、表示データに対応する信号極性及び電流値を有する階調電流I_{pix}を各表示画素EMに供給することにより、画素駆動回路DCに設けられたキャパシタCsに階調電流I_{pix}（書込電流I_a）に基づく電圧成分を保持させる（充電する）。

【0069】

ここで、本実施形態においては、データドライバ130から各データラインDLを介して各表示画素EMに供給される階調電流I_{pix}は、上述したように、表示データの輝度階調値に応じて正極性又は負極性の電流値を有するように設定される。詳しくは後述するが、概略、表示データ（輝度階調値）が低階調領域においてはデータドライバ130により正極性の電流値を有するように設定して、データドライバ130からデータラインDLを介して選択状態に設定された表示画素EMに階調電流I_{pix}を流し込むように供給され（以下、「電流ソース方式」と記し、このような階調電流I_{pix}を「ソース電流」と記す）、一方、表示データ（輝度階調値）が中、高階調領域においてはデータドライバ130により負極性の電流値を有するように設定して、選択状態に設定された表示画素EMからデータラインDLを介してデータドライバ130に階調電流I_{pix}を引き込むように供給される（以下、「電流シンク方式」と記し、このような階調電流I_{pix}を「シンク電流」と記す）。

【0070】

（発光動作）

次いで、電流書込動作期間T_{prg}終了後（すなわち書込動作期間T_{wrt}終了後）の発光動作期間T_{em}においては、図8、及び、上述した画素駆動回路DCの基本動作（図6、図7参照）に示したように、走査ドライバ120から電流書込動作期間T_{prg}が終了した各走査ラインSLにローレベルの走査信号Vselが印加されて表示画素EMを非選択状態に設定するとともに、電源電圧ラインVLに高電位の電源電圧Vscを印加することにより、キャパシタCsに保持された電圧成分に基づく発光駆動電流I_bを有機EL素子OLEDに供給して表示データに応じた輝度階調で発光動作させる。

【0071】

＜作用効果の検証＞

次に、上述した表示駆動装置及び表示装置並びにその駆動制御方法における作用効果について詳しく検証する。ここでは、まず、本実施形態に係る表示装置の比較例（以下、「比較対象」と記す）を示してその動作特性を検証した後、本実施形態の作用効果を説明する。

【0072】

図9は、本実施形態に係る作用効果を説明するための、比較対象となる表示装置における階調電流（シンク電流）と発光駆動電流との関係を示す特性図であり、図10は、本実施形態に係る表示装置における階調電流（シンク電流、ソース電流）と発光駆動電流との関係を示す特性図である。図9、図10においては、電圧リセット動作期間T_{rst}を10μsec、電流書込動作期間T_{prg}を55μsecとし、また、リセット電圧V_{rst}として負極性の電圧（-5V）と0Vを印加した場合のシミュレーション実験の結果を示す。

【0073】

上述したように、本実施形態に係る表示装置においては、最初に一定のリセット電圧V_{rst}を各データラインDLに印加して該データラインDLの配線容量に残留する電荷や各表示画素EM（画素駆動回路DC）のキャパシタCsに保持された電荷を放電するリセット動作（初期化動作）を実行し、その後、表示データに応じた信号極性及び電流値を有する階調電流I_{pix}を各データラインDLに供給して各表示画素EMのキャパシタCsに当該階調電流I_{pix}に応じた電圧成分を保持させる書込動作を実行するように制御される。

【0074】

ここで、本実施形態に係る表示装置の書込動作において、表示データ（輝度階調値）に応じた階調電流 I_{pix} として負極性の電流値を有する電流のみをデータライン DL を介して各表示画素 EM に供給し、該階調電流 I_{pix} に応じた書込電流 I_a （シンク電流）を表示画素 EM からデータライン DL を介してデータドライバ 130 に引き込む電流シンク方式のみを適用して、階調電流 I_{pix} に応じた電圧成分を各表示画素 EM に保持させる（書き込む）場合を、本実施形態の比較例（比較対象）とする。

【0075】

電流シンク方式のみを適用して表示データを書き込む場合において、データドライバ 130 から供給される階調電流（具体的にはデータドライバ 130 に引き込まれるシンク電流） I_{pix} と、各表示画素 EM の画素駆動回路 DC から有機 EL 素子 OLED に流れる発光駆動電流 I_b との関係について検証すると、図 9 に示すように、階調電流 I_{pix} の電流値が比較的大きい中、高階調領域においては、データドライバ 130 からデータライン DL に供給される階調電流（シンク電流） I_{pix} の電流値に応じて、画素駆動回路 DC から有機 EL 素子 OLED に供給される発光駆動電流（画素発光時電流） I_b は略線形的に増加する傾向を示す。

10

【0076】

この階調電流 I_{pix} と発光駆動電流 I_b との関係について詳しく検証すると、電圧リセット動作において、リセット電圧 V_{rst} として一般的に適用される 0 V に設定した場合、図 9 中に細い点線（ $V_{rst}=0\text{ V}$ シンク電流（ $V_{th}=1\text{ V}$ ））で示すように、階調電流 I_{pix} の電流値を $0\text{ }\mu\text{ A}$ に設定すると、発光駆動電流 I_b を $0\text{ }\mu\text{ A}$ に設定することができるが、階調電流 I_{pix} が微小な電流値（具体的には $0\text{ }\mu\text{ A}$ の近傍）となる低階調領域においては発光駆動電流 I_b が略 $0\text{ }\mu\text{ A}$ に近似した状態となって、階調電流 I_{pix} に対する発光駆動電流 I_b の線形性が失われてしまうため、シミュレーション実験の条件として設定した電流書込動作期間 T_{prg} （ $=55\text{ }\mu\text{ sec}$ ）では、階調電流 I_{pix} に応じた電圧成分を十分保持させることができないという問題を有している。

20

【0077】

また、各表示画素 EM の画素駆動回路 DC に設けられ、有機 EL 素子 OLED に発光駆動電流 I_b を供給するための発光駆動用のトランジスタ T_{r13} のしきい値電圧 V_{th} に変動（ V_{th} シフト）が生じると（例えばしきい値電圧 V_{th} が 1 V から 3 V に変化した場合）、図 9 中に細い点線（ $V_{rst}=0\text{ V}$ シンク電流（ $V_{th}=1\text{ V}$ ））及び太い点線（ $V_{rst}=0\text{ V}$ シンク電流（ $V_{th}=3\text{ V}$ ））で示すように、低階調領域における発光駆動電流 I_b の変化が顕著になり、有機 EL 素子 OLED の輝度変化が増大して表示データに応じた適切な輝度階調で発光動作ができなくなるという問題を有していた。

30

【0078】

一方、電圧リセット動作において、リセット電圧 V_{rst} を絶対値が 0 V よりも大きくなる電圧値、好ましくは電源電圧ライン VL 及び接点 N12 間（トランジスタ T_{r13} のドレインソース間）の電位差の絶対値がトランジスタ T_{r13} のしきい値電圧 V_{th} の絶対値より大きい値となる電圧値（例えば -5 V ；絶対値は 5 V ）に設定した場合においては、図 9 中に細い実線（ $V_{rst}=-5\text{ V}$ シンク電流（ $V_{th}=1\text{ V}$ ））及び太い実線（ $V_{rst}=-5\text{ V}$ シンク電流（ $V_{th}=3\text{ V}$ ））で示すように、階調電流（シンク電流） I_{pix} に対する発光駆動電流 I_b の特性は、階調電流 I_{pix} が比較的大きい中、高階調領域では、上述したリセット電圧 V_{rst} を 0 V に設定した場合と同様に良好な線形性を示すが、階調電流 I_{pix} を $0\text{ }\mu\text{ A}$ に設定した場合であっても発光駆動電流 I_b を完全に $0\text{ }\mu\text{ A}$ に設定することができず、微小な電流が有機 EL 素子 OLED に流れてしまう。この場合、輝度階調の基準となる黒表示レベルが浮いてしまい（明るい方に変動してしまい）、コントラスト比が低下するため、表示品位が著しく低下してしまうという問題を有していた。

40

【0079】

そこで、本発明においては、上述した実施形態に示したように、まず、絶対値が 0 V よりも大きいリセット電圧 V_{rst} をデータライン DL に印加することにより、該データライン DL の配線容量に残留する電荷や各表示画素 EM（画素駆動回路 DC）のキャパシタ C

50

sに保持された電荷を放電する電圧リセット動作を実行し、その後、表示データに応じた信号極性（正極性又は負極性）及び電流値を有する階調電流 I_{pix} を、各データラインDLを介して表示画素EMに供給することにより、各表示画素EMのキャパシタCsに当該階調電流 I_{pix} に応じた電圧成分を保持させる電流書込動作を実行する。

【0080】

ここで、本実施形態に係る表示装置の書込動作においては、データドライバ130から出力される階調電流 I_{pix} が表示データ（輝度階調値）に応じて信号極性が切り換え設定され、低階調領域では正極性の電流値を有する階調電流（ソース電流） I_{pix} をデータラインDLに供給して、該階調電流 I_{pix} に応じた書込電流 I_a をデータドライバ130からデータラインDLを介して表示画素EM（画素駆動回路DC）に流し込む電流ソース方式が適用され、また、中、高階調領域では負極性の電流値を有する階調電流（シンク電流） I_{pix} をデータラインDLに供給して、該階調電流 I_{pix} に応じた書込電流 I_a を表示画素EM（画素駆動回路DC）からデータラインDLを介してデータドライバ130に引き込む電流シンク方式が適用される。

【0081】

このような駆動制御方法を適用した場合の階調電流 I_{pix} と発光駆動電流 I_b の関係は、電圧リセット動作において、リセット電圧 V_{rst} として絶対値が0Vよりも大きくなる電圧値、好ましくは電源電圧ラインVL及び接点N12間（トランジスタTr13のドレイン－ソース間）の電位差の絶対値がトランジスタTr13のしきい値電圧 V_{th} の絶対値より大きい値となる電圧値（例えば-5V；絶対値は5V）に設定し、さらに、電流書込動作において、表示データに基づく輝度階調が低い領域（階調電流 I_{pix} が微小な電流値となる低階調領域）では、図10中に細い実線（ $V_{rst} = -5V$ シンク+ソース電流（ $V_{th} = 1V$ ））で示すように、データドライバ130からデータラインDLに正極性の微小な電流値（図10に示す特性図においては負の電流値となる）を有する階調電流（ソース電流） I_{pix} を供給して、データドライバ130からデータラインDLを介して表示画素EMに当該階調電流 I_{pix} を流し込むことにより、シミュレーション実験の条件として設定した電流書込動作期間 T_{prg} （=55 μ sec）内に、階調電流 I_{pix} に応じた電圧成分を十分に保持させて（書き込んで）、発光動作において、画素駆動回路DCから有機EL素子OLEDに供給される発光駆動電流 I_b を階調電流 I_{pix} に応じた微小な電流値に設定（すなわち、画素駆動回路DCから有機EL素子OLEDへの発光駆動電流の供給を遮断）することができるとともに、0階調となる階調電流 I_{pix} に対して発光駆動電流 I_b を0 μ Aに設定して、階調電流 I_{pix} に対する発光駆動電流 I_b の線形性を良好に実現することができるので、黒表示レベル（0階調での表示状態）や低階調表示レベルを適切に設定することができ、良好なコントラストで画像情報を表示することができる。

【0082】

なお、上述したシミュレーション実験の条件においては、0.5 μ Aの電流値（図10においては-0.5 μ Aとなる）を有する階調電流 I_{pix} をデータドライバ130からデータラインDLを介して表示画素EMに流し込むことにより、0階調に対応した電圧成分を表示画素EMに書き込むことができ、黒表示レベルを適切に設定することができた。

【0083】

また、階調電流 I_{pix} の電流値が比較的大きい中、高階調領域では、上述した比較対象と同様に、負極性の電流値（図10においては正の電流値となる）を有する階調電流（シンク電流） I_{pix} を供給して、表示画素EMからデータラインDLを介してデータドライバ130に当該階調電流 I_{pix} を引き込むことにより、当該階調電流（シンク電流） I_{pix} の電流値に応じて略線形性を有する発光駆動電流 I_b を有機EL素子OLEDに供給することができる。

【0084】

したがって、データドライバ130から表示画素EMに供給される階調電流 I_{pix} を、表示データ（輝度階調値）に応じた信号極性（正極性又は負極性）及び電流値を有するように設定（すなわち、図10において階調電流 I_{pix} を0 μ A以下の負の電流領域にまで

10

20

30

40

50

拡張)することにより、表示データに応じた電圧成分を表示画素EMに十分保持させて、適切な輝度階調で画像情報を表示することができる。

【0085】

さらに、各表示画素EMの画素駆動回路DCに設けられる発光駆動用のトランジスタTr13のしきい値電圧Vthに変動(Vthシフト)が生じた場合(例えばしきい値電圧Vthが1Vから3Vに変化した場合)であっても、図10中に細い実線(Vrst=-5V シンク+ソース電流(Vth=1V))及び太い実線(Vrst=-5V シンク+ソース電流(Vth=3V))で示すように、低階調領域における発光駆動電流Ibの変化が減少して、有機EL素子OLEDの輝度変化が抑制されて表示データに応じた適切な輝度階調で発光動作することができる。

10

【0086】

次いで、上述した本実施形態の作用効果について、さらに詳しく検証する。

図11は、電圧リセット動作においてデータライン及び表示画素に印加される電圧値と表示画素に供給した階調電流の書込比率(書込電流比率)との関係を示す特性図であり、図12は、電流書込動作において階調電流の信号極性の切り替え設定の有無と有機EL素子に供給される発光駆動電流の劣化の度合い(初期時と劣化時の発光駆動電流の比)との関係を示す特性図である。図13は、本実施形態に係る表示装置における書込動作時の電圧変化を示すタイミングチャートである。

【0087】

上述したような本実施形態に係る駆動制御方法において、データドライバ130から供給される階調電流(初期電流値)Ipixに対する、実際に表示画素EMへの書込みに寄与する電流成分の比率(書込電流比率)について検証すると、図11に示すように、リセット電圧Vrstの絶対値が高いほど(図ではリセット電圧Vrstが低いほど)低階調領域における書込電流比率が改善して"1"に近似するように変化することが判明した。

20

【0088】

具体的には、図11に示すように、リセット電圧Vrstを0Vやその近傍の電圧値(例えば-3V)に設定した場合に比較して、より低い電圧値(絶対値がより高い電圧値;例えば-7Vや-10V)に設定した場合の方が、略全ての階調領域(階調電流の略全域)において書込電流比率を"1"に近似させることができ、階調電流(初期電流)Ipixに応じた電圧成分を良好に保持させることができる。

30

【0089】

また、本実施形態において、階調電流Ipixに対する発光駆動電流Ibの劣化の度合いについて検証すると、図12に示すように、電流シンク方式のみを適用して階調電流Ipixを供給する場合に比較して、電流シンク方式と電流ソース方式を表示データの輝度階調に応じて切り換え設定する場合の方が、低階調領域における発光駆動電流Ibの劣化の度合いが抑制されることが判明した。ここで、発光駆動電流Ibの劣化の度合いとは、画素駆動回路DCに設けられる発光駆動用のトランジスタTr13のしきい値電圧Vthの変動(Vthシフト)が生じていない初期状態における発光駆動電流Ibsに対する、上記しきい値電圧Vthの変動が生じた後の劣化状態における発光駆動電流Ibeの比(Ibe/Ibs)であって、劣化状態における発光駆動電流Ibの減少の度合いをいう。なお、本実施形態においては、トランジスタTr13の初期状態におけるしきい値電圧Vthを1Vとし、劣化状態(しきい値電圧Vthの変動後;Vthシフト後)におけるしきい値電圧Vthを3Vとして、シミュレーション実験を行った結果を図12に示した。

40

【0090】

具体的には、図12中に細い実線で示すように、電流シンク方式のみを適用して電流書込動作を実行した場合にあっては、階調電流Ipixの電流値が微小となる低階調領域において、しきい値電圧Vthの変動に起因する発光駆動電流Ibの劣化の度合いが0近傍となつて有機EL素子OLEDに表示データ(階調電流Ipix)に応じた発光駆動電流Ib(=Ibe)がほとんど流れないのに対して、図12中に太い実線で示すように、電流シンク方式と電流ソース方式を併用して階調電流Ipixの信号極性を切り換え設定する場合にあ

50

っては、階調電流 I_{pix} が微小となる低階調領域においても、発光駆動電流 I_b の劣化の度合いが概ね 0.6 以上を示し、有機 EL 素子 OLED にほぼ表示データ（階調電流 I_{pix} ）に応じた発光駆動電流 I_b （ $= I_{be}$ ）を流すことができる。

【0091】

このように、絶対値が 0 よりも大きい電圧値を有するリセット電圧 V_{rst} を用いた電圧リセット動作を実行した後、電流シンク方式と電流ソース方式を併用して表示データの輝度階調に応じて階調電流 I_{pix} の信号極性を切り換え設定する電流書込動作を実行することにより、書込動作における書込電流比率の向上や、発光駆動用のトランジスタ T_{r13} のしきい値電圧 V_{th} の変動に伴う発光駆動電流 I_b の経時的な劣化（減少）を抑制することができ、所定の電流書込動作期間 T_{prg} 内に階調電流 I_{pix} に応じた所定の電圧成分を良好かつ十分に保持させる（書き込む）ことができるとともに、表示データに応じた適切な輝度階調で有機 EL 素子 OLED を発光動作させることができる。

10

【0092】

したがって、本実施形態に係る駆動制御方法における書込動作においては、図 13（a）に示すように、リセット電圧 V_{rst} を 0 V に設定した場合（図中では「0 V リセット」と表記）には、発光駆動用のトランジスタ T_{r13} のしきい値電圧 V_{th} が変動して、例えばしきい値電圧 V_{th} が 1 V から 3 V に変化した場合、電圧リセット動作時にトランジスタ T_{r13} のドレインソース間に印加される電圧がしきい値電圧 V_{th} より小さいためトランジスタ T_{r13} のドレインソース間に電流が流れ難く、電圧リセット動作期間内にリセット動作が十分に行えず、その後の電流書込動作における電圧成分の保持動作に比較的時間がかかる。

20

【0093】

これに対し、図 13（b）に示すように、リセット電圧 V_{rst} をより低電圧（絶対値が 0 V よりも大きい電圧値で、電源電圧ライン V_L 及び接点 N_{12} 間（トランジスタ T_{r13} のドレインソース間）の電位差の絶対値がトランジスタ T_{r13} のしきい値電圧 V_{th} の絶対値に近い値、あるいはそれより大きい値となる電圧値；例えば -5 V）に設定した場合（図中では「大電圧リセット」と表記）とする場合、電圧リセット動作時にトランジスタ T_{r13} のドレインソース間に印加される電位差の絶対値がしきい値電圧 V_{th} の絶対値に近い値、あるいはそれより大きい値になるためトランジスタ T_{r13} のドレインソース間に電流が流れ易く、電圧リセット動作期間内にリセット動作を十分に行うことができる。

30

【0094】

これにより、その後の電流書込動作において、表示画素 EM（画素駆動回路 DC のキャパシタ C_s ）に保持される電圧成分（保持電圧）を、低いリセット電圧（-5 V）から黒表示レベル V_p やその近傍の低階調表示レベル V_q に迅速に収束させることができ（経過時間 $T_{a1} < T_{b1}$ 、 $T_{a2} < T_{b2}$ ）、所定の電流書込動作期間 T_{prg} （本実施形態では 55 μs ）内に迅速かつ良好に表示データに応じた電圧成分を保持させる（書き込む）ことができる。

なお、上述した作用効果の検証においては、特定の実験条件におけるシミュレーション結果を示したが、本願発明者は他の実験条件においても同様の傾向を示す結果が得られることを確認している。

40

【図面の簡単な説明】

【0095】

【図 1】本発明に係る表示装置の全体構成を示す概略ブロック図である。

【図 2】本発明に係る表示装置の一実施形態を示す要部概略構成図である。

【図 3】本実施形態に係る表示装置に適用可能なデータドライバの一例を示す概略ブロック図である。

【図 4】本実施形態に係るデータドライバに適用可能な電圧電流変換・電流供給回路の一例を示す概略構成図である。

【図 5】本実施形態に係る表示装置に適用可能な表示画素（画素駆動回路、発光素子）の

50

具体例を示す回路構成図である。

【図6】本実施形態に係る画素駆動回路を適用した表示画素の基本動作を示すタイミングチャートである。

【図7】本実施形態に係る画素駆動回路の動作状態を示す概念図である。

【図8】本実施形態に係る表示装置の駆動制御方法の一例を示すタイミングチャートである。

【図9】本実施形態に係る作用効果を説明するための、比較対象となる表示装置における階調電流（シンク電流）と発光駆動電流との関係を示す特性図である。

【図10】本実施形態に係る表示装置における階調電流（シンク電流、ソース電流）と発光駆動電流との関係を示す特性図である。

10

【図11】電圧リセット動作においてデータライン及び表示画素に印加される電圧値と表示画素に供給した階調電流の書込比率（書込電流比率）との関係を示す特性図である。

【図12】電流書込動作において階調電流の信号極性の切り替え設定の有無と有機EL素子に供給される発光駆動電流の劣化の度合い（初期時と劣化時の発光駆動電流の比）との関係を示す特性図である。

【図13】本実施形態に係る表示装置における書込動作時の電圧変化を示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

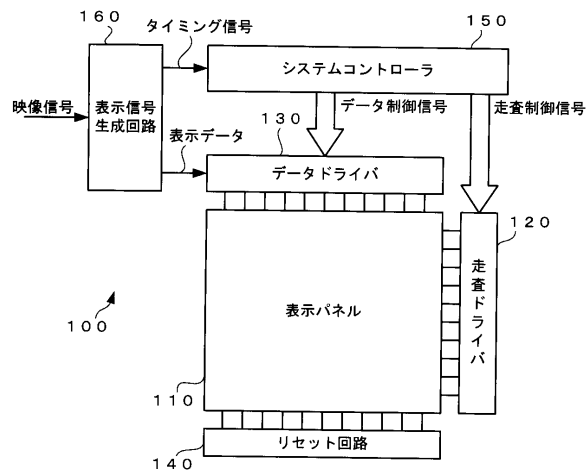
【0096】

100	表示装置
110	表示パネル
120	走査ドライバ
130	データドライバ
140	リセット回路
150	システムコントローラ
160	表示信号生成回路
SL	走査ライン
DL	データライン
EM	表示画素
DC	画素駆動回路
OLED	有機EL素子

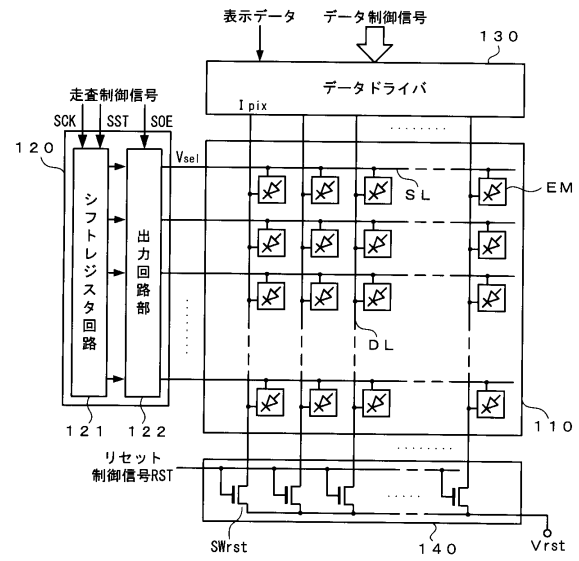
20

30

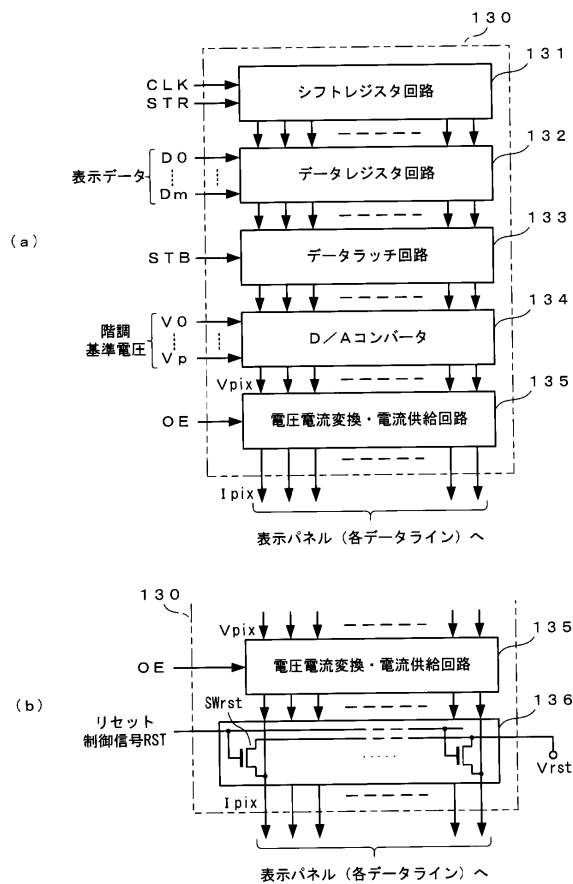
【図 1】



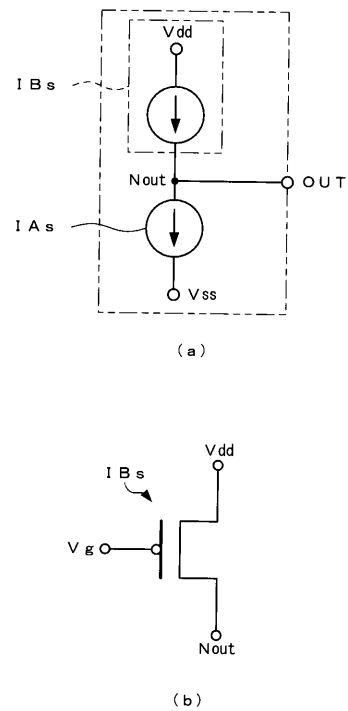
【図 2】



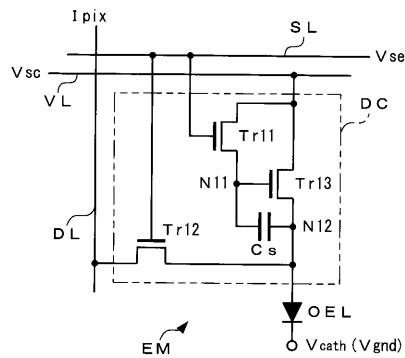
【図 3】



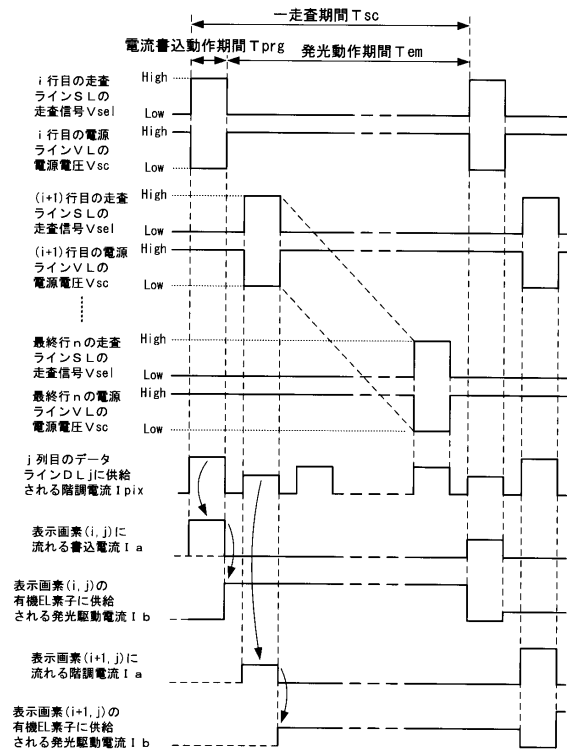
【図 4】



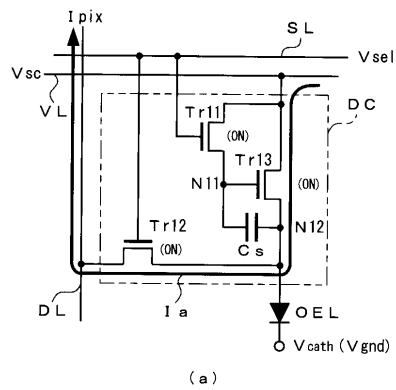
【図 5】



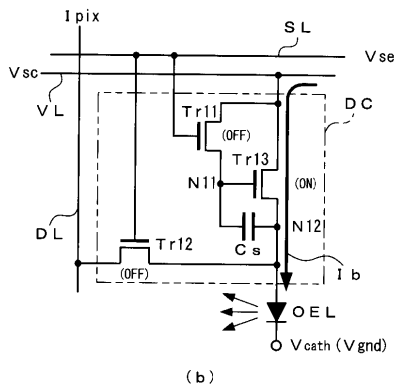
【図 6】



【図 7】

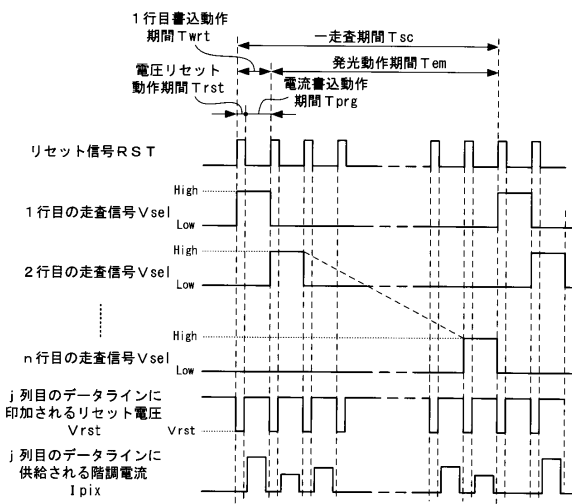


(a)

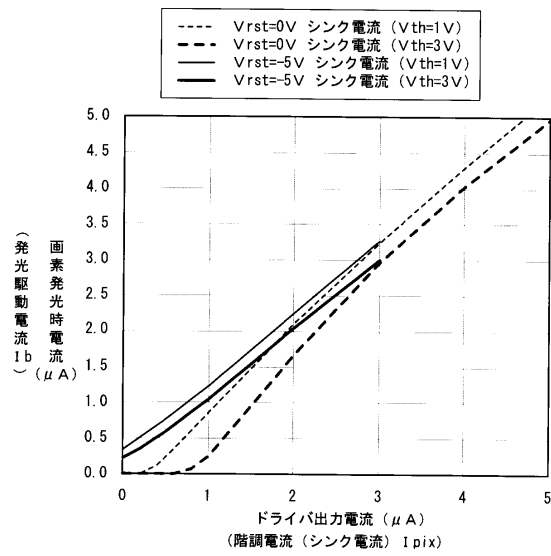


(b)

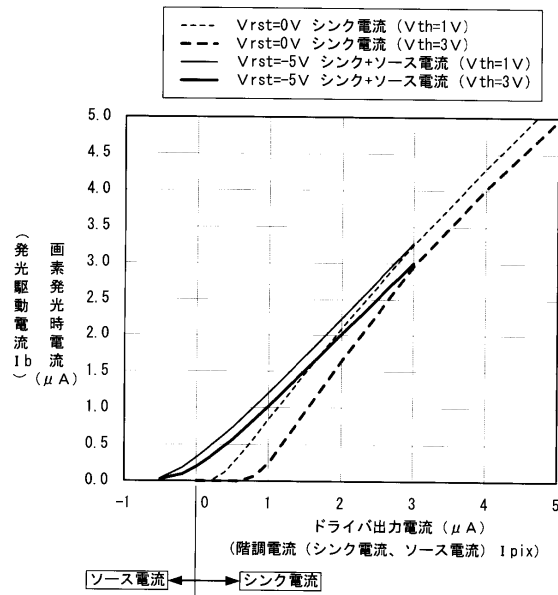
【図 8】



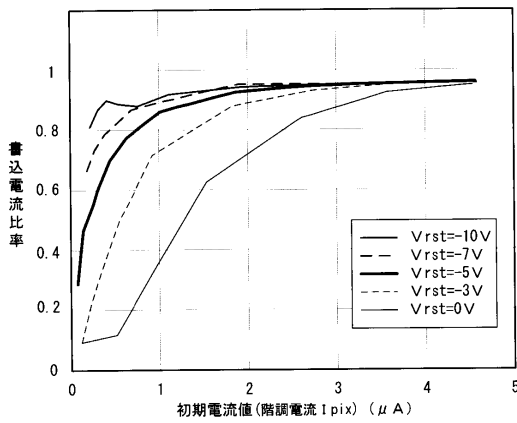
【図 9】



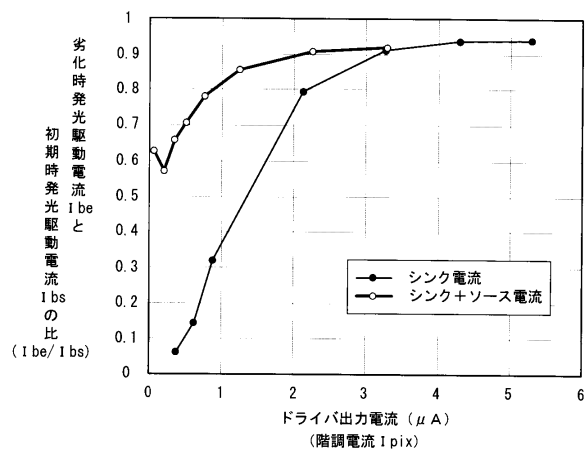
【図 10】



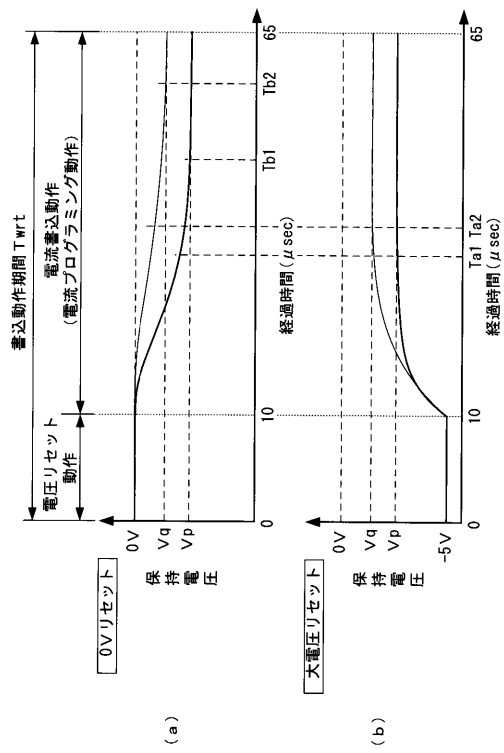
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 G 3/20 6 1 1 H
G 0 9 G 3/20 6 4 2 A

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 6 2 5 0 (J P, A)
特開 2 0 0 6 - 2 8 4 9 1 4 (J P, A)
特開 2 0 0 6 - 3 7 5 2 (J P, A)
特開 2 0 0 4 - 3 6 1 4 8 9 (J P, A)
特開 2 0 0 6 - 1 1 2 5 1 (J P, A)
Tomoyuki Shirasaki, et al, "57.4L: Late-News Paper: Full-color Polymer AM-OLED using Ink-jet and a-Si TFT Technologies", SID Symposium Digest of Technical Papers, Society for Information Display, 2 0 0 4 年 5 月, Volume 35, Issue 1, p.1516-1519

(58)調査した分野(Int.Cl., D B 名)
G 0 9 G 3 / 2 0 - 3 / 3 8

专利名称(译)	显示驱动装置及其驱动控制方法		
公开(公告)号	JP5467484B2	公开(公告)日	2014-04-09
申请号	JP2007172317	申请日	2007-06-29
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机有限公司		
[标]发明人	尾崎剛		
发明人	尾崎 剛		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/325 G09G3/3283 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2310/0248 G09G2310/0251 G09G2320/0238 G09G2320/043		
FI分类号	G09G3/30.K G09G3/30.J G09G3/20.670.K G09G3/20.641.D G09G3/20.642.C G09G3/20.611.H G09G3/20.642.A G09G3/20.612.U G09G3/20.621.F G09G3/20.621.K G09G3/20.623.B G09G3/20.642.E G09G3/3241 G09G3/325 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3283 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC21 3K107/CC33 3K107/EE03 3K107/HH04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD03 5C080/DD05 5C080/DD08 5C080/DD29 5C080/EE28 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C380/AA01 5C380/AA03 5C380/AB06 5C380/AB18 5C380/AB22 5C380/AB46 5C380/AC04 5C380/AC07 5C380/BA10 5C380/BA12 5C380/BA19 5C380/BA20 5C380/BA31 5C380/BA37 5C380/BA38 5C380/BA46 5C380/BB02 5C380/BB21 5C380/BB23 5C380/BB25 5C380/BC02 5C380/BC09 5C380/BC13 5C380/BC18 5C380/BD02 5C380/BD08 5C380/BD09 5C380/BD10 5C380/CA04 5C380/CA08 5C380/CA13 5C380/CA26 5C380/CA30 5C380/CA32 5C380/CA48 5C380/CA53 5C380/CA54 5C380/CB01 5C380/CB11 5C380/CB14 5C380/CB20 5C380/CB31 5C380/CB33 5C380/CC13 5C380/CC19 5C380/CC27 5C380/CC33 5C380/CC41 5C380/CC52 5C380/CC62 5C380/CC72 5C380/CD013 5C380/CE04 5C380/CE11 5C380/CE17 5C380/CF07 5C380/CF09 5C380/CF18 5C380/CF24 5C380/CF48 5C380/CF51 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA47 5C380/DA58 5C380/FA09 5C380/HA02 5C380/HA03 5C380/HA05		
审查员(译)	小川博		
其他公开文献	JP2009009039A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够以适当的亮度等级执行发光元件的发光操作并且通过根据显示数据向发光元件提供发光驱动电流来提高显示图像质量的显示驱动器当设置在各个显示像素的驱动电路上的开关装置的操作特性降低时。→分辨率：显示驱动器被设置为包括：对数据线DL中剩余的电荷放电的电压复位操作（电压复位操作时段Trst）和显示像素EM以设置初始状态；写操作时段Twrt，在复位操作之后根据显示数据提供具有信号极性和电流值的灰度电流I_{pix}，并执行用于将规定的电压分量保持到各自的当前写操作（当前写操作时段T_{prg}）。显示像素EM；基于在写入操作时段Twrt之后保持的电压分量和具有对应于显示数据的亮度等级的有机EL元件OLED的操作发光，提供发光驱动电流I_b的发光操作时段Tem。Ž

