

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5612988号  
(P5612988)

(45) 発行日 平成26年10月22日 (2014. 10. 22)

(24) 登録日 平成26年9月12日 (2014. 9. 12)

(51) Int. Cl.	F I
<b>G09G 3/30 (2006.01)</b>	G09G 3/30 J
<b>G09G 3/20 (2006.01)</b>	G09G 3/20 624B
<b>HO1L 51/50 (2006.01)</b>	G09G 3/20 611D
	G09G 3/20 611J
	G09G 3/20 621F
	請求項の数 10 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2010-219340 (P2010-219340)  
 (22) 出願日 平成22年9月29日 (2010. 9. 29)  
 (65) 公開番号 特開2012-14136 (P2012-14136A)  
 (43) 公開日 平成24年1月19日 (2012. 1. 19)  
 審査請求日 平成25年9月17日 (2013. 9. 17)  
 (31) 優先権主張番号 10-2010-0062763  
 (32) 優先日 平成22年6月30日 (2010. 6. 30)  
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 512187343  
 三星ディスプレイ株式会社  
 Samsung Display Co., Ltd.  
 大韓民国京畿道龍仁市器興区三星二路95  
 95, Samsung 2 Ro, Gih eung-Gu, Yongin-City  
 , Gyeonggi-Do, Korea  
 (74) 代理人 110000671  
 八田国際特許業務法人  
 (72) 発明者 鄭 鎮 泰  
 大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24  
 (72) 発明者 川島 進吾  
 大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機電界発光表示装置用画素及びこれを利用した有機電界発光表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

高電位画素電源である第1電源と低電位画素電源である第2電源との間に接続された有機発光ダイオードと、

前記第1電源と前記有機発光ダイオードとの間に接続され、ゲート電極が第1ノードに接続された第1トランジスタと、

前記第1電源に第7トランジスタを介して接続された前記第1トランジスタの第1電極とデータ線との間に接続され、ゲート電極が現在走査線に接続された第2トランジスタと

、  
 前記第1トランジスタの第2電極と前記第1ノードとの間に接続され、ゲート電極が前記現在走査線に接続された第3トランジスタと、

前記第1トランジスタの第2電極と前記有機発光ダイオードとの間に接続され、ゲート電極が発光制御線に接続された第4トランジスタと、

前記第2電源または初期化電源である第3電源と前記第1ノードとの間に接続され、ゲート電極が以前走査線に接続された第5トランジスタと、

前記第2電源または前記第3電源と前記第4トランジスタの前記有機発光ダイオードとの接続点との間に接続され、ゲート電極が前記以前走査線に接続された第6トランジスタと、

前記第1電源と前記第1ノードとの間に接続されたストレージキャパシタと、

前記第1電源と前記第1トランジスタの第1電極との間に接続され、ゲート電極が前記

10

20

発光制御線に接続された前記第7トランジスタと、  
を含み、

前記第4トランジスタは、前記以前走査線に以前走査信号が供給される初期化期間中の第1期間の間、前記発光制御線に供給される発光制御信号によってターンオンされることを特徴とする有機発光表示装置用画素。

【請求項2】

前記初期化期間中の第1期間の間、前記第1電源から前記第7トランジスタ、前記第1トランジスタ、前記第4トランジスタ及び前記第6トランジスタを經由して前記第2電源または前記第3電源に電流パスが形成されることを特徴とする請求項1に記載の有機発光表示装置用画素。

【請求項3】

前記第4トランジスタは、前記初期化期間中で前記第1期間に後続する第2期間の間前記発光制御信号によってターンオフされることを特徴とする請求項1に記載の有機発光表示装置用画素。

【請求項4】

前記第2電源及び前記第3電源は、同一の電圧源であることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の有機発光表示装置用画素。

【請求項5】

前記第6トランジスタは、前記第4トランジスタと前記第2電源との間に、前記有機発光ダイオードと並列連結されるように接続されたことを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の有機発光表示装置用画素。

【請求項6】

走査線に順次走査信号を供給し、発光制御線に発光制御信号を供給する走査駆動部と、  
データ線にデータを供給するデータ駆動部と、  
前記走査線、前記発光制御線及び前記データ線の交差部に配置され、高電位画素電源である第1電源及び低電位画素電源である第2電源の供給を受ける複数の画素を備えた画素部と、を含み、

前記画素は、

前記第1電源と前記第2電源との間に接続された有機発光ダイオードと、

前記第1電源と前記有機発光ダイオードとの間に接続され、ゲート電極が第1ノードに接続された第1トランジスタと、

前記第1電源に第7トランジスタを介して接続される第1トランジスタの第1電極とデータ線との間に接続され、ゲート電極が現在走査線に接続された第2トランジスタと、

前記第1トランジスタの第2電極と前記第1ノードとの間に接続され、ゲート電極が前記現在走査線に接続された第3トランジスタと、

前記第1トランジスタの第2電極と前記有機発光ダイオードとの間に接続され、ゲート電極が前記発光制御線に接続された第4トランジスタと、

前記第2電源または初期化電源である第3電源と前記第1ノードとの間に接続され、ゲート電極が以前走査線に接続された第5トランジスタと、

前記第2電源または前記第3電源と前記第4トランジスタの前記有機発光ダイオードとの接続点との間に接続され、ゲート電極が前記以前走査線に接続された第6トランジスタと、

前記第1電源と前記第1ノードとの間に接続されるストレージキャパシタと、

前記画素は、それぞれ、前記第1電源と前記第1トランジスタの第1電極との間に接続され、ゲート電極が前記発光制御線に接続される前記第7トランジスタと、

をそれぞれ含み、

前記走査駆動部は、前記以前走査線に以前走査信号が供給される期間中の第1期間の間、前記発光制御線に前記第4トランジスタがターンオンされるようにする発光制御信号を供給することを特徴とする有機電界発光表示装置。

【請求項7】

10

20

30

40

50

前記走査駆動部は、前記以前走査信号が供給される期間中で前記第 1 期間に後続する第 2 期間の間、前記発光制御線に前記第 4 トランジスタがターンオフされるようにする発光制御信号を供給することを特徴とする請求項 6 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 8】

前記走査駆動部は、前記以前走査信号が供給される期間中、前記第 1 期間に後続する第 2 期間から前記現在走査線に現在走査信号が供給される第 3 期間の間、前記発光制御線に前記第 4 トランジスタがターンオフされるようにする発光制御信号を供給することを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 9】

前記第 2 電源及び前記第 3 電源は、同一の電圧源であることを特徴とする請求項 6 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の有機電界発光表示装置。

10

【請求項 10】

前記第 6 トランジスタは、前記第 4 トランジスタと前記第 2 電源との間に、前記有機発光ダイオードと並列接続されるように接続されたことを特徴とする請求項 6 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の有機電界発光表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画素及びこれを利用した有機電界発光表示装置に関する。

【背景技術】

20

【0002】

近年、陰極線管に比べて重さが軽くて嵩が小さい各種平板表示装置 ( Flat Panel Device ) 等が開発されている。平板表示装置の中で特に、有機電界発光表示装置 ( Organic Light Emitting Display Device ) は、自発光素子である有機発光ダイオードを利用して映像を表示するものであり、輝度及び色純度が優れており、次世代表示装置として注目されている。

【0003】

このような有機電界発光表示装置は、有機発光ダイオードを駆動する方式によって、パッシブマトリクス型有機電界発光表示装置 ( PMOLED ) と、アクティブマトリクス型有機電界発光表示装置 ( AMOLED ) に分けられる。

30

【0004】

このうち、アクティブマトリクス型有機電界発光表示装置は、走査線及びデータ線の交差部に位置された複数の画素を含む。そして、各画素は有機発光ダイオードとこれを駆動するための画素回路を含む。このような画素回路は、通常、スイッチングトランジスタ、駆動トランジスタ及びストレージキャパシタを含んで構成される。このようなアクティブマトリクス型有機電界発光表示装置は、消費電力が小さいという長所をもっており、携帯用表示装置などに利用される。

【0005】

しかし、アクティブマトリクス型有機電界発光表示装置は、駆動トランジスタのヒステリシス ( Hysteresis ) に起因して応答速度が低下するおそれがある。例えば、画素が数フレームにかけてブラックを表示した後に、ホワイトを表示する場合、ブラック表示期間の間駆動トランジスタに持続的にオフ電圧が印加されつつトランジスタの特性曲線がシフトされ、その後、ホワイト表示期間の初期に目標とした輝度値を十分に表現することができずに、応答速度が低下される恐れがある。このように画素の応答速度が低下されれば画面が引きずられる ( Image Sticking ) 現象が発生して画質が低下する問題がある。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2009 - 175716 号公報

50

【特許文献2】韓国公開特許第2009-0106162号公報

【特許文献3】韓国公開特許第2009-0005588号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は上記問題を鑑みてなされたものであって、応答速度が改善された有機電界発光表示装置用画素及びこれを利用した有機電界発光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】

【0008】

上記目的を果たすために本発明に係る有機電界発光表示装置用画素は、高電位画素電源である第1電源と低電位画素電源である第2電源との間に接続された有機発光ダイオードと、前記第1電源と前記有機発光ダイオードとの間に接続され、ゲート電極が第1ノードに接続された第1トランジスタと、前記第1電源に接続された前記第1トランジスタの第1電極とデータ線との間に接続され、ゲート電極が現在走査線に接続された第2トランジスタと、前記第1トランジスタの第2電極と前記第1ノードとの間に接続され、ゲート電極が前記現在走査線に接続された第3トランジスタと、前記第1トランジスタの第2電極と前記有機発光ダイオードとの間に接続され、ゲート電極が発光制御線に接続された第4トランジスタと、前記第2電源または初期化電源である第3電源と前記第1ノードとの間に接続され、ゲート電極が以前走査線に接続された第5トランジスタと、前記第2電源または前記第3電源と前記第4トランジスタとの間に接続され、ゲート電極が前記以前走査線に接続された第6トランジスタと、前記第1電源と前記第1ノードとの間に接続されたストレージキャパシタと、を含む。

【0009】

前記第4トランジスタは、前記以前走査線に以前走査信号が供給される初期化期間中の第1期間の間、前記発光制御線に供給される発光制御信号によってターンオンされ得る。

【0010】

前記初期化期間中の第1期間の間、前記第1電源から前記第1トランジスタ、前記第4トランジスタ及び前記第6トランジスタを経由して前記第2電源または前記第3電源に電流パスが形成され得る。

【0011】

前記第4トランジスタは、前記初期化期間中で前記第1期間に後続する第2期間の間前記発光制御信号によってターンオフされ得る。

【0012】

前記第1電源と前記第1トランジスタの第1電極との間に接続され、ゲート電極が前記発光制御線に接続された第7トランジスタをさらに含み得る。

【0013】

前記第2電源及び前記第3電源は、同一の電圧源であり得る。

【0014】

前記第6トランジスタは、前記第4トランジスタと前記第2電源との間に、前記有機発光ダイオードと並列連結されるように接続され得る。

【0015】

また、本発明に係る有機電界発光表示装置は、走査線に順次走査信号を供給し、発光制御線に発光制御信号を供給する走査駆動部と、データ線にデータを供給するデータ駆動部と、前記走査線、前記発光制御線及び前記データ線の交差部に配置され、高電位画素電源である第1電源及び低電位画素電源である第2電源の供給を受ける複数の画素を備えた画素部と、を含み、前記画素は、前記第1電源と前記第2電源との間に接続された有機発光ダイオードと、前記第1電源と前記有機発光ダイオードとの間に接続され、ゲート電極が第1ノードに接続された第1トランジスタと、前記第1電源に接続される第1トランジスタの第1電極とデータ線との間に接続され、ゲート電極が現在走査線に接続された第2トランジスタと、前記第1トランジスタの第2電極と前記第1ノードとの間に接続され、ゲ

10

20

30

40

50

ート電極が前記現在走査線に接続された第3トランジスタと、前記第1トランジスタの第2電極と前記有機発光ダイオードとの間に接続され、ゲート電極が前記発光制御線に接続された第4トランジスタと、前記第2電源または初期化電源である第3電源と前記第1ノードとの間に接続され、ゲート電極が以前走査線に接続された第5トランジスタと、前記第2電源または前記第3電源と前記第4トランジスタとの間に接続され、ゲート電極が前記以前走査線に接続された第6トランジスタと、前記第1電源と前記第1ノードとの間に接続されるストレージキャパシタと、をそれぞれ含む。

【0016】

前記走査駆動部は、前記以前走査線に以前走査信号が供給される期間中の第1期間の間、前記発光制御線に前記第4トランジスタがターンオンされるようにする発光制御信号を供給し得る。

10

【0017】

前記走査駆動部は、前記以前走査信号が供給される期間中で前記第1期間に後続する第2期間の間、前記発光制御線に前記第4トランジスタがターンオフされるようにする発光制御信号を供給し得る。

【0018】

前記走査駆動部は、前記以前走査信号が供給される期間中、前記第1期間に後続する第2期間から前記現在走査線に現在走査信号が供給される第3期間の間、前記発光制御線に前記第4トランジスタがターンオフされるようにする発光制御信号を供給し得る。

【0019】

前記画素は、それぞれ、前記第1電源と前記第1トランジスタの第1電極との間に接続され、ゲート電極が前記発光制御線に接続される第7トランジスタをさらに含む。

20

【0020】

前記第2電源及び前記第3電源は、同一の電圧源であり得る。

【0021】

前記第6トランジスタは、前記第4トランジスタと前記第2電源との間に、前記有機発光ダイオードと並列接続されるように接続され得る。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、各画素に有機発光ダイオードと並列連結される第6トランジスタを具備し、駆動トランジスタのゲート電極が接続される第1ノードに初期化電圧を伝達する初期化期間中、第1期間の間、高電位画素電源から駆動トランジスタ及び第6トランジスタを経由して低電位画素電源または初期化電源に迂回される電流パスを形成する。これにより、ブラック輝度の上昇を防止しながらも駆動トランジスタのヒステリシスに起因した画素の応答速度低下の問題を改善することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の実施形態に係る有機電界発光表示装置の構造を概略的に示したブロック図である。

【図2】本発明の実施形態に係る有機電界発光表示装置の画素を示した回路図である。

40

【図3】図2に示された画素を駆動するための駆動信号を示した波形図である。

【図4A】図3の駆動信号によって駆動される図2の画素の駆動方法を順次に示した回路図及び波形図である。

【図4B】図3の駆動信号によって駆動される図2の画素の駆動方法を順次に示した回路図及び波形図である。

【図4C】図3の駆動信号によって駆動される図2の画素の駆動方法を順次に示した回路図及び波形図である。

【図4D】図3の駆動信号によって駆動される図2の画素の駆動方法を順次に示した回路図及び波形図である。

【発明を実施するための形態】

50

## 【 0 0 2 4 】

以下、添付された図面を参照して本発明の実施形態についてより詳しく説明する。図 1 は、本発明の実施形態に係る有機電界発光表示装置の構造を概略的に示したブロック図である。

## 【 0 0 2 5 】

図 1 を参照すれば、本発明の実施形態に係る有機電界発光表示装置は、走査線 ( S 1 ないし S n )、発光制御線 ( E 1 ないし E n )、及びデータ線 ( D 1 ないし D m ) の交差部に位置される複数の画素 1 4 0 を備えた画素部 1 3 0 と、走査線 ( S 1 ないし S n )、及び発光制御線 ( E 1 ないし E n ) を駆動するための走査駆動部 1 1 0 と、データ線 ( D 1 ないし D m ) を駆動するためのデータ駆動部 1 2 0 と、走査駆動部 1 1 0 及びデータ駆動部 1 2 0 を制御するためのタイミング制御部 1 5 0 とを含む。

10

## 【 0 0 2 6 】

走査駆動部 1 1 0 は、タイミング制御部 1 5 0 から走査駆動制御信号 S C S の供給を受ける。走査駆動制御信号 S C S の供給を受けた走査駆動部 1 1 0 は走査信号を生成し、生成された走査信号を走査線 ( S 1 ないし S n ) に順次供給する。また、走査駆動部 1 1 0 は、走査駆動制御信号 S C S に対応し、走査線 ( S 1 ないし S n ) に並んで形成された発光制御線 ( E 1 ないし E n ) に発光制御信号を供給する。

## 【 0 0 2 7 】

ただし、本実施形態では、走査駆動部 1 1 0 は画素 1 4 0 に備えられる所定のトランジスタ ( 図示せず ) がターンオンされるようにする走査信号を走査線 ( S 1 ないし S n ) に順次供給するが、各画素 1 4 0 を基準として以前走査線に以前走査信号が供給される期間中の初期期間 ( 第 1 期間 ) には、画素 1 4 0 に備えられる所定のトランジスタがターンオンされるようにする発光制御信号を発光制御線 ( E 1 ないし E n ) に供給する。

20

## 【 0 0 2 8 】

以後、走査駆動部 1 1 0 は、以前走査信号が供給される期間中であって第 1 期間に後続される第 2 期間から現在走査線に現在走査信号が供給される第 3 期間までは、画素内所定のトランジスタがターンオフされるようにする発光制御信号を持続的に供給し、現在走査信号の供給が完了したと同時にその後記所定のトランジスタがターンオンされるようにする発光制御信号を供給する。

## 【 0 0 2 9 】

便宜上、図 1 では一つの走査駆動部 1 1 0 で走査信号及び発光制御信号をすべて生成して出力するものとして示したが、本発明はこれに限定されるものではない。すなわち、複数の走査駆動部 1 1 0 が画素部 1 3 0 の両側から走査信号及び発光制御信号を供給してもよく、あるいは走査信号を生成して出力する駆動回路と発光制御信号を生成して出力する駆動回路とを別個の駆動回路に区分し、それぞれ走査駆動部及び発光制御駆動部とすることもできる。このとき、走査駆動部及び発光制御駆動部は、画素部 1 3 0 周辺の同一側に形成されることも可能であるが、互いに対向した異なる側面に形成されることも可能である。

30

## 【 0 0 3 0 】

データ駆動部 1 2 0 は、タイミング制御部 1 5 0 からデータ駆動制御信号 D C S の供給を受ける。データ駆動制御信号 D C S の供給を受けたデータ駆動部 1 2 0 は、これに対応するデータ信号を生成し、生成されたデータ信号をデータ線 ( D 1 ないし D m ) に供給する。

40

## 【 0 0 3 1 】

タイミング制御部 1 5 0 は、外部から供給される同期信号に対応してデータ駆動制御信号 D C S、及び走査駆動制御信号 S C S を生成する。タイミング制御部 1 5 0 で生成されたデータ駆動制御信号 D C S は、データ駆動部 1 2 0 に供給され、走査駆動制御信号 S C S は走査駆動部 1 1 0 に供給される。そして、タイミング制御部 1 5 0 は外部から供給されるデータをデータ駆動部 1 2 0 に供給する。

## 【 0 0 3 2 】

50

画素部130は、外部から高電位画素電源である第1電源ELVDDと、低電位画素電源である第2電源ELVSSの供給を受けてそれぞれの画素140に供給する。第1電源ELVDD及び第2電源ELVSSの供給を受けた画素140それぞれは、データ信号に対応する光を生成する。また、画素部130は画素140の構造によっては初期化電源のような第3電源の供給をさらに受け、これをそれぞれの画素140に供給することができる。

【0033】

図1では、画素140が一つの走査線、すなわち、現在走査線に接続されるものとして図示されているが、実際には、画素140は2本の走査線に接続される。例えば、 $i$  ( $i$ は自然数)番目水平ラインに位置される画素140は、現在走査線である第 $i$ 走査線 $S_i$ と以前走査線である第 $i-1$ 走査線( $S_{i-1}$ )に接続され得る。

10

【0034】

図2は、本発明の実施例による有機電界発光表示装置の画素を示した回路図である。便宜上、図2では $n$  ( $n$ は自然数)番目水平ラインに位置され、第 $m$ データ線 $D_m$ に接続される画素を図示する。

【0035】

図2を参照すれば、本発明の実施形態に係る有機電界発光表示装置の画素は、第1電源ELVDDと第2電源ELVSSとの間に接続された有機発光ダイオードOLEDと、第1電源ELVDDと有機発光ダイオードOLEDとの間に接続された第1トランジスタ $T_1$ と、第1トランジスタ $T_1$ の第1電極とデータ線 $D_m$ との間に接続された第2トランジスタ $T_2$ と、第1トランジスタ $T_1$ の第2電極とゲート電極との間に接続される第3トランジスタ $T_3$ と、第1トランジスタ $T_1$ の第2電極と有機発光ダイオードOLEDとの間に接続された第4トランジスタ $T_4$ と、第1トランジスタ $T_1$ のゲート電極が接続される第1ノード $N_1$ と第2電源ELVSSまたは初期化電源である第3電源VINTとの間に接続される第5トランジスタ $T_5$ と、第4トランジスタ $T_4$ と第2電源ELVSSまたは第3電源VINTとの間に接続される第6トランジスタ $T_6$ と、第1電源ELVDDと第1トランジスタ $T_1$ の第1電極との間に接続される第7トランジスタ $T_7$ と、第1電源ELVDDと第1ノード $N_1$ との間に接続されるストレージキャパシタCSTと、を含む。

20

【0036】

より具体的には、第1トランジスタ $T_1$ の第1電極は、第7トランジスタ $T_7$ を經由して第1電源ELVDDに接続され、第2電極は第4トランジスタ $T_4$ を經由して有機発光ダイオードOLEDに接続される。ここで、第1電極と第2電極は互いに異なる電極で、例えば第1電極がソース電極であれば第2電極はドレイン電極である。第1トランジスタ $T_1$ のゲート電極は第1ノード $N_1$ に接続される。

30

【0037】

このような第1トランジスタ $T_1$ は、第1ノード $N_1$ の電圧に対応して有機発光ダイオードOLEDに供給される駆動電流を制御することで、画素の駆動トランジスタとして機能する。

【0038】

第2トランジスタ $T_2$ の第1電極は、データ線 $D_m$ に接続され、第2電極は第1トランジスタ $T_1$ の第1電極に接続される。特に、第2トランジスタ $T_2$ の第2電極は、第1トランジスタ $T_1$ 及び第3トランジスタ $T_3$ がターンオンされる時、第1トランジスタ $T_1$ 及び第3トランジスタ $T_3$ を經由して第1ノード $N_1$ に接続される。そして、第2トランジスタ $T_2$ のゲート電極は現在走査線 $S_n$ に接続される。第2トランジスタ $T_2$ は、現在走査線 $S_n$ から現在走査信号が供給される時ターンオンされてデータ線 $D_m$ から供給されるデータ信号を画素内部に伝達する。

40

【0039】

第3トランジスタ $T_3$ の第1電極は、第1トランジスタ $T_1$ の第2電極に接続され、第3トランジスタ $T_3$ の第2電極は第1トランジスタ $T_1$ のゲート電極が接続される第1ノード $N_1$ に接続される。そして、第3トランジスタ $T_3$ のゲート電極は現在走査線 $S_n$ に

50

接続される。このような第3トランジスタT3は、現在走査線Snから現在走査信号が供給される時ターンオンされて第1トランジスタT1をダイオード形態に接続する。

【0040】

第4トランジスタT4の第1電極は、第1トランジスタT1の第2電極に接続され、第2電極は有機発光ダイオードOLED、例えば、前記有機発光ダイオードOLEDのアノード電極に接続される。そして、第4トランジスタT4のゲート電極は発光制御線Enに接続される。このような第4トランジスタT4は、発光制御線Enから供給される発光制御信号に対応してターンオンまたはターンオフされつつ画素内に電流パスを形成するか、あるいは電流パスを遮断する。

【0041】

第5トランジスタT5の第1電極は、第1ノードN1に接続され、第2電極は第2電源ELVSSまたは第3電源VINTに接続される。ここで、第3電源VINTは、画素の初期化電圧を供給するための初期化電源で、第2電源ELVSSと異なる電位を持つ異なる電圧源に設定されて別に供給されるか、あるいは第2電源ELVSSと同一の電圧源に設定され得る。すなわち、画素の設計構造によって別途の初期化電源VINTが供給されるか、あるいは第2電源ELVSSが初期化電源として利用され得る。そして、第5トランジスタT5のゲート電極は以前走査線Sn-1に接続される。このような第5トランジスタT5は、以前走査線Sn-1から以前走査信号が供給された時ターンオンされて、第2電源ELVSSまたは第3電源VINTの電圧を第1ノードN1に印加することによって第1ノードN1を初期化する。

【0042】

第6トランジスタT6の第1電極は、第4トランジスタT4の第2電極に接続され、第6トランジスタT6の第2電極は第2電源ELVSSまたは第3電源VINTに接続される。第6トランジスタT6の第2電極が第2電源ELVSSに接続されれば、第6トランジスタT6は第4トランジスタT4と第2電源ELVSSとの間に、有機発光ダイオードOLEDと並列となるように接続される。第6トランジスタT6のゲート電極は以前走査線Sn-1に接続される。このような第6トランジスタT6は、以前走査線Sn-1から以前走査信号が供給された時ターンオンされ、第4トランジスタT4を第2電源ELVSSまたは第3電源VINTに接続する。

【0043】

第7トランジスタT7の第1電極は第1電源ELVDDに接続されて、第2電極は第1トランジスタT1の第1電極に接続される。第7トランジスタT7のゲート電極は発光制御線Enに接続される。このような第7トランジスタT7は発光制御線Enから供給される発光制御信号に対応してターンオンまたはターンオフされ、画素内に電流パスを形成するか、あるいは電流パスを遮断する。

【0044】

ストレージキャパシタCSTは、第1電源ELVDDと第1ノードN1との間に接続されて、第1ノードN1に供給される電圧に対応する電圧を充電する。

【0045】

ただし、本実施形態において、以前走査線Sn-1に以前走査信号が供給される初期化期間中第1期間の間、第4トランジスタT4及び第7トランジスタT7がターンオンされるようにする発光制御信号が発光制御線Enに供給される。これによって、前記初期化期間中第1期間の間、第1電源ELVDDから第7トランジスタT7、第1トランジスタT1、第4トランジスタT4及び第6トランジスタT6を經由して第2電源ELVSSまたは第3電源VINTに向かう電流パスが形成される。

【0046】

すなわち、本実施形態に係る有機電界発光表示装置の画素では、データプログラミング期間及び発光期間に先立って、第1トランジスタT1に所定の電流を流して駆動トランジスタのヒステリシスに起因した画素の応答速度の低下を防止する。言い換えれば、画素が長期間にかけて低輝度（例えば、ブラック）を表示した以後に高輝度（例えば、ホワイト

10

20

30

40

50



)を表示する場合にも、高輝度を表示するためのデータプログラミング期間及び発光期間に先立った初期化期間中に第1トランジスタT1にヒステリシス補償のための所定の電流を流し、高輝度表示期間の初期にも目標の輝度値を表現することができることによって画素の応答速度を改善することができる。

【0047】

前述のように、本実施形態に係る有機電界発光表示装置の画素は、有機発光ダイオードOLEDと並列接続される形態で接続される第6トランジスタT6を備える。そして、駆動トランジスタ(すなわち、第1トランジスタT1)のゲート電極が接続される第1ノードN1を初期化する初期化期間中第1期間の間、第1電源ELVDDから第1トランジスタT1と、有機発光ダイオードOLEDに並列接続された第6トランジスタT6を経由し、第2電源ELVSSまたは第3電源VINTに迂回される電流パスを形成する。これによって、初期化期間中有機発光ダイオードOLEDが発光することを防止してブラック輝度の上昇を防止しつつ第1トランジスタT1のヒステリシスに起因した応答速度低下の問題を改善することができる。

10

【0048】

図3は、図2に示された画素を駆動するための駆動信号を示した波形図である。

【0049】

図3を参照すれば、以前走査線Sn-1及び現在走査線Snに順次に以前走査信号及び現在走査信号が供給される。ここで、以前走査信号及び現在走査信号は画素に含まれるトランジスタ、特に図2の第2トランジスタT2及び第3トランジスタT3と第5トランジスタT5及び第6トランジスタT6がターンオンされる電圧(例えば、ロー電圧)に設定される。

20

【0050】

そして、発光制御線Enに供給される発光制御信号は、以前走査信号が供給される初期化期間の第1期間t1の間、画素に含まれるトランジスタ、特に図2の第4トランジスタT4及び第7トランジスタT7がターンオンされる電圧(例えば、ロー電圧)に設定され、初期化期間の残りの期間(すなわち、第1期間t1に後続する第2期間t2)から現在走査信号が供給される第3期間t3の間、前記第4トランジスタT4及び第7トランジスタT7がターンオフされる電圧(例えば、ハイ電圧)に設定された後、現在走査信号の供給が完了した以後の発光期間、すなわち、第4期間t4に前記第4トランジスタT4及び第7トランジスタT7がターンオンされる電圧に設定される。

30

【0051】

言い換えれば、第4トランジスタT4及び第7トランジスタT7がターンオフされるハイ電圧の発光制御信号は、以前走査信号が供給される期間中に供給が開始されて現在走査信号の供給の完了するまでに供給が維持される。このような図3の駆動信号によって駆動される画素の動作過程は、図4Aないし図4Dを参照して詳しく説明する。図4Aないし図4Dは、図3の駆動信号によって駆動される図2の画素の駆動方法を順次示した回路図及び波形図である。

【0052】

図4Aを参照すれば、以前走査線Sn-1に以前走査信号が供給される初期化期間(t1、t2)中、第1期間t1の間、発光制御線Enにはロー電圧の発光制御信号が供給される。以前走査線Sn-1にロー電圧の以前走査信号が供給されれば、第5トランジスタT5及び第6トランジスタT6がターンオンされる。

40

【0053】

第5トランジスタT5がターンオンされれば、第2電源ELVSSまたは第3電源VINTの電圧が第1ノードN1に伝達され、第6トランジスタT6がターンオンされれば、第4トランジスタT4が第2電源ELVSSまたは第3電源VINTに連結される(図4Aの矢印方向は、第1期間t1以前に第1ノードN1の電圧が第2電源ELVSSまたは第3電源VINTの電圧以上の電圧に設定されたことを考慮して図示されている)。

【0054】

50

ここで、第2電源ELVSSまたは第3電源VINTの電圧は、第1ノードN1を初期化させられるほど十分に低い電圧、例えば、データ信号の階調電圧のうち最低電圧（駆動トランジスタがPMOSトランジスタの場合、最高階調電圧）より第1トランジスタT1のしきい値電圧以上低い電圧に設定され得る。したがって、以後のデータプログラミング期間t3の間、第1トランジスタT1が順方向にダイオード連結されるようにしてデータ信号が第1トランジスタT1及び第3トランジスタT3を経由して安定的に第1ノードN1に伝達されるようになる。

**【0055】**

このように第2電源ELVSSまたは第3電源VINTの電圧は、低い電圧に設定されることで、以前走査線Sn-1に以前走査信号が供給される初期化期間（T1ないしT2）の間、第1トランジスタT1をもターンオンされる。一方、発光制御線Enにロー電圧の発光制御信号が供給されれば、第4トランジスタT4及び第7トランジスタT7がターンオンされる。

**【0056】**

したがって、第1期間t1の間、第1ノードN1に第2電源ELVSSまたは第3電源VINTの初期化電圧が印加されるとともに、第1電源ELVDDから、第7トランジスタT7、第1トランジスタT1、第4トランジスタT4及び第6トランジスタT6を経由して第2電源ELVSSまたは第3電源VINTへの電流パスが形成される。

**【0057】**

これによって、第1トランジスタT1の第1電極及び第2電極とゲート電極それぞれに所定のバイアス電圧が印加されながら第1トランジスタT1に電流が流れるようになる。これにより、第1トランジスタT1のヒステリシスが補償されるのは勿論、前記電流が第4トランジスタT4から第6トランジスタT6側に迂回されて流れるようにすることで、有機発光ダイオードOLEDが発光することを防止してブラック輝度の上昇を防止する。すなわち、第1期間t1は、第1トランジスタT1にバイアス電圧を印加して所定の電流を流すことにより、第1トランジスタT1のヒステリシスに起因した応答速度の低下を防止して応答速度を改善するための応答速度改善区間で、特に本実施形態ではこの期間の間、さらに有機発光ダイオードOLEDが発光することを防止してブラックを鮮明に表示することができる。

**【0058】**

その後、図4Bに示されたように、初期化期間（t1、t2）のうち、第1期間t1に後続する第2期間t2の間、発光制御線Enに供給される発光制御信号の電圧がハイ電圧に変更される。すなわち、第2期間t2の間、以前走査線Sn-1にはロー電圧の以前走査信号の供給が維持されるとともに、発光制御線Enにはハイ電圧の発光制御信号が供給される。

**【0059】**

発光制御線Enにハイ電圧の発光制御信号が供給されれば、第4トランジスタT4及び第7トランジスタT7がターンオフされつつ第1期間t1に第1トランジスタT1を経由して流れていた電流が遮断される。そして、ロー電圧の以前走査信号は第1期間t1においてと同様に第2期間t2の間にも供給が維持されるので、第5トランジスタT5はターンオン状態を維持し、したがって、第1ノードN1は第2電源ELVSSまたは第3電源VINTの電圧に安定的に初期化される。

**【0060】**

その後、図4Cに示されたように、第3期間t3の間、現在走査線Snにロー電圧の現在走査信号が供給される。これにより、第2トランジスタT2及び第3トランジスタT3がターンオンされ、第1トランジスタT1は第3トランジスタT3によってダイオード接続される。この第3期間t3の間、データ線Dmにはデータ信号が供給され、データ信号は第2トランジスタT2、第1トランジスタT1及び第3トランジスタT3を経由して第1ノードN1に伝達される。この時、第1トランジスタT1がダイオード連結された状態なので、第1ノードN1にはデータ信号と第1トランジスタT1のしきい値電圧の差電

10

20

30

40

50

圧が伝達される。

【 0 0 6 1 】

すなわち、第 3 期間 T 3 は、第 1 ノード N 1 にデータ信号より第 1 トランジスタ T 1 のしきい値電圧分低い電圧に相応する電圧を印加する、データプログラミング及びしきい値電圧の補償期間であり、このような第 3 期間 t 3 に第 1 ノード N 1 に伝達された電圧はストレージキャパシタ C S T に格納される。

【 0 0 6 2 】

現在走査線 S n への現在走査信号の供給が完了した後、図 4 D に図示されるように、第 4 期間 t 4 の間、発光制御線 E n にロー電圧の発光制御信号が供給される。これによって、第 4 トランジスタ T 4 及び第 7 トランジスタ T 7 がターンオンされて、第 1 電源 E L V D D から第 7 トランジスタ T 7、第 1 トランジスタ T 1、第 4 トランジスタ T 4、及び有機発光ダイオード O L E D を経由して第 2 電源 E L V S S に駆動電流が流れるようになる。

10

【 0 0 6 3 】

この時、駆動電流は第 1 ノード N 1 の電圧に対応して第 1 トランジスタ T 1 によって制御されるもので、先立った第 3 期間 t 3 の間、第 1 ノード N 1 にはデータ信号の電圧とともに第 1 トランジスタ T 1 のしきい値電圧に相応する電圧が格納されたので、第 4 期間 t 4 の間には第 1 トランジスタ T 1 のしきい値電圧が相殺されて第 1 トランジスタ T 1 のしきい値電圧偏差に依存せず、データ信号に対応する駆動電流が流れるようになる。すなわち、第 4 期間 t 4 は画素の発光期間であり、第 4 期間 T 4 の間有機発光ダイオード O L E D はデータ信号に対応する輝度に発光する。

20

【 0 0 6 4 】

以上のように、本発明の実施形態について説明したが、本願発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載され、又は明細書に開示された発明の要旨に基づき、当業者が様々な変形や変更が可能であることは勿論であり、かかる変形や変更が、本発明の範囲に包含されることは言うまでもない。

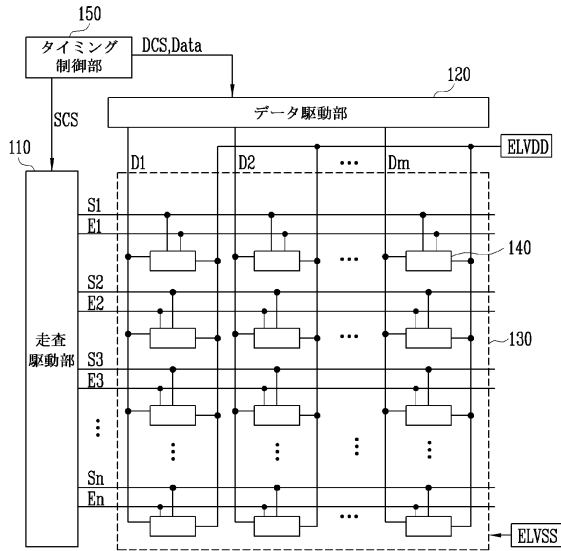
【 符号の説明 】

【 0 0 6 5 】

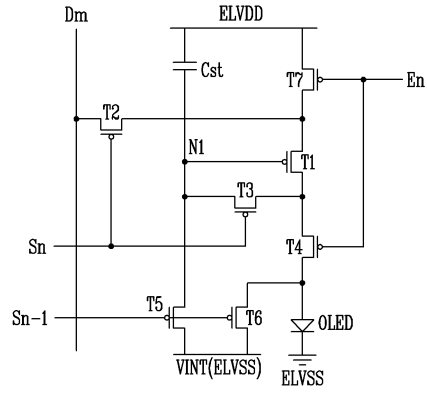
- 1 4 0 画素、
- 1 3 0 画素部、
- 1 1 0 走査駆動部、
- 1 2 0 データ駆動部、
- 1 5 0 タイミング制御部。

30

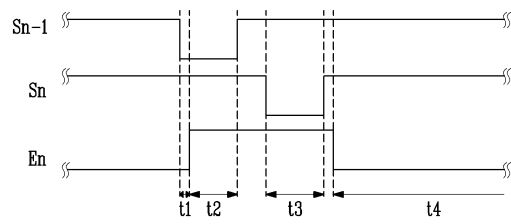
【図 1】



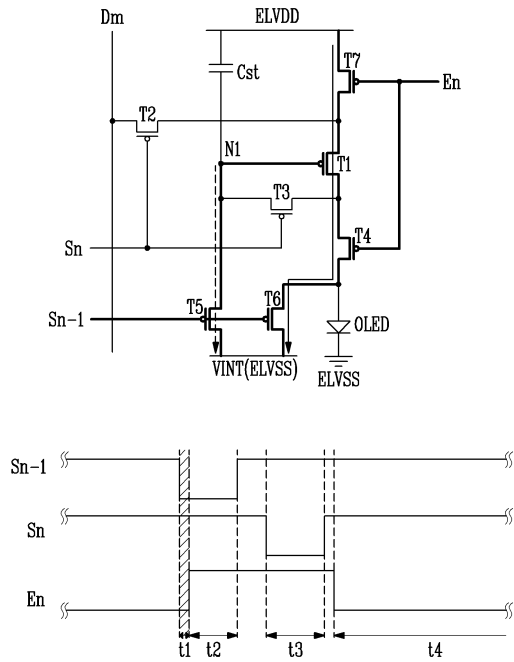
【図 2】



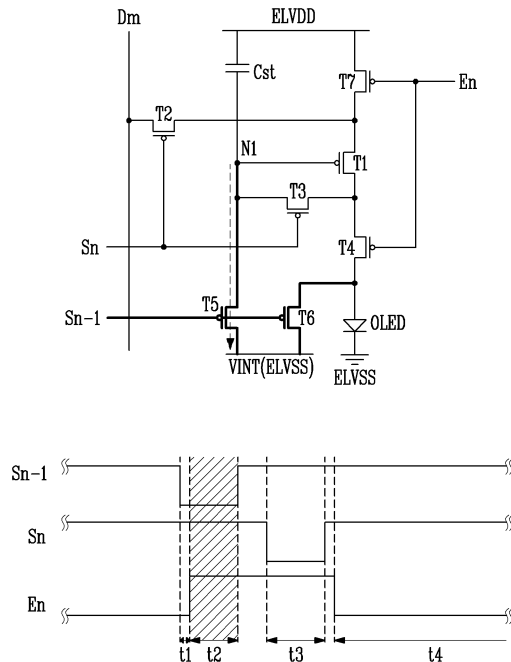
【図 3】



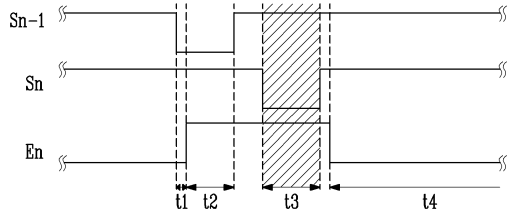
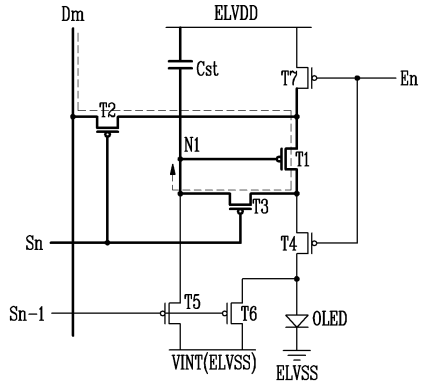
【図 4 A】



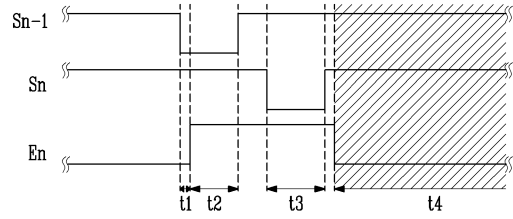
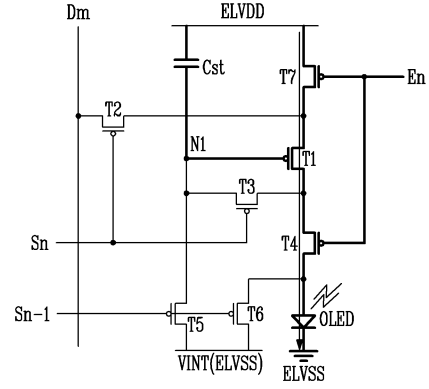
【図 4 B】



【 図 4 C 】



【 図 4 D 】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 0 5 B 33/14

A

審査官 西島 篤宏

(56)参考文献 特開2010-026488(JP,A)

特開2006-011428(JP,A)

特開2005-345722(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 9 G 3 / 0 0 - 3 / 3 8