

(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2014-123118

(P2014-123118A)

(43) 公開日 平成26年7月3日(2014.7.3)

(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 624B	5C080
H01L 51/50 (2006.01)	G09G 3/20 641D	5C380
	G09G 3/20 642A	
	G09G 3/20 611H	
審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 14 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2013-249866 (P2013-249866)	(71) 出願人	501426046
(22) 出願日	平成25年12月3日 (2013.12.3)		エルジー ディスプレイ カンパニー リ
(31) 優先権主張番号	10-2012-0149024		ミテッド
(32) 優先日	平成24年12月19日 (2012.12.19)		大韓民国 ソウル、ヨンドゥンポング、ヨ
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		ウィーテロ 128
		(74) 代理人	100110423
			弁理士 曾我 道治
		(74) 代理人	100111648
			弁理士 梶並 順
		(74) 代理人	100147566
			弁理士 上田 俊一
		(74) 代理人	100161171
			弁理士 吉田 潤一郎
		(74) 代理人	100117776
			弁理士 武井 義一
		最終頁に続く	

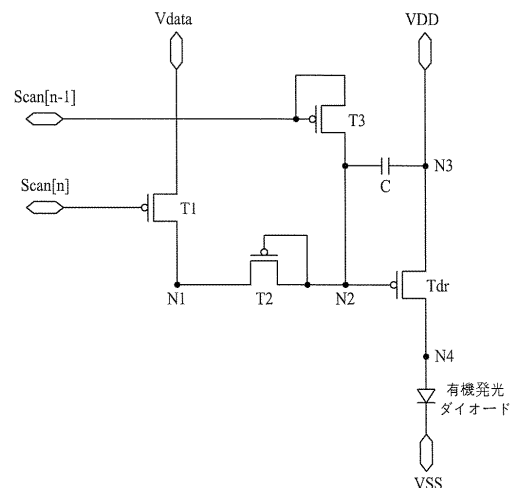
(54) 【発明の名称】 有機発光ダイオード表示装置

(57) 【要約】

【課題】駆動トランジスタの閾値電圧のばらつきを補償し高解像度化する。

【解決手段】有機発光ダイオード表示装置のサブピクセルに、第1スキャン信号に応じて、データ電圧を第1ノードに供給する第1トランジスタと、第1電極が前記第1ノードと接続され、ゲート電極が第2電極と接続される第2トランジスタと、第2スキャン信号に応じて、前記第2トランジスタの第2電極である第2ノードの電圧を初期化させる第3トランジスタと、一端が前記第2ノードと接続され、他端が高電位電源電圧が印加される第3ノードと接続されるキャパシタと、ゲート電極が前記第2ノードと接続され、ソース電極が前記第3ノードと接続される駆動トランジスタと、アノード電極が、前記駆動トランジスタのドレイン電極である第4ノードと接続され、カソード電極に印加される電圧によって発光が制御される、有機発光ダイオードを含む。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 スキャン信号に応じて、データ電圧を第 1 ノードに供給する第 1 トランジスタと、第 1 電極が前記第 1 ノードと接続され、ゲート電極が第 2 電極と接続される第 2 トランジスタと、

第 2 スキャン信号に応じて、前記第 2 トランジスタの第 2 電極である第 2 ノードの電圧を初期化させる第 3 トランジスタと、

一端が前記第 2 ノードと接続され、他端が高電位電源電圧が印加される第 3 ノードと接続されるキャパシタと、

ゲート電極が前記第 2 ノードと接続され、ソース電極が前記第 3 ノードと接続される駆動トランジスタと、

アノード電極が前記駆動トランジスタのドレイン電極である第 4 ノードと接続され、カソード電極に印加される電圧によって発光が制御される有機発光ダイオードとを含むことを特徴とする有機発光ダイオード表示装置。

10

【請求項 2】

前記カソード電極に印加される電圧は、低電位電源電圧または前記高電位電源電圧である

ことを特徴とする、請求項 1 に記載の有機発光ダイオード表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 トランジスタは、第 1 スキャンラインを介して印加される前記第 1 スキャン信号によってターンオンされ、

前記第 3 トランジスタは、第 2 スキャンラインを介して印加される前記第 2 スキャン信号によってターンオンされる

ことを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の有機発光ダイオード表示装置。

20

【請求項 4】

前記第 1 トランジスタがターンオフされ、前記第 3 トランジスタがターンオンされると

、

前記第 2 ノードの電圧は、前記第 2 スキャン信号のローレベル電圧と前記第 3 トランジスタの閾値電圧の絶対値との和に初期化される

ことを特徴とする、請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の有機発光ダイオード表示装置。

30

【請求項 5】

前記第 1 トランジスタがターンオンされ、前記第 3 トランジスタがターンオフされると

、

前記第 1 ノードに前記データ電圧のうち第 n 番目のデータ電圧が印加され、前記第 2 ノードの電圧は、前記第 n 番目のデータ電圧と前記第 2 トランジスタの閾値電圧の絶対値との差まで増加する

ことを特徴とする、請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の有機発光ダイオード表示装置。

【請求項 6】

前記第 1 及び第 3 トランジスタがターンオフされ、前記カソード電極に高電位電源電圧が印加されると、

前記第 1 トランジスタのソース電極に、前記データ電圧のうち第 n 番目のデータ電圧以降のデータ電圧が連続して印加される

ことを特徴とする、請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の有機発光ダイオード表示装置。

40

【請求項 7】

前記第 1 及び第 3 トランジスタがターンオフされ、前記カソード電極に低電位電源電圧が印加されると、

前記有機発光ダイオードが発光する

50

ことを特徴とする、請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の有機発光ダイオード表示装置。

【請求項 8】

前記第 2 トランジスタの閾値電圧は、前記駆動トランジスタの閾値電圧と同一であることを特徴とする、請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の有機発光ダイオード表示装置。

【請求項 9】

前記第 1 及び第 2 スキャン信号は、

それぞれ、第 n 番目のスキャン信号及び第 $(n - 1)$ 番目のスキャン信号である

ことを特徴とする、請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項に記載の有機発光ダイオード表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置に係り、より具体的には、有機発光ダイオード表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

情報化社会が発展するにつれて、ディスプレイ分野に対する要求も様々な形態で増加しており、これに応じて、薄型化、軽量化、消費電力低減化などの特徴を持つ様々な平板表示装置 (Flat Panel Display Device)、例えば、液晶表示装置 (Liquid Crystal Display Device)、プラズマ表示装置 (Plasma Display Panel Device)、有機発光ダイオード表示装置 (Organic Light Emitting Diode Display Device) などが研究されている。

【0003】

特に、最近研究が活発に行われている有機発光ダイオード表示装置は、画素毎に様々な大きさのデータ電圧 V_{data} を印加して互いに異なる階調を表示することによって、映像を表示することができる。

【0004】

そのために、各画素は、電流制御素子である有機発光ダイオード、駆動トランジスタ及び一つ以上のキャパシタなどを含んでいる。特に、有機発光ダイオードに流れる電流は駆動トランジスタによって制御され、駆動トランジスタの閾値電圧のばらつき及び各種パラメーターによって有機発光ダイオードに流れる電流量が変化し、これによって、画面の輝度不均一が発生するという問題点があった。

【0005】

ところで、駆動トランジスタの閾値電圧のばらつきは、駆動トランジスタの製造工程の変数によって駆動トランジスタの特性が変化して発生する。このような問題点を解決するために、画素のそれぞれに、閾値電圧のばらつきを補償するために、複数のトランジスタ及びキャパシタを含む補償回路を通じて解決することが一般的である。

【0006】

一方、最近では、消費者の高画質に対する期待が高まるにつれて、高解像度有機発光ダイオード表示装置の必要性が台頭している (特許文献 1 参照)。そのために、補償回路は、高解像度のために、単位面積当たりより多くの画素を集積しなければならないので、閾値電圧のばらつきを補償する機能以外に、トランジスタ、キャパシタ及び配線の個数を減らすことが必要である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】韓国特許出願公開第 2012 - 0019016 号明細書

【発明の概要】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】**【0008】**

本発明は、上述した問題点を解決するためのもので、駆動トランジスタの閾値電圧のばらつきの補償が可能で、高解像度に適した有機発光ダイオード表示装置を提供することを技術的課題とする。

【課題を解決するための手段】**【0009】**

上述した目的を達成するための本発明による有機発光ダイオード表示装置は、第1スキャン信号に応じて、データ電圧を第1ノードに供給する第1トランジスタと、第1電極が前記第1ノードと接続され、ゲート電極が第2電極と接続される第2トランジスタと、第2スキャン信号に応じて、前記第2トランジスタの第2電極である第2ノードの電圧を初期化させる第3トランジスタと、一端が前記第2ノードと接続され、他端が高電位電源電圧が印加される第3ノードと接続されるキャパシタと、ゲート電極が前記第2ノードと接続され、ソース電極が前記第3ノードと接続される駆動トランジスタと、アノード電極が前記駆動トランジスタのドレイン電極である第4ノードと接続され、カソード電極に印加される電圧によって発光が制御される有機発光ダイオードとを含む。

10

【発明の効果】**【0010】**

本発明によれば、駆動トランジスタの動作状態による閾値電圧のばらつきを補償することによって、有機発光ダイオードに流れる電流を一定に維持して、画質の低下を防止することができる効果がある。

20

【図面の簡単な説明】**【0011】**

【図1】本発明の実施例に係る有機発光ダイオード表示装置の構成を概略的に示す図である。

【図2】図1に示されたサブピクセルの等価回路を概略的に示す図である。

【図3】図2に示された等価回路に供給される制御信号のタイミング図である。

【図4】図3に示されたタイミング図を具体化した図である。

【図5A】本発明の実施例に係る有機発光ダイオード表示装置の駆動方法を説明するための図である。

30

【図5B】本発明の実施例に係る有機発光ダイオード表示装置の駆動方法を説明するための図である。

【図5C】本発明の実施例に係る有機発光ダイオード表示装置の駆動方法を説明するための図である。

【図5D】本発明の実施例に係る有機発光ダイオード表示装置の駆動方法を説明するための図である。

【図6】本発明の実施例に係る有機発光ダイオード表示装置の閾値電圧のばらつきによる電流の変化を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】**【0012】**

以下、添付の図面を参照して、本発明の実施例について詳細に説明する。

40

【0013】

図1は、本発明の実施例に係る有機発光ダイオード表示装置の構成を概略的に示す図である。

【0014】

図1に示されたように、本発明の実施例に係る有機発光ダイオード表示装置100は、パネル110、タイミング制御部120、スキャン駆動部130及びデータ駆動部140を含む。

【0015】

パネル110は、マトリクス状に配置されたサブピクセルSPを含む。パネルに含まれ

50

たサブピクセル S P は、スキャン駆動部 1 3 0 から複数のスキャンライン S L 1 ~ S L m を介して供給されるスキャン信号及びデータ駆動部 1 4 0 から複数のデータライン D L 1 ~ D L n を介して供給されるデータ信号によって発光する。

【 0 0 1 6 】

そのために、一つのサブピクセルには、有機発光ダイオードとこれを駆動するための複数のトランジスタ及びキャパシタが形成されている。このようなサブピクセル S P の細部構成については、図 2 で詳細に説明する。

【 0 0 1 7 】

タイミング制御部 1 2 0 は、外部から、垂直同期信号 (V s y n c)、水平同期信号 (H s y n c)、データイネーブル信号 (D E)、クロック信号 (C L K)、映像信号の供給を受ける。また、タイミング制御部 1 2 0 は、外部から入力される映像信号をフレーム単位で整列して、デジタル形態の映像データ (R、G、B) を生成する。

10

【 0 0 1 8 】

例えば、タイミング制御部 1 2 0 は、垂直同期信号 (V s y n c)、水平同期信号 (H s y n c)、データイネーブル信号 (D E)、クロック信号 (C L K) などのタイミング信号を用いて、スキャン駆動部 1 3 0 及びデータ駆動部 1 4 0 の動作タイミングを制御する。そのために、タイミング制御部 1 2 0 は、スキャン駆動部 1 3 0 の動作タイミングを制御するためのゲート制御信号 G C S 及びデータ駆動部 1 4 0 の動作タイミングを制御するためのデータ制御信号 D C S を生成する。

20

【 0 0 1 9 】

スキャン駆動部 1 3 0 は、タイミング制御部 1 2 0 から供給されるゲート制御信号 G C S に応じて、パネル 1 1 0 に含まれたサブピクセル S P に含まれたトランジスタが動作可能なように、スキャン信号 S c a n を生成し、生成されたスキャン信号 S c a n をスキャンライン S L を介してパネル 1 1 0 に供給する。以下では、スキャンラインのうち、第 n 番目のスキャンラインを介して印加されるスキャン信号を第 1 スキャン信号 S c a n [n] と呼び、第 n - 1 番目のスキャンラインを介して印加されるスキャン信号を第 2 スキャン信号 S c a n [n - 1] と呼ぶことにする。

【 0 0 2 0 】

データ駆動部 1 4 0 は、タイミング制御部 1 2 0 から供給されるデジタル形態の映像データ R、G、B 及びデータ制御信号 D C S を用いてデータ信号を生成し、生成されたデータ信号をデータライン D L を介してパネル 1 1 0 に供給する。

30

【 0 0 2 1 】

以下では、サブピクセルの細部構成について、図 1 及び図 2 を参照して詳細に説明する。

【 0 0 2 2 】

図 2 は、図 1 に示されたサブピクセルの等価回路を概略的に示す図である。

【 0 0 2 3 】

図 2 に示されたように、各サブピクセル S P は、第 1 乃至第 3 トランジスタ T 1 ~ T 3 と駆動トランジスタ T d r、キャパシタ C 及び有機発光ダイオード O L E D を含む。

40

【 0 0 2 4 】

第 1 乃至第 3 トランジスタ T 1 ~ T 3 及び駆動トランジスタ T d r は、図 2 に示されたように、P M O S タイプのトランジスタが適用されているが、他の実施例として、N M O S タイプのトランジスタも適用可能である。この場合、P M O S タイプのトランジスタをターンオンさせる電圧は、N M O S タイプのトランジスタをターンオンさせる電圧と反対の極性を有する。

【 0 0 2 5 】

まず、第 3 トランジスタ T 3 のゲート電極に第 2 スキャン信号 S c a n [n - 1] が印加され、第 3 トランジスタ T 3 のゲート電極は第 1 電極としてのソース電極と接続され、第 2 電極としてのドレイン電極はキャパシタ C の一端である第 2 ノード N 2 と接続される。

50

【 0 0 2 6 】

例えば、第 2 スキャンラインを介して、第 2 スキャン信号 $S_{can}[n-1]$ が第 3 トランジスタ T_3 のゲート電極に印加され、第 2 スキャン信号に応じて第 3 トランジスタの動作を制御することができる。

【 0 0 2 7 】

したがって、第 3 トランジスタ T_3 は、第 2 スキャン信号に応じてターンオンされ、第 3 トランジスタのドレイン電極であり、キャパシタ C の一端である第 2 ノード N_2 の電圧を、第 3 トランジスタの閾値電圧 V_{th3} の絶対値 $|V_{th3}|$ と第 2 スキャン信号のローレベル電圧 V_{GL} との和 $V_{GL} + |V_{th3}|$ に初期化することができる。

【 0 0 2 8 】

ここで、第 3 トランジスタのゲート電極とソース電極とが接続されることによって、第 3 トランジスタはダイオードコネクションとなるので、第 2 ノード N_2 の電圧を、第 3 トランジスタのソース電圧である第 2 スキャン信号のローレベル電圧 V_{GL} より第 3 トランジスタの閾値電圧の絶対値 $|V_{th3}|$ だけ大きい電圧に初期化することができる。

【 0 0 2 9 】

次に、第 1 トランジスタ T_1 のゲート電極に第 1 スキャン信号 $S_{can}[n]$ が印加され、ソース電極にデータ電圧 V_{data} が印加され、ドレイン電極は第 2 トランジスタ T_2 のドレイン電極である第 1 ノード N_1 と接続される。

【 0 0 3 0 】

例えば、データライン D_L を介してデータ電圧 V_{data} が第 1 トランジスタ T_1 のソース電極に印加され、第 1 スキャンラインを介して印加される第 1 スキャン信号 $S_{can}[n]$ に応じて第 1 トランジスタ T_1 がターンオンされると、第 1 ノード N_1 にデータ電圧 V_{data} を印加することができる。

【 0 0 3 1 】

ここで、データ電圧 V_{data} は、1 水平周期 $1H$ 毎に互いに異なる連続した電圧であってもよい。例えば、第 1 トランジスタ T_1 のソース電極に、1 水平周期 $1H$ の間に、第 $n-1$ 番目のデータ電圧 $V_{data}[n-1]$ が印加される場合、次の 1 水平周期 $1H$ の間には、第 n 番目のデータ電圧 $V_{data}[n]$ が印加され、続いて、1 水平周期毎に次番目のデータ電圧が連続して印加されてもよい。

【 0 0 3 2 】

次に、第 2 トランジスタ T_2 の第 2 電極としてのドレイン電極は第 1 ノード N_1 と接続され、ゲート電極は第 1 電極としてのソース電極である第 2 ノード N_2 と接続され、第 2 ノード N_2 は駆動トランジスタ T_{dr} のゲート電極と接続される。

【 0 0 3 3 】

例えば、第 1 ノード N_1 にデータ電圧 V_{data} が印加されると、駆動トランジスタのゲート電圧である第 2 ノード N_2 の電圧は、データ電圧 V_{data} と第 2 トランジスタ T_2 の閾値電圧 V_{th2} の絶対値 $|V_{th2}|$ との差 $V_{data} - |V_{th2}|$ まで増加することができる。

【 0 0 3 4 】

ここで、第 2 トランジスタ T_2 のゲート電極と、第 2 ノード N_2 と接続されたソース電極とが接続されることによって、第 2 トランジスタはダイオードコネクションとなる。したがって、第 2 ノード N_2 の電圧が、第 3 トランジスタの閾値電圧 V_{th3} の絶対値 $|V_{th3}|$ と第 2 スキャン信号のローレベル電圧 V_{GL} との和 $V_{GL} + |V_{th3}|$ に初期化された後、データ電圧が印加されると、第 2 ノード N_2 の電圧は、第 2 トランジスタのドレイン電圧であるデータ電圧より第 2 トランジスタの閾値電圧の絶対値 $|V_{th2}|$ だけ小さい電圧まで増加することができる。

【 0 0 3 5 】

ここで、第 2 トランジスタ T_2 の閾値電圧 V_{th2} は、駆動トランジスタ T_{dr} の閾値電圧 V_{th} と同一であってもよい。したがって、後述するキャパシタ C は、第 2 トランジスタ T_2 の閾値電圧 V_{th2} をセンシングすることによって、駆動トランジスタ T_{dr} の

10

20

30

40

50

閾値電圧 V_{th} を同時にセンシングすることができる。

【0036】

次に、キャパシタ C の一端は第2ノード N_2 と接続され、他端は高電位電源電圧 V_{DD} が印加される第3ノード N_3 と接続される。

【0037】

例えば、キャパシタ C は、第2トランジスタの閾値電圧をセンシングすることによって、駆動トランジスタの閾値電圧をセンシングし、データ電圧をサンプリングする役割を果たす。具体的に、キャパシタ C の両端には、高電位電圧 V_{DD} よりデータ電圧 V_{data} と第2トランジスタ T_2 の閾値電圧 V_{th2} の絶対値 $|V_{th2}|$ との差 $V_{data} - |V_{th2}|$ だけ小さい電圧 ($V_{DD} - V_{data} + |V_{th2}|$) を保存することができる。

10

【0038】

次に、駆動トランジスタ T_{dr} のゲート電極は第2ノード N_2 と接続され、ソース電極は第3ノード N_3 と接続され、ドレイン電極は第4ノード N_4 と接続される。

【0039】

一方、後述する有機発光ダイオード $OLED$ に流れる電流量は、駆動トランジスタ T_{dr} のソース電極とゲート電極との間の電圧 V_{sg} と、駆動トランジスタ T_{dr} の閾値電圧 V_{th} との和 $V_{sg} + V_{th}$ によって決定され、補償回路によって、最終的にデータ電圧 V_{data} と高電位電源電圧 V_{DD} によって決定され得る。

【0040】

20

したがって、有機発光ダイオード $OLED$ に流れる電流の量は、データ電圧 V_{data} の大きさに比例するので、本発明の実施例に係る有機発光ダイオード表示装置は、各サブピクセル SP 毎に様々な大きさのデータ電圧 V_{data} を印加して互いに異なる階調を表示することによって、映像をディスプレイする。

【0041】

次に、有機発光ダイオード $OLED$ のアノード電極は第4ノード N_4 と接続され、カソード電極に、低電位電源電圧 V_{SS} または第3ノードに印加される高電位電源電圧 V_{DD} と同一電圧が印加される。

【0042】

例えば、有機発光ダイオード $OLED$ は、カソード電極に高電位電源電圧 V_{DD} が印加されると、発光がオフし、低電位電源電圧 V_{SS} が印加されると発光する。したがって、有機発光ダイオード $OLED$ の発光は、カソード電極に印加される電圧によって制御可能である。

30

【0043】

以下では、図3及び図5A乃至図5Dを参照して、本発明の実施例に係る有機発光ダイオード表示装置に含まれた各サブピクセルの動作について詳細に説明する。

【0044】

図3は、図2に示された等価回路に供給される制御信号のタイミング図であり、図5A乃至図5Dは、本発明の実施例に係る有機発光ダイオード表示装置の駆動方法を説明するための図である。

40

【0045】

図3に示されたように、本発明の実施例に係る有機発光ダイオード表示装置は、スキャン期間と発光期間とに区分されて動作し、スキャン期間は、初期化 ($Initial$) 期間 t_1 、サンプリング ($Sampling$) 期間 t_2 、及びホールディング ($Holding$) 期間 t_3 を含む。

【0046】

まず、初期化 ($Initial$) 期間 t_1 の間に、図3に示されたように、ハイレベルの第1スキャン信号 $Scan[n]$ 及びローレベルの第2スキャン信号 $Scan[n-1]$ が印加され、有機発光ダイオードのカソード電極に高電位電源電圧 V_{DD} が印加される。

50

【 0 0 4 7 】

これによって、図 5 A に示されたように、第 1 トランジスタ T_1 は、ハイレベルの第 1 スキャン信号 $S_{can}[n]$ によってターンオフされ、第 3 トランジスタ T_3 は、ローレベルの第 2 スキャン信号 $S_{can}[n-1]$ によってターンオンされる。また、第 1 トランジスタ T_1 のソース電極にデータラインを介して第 $n-1$ 番目のデータ電圧 $V_{data}[n-1]$ が印加されるが、第 1 トランジスタは、ハイレベルの第 1 スキャン信号によってターンオフされるので、第 1 ノードの電圧には何らの影響も与えない。また、有機発光ダイオードのカソード電極に高電位電源電圧 V_{DD} が印加されるので、駆動トランジスタはターンオフされ、有機発光ダイオードの発光もオフされる。

【 0 0 4 8 】

10

例えば、初期化期間 t_1 の間に、有機発光ダイオードは、カソード電極に印加される高電位電源電圧によって発光がオフされ、第 3 トランジスタのゲート電極とソース電極とが接続されることによって、第 2 ノード N_2 の電圧を、第 3 トランジスタのソース電圧である第 2 スキャン信号のローレベル電圧 V_{GL} より第 3 トランジスタの閾値電圧の絶対値 $|V_{th3}|$ だけ大きい電圧 $V_{GL} + |V_{th3}|$ に初期化することができる。

【 0 0 4 9 】

結局、初期化期間 t_1 の間に、有機発光ダイオードは、カソード電極に印加される電圧によって発光が制御され、第 3 トランジスタのダイオードコネクションによって、第 2 ノードの電圧が、第 3 トランジスタの閾値電圧 V_{th3} の絶対値 $|V_{th3}|$ と第 2 スキャン信号のローレベル電圧 V_{GL} との和 $V_{GL} + |V_{th3}|$ に初期化される。

20

【 0 0 5 0 】

次に、サンプリング (Sampling) 期間 t_2 の間に、図 3 に示されたように、ローレベルの第 1 スキャン信号 $S_{can}[n]$ 及びハイレベルの第 2 スキャン信号 $S_{can}[n-1]$ が印加され、有機発光ダイオードのカソード電極に高電位電源電圧 V_{DD} が印加される。

【 0 0 5 1 】

これによって、図 5 B に示されたように、第 1 トランジスタ T_1 は、ローレベルの第 1 スキャン信号 $S_{can}[n]$ によってターンオンされ、第 3 トランジスタ T_3 は、ハイレベルの第 2 スキャン信号 $S_{can}[n-1]$ によってターンオフされる。また、第 1 トランジスタ T_1 のソース電極にデータラインを介して第 n 番目のデータ電圧 $V_{data}[n]$ が印加される。また、有機発光ダイオードのカソード電極に高電位電源電圧 V_{DD} が印加されるので、駆動トランジスタはターンオフ状態を維持し、有機発光ダイオードの発光もオフ状態を維持する。

30

【 0 0 5 2 】

例えば、サンプリング期間 t_2 の間に、第 1 トランジスタ T_1 がターンオンされ、第 3 トランジスタ T_3 がターンオフされることによって、第 2 トランジスタ T_2 のダイオードコネクションによって、第 2 ノード N_2 の電圧は、データ電圧 V_{data} と第 2 トランジスタ T_2 の閾値電圧 V_{th2} の絶対値 $|V_{th2}|$ との差 $V_{data} - |V_{th2}|$ まで増加することができる。したがって、キャパシタ C の両端には、高電位電圧 V_{DD} より第 n 番目のデータ電圧 $V_{data}[n]$ と第 2 トランジスタ T_2 の閾値電圧 V_{th2} の絶対値 $|V_{th2}|$ との差 $(V_{data}[n] - |V_{th2}|)$ だけ小さい電圧 $(V_{DD} - V_{data}[n] + |V_{th2}|)$ を保存することができる。

40

【 0 0 5 3 】

結局、キャパシタ C は、サンプリング期間 t_2 の間に、データ電圧 $V_{data}[n]$ をサンプリングし、第 2 トランジスタの閾値電圧 V_{th2} と駆動トランジスタの閾値電圧 V_{th} とが同一であるので、第 2 トランジスタの閾値電圧 V_{th2} をセンシングすることによって、駆動トランジスタ T_{dr} の閾値電圧 V_{th} をセンシングする役割を果たす。また、サンプリング期間 t_2 の間にも、有機発光ダイオード $OLED$ のカソード電極に高電位電源電圧が印加されるので、駆動トランジスタはターンオフ状態を維持し、有機発光ダイオードもオフ状態を維持する。

50

【 0 0 5 4 】

次に、ホールディング (H o l d i n g) 期間 t_3 の間に、図 3 に示されたように、ハイレベルの第 1 スキャン信号 $S c a n [n]$ 及び第 2 スキャン信号 $S c a n [n - 1]$ が印加され、有機発光ダイオード O L E D のカソード電極に高電位電源電圧 $V D D$ が印加される。

【 0 0 5 5 】

これによって、図 5 C に示されたように、第 1 及び第 3 トランジスタ T_1 , T_3 は、ハイレベルの第 1 及び第 2 スキャン信号 $S c a n [n]$ 、 $S c a n [n - 1]$ によってターンオフされる。また、第 1 トランジスタ T_1 のソース電極にデータラインを介して第 n 番目のデータ電圧 $V d a t a [n]$ 以降のデータ電圧 $V d a t a [n + 1]$, $V d a t a [n + 2]$, $\dots$ $V d a t a [m]$ が連続して印加されるが、第 1 トランジスタは、ハイレベルの第 1 スキャン信号によってターンオフされるので、第 1 ノードの電圧には何らの影響も与えない。また、有機発光ダイオードのカソード電極に高電位電源電圧 $V D D$ が印加されるので、駆動トランジスタはターンオフ状態を維持し、有機発光ダイオードの発光もオフ状態を維持する。

【 0 0 5 6 】

例えば、ホールディング期間 t_3 の間に、第 1 及び第 3 トランジスタ T_1 , T_3 がターンオフされることによって、サンプリング期間 t_2 の間にキャパシタ C に保存された電圧 $V D D - V d a t a [n] + | V t h 2 |$ を維持し続け、有機発光ダイオード O L E D のカソード電極に高電位電源電圧 $V D D$ が継続して印加されることによって、駆動トランジスタはターンオフ状態を維持し、有機発光ダイオードの発光もオフ状態を維持し続けることができる。

【 0 0 5 7 】

結局、ホールディング期間 t_3 の間には、第 1 及び第 3 トランジスタ T_1 , T_3 がターンオフされることによって、第 1 トランジスタ T_1 のソース電極にデータラインを介して第 n 番目のデータ電圧 $V d a t a [n]$ 以降のデータ電圧 $V d a t a [n + 1]$, $V d a t a [n + 2]$, $\dots$ $V d a t a [m]$ が連続して印加されても、サンプリング期間 t_2 の間にキャパシタ C に保存された電圧 $V D D - V d a t a [n] + | V t h 2 |$ を維持し続ける。また、第 m 番目のデータ電圧 $V d a t a [m]$ に対するサンプリングが完了するまで、有機発光ダイオードのカソード電極に高電位電源電圧 $V D D$ を印加することによって、有機発光ダイオードの発光をオフ状態に維持する。

【 0 0 5 8 】

一方、本発明の実施例に係る有機発光ダイオード表示装置に含まれた有機発光ダイオードは、毎フレームごとにそれぞれのスキャンラインのサンプリングが完了した後、発光を開始するものではなく、全てのスキャンラインのサンプリングが順次に完了するまでホールディング期間を維持し、全てのスキャンラインのサンプリングが完了した後、一度に発光を開始する。

【 0 0 5 9 】

言い換えると、全てのスキャンラインをスキャンした後、一度に発光をするもので、図 4 を参照してより詳細に説明する。

【 0 0 6 0 】

図 4 は、図 3 に示されたタイミング図を具体化した図である。本発明の実施例に係る有機発光ダイオード表示装置のスキャンラインの個数が m 個であると仮定すると、第 1 番目、第 n 番目及び第 m 番目のスキャンラインのそれぞれには、スキャン信号として、 $S c a n [1]$ 、 $S c a n [n]$ 及び $S c a n [m]$ が印加され、それぞれのスキャンラインと交差する一つのデータラインに、第 1 番目のデータ電圧 $V d a t a [1]$ から第 m 番目のデータ電圧 $V d a t a [m]$ まで印加されることがわかる。

【 0 0 6 1 】

ここで、データ電圧が印加されるスキャン ($S c a n$) 期間には、各スキャンライン別に初期化 ($I n i t i a l$) 期間、サンプリング ($S a m p l i n g$) 期間、ホールディ

10

20

30

40

50

ング (H o l d i n g) 期間を含むことができる。

【 0 0 6 2 】

したがって、各スキャンライン別に該当のデータ電圧のサンプリングが行われた後、ホールディング期間を維持し、第 m 番目のデータ電圧 $V_{data}[m]$ に対するサンプリングが完了した後、最終的に各スキャンラインに接続されている有機発光ダイオード O L E D のカソード電極に低電位電源電圧 V_{SS} を同時に印加しながら、各スキャンラインに接続された有機発光ダイオードが同時に発光を開始する。

【 0 0 6 3 】

次に、発光 (E m i s s i o n) 期間 t_4 の間に、図 3 に示されたように、ハイレベルの第 1 スキャン信号 $S_{can}[n]$ 及び第 2 スキャン信号 $S_{can}[n-1]$ が印加され、有機発光ダイオード O L E D のカソード電極に低電位電源電圧 V_{SS} が印加される。

【 0 0 6 4 】

これによって、図 5 D に示されたように、第 1 及び第 3 トランジスタ T_1 , T_3 は、ハイレベルの第 1 及び第 2 スキャン信号 $S_{can}[n]$, $S_{can}[n-1]$ によってターンオフ状態を維持する。また、第 1 トランジスタ T_1 のソース電極にデータラインを介して任意のデータ電圧 $V_{data}[m+1]$, $\dots$ が連続して印加されるが、第 1 トランジスタは、ハイレベルの第 1 スキャン信号によってターンオフされるので、第 1 ノードの電圧には何らの影響も与えない。また、有機発光ダイオードのカソード電極に低電位電源電圧 V_{SS} が印加されるので、駆動トランジスタはターンオンされ、有機発光ダイオードが発光を開始する。

【 0 0 6 5 】

したがって、有機発光ダイオード O L E D に流れる電流 I_{oled} は、駆動トランジスタ T_{dr} に流れる電流によって決定され、駆動トランジスタに流れる電流は、駆動トランジスタのゲート電極とソース電極との間の電圧 V_{gs} 及び駆動トランジスタの閾値電圧 V_{th} によって決定され、下記式 (1) のように定義することができる。一方、サンプリング期間 t_2 の間にキャパシタ C の両端に保存された電圧 $V_{DD} - V_{data}[n] + |V_{th2}|$ がホールディング期間の間に一定に維持されるので、第 2 ノードである駆動トランジスタ T_{dr} のゲート電極の電圧は、 $"V_{data}[n] - |V_{th2}|"$ となり得る。

【 0 0 6 6 】

【 数 1 】

$$\begin{aligned} I_{oled} &= K \times (V_{gs} - V_{th})^2 \\ &= K \times (V_{sg} - V_{th})^2 \\ &= K \times (V_{DD} - V_{data}[n] + |V_{th2}| + V_{th})^2 \\ &= K \times (V_{DD} - V_{data}[n] + |V_{th2}| - |V_{th}|)^2 \\ &= K \times (V_{DD} - V_{data}[n])^2 \end{aligned} \quad (1)$$

【 0 0 6 7 】

ここで、“ K ”は、比例定数として、駆動トランジスタ T_{dr} の構造と物理的特性によって決定される値で、駆動トランジスタ T_{dr} の移動度 (m o b i l i t y) 、及び駆動トランジスタ T_{dr} のチャネル幅 (W) とチャネル長さ (L) との比である“ W/L ”などによって決定され得る。また、有機発光ダイオード表示装置に含まれたトランジスタが P M O S タイプのトランジスタである場合、それぞれのトランジスタの閾値電圧は負の値を有し、上述したように、第 2 トランジスタの閾値電圧 V_{th2} と駆動トランジスタの閾値電圧 V_{th} は同一である。一方、駆動トランジスタ T_{dr} の閾値電圧 V_{th} は、常に一定の値を有するものではなく、駆動トランジスタ T_{dr} の動作状態によってばらつきが発生し得る。

【 0 0 6 8 】

言い換えると、式(1)から見ると、本発明の実施例に係る有機発光ダイオード表示装置は、第2トランジスタの閾値電圧 V_{th2} と駆動トランジスタの閾値電圧 V_{th} とが同一であるので、発光期間 t_4 の間に有機発光ダイオードOLEDに流れる電流 I_{oled} が、駆動トランジスタ T_{dr} の閾値電圧 V_{th} の影響を受けず、単に、高電位電源電圧 V_{DD} とデータ電圧 V_{data} との差によって決定され得る。

【 0 0 6 9 】

したがって、本発明の実施例に係る有機発光ダイオード表示装置は、駆動トランジスタの動作状態による閾値電圧のばらつきを補償することによって、有機発光ダイオードに流れる電流を一定に維持して、画質の低下を防止することができる。

10

【 0 0 7 0 】

また、本発明の実施例に係る有機発光ダイオード表示装置は、補償回路を構成するトランジスタ及びキャパシタの個数が少なく、第3トランジスタのゲート電極に別途の制御ラインを介して制御信号を印加するものではなく、第1スキャンラインを介して印加される第1スキャン信号 $S_{can}[n]$ の以前のスキャン信号である第2スキャン信号 $S_{can}[n-1]$ を、第2スキャンラインを介して印加することによって、別途のラインを設計する必要がない。これによって、パネルのレイアウト(Layout)面積を減らすことができるので、高解像度に適する。

【 0 0 7 1 】

図6は、本発明の実施例に係る有機発光ダイオード表示装置の閾値電圧のばらつきによる電流の変化を説明するための図である。

20

【 0 0 7 2 】

図6に示されたように、有機発光ダイオードOLEDに流れる電流 I_{OLED} の大きさは、データ電圧 V_{data} に比例するが、同一のデータ電圧 V_{data} では、閾値電圧 V_{th} のばらつき dV_{th} に関係なく一定に維持されることがわかる。

【 0 0 7 3 】

本発明の属する技術分野における当業者は、上述した本発明がその技術的思想や必須の特徴を変更せずに他の具体的な形態で実施できるということが理解されるであろう。

【 0 0 7 4 】

したがって、上記記述した実施例は、全ての面で例示的なものであり、限定的なものではないと理解しなければならない。本発明の範囲は、上記詳細な説明よりは、後述する特許請求の範囲によって示され、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かれる全ての変更又は変形された形態が本発明の範囲に属するものと解釈しなければならない。

30

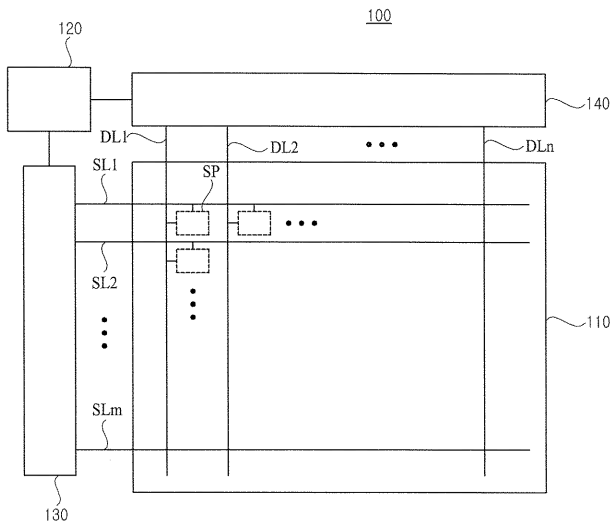
【 符号の説明 】

【 0 0 7 5 】

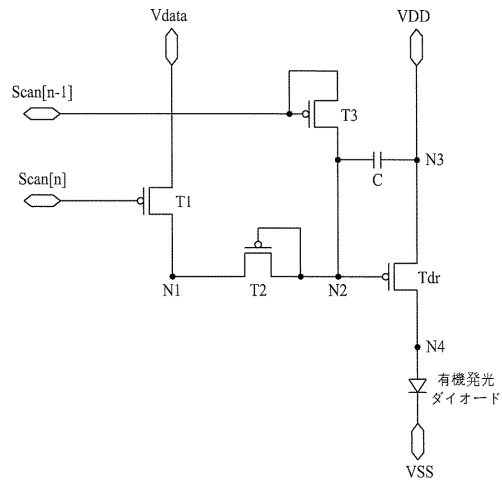
$T_1 \sim T_3$ 第1乃至第3トランジスタ
 C キャパシタ
 T_{dr} 駆動トランジスタ
 $OLED$ 有機発光ダイオード
 V_{DD} 高電位電源電圧
 V_{SS} 低電位電源電圧

40

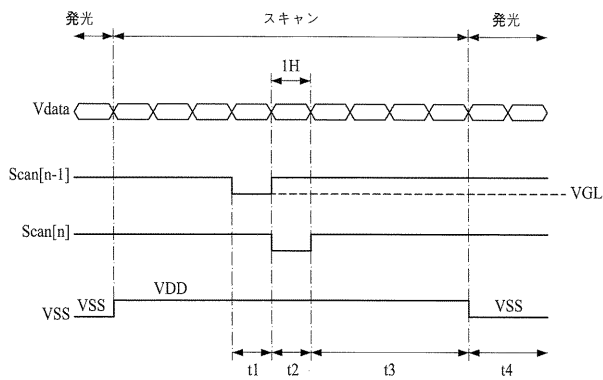
【図 1】



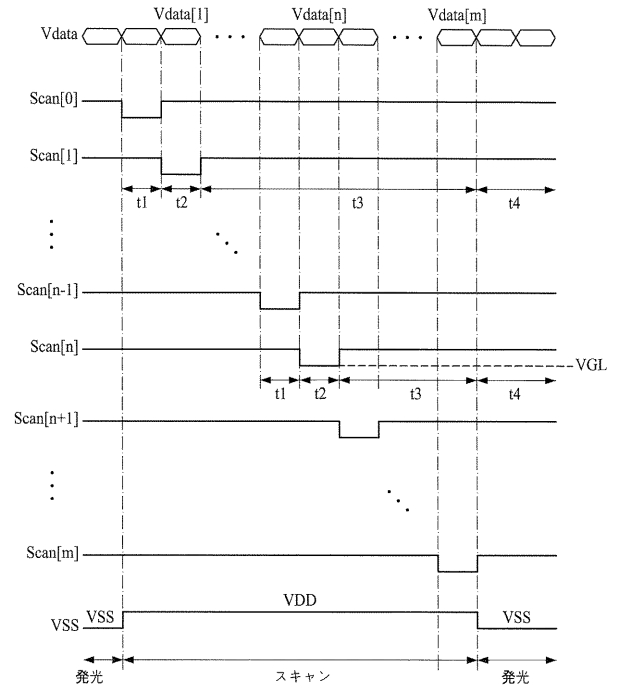
【図 2】



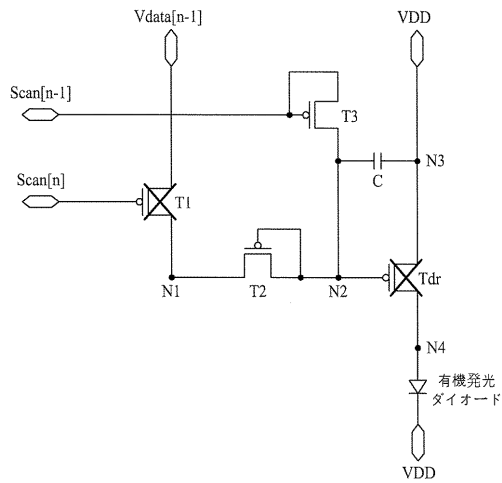
【図 3】



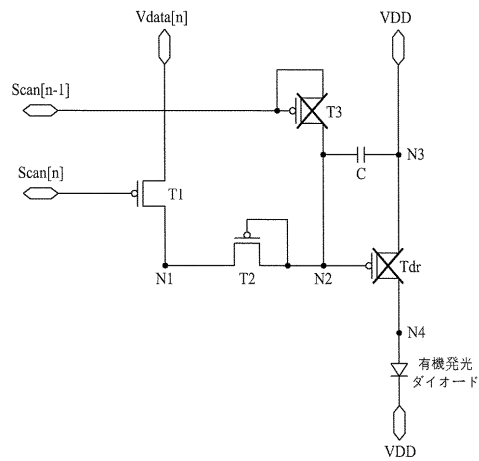
【図 4】



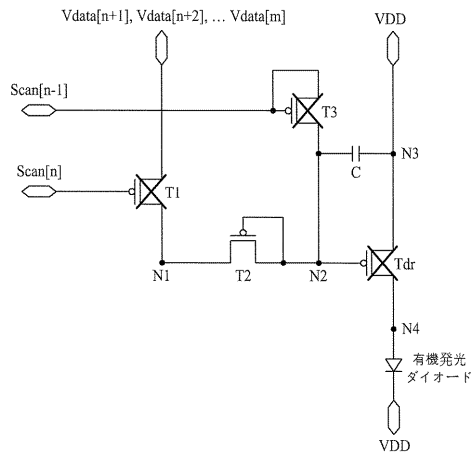
【図 5 A】



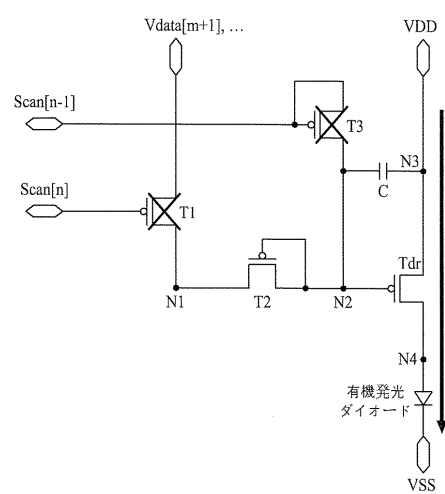
【図 5 B】



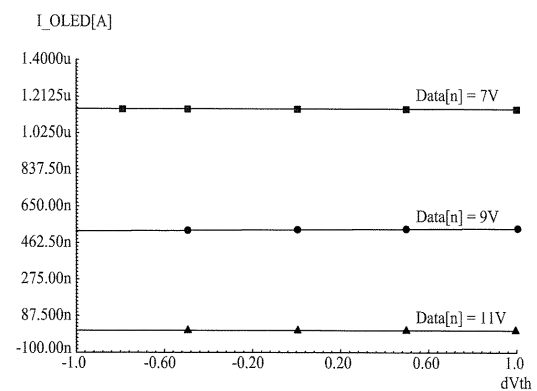
【図 5 C】



【図 5 D】



【図 6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
H 0 5 B 33/14 A

(74)代理人 100188329

弁理士 田村 義行

(74)代理人 100188514

弁理士 松岡 隆裕

(72)発明者 サンヒョン・カク

大韓民国、4 1 3 - 8 1 1 キョング - ド、パジュ - シ、ウォルロン - ミョン、ヌンサン - リ、エ
ルシーディー - ロ 2 0 1 1 0 1 - 1 0 0 8

(72)発明者 ジン - ヒョン・ジョン

大韓民国、6 0 7 - 0 6 3 プサン、トンネ - グ、オンチョン 3 - ドン 1 4 2 1 - 1 2 1 0
1

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC33 CC35 EE03 HH05

5C080 AA06 BB05 CC03 DD05 DD23 EE29 EE30 FF11 FF12 HH09

JJ02 JJ03 JJ04 JJ05

5C380 AA01 AB06 AB34 BA12 BA13 BA38 BA39 BB02 CA08 CA12

CB01 CC04 CC07 CC27 CC30 CC33 CC41 CC55 CC63 CD014

DA02 DA06 DA35 HA12 HA13

专利名称(译)	有机发光二极管显示装置		
公开(公告)号	JP2014123118A	公开(公告)日	2014-07-03
申请号	JP2013249866	申请日	2013-12-03
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	Eruji显示有限公司		
[标]发明人	サンヒョンカク ジンヒョンジョン		
发明人	サンヒョン・カク ジン・ヒョン・ジョン		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50		
CPC分类号	G09G3/3291 G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2300/0866 G09G2320/043		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/20.624.B G09G3/20.641.D G09G3/20.642.A G09G3/20.611.H H05B33/14.A G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3291		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC35 3K107/EE03 3K107/HH05 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD05 5C080/DD23 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF11 5C080/FF12 5C080/HH09 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB34 5C380/BA12 5C380/BA13 5C380/BA38 5C380/BA39 5C380/BB02 5C380/CA08 5C380/CA12 5C380/CB01 5C380/CC04 5C380/CC07 5C380/CC27 5C380/CC30 5C380/CC33 5C380/CC41 5C380/CC55 5C380/CC63 5C380/CD014 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA35 5C380/HA12 5C380/HA13		
代理人(译)	Kajinami秩序 上田俊一 吉田纯一郎 田村善之		
优先权	1020120149024 2012-12-19 KR		
其他公开文献	JP5823477B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：通过补偿驱动晶体管的阈值电压变化来提高分辨率。有机发光二极管显示装置的子像素包括：第一晶体管，用于根据第一扫描信号向第一节点提供数据电压；第一电极，连接至第一节点；以及栅电极。连接至第二电极的第二晶体管，响应于第二扫描信号而初始化作为第二晶体管的第二电极的第二节点的电压的第三晶体管以及第二晶体管的一端连接至节点的电容器和连接至施加高电位电源电压的第三节点的另一端，以及具有连接至第二节点的栅极和连接至第三节点的源极的驱动晶体管。阳极电极连接到第四节点，该第四节点是驱动晶体管的漏极，并且其发射由施加到阴极电极的电压控制。[选择图]图2

