

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5078236号
(P5078236)

(45) 発行日 平成24年11月21日(2012.11.21)

(24) 登録日 平成24年9月7日(2012.9.7)

(51) Int.Cl.

F I

G09G 3/30 (2006.01)

G09G 3/30 J

G09G 3/20 (2006.01)

G09G 3/20 611H

H01L 51/50 (2006.01)

G09G 3/20 624B

G09G 3/20 670J

H05B 33/14 A

請求項の数 10 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2005-148775 (P2005-148775)
 (22) 出願日 平成17年5月20日(2005.5.20)
 (65) 公開番号 特開2005-331959 (P2005-331959A)
 (43) 公開日 平成17年12月2日(2005.12.2)
 審査請求日 平成20年5月15日(2008.5.15)
 (31) 優先権主張番号 10-2004-0035944
 (32) 優先日 平成16年5月20日(2004.5.20)
 (33) 優先権主張国 韓国(KR)

(73) 特許権者 390019839
 三星電子株式会社
 Samsung Electronics
 Co., Ltd.
 大韓民国京畿道水原市靈通区三星路129
 129, Samsung-ro, Yeon
 g-tong-gu, Suwon-si, G
 yeonggi-do, Republic
 of Korea

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置及びその駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の画素を有し、前記各画素は、
 発光素子と、
 キャパシタと、

制御端子、入力端子、及び出力端子を有して、前記発光素子が発光するように発光素子に駆動電流を供給する駆動トランジスタと、

走査信号によってデータ電圧を前記駆動トランジスタに供給する第1スイッチング部と

、
 発光信号によって駆動電圧を前記駆動トランジスタに供給して、前記発光素子及びキャ
 パシタを前記駆動トランジスタに連結する第2スイッチング部と、を有し、

前記第1スイッチング部は、前記走査信号によって前記駆動トランジスタの制御端子及
 び入力端子を連結する第1スイッチングトランジスタと、

前記走査信号によって前記駆動トランジスタの出力端子を前記データ電圧に連結する第
 2スイッチングトランジスタと、を含み、

前記第2スイッチング部は、前記発光信号によって前記駆動トランジスタの入力端子を
 前記駆動電圧に連結する第4スイッチングトランジスタと、

前記発光信号によって前記発光素子及び前記駆動トランジスタの出力端子を連結する第
 5スイッチングトランジスタと、

前記発光信号によって前記キャパシタ及び前記駆動トランジスタの出力端子を連結する

10

20

第 6 スイッチングトランジスタと、を含み、

前記キャパシタは、前記第 1 スイッチング部を通じて前記駆動トランジスタに連結されて、前記データ電圧及び前記駆動トランジスタのしきい電圧に依存する制御電圧を保存し、前記第 2 スイッチング部を通じて前記駆動トランジスタに連結されて、前記制御電圧を前記駆動トランジスタに供給し、

前記第 1 スイッチング部は、前記走査信号によって基準電圧を前記キャパシタに供給する第 3 スイッチングトランジスタをさらに含むことを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

前記制御電圧は、前記データ電圧及び前記駆動トランジスタのしきい電圧の合計から前記基準電圧を引いた電圧であることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 乃至第 6 スイッチングトランジスタ及び前記駆動トランジスタは、非晶質シリコン薄膜トランジスタであることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 乃至第 6 スイッチングトランジスタ及び前記駆動トランジスタは、n MOS 薄膜トランジスタであることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記発光素子は、有機発光層を有することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 6】

発光素子と、

駆動電圧に連結された入力端子、前記発光素子に連結された出力端子、そして制御端子を有する駆動トランジスタと、

前記駆動トランジスタの出力端子と制御端子との間に連結されているキャパシタと、走査信号に応答して動作し、前記駆動トランジスタの入力端子と制御端子との間に連結されている第 1 スイッチングトランジスタと、

前記走査信号に応答して動作し、前記駆動トランジスタの出力端子とデータ電圧との間に連結されている第 2 スイッチングトランジスタと、

発光信号に応答して動作し、前記駆動電圧と前記駆動トランジスタの入力端子との間に連結されている第 3 スイッチングトランジスタと、

前記発光信号に応答して動作し、前記発光素子と前記駆動トランジスタの出力端子との間に連結されている第 4 スイッチングトランジスタと、

前記発光信号に応答して動作し、前記キャパシタと前記駆動トランジスタの出力端子との間に連結されている第 5 スイッチングトランジスタと、

前記走査信号に応答して動作し、前記キャパシタと共通電圧との間に連結されている第 6 スイッチングトランジスタを有することを特徴とする表示装置。

【請求項 7】

順に続く第 1 乃至第 4 区間のうちで、

前記第 1 区間の間は、前記第 1 乃至第 6 スイッチングトランジスタがターンオンされていて、

前記第 2 区間の間は、前記第 1、第 2、及び第 6 スイッチングトランジスタがターンオンされていて、前記第 3 乃至第 5 スイッチングトランジスタがターンオフされていて、

前記第 3 区間の間は、前記第 1 乃至第 6 スイッチングトランジスタがターンオフされていて、

前記第 4 区間の間は、前記第 1、第 2、及び第 6 スイッチングトランジスタがターンオフされていて、前記第 3 乃至第 5 スイッチングトランジスタがターンオンされていることを特徴とする請求項 6 に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記駆動電圧は前記データ電圧より高く、前記共通電圧は前記データ電圧より低いことを特徴とする請求項 6 に記載の表示装置。

【請求項 9】

10

20

30

40

50

発光素子と、制御端子及び入力及び出力端子を有する駆動トランジスタと、前記駆動トランジスタの制御端子に連結されているキャパシタと、を有し、

第1スイッチングトランジスタは前記駆動トランジスタの前記入力端子と前記制御端子との間に連結されており、第2スイッチングトランジスタはデータ電圧と前記駆動トランジスタの前記出力端子との間に連結されており、第3スイッチングトランジスタは前記キャパシタと基準電圧との間に連結されており、

第4スイッチングトランジスタは前記駆動トランジスタの前記入力端子と駆動電圧との間に連結されており、第5スイッチングトランジスタは前記発光素子と前記駆動トランジスタの前記出力端子との間に連結されており、第6スイッチングトランジスタは前記キャパシタと前記駆動トランジスタの前記出力端子との間に連結されている表示装置の駆動方法であって、

前記駆動トランジスタの制御端子及び入力端子を連結し、

前記駆動トランジスタの出力端子にデータ電圧を印加し、

前記キャパシタを前記駆動トランジスタの制御端子と出力端子との間に連結し、

前記駆動トランジスタの制御端子及び入力端子を前記駆動電圧に連結し、

前記駆動トランジスタの出力端子を前記発光素子に連結する段階と、

前記制御端子及び前記入力端子は互いに連結された状態で前記駆動電圧から分離される段階と、

前記駆動トランジスタの前記入力端子及び前記出力端子を開放して、前記キャパシタの端子も開放する段階と、

前記キャパシタは前記駆動トランジスタの前記制御端子と前記出力端子との間に連結され、前記駆動トランジスタの前記入力端子に前記駆動電圧が連結され、前記駆動トランジスタの前記出力端子に前記発光素子が連結された状態になる段階を順に有することを特徴とする表示装置の駆動方法。

【請求項10】

前記駆動トランジスタの互いに連結された制御端子及び入力端子が前記駆動電圧に連結されるときに前記キャパシタが充電されることを特徴とする請求項9に記載の表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は表示装置及びその駆動方法に関し、特に、非晶質シリコン薄膜トランジスタ及び有機発光素子のしきい電圧の劣化を補償することができる表示装置及びその駆動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、パーソナルコンピュータやテレビなどの軽量化及び薄型化によって、表示装置も軽量化及び薄型化が要求されており、このような要求によって、陰極線管(cathode ray tube、CRT)ではなく平板表示装置が適用される傾向にある。

このような平板表示装置には、液晶表示装置(liquid crystal display:LCD)、電界放出表示装置(field emission display:FED)、有機発光表示装置(organic light emitting display:OLED)、プラズマ表示装置(plasma display panel:PDP)などがある。

【0003】

一般に、能動型平板表示装置では、複数の画素が行列形態に配列されていて、与えられた輝度情報によって各画素の光の強度を制御することにより画像を表示する。この中でも、有機発光表示装置は、蛍光性有機物質を電氣的に励起発光させて画像を表示する表示装置であって、自己発光型で消費電力が小さく、視野角が広くて画素の応答速度が速いので、高画質の動画像の表示が容易である(例えば、特許文献1参照)。

【 0 0 0 4 】

有機発光表示装置は、有機発光素子 (organic light emitting diode、OLED) 及びこれを駆動する薄膜トランジスタ (thin film transistor: TFT) を備える。この薄膜トランジスタは、活性層 (active layer) の種類によって、多結晶シリコン (poly silicon) 薄膜トランジスタ及び非晶質シリコン (amorphous silicon) 薄膜トランジスタなどに区分される。多結晶シリコン薄膜トランジスタを採用した有機発光表示装置は、様々な長所があるので一般に広く使用されているが、薄膜トランジスタの製造工程が複雑で、これにより製造費用も増加する。また、このような有機発光表示装置では、大画面を得るのが難しい。

10

【 0 0 0 5 】

一方、非晶質シリコン薄膜トランジスタを採用した有機発光表示装置は、大画面を得るのが容易で、多結晶シリコン薄膜トランジスタを採用した有機発光表示装置より製造工程数も相対的に少ない。しかし、非晶質シリコン薄膜トランジスタが有機発光素子に持続的に電流を供給することによって、非晶質シリコン薄膜トランジスタそのもののしきい電圧 (V_{th}) が遷移して劣化する恐れがある。これにより同一のデータ電圧が印加されても不均一な電流が有機発光素子に流れるようになり、結局、有機発光表示装置の画質が劣化するという問題点があった。

【 0 0 0 6 】

一方、有機発光素子も、長時間電流を流すことによってしきい電圧が遷移する。n型薄膜トランジスタの場合、有機発光素子は薄膜トランジスタのソース方向に位置するので、有機発光素子のしきい電圧が劣化すれば、薄膜トランジスタのソース方向の電圧が変化する。これにより薄膜トランジスタのゲートに同一なデータ電圧が印加されても薄膜トランジスタのゲートとソースとの間の電圧が変化するので、不均一な電流が有機発光素子に流れるようになる。これによっても、有機発光表示装置の画質が劣化が生ずるという問題点があった。

20

【 0 0 0 7 】

【特許文献1】特開平08-227276号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【 0 0 0 8 】

そこで、本発明は上記従来の表示装置及びその駆動方法における問題点に鑑みてなされたものであって、本発明の目的は、非晶質シリコン薄膜トランジスタを備えながらも、非晶質シリコン薄膜トランジスタ及び有機発光素子のしきい電圧の劣化を補償することができる表示装置及びその駆動方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

上記目的を達成するためになされた本発明による表示装置は、複数の画素を有し、前記各画素は、発光素子と、キャパシタと、制御端子、入力端子、及び出力端子を有して、前記発光素子が発光するように発光素子に駆動電流を供給する駆動トランジスタと、走査信号によって前記駆動トランジスタをダイオード連結させて、データ電圧を前記駆動トランジスタに供給する第1スイッチング部と、発光信号によって駆動電圧を前記駆動トランジスタに供給して、前記発光素子及びキャパシタを前記駆動トランジスタに連結する第2スイッチング部とを有し、

40

前記第1スイッチング部は、前記走査信号によって前記駆動トランジスタの制御端子及び入力端子を連結する第1スイッチングトランジスタと、前記走査信号によって前記駆動トランジスタの出力端子を前記データ電圧に連結する第2スイッチングトランジスタとを含み、前記第2スイッチング部は、前記発光信号によって前記駆動トランジスタの入力端子を前記駆動電圧に連結する第4スイッチングトランジスタと、前記発光信号によって前記発光素子及び前記駆動トランジスタの出力端子を連結する第5スイッチングトランジスタ

50

たと、前記発光信号によって前記キャパシタ及び前記駆動トランジスタの出力端子を連結する第6スイッチングトランジスタと、を含み、前記キャパシタは、前記第1スイッチング部を通じて前記駆動トランジスタに連結されて、前記データ電圧及び前記駆動トランジスタのしきい電圧に依存する制御電圧を保存し、前記第2スイッチング部を通じて前記駆動トランジスタに連結されて、前記制御電圧を前記駆動トランジスタに供給し、前記第1スイッチング部は、前記走査信号によって基準電圧を前記キャパシタに供給する第3スイッチングトランジスタをさらに含むことを特徴とする。

【0010】

前記制御電圧は、前記データ電圧及び前記駆動トランジスタのしきい電圧の合計から前記基準電圧を引いた電圧であるのが好ましい。

10

前記第1乃至第6スイッチングトランジスタ及び前記駆動トランジスタは、非晶質シリコン薄膜トランジスタであるのが好ましい。

前記第1乃至第6スイッチングトランジスタ及び前記駆動トランジスタは、n MOS 薄膜トランジスタであるのが好ましい。

前記発光素子は、有機発光層を有するのが好ましい。

【0011】

また、上記目的を達成するためになされた本発明による表示装置は、発光素子と、駆動電圧に連結された入力端子、前記発光素子に連結された出力端子、そして制御端子を有する駆動トランジスタと、前記駆動トランジスタの出力端子と制御端子との間に連結されているキャパシタと、走査信号にตอบสนองして動作し、前記駆動トランジスタの入力端子と制御端子との間に連結されている第1スイッチングトランジスタと、前記走査信号にตอบสนองして動作し、前記駆動トランジスタの出力端子とデータ電圧との間に連結されている第2スイッチングトランジスタと、発光信号にตอบสนองして動作し、前記駆動電圧と前記駆動トランジスタの入力端子との間に連結されている第3スイッチングトランジスタと、前記発光信号にตอบสนองして動作し、前記発光素子と前記駆動トランジスタの出力端子との間に連結されている第4スイッチングトランジスタと、前記発光信号にตอบสนองして動作し、前記キャパシタと前記駆動トランジスタの出力端子との間に連結されている第5スイッチングトランジスタと、前記走査信号にตอบสนองして動作し、前記キャパシタと共通電圧との間に連結されている第6スイッチングトランジスタを有することを特徴とする。

20

30

【0012】

順に続く第1乃至第4区間のうちで、前記第1区間の間は、前記第1乃至第6スイッチングトランジスタがターンオンされていて、前記第2区間の間は、前記第1、第2、及び第6スイッチングトランジスタがターンオンされていて、前記第3乃至第5スイッチングトランジスタがターンオフされていて、前記第3区間の間は、前記第1乃至第6スイッチングトランジスタがターンオフされていて、前記第4区間の間は、前記第1、第2、及び第6スイッチングトランジスタがターンオフされていて、前記第3乃至第5スイッチングトランジスタがターンオンされていることが好ましい

【0013】

上記目的を達成するためになされた本発明による表示装置の駆動方法は、発光素子と、制御端子及び入力及び出力端子を有する駆動トランジスタと、前記駆動トランジスタの制御端子に連結されているキャパシタと、を有し、第1スイッチングトランジスタは前記駆動トランジスタの前記入力端子と前記制御端子との間に連結されており、第2スイッチングトランジスタはデータ電圧と前記駆動トランジスタの前記出力端子との間に連結されており、第3スイッチングトランジスタは前記キャパシタと基準電圧との間に連結されており、第4スイッチングトランジスタは前記駆動トランジスタの前記入力端子と駆動電圧との間に連結されており、第5スイッチングトランジスタは前記発光素子と前記駆動トランジスタの前記出力端子との間に連結されており、第6スイッチングトランジスタは前記キャパシタと前記駆動トランジスタの前記出力端子との間に連結されている表示装置の駆動方法であって、前記駆動トランジスタの制御端子及び入力端子を連結し、前記駆動トラ

40

50

ンジスタの出力端子にデータ電圧を印加し、前記キャパシタを前記駆動トランジスタの制御端子と出力端子との間に連結し、前記駆動トランジスタの制御端子及び入力端子を前記駆動電圧に連結し、前記駆動トランジスタの出力端子を前記発光素子に連結する段階と、前記制御端子及び前記入力端子は互いに連結された状態で前記駆動電圧から分離される段階と、

前記駆動トランジスタの前記入力端子及び前記出力端子を開放して、前記キャパシタの端子も開放する段階と、前記キャパシタは前記駆動トランジスタの前記制御端子と前記出力端子との間に連結され、前記駆動トランジスタの前記入力端子に前記駆動電圧が連結され、前記駆動トランジスタの前記出力端子に前記発光素子が連結された状態になる段階を順に有することを特徴とする。

10

【0014】

前記駆動トランジスタの互いに連結された制御端子及び入力端子が前記駆動電圧に連結されるときに前記キャパシタが充電されることが好ましい。

【発明の効果】

【0016】

本発明に係る表示装置及びその駆動方法によれば、6個のスイッチングトランジスタ、1個の駆動トランジスタ、有機発光素子、及びキャパシタを備え、このキャパシタにデータ電圧及び駆動トランジスタのしきい電圧に依存する電圧を保存することによって、駆動トランジスタ及び有機発光素子のしきい電圧が劣化しても、これを補償して画質の劣化を防止することができるという効果がある。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

次に、本発明に係る表示装置及びその駆動方法を実施するための最良の形態の具体例を図面を参照しながら説明する。

図面では、各層及び領域を明確に表現するために、厚さを拡大して示した。明細書全体を通じて類似した部分については、同一な図面符号を付けた。層、膜、領域、板などの部分が他の部分の“上に”あるとする時、これは他の部分の“すぐ上に”ある場合だけでなく、その中間に他の部分がある場合も意味する。逆に、ある部分が他の部分の“すぐ上に”あるとする時、これはその中間に他の部分がない場合を意味する。また、ある部分が他の部分と連結されているとする時、これは他の部分と“直接”連結されている場合だけでなく、他の部分を“通じて”連結されている場合も意味する。

30

【実施例】

【0018】

まず、図1乃至図7を参考にして、本発明の一実施例による有機発光表示装置について説明する。

図1は本発明の一実施例による有機発光表示装置のブロック図であり、図2は本発明の一実施例による有機発光表示装置の一つの画素に対する等価回路図である。図3は本発明の一実施例による有機発光表示装置の一つの画素のスイッチングトランジスタ及び有機発光素子の断面を示した断面図であり、図4は本発明の一実施例による有機発光表示装置の有機発光素子の概略図である。

40

【0019】

図1に示すように、本発明の一実施例による有機発光表示装置は、表示板(display panel)300、これに連結された走査駆動部400とデータ駆動部500と発光駆動部700、そしてこれらを制御する信号制御部600を含む。

表示板300は、等価回路で見る時、複数の信号線($G_1 - G_n$ 、 $D_1 - D_m$ 、 $S_1 - S_n$)、複数の電圧線(図示せず)、そしてこれらに連結されていて、ほぼ行列形態に配列された複数の画素(PX)を含む。

信号線は、走査信号を伝達する複数の走査信号線($G_1 - G_n$)、データ信号を伝達する複数のデータ線($D_1 - D_m$)、そして発光信号を伝達する複数の発光信号線($S_1 - S_n$)を含む。走査信号線($G_1 - G_n$)及び発光信号線($S_1 - S_n$)は、ほぼ行方向

50

にのびていて、互いにほぼ平行であり、データ線 ($D_1 - D_m$) は、ほぼ列方向にのびていて、互いにほぼ平行である。

電圧線は、駆動電圧 (V_{dd}) を伝達する駆動電圧線 (図示せず) 及び基準電圧 (V_{ref}) を伝達する基準電圧線 (図示せず) を含む。駆動電圧線及び基準電圧線は、行または列方向にのびている。

【0020】

次に、図2に示すように、各画素は、有機発光素子 (LD)、駆動トランジスタ (Q_d)、キャパシタ (C_{st})、及び6個のスイッチングトランジスタ ($Q_{s1} \sim Q_{s6}$) を含む。

駆動トランジスタ (Q_d) は、制御端子 (N_g)、入力端子 (N_d)、及び出力端子 (N_s) を有して、入力端子 (N_d) は駆動電圧 (V_{dd}) に連結されている。キャパシタ (C_{st}) は、駆動トランジスタ (Q_d) の制御端子 (N_g) と出力端子 (N_s) との間に連結されていて、有機発光素子 (LD) のアノード ($anode$) 及びカソード ($cathode$) は各々駆動トランジスタ (Q_d) の出力端子 (N_s) 及び共通電圧 (V_{ss}) に連結されている。

有機発光素子 (LD) は、駆動トランジスタ (Q_d) が供給する電流 (I_{LD}) の大きさによって強度の異なる光を発光することによって画像を表示して、この電流 (I_{LD}) の大きさは、駆動トランジスタ (Q_d) の制御端子 (N_g) と出力端子 (N_s) との間の電圧 (V_{gs}) の大きさに依存する。

【0021】

スイッチングトランジスタ ($Q_{s1} \sim Q_{s3}$) は、走査信号に応答して動作する。スイッチングトランジスタ (Q_{s1}) は駆動トランジスタ (Q_d) の入力端子 (N_d) と制御端子 (N_g) との間に連結されており、スイッチングトランジスタ (Q_{s2}) はデータ電圧 (V_{data}) と駆動トランジスタ (Q_d) の出力端子 (N_s) との間に連結されており、スイッチングトランジスタ (Q_{s3}) はキャパシタ (C_{st}) と基準電圧 (V_{ref}) との間に連結されている。

【0022】

スイッチングトランジスタ ($Q_{s4} \sim Q_{s6}$) は、発光信号に応答して動作する。

スイッチングトランジスタ (Q_{s4}) は駆動トランジスタ (Q_d) の入力端子 (N_d) と駆動電圧 (V_{dd}) との間に連結されており、スイッチングトランジスタ (Q_{s5}) は有機発光素子 (LD) と駆動トランジスタ (Q_d) の出力端子 (N_s) との間に連結されており、スイッチングトランジスタ (Q_{s6}) はキャパシタ (C_{st}) と駆動トランジスタ (Q_d) の出力端子 (N_s) との間に連結されている。

このようなスイッチングトランジスタ及び駆動トランジスタ ($Q_{s1} \sim Q_{s6}$ 、 Q_d) は、非晶質シリコンまたは多結晶シリコンからなる n チャンネル金属酸化膜半導体 ($nMOS$) トランジスタからなる。しかし、これらトランジスタ ($Q_{s1} \sim Q_{s6}$ 、 Q_d) は、 $pMOS$ トランジスタからなることもでき、この場合には、 $pMOS$ トランジスタ及び $nMOS$ トランジスタは互いに相補型 ($complementary$) であるので、 $pMOS$ トランジスタの動作、電圧、及び電流は $nMOS$ トランジスタのそれと反対になる。

【0023】

次に、このような有機発光表示装置のスイッチングトランジスタ (Q_{s5}) 及び有機発光素子 (LD) の構造について説明する。

図3に示すように、絶縁基板 110 上に制御端子電極 ($control\ electrode$) 124 が形成されている。制御端子電極 124 の側面は、基板 110 面に対して傾斜されて形成され、その傾斜角は $20 - 80^\circ$ である。

制御端子電極 124 上には、窒化ケイ素 ($SiNx$) などからなる絶縁膜 ($insulating\ layer$) 140 が形成されている。

絶縁膜 140 の上部には、水素化非晶質シリコン ($hydrogenated\ amorphous\ silicon$) (非晶質シリコンは略して $a-Si$ とする) または多結晶シリコン ($polycrystalline\ silicon$) などからなる半導体 1

10

20

30

40

50

5 4 が形成されている。

半導体 1 5 4 の上部には、シリサイド (s i l i c i d e) または n 型不純物が高濃度にドーピングされている n + 水素化非晶質シリコンなどからなる抵抗性接触部材 (o h m i c c o n t a c t) 1 6 3、1 6 5 が形成されている。

【 0 0 2 4 】

半導体 1 5 4 及び抵抗性接触部材 1 6 3、1 6 5 の側面は傾いており、その傾斜角は 3 0 - 8 0 ° である。

抵抗性接触部材 1 6 3、1 6 5 及び絶縁膜 1 4 0 上には、出力端子電極 (o u t p u t e l e c t r o d e) 1 7 5 及び入力端子電極 (i n p u t e l e c t r o d e) 1 7 3 が形成されている。

10

出力端子電極 1 7 5 及び入力端子電極 1 7 3 は互いに分離されていて、制御端子電極 1 2 4 に対して互いに反対側に位置する。制御端子電極 1 2 4、出力端子電極 1 7 5、及び入力端子電極 1 7 3 は、半導体 1 5 4 と共にスイッチングトランジスタ (Q s 5) をなし、そのチャンネル (c h a n n e l) は、出力端子電極 1 7 5 と入力端子電極 1 7 3 との間の半導体 1 5 4 に形成される。

出力端子電極 1 7 5 及び入力端子電極 1 7 3 も、半導体 1 5 4 などと同様に、その側面が約 3 0 - 8 0 ° の角度で各々傾いている。

【 0 0 2 5 】

出力端子電極 1 7 5、入力端子電極 1 7 3、及び露出された半導体 1 5 4 部分の上には、平坦化特性が優れていて、感光性 (p h o t o s e n s i t i v i t y) を有する有機物質、プラズマ化学気相蒸着 (p l a s m a e n h a n c e d c h e m i c a l v a p o r d e p o s i t i o n、P E C V D) で形成される a - S i : C : O、a - S i : O : F などの低誘電率絶縁物質、または窒化ケイ素 (S i N x) などからなる保護膜 (p a s s i v a t i o n l a y e r) 1 8 0 が形成されている。

20

保護膜 1 8 0 には、出力端子電極 1 7 5 を露出する接触孔 (c o n t a c t h o l e) 1 8 5 が形成されている。

【 0 0 2 6 】

保護膜 1 8 0 上には、接触孔 1 8 5 を通じて出力端子電極 1 7 5 と物理的・電氣的に連結されている画素電極 1 9 0 が形成されている。画素電極 1 9 0 は、I T O (i n d i u m t i n o x i d e) または I Z O (i n d i u m z i n c o x i d e) などの透明な導電物質やアルミニウムまたは銀合金などの反射性が優れた物質からなることができる。

30

保護膜 1 8 0 の上部には、有機絶縁物質または無機絶縁物質からなっていて、有機発光セルを分離させるための隔壁 3 6 0 が形成されている。隔壁 3 6 0 は、画素電極 1 9 0 の周縁辺を囲んで有機発光層 3 7 0 が形成される領域を限定している。

隔壁 3 6 0 で囲まれた画素電極 1 9 0 上の領域には、有機発光層 3 7 0 が形成されている。

【 0 0 2 7 】

有機発光層 3 7 0 は、図 4 に示すように、発光層 (e m i t t i n g l a y e r : E M L) の他に、電子及び正孔の均衡を良くして発光効率を向上させるために、電子輸送層 (e l e c t r o n t r a n s p o r t l a y e r : E T L) 及び正孔輸送層 (h o l e t r a n s p o r t l a y e r : H T L) を含む多層構造からなり、また、別途の電子注入層 (e l e c t r o n i n j e c t i n g l a y e r : E I L) 及び正孔注入層 (h o l e i n j e c t i n g l a y e r : H I L) を含むことができる。

40

隔壁 3 6 0 上には、隔壁 3 6 0 と同一なパターンで、金属のように低い比抵抗を有する導電物質からなる補助電極 3 8 2 が形成されている。補助電極 3 8 2 は、後に形成される共通電極 2 7 0 と接触して、共通電極 2 7 0 に伝達される信号が歪曲されるのを防止する機能をする。

【 0 0 2 8 】

隔壁 3 6 0、有機発光層 3 7 0、及び補助電極 3 8 2 上には、共通電圧 (V s s) が印

50

加される共通電極 270 が形成されている。共通電極 270 は、ITO または IZO などの透明な導電物質からなる。画素電極 190 が透明な場合には、共通電極 270 は、カルシウム (Ca)、バリウム (Ba)、アルミニウム (Al) などを含む金属からなることができる。

不透明な画素電極 190 及び透明な共通電極 270 は、表示板 300 の上方向に画像を表示する上面発光 (top emission) 方式の有機発光表示装置に適用され、透明な画素電極 190 及び不透明な共通電極 270 は、表示板 300 の下方向に画像を表示する底面発光 (bottom emission) 方式の有機発光表示装置に適用される。

【0029】

10

画素電極 190、有機発光層 370、及び共通電極 270 は、図 2 に示した有機発光素子 (LD) をなし、画素電極 190 はアノードで共通電極 270 はカソード、または画素電極 190 はカソードで共通電極 270 はアノードとなる。有機発光素子 (LD) は、発光層 (EML) を形成する有機物質によって、三原色、例えば赤色、緑色、青色のうちの一つを固有に表示して、これら三原色の空間的合計で所望の色相を表示する。

【0030】

再び図 1 を参考にして、走査駆動部 400 は、表示板 300 の走査信号線 ($G_1 - G_n$) に連結されて、スイッチングトランジスタ ($Q_{s1} \sim Q_{s3}$) をターンオンさせることができる高電圧 (V_{on}) 及びターンオフさせることができる低電圧 (V_{off}) の組み合わせからなる走査信号 (V_{gi}) を走査信号線 ($G_1 - G_n$) に印加し、複数の集積回路からなることができる。

20

データ駆動部 500 は、表示板 300 のデータ線 ($D_1 - D_m$) に連結されて、画像信号を示すデータ電圧 (V_{data}) を画素に印加し、複数の集積回路からなることができる。

発光駆動部 700 は、表示板 300 の発光信号線 ($S_1 - S_n$) に連結されて、スイッチングトランジスタ ($Q_{s4} \sim Q_{s6}$) をターンオンさせることができる高電圧 (V_{on}) 及びターンオフさせることができる低電圧 (V_{off}) の組み合わせからなる発光信号 (V_{si}) を発光信号線 ($S_1 - S_n$) に印加し、複数の集積回路からなることができる。

【0031】

30

複数の走査駆動集積回路、データ駆動集積回路、または発光駆動集積回路は、チップ形態で TCP (Tape Carrier Package) (図示せず) 方式で装着して TCP を表示板 300 に付着することもでき、TCP を使用せずにガラス基板上にこれらチップ形態の集積回路を直接付着することもでき (chip on glass: COG 実装方式)、これら集積回路を画素の薄膜トランジスタと共に表示板 300 に直接形成することもできる。

信号制御部 600 は、走査駆動部 400、データ駆動部 500、及び発光駆動部 700 などの動作を制御する。

【0032】

次に、このような有機発光表示装置の表示動作について、図 5 乃至図 10 を参考にして詳細に説明する。

40

図 5 は本発明の一実施例による有機発光表示装置の駆動信号を示したタイミング図であり、図 6 乃至図 9 は図 5 に示した各区間での一つの画素に対する等価回路図であり、図 10 は本発明の一実施例による有機発光表示装置の駆動トランジスタの各端子に現れる電圧波形図である。

【0033】

信号制御部 600 は、外部のグラフィック制御機 (図示せず) から入力映像信号 (R、G、B) 及びその表示を制御する入力制御信号、例えば、垂直同期信号 (V_{sync}) と水平同期信号 (H_{sync})、メインクロック (CLK)、データイネーブル信号 (DE) などの提供を受ける。信号制御部 600 は、入力映像信号 (R、G、B) 及び入力制

50

御信号に基づいて、映像信号 (R 、 G 、 B) を表示板 3 0 0 の動作条件に合うように適切に処理して、走査制御信号 (C O N T 1) 、データ制御信号 (C O N T 2) 、及び発光制御信号 (C O N T 3) などを生成した後、走査制御信号 (C O N T 1) を走査駆動部 4 0 0 に出力し、データ制御信号 (C O N T 2) 及び処理した映像信号 (D A T) をデータ駆動部 5 0 0 に出力し、発光制御信号 (C O N T 3) を発光駆動部 7 0 0 に出力する。

走査制御信号 (C O N T 1) は、高電圧 (V o n) の出力開始を指示する垂直同期開始信号 (S T V) 、高電圧 (V o n) の出力時期を制御するゲートクロック信号 (C P V) 、及び高電圧 (V o n) の持続時間を限定する出力イネーブル信号 (O E) などを含む。

データ制御信号 (C O N T 2) は、映像データ (D A T) の入力開始を指示する水平同期開始信号 (S T H) 、及びデータ線 (D ₁ - D _m) への当該データ電圧の印加を命令するロード信号 (L O A D) などを含む。

10

【 0 0 3 4 】

まず、データ駆動部 5 0 0 は、信号制御部 6 0 0 からのデータ制御信号 (C O N T 2) によって、一つの行、例えば i 番目の行の画素に対する映像データ (D A T) を順次に受信してシフトして、各映像データ (D A T) に対応するデータ電圧 (V d a t a) を当該データ線 (D ₁ - D _m) に印加する。

走査駆動部 4 0 0 は、信号制御部 6 0 0 からの走査制御信号 (C O N T 1) によって、走査信号線 (G _i) に印加される走査信号 (V _{g i}) の電圧値を高電圧 (V o n) にして、走査信号線 (G _i) に連結されたスイッチングトランジスタ (Q s 1 ~ Q s 3) をターンオンさせる。

20

発光駆動部 7 0 0 は、信号制御部 6 0 0 からの発光制御信号 (C O N T 3) によって、発光信号線 (S _i) に印加される発光信号 (V _{s i}) の電圧値を高電圧 (V o n) に維持して、発光信号線 (S _i) に連結されたスイッチングトランジスタ (Q s 4 ~ Q s 6) をターンオンされた状態に維持する。

【 0 0 3 5 】

このような状態の画素の等価回路を図 6 に示す。この区間を先充電区間 (T 1) という。図 6 に示すように、スイッチングトランジスタ (Q s 2 、 Q s 3 、 Q s 4 、 Q s 6) は、各々抵抗 (r 1 、 r 2 、 r 3 、 r 4) で示すことができる。

そうすると、キャパシタ (C s t) の一つの端子 (N 1) 及び駆動トランジスタ (Q d) の制御端子 (N g) は抵抗 (r 3) を通じて駆動電圧 (V d d) に連結されるので、これら電圧は駆動電圧 (V d d) から抵抗 (r 3) による電圧降下量を引いた値になり、キャパシタ (C s t) はこの電圧を維持する機能をする。この時、駆動電圧 (V d d) は、データ電圧 (V d a t a) より十分に高くして駆動トランジスタ (Q d) をターンオンさせることができる程度の大きさであるのが好ましい。

30

これにより駆動トランジスタ (Q d) はターンオンされて、出力端子 (N s) を通じて任意の電流を有機発光素子 (L D) に供給し、これにより有機発光素子 (L D) は発光することができる。しかし、先充電区間 (T 1) の長さは 1 フレームに比べて非常に短いので、この区間 (T 1) での有機発光素子 (L D) の発光は目に見えないばかりか、表示しようする輝度にほとんど影響を与えない。

【 0 0 3 6 】

40

次に、発光駆動部 7 0 0 が、信号制御部 6 0 0 からの発光制御信号 (C O N T 3) によって、発光信号 (V _{s i}) を低電圧 (V o f f) に変換してスイッチングトランジスタ (Q s 4 ~ Q s 6) をターンオフさせることによって、本充電区間 (T 2) が始まる。走査信号 (V _{g i}) はこの区間 (T 2) でも高電圧 (V o n) を維持し続けるので、スイッチングトランジスタ (Q s 1 ~ Q s 3) はターンオンされた状態を維持する。

そうすると、図 7 に示すように、駆動トランジスタ (Q d) は駆動電圧 (V d d) 及び有機発光素子 (L D) から分離される一方で、ダイオード連結される。つまり、駆動トランジスタ (Q d) の制御端子 (N g) 及び入力端子 (N d) は互いに連結された状態で駆動電圧 (V d d) から分離されて、出力端子 (N s) は有機発光素子 (L D) とは分離されるがデータ電圧 (V d a t a) の印加は受け続ける。駆動トランジスタ (Q d) の制御

50

端子電圧 (V_{ng}) が十分に高いため、駆動電圧 (V_{dd}) から分離された駆動トランジスタ (Q_d) はターンオンされた状態を維持する。

【0037】

これにより、図10に示すように、先充電区間 (T_1) で所定のレベルに充電されていたキャパシタ (C_{st}) の端子 (N_1) に充電された電荷は駆動トランジスタ (Q_d) を通じて放電され始め、これにより駆動トランジスタ (Q_d) の制御端子電圧 (V_{ng}) が低くなる。制御端子電圧 (V_{ng}) の電圧降下は、駆動トランジスタ (Q_d) の制御端子 (N_g) と出力端子 (N_s) との間の電圧 (V_{gs}) が駆動トランジスタ (Q_d) のしきい電圧 (V_{th}) と同一になって駆動トランジスタ (Q_d) がそれ以上電流を流さなくなるまで続く。

10

したがって、下記に示す数式1が成立し、キャパシタ (C_{st}) に充電される電圧 (V_c) は下記に示す数式2のようになる。

【0038】

(数1)

$$V_{gs} = V_{th}$$

(数2)

$$V_c = V_{data} + V_{th} - V_{ref}$$

これにより、キャパシタ (C_{st}) がデータ電圧 (V_{data}) 及び駆動トランジスタ (Q_d) のしきい電圧 (V_{th}) に依存する電圧を保存することが分かる。

【0039】

20

電圧 (V_c) がキャパシタ (C_{st}) に充電された後、走査駆動部400が、信号制御部600からの走査制御信号 ($CONT_1$) によって、走査信号 (V_{gi}) を低電圧 (V_{off}) に変換してスイッチングトランジスタ ($Q_{s1} \sim Q_{s3}$) をターンオフさせることによって、遮断区間 (T_3) が始まる。発光信号 (V_{si}) はこの区間 (T_3) でも低電圧 (V_{off}) を維持し続けるので、スイッチングトランジスタ ($Q_{s4} \sim Q_{s6}$) はオフされた状態を維持する。

そうすると、図8に示すように、駆動トランジスタ (Q_d) の入力端子 (N_d) 及び出力端子 (N_s) は開放されて、キャパシタ (C_{st}) の端子 (N_2) も開放される。したがって、この回路で電荷の流出及び流入がなくなって、キャパシタ (C_{st}) は本充電区間 (T_2) で充電された電圧 (V_c) を維持し続ける。

30

【0040】

このように全てのスイッチングトランジスタ ($Q_{s1} \sim Q_{s6}$) がターンオフされた状態で所定の時間が経過した後、発光駆動部700が、信号制御部600からの発光制御信号 ($CONT_3$) によって、発光信号 (V_{si}) をスイッチオン電圧に変換してスイッチングトランジスタ ($Q_{s4} \sim Q_{s6}$) をターンオンさせることによって、発光区間 (T_4) が始まる。走査信号 (V_{gi}) はこの区間 (T_4) でも低電圧 (V_{off}) を維持し続けるので、スイッチングトランジスタ ($Q_{s1} \sim Q_{s3}$) はターンオフされた状態を維持する。

そうすると、図9に示すように、キャパシタ (C_{st}) は駆動トランジスタ (Q_d) の制御端子 (N_g) と出力端子 (N_s) との間に連結され、駆動トランジスタ (Q_d) の入力端子 (N_d) に駆動電圧 (V_{dd}) が連結され、駆動トランジスタ (Q_d) の出力端子 (N_s) に有機発光素子 (LD) が連結された状態になる。

40

【0041】

これにより、図10に示すように、キャパシタ (C_{st}) の端子 (N_1) が孤立するので、駆動トランジスタ (Q_d) の制御端子電圧 (V_{ng}) と出力端子電圧 (V_{ns}) との間の電圧 (V_{gs}) はキャパシタ (C_{st}) に保存されている電圧 (V_c) と同一になって ($V_{gs} = V_c$)、駆動トランジスタ (Q_d) は、電圧 (V_{gs}) によって制御される出力電流 (I_{LD}) を出力端子 (N_s) を通じて有機発光素子 (LD) に供給する。これにより、有機発光素子 (LD) は、出力電流 (I_{LD}) の大きさによって強度の異なる光を発光することによって当該画像を表示する。

50

ところが、キャパシタ (C s t) は、有機発光素子 (L D) による負荷に関係なく本充電区間 (T 2) で保存した電圧 (V c) を維持し続けるので (V c = V d a t a + V t h - V r e f)、出力電流 (I L D) は下記に示す数式 3 のようになる。

【 0 0 4 2 】

【数 3】

$$\begin{aligned} I_{LD} &= \frac{1}{2} k (V_{gs} - V_{th})^2 \\ &= \frac{1}{2} k (V_{data} + V_{th} - V_{ref} - V_{th})^2 \\ &= \frac{1}{2} k (V_{data} - V_{ref})^2 \end{aligned}$$

10

ここで、k は薄膜トランジスタの特性による定数であって、 $k = \mu \cdot C_{SiNx} \cdot W / L$ であり、 μ は電界効果移動度、 C_{SiNx} は絶縁層の容量、W は薄膜トランジスタのチャンネルの幅、L は薄膜トランジスタのチャンネルの長さを示す。

【 0 0 4 3 】

数式 3 に示すように、発光区間 (T 4) での出力電流 (I L D) はデータ電圧 (V d a t a) 及び基準電圧 (V r e f) によってのみ決定される。したがって、出力電流 (I L D) は駆動トランジスタ (Q d) のしきい電圧 (V t h) の変化に影響を受けない。また、出力電流 (I L D) は有機発光素子 (L D) のしきい電圧 (V t h _ L D) の変化にも影響を受けない。つまり、有機発光素子 (L D) のしきい電圧 (V t h _ L D) が変化して駆動トランジスタ (Q d) の出力端子電圧 (V n s) も共に変化してもキャパシタ (C s t) に保存されている電圧 (V c) は変化しないので、電圧 (V g s) は変化しない。結局、本実施例による有機発光表示装置は、駆動トランジスタ (Q d) のしきい電圧 (V t h) 及び有機発光素子 (L D) のしきい電圧 (V t h _ L D) が劣化しても、これを補償することができる。

20

【 0 0 4 4 】

一方、もし、本充電区間 (T 2) が終了した後にすぐに発光区間 (T 4) が続くと、スイッチングトランジスタ (Q s 1) がターンオフされる前にスイッチングトランジスタ (Q s 4) がターンオンされる。そうすると、駆動電圧 (V d d) から電荷が流入されてキャパシタ (C s t) に充電された電圧値が変化することがある。したがって、本充電区間 (T 2) と発光区間 (T 4) との間に遮断区間 (T 3) をおいて、スイッチングトランジスタ (Q s 1) を確実にターンオフさせた後でスイッチングトランジスタ (Q s 4) をターンオンさせる必要がある。

30

【 0 0 4 5 】

発光区間 (T 4) は次のフレームで i 番目の行の画素に対する先充電区間 (T 1) が再び始まるまで持続され、その次の行の画素に対しても先に説明した各区間 (T 1 ~ T 4) での動作が同様に繰り返される。ただし、例えば、(i + 1) 番目の行の先充電区間 (T 1) は i 番目の行の本充電区間 (T 2) が終了した後に始まるようにする。このような方式で、全ての走査信号線 (G 1 - G n) 及び発光信号線 (S 1 - S n) に対して順次に区間 (T 1 ~ T 4) 制御を行って、全ての画素に当該画像を表示する。

40

各区間 (T 1 ~ T 4) の長さは必要に応じて調整することができる。

基準電圧 (V r e f) は共通電圧 (V s s) と同一な電圧レベルに設定することができ、例えば 0 V である。これとは異なり、基準電圧 (V r e f) が負の電圧レベルを有するように設定することもできる。そうすると、データ駆動部 500 が画素に印加するデータ電圧 (V d a t a) の大きさを小さくして駆動することができる。駆動電圧 (V d d) は、キャパシタ (C s t) に電荷を十分に供給して駆動トランジスタ (Q d) が出力電流 (I L D) を流すことができるように、十分に高い電圧に設定するのが好ましく、例えば 2

50

0 Vである。

【0046】

次に、本発明の一実施例による有機発光表示装置におけるしきい電圧の変化による模擬試験の結果について、図11及び図12を参考にして説明する。

図11は、本発明の一実施例による有機発光表示装置の駆動トランジスタのしきい電圧の変化による出力電流を示す波形図であり、図12は、本発明の一実施例による有機発光表示装置の有機発光素子のしきい電圧の変化による出力電流を示す波形図である。

【0047】

図11に示した波形図は、駆動トランジスタ(Qd)のしきい電圧(Vth)が2.5 Vから3.5 Vに変化した場合の出力電流(ILD)の変化量を示す。模擬実験はSPICE(汎用回路解析プログラム)を利用して行った。模擬実験条件として、駆動電圧(Vdd)は20 V、共通電圧(Vss)及び基準電圧(Vref)は0 Vとして、データ電圧(Vdata)は第1フレーム(約1 msec以前)で2 V、第2フレームで3.3 Vに設定した。このような実験条件下で有機発光素子(LD)に流れる出力電流(ILD)を測定した結果、図11に示したように、第2フレームでの出力電流(ILD)は、しきい電圧(Vth)が2.5 Vである場合には831 nAであり、しきい電圧(Vth)が3.5 Vである場合には880 nAであった。したがって、駆動トランジスタ(Qd)のしきい電圧(Vth)が1 V高くなる場合の電流の変化量は49 nAであり、変化前の電流対比で5.8%が変化した。このような出力電流(ILD)の変化は、従来の2個の薄膜トランジスタを備えた画素で駆動トランジスタのしきい電圧の変化による出力電流の変化に比べれば、無視することができる程度である。

【0048】

図12に示した波形図は、有機発光素子(LD)のしきい電圧(Vth_LD)が3 Vから3.5 Vに変化した場合の出力電流(ILD)の変化量を示す。前記の実験条件と同一な実験条件下で有機発光素子(LD)に流れる出力電流(ILD)を測定した結果、図12に示したように、第2フレームでの出力電流(ILD)はしきい電圧(Vth_LD)が3 Vである場合には874 nAであり、しきい電圧(Vth_LD)が3.5 Vである場合には831 nAであった。したがって、有機発光素子(LD)のしきい電圧(Vth_LD)が0.5 V高くなる場合の電流の変化量は43 nAであり、劣化前の電流対比で5.1%が変化した。このような出力電流(ILD)の変化は、従来の2個の薄膜トランジスタを備えた画素で有機発光素子のしきい電圧の劣化による出力電流の変化に比べれば、無視することができる程度である。

このような模擬実験の結果は、駆動トランジスタ(Qd)のしきい電圧(Vth)及び有機発光素子(LD)のしきい電圧(Vth_LD)が劣化しても、本実施例による有機発光表示装置がこれを補償することができることを示している。

【0049】

尚、本発明は、上述の実施例に限られるものではない。本発明の技術的範囲から逸脱しない範囲内で多様に変更実施することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図1】本発明の一実施例による有機発光表示装置のブロック図である。

【図2】本発明の一実施例による有機発光表示装置の一つの画素に対する等価回路図である。

【図3】本発明の一実施例による有機発光表示装置の一つの画素のスイッチングトランジスタ及び有機発光素子の断面を示した断面図である。

【図4】本発明の一実施例による有機発光表示装置の有機発光素子の概略図である。

【図5】本発明の一実施例による有機発光表示装置の駆動信号を示したタイミング図である。

【図6】図5に示したT1区間での一つの画素に対する等価回路図である。

【図7】図5に示したT2区間での一つの画素に対する等価回路図である。

【図 8】図 5 に示した T 3 区間での一つの画素に対する等価回路図である。

【図 9】図 5 に示した T 4 区間での一つの画素に対する等価回路図である。

【図 10】本発明の一実施例による有機発光表示装置の駆動トランジスタの各端子に現れる電圧波形図である。

【図 11】本発明の一実施例による有機発光表示装置の駆動トランジスタのしきい電圧による出力電流を示す波形図である。

【図 12】本発明の一実施例による有機発光表示装置の有機発光素子のしきい電圧による出力電流を示す波形図である。

【符号の説明】

【 0 0 5 1 】

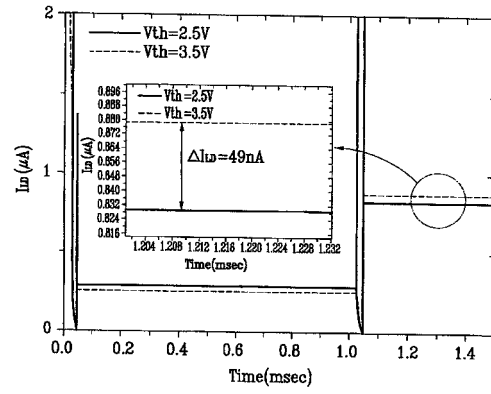
1 1 0 絶縁基板
 1 2 4 制御端子電極
 1 4 0 絶縁膜
 1 5 4 半導体
 1 6 3、1 6 5 抵抗性接触部材
 1 7 3 入力端子電極
 1 7 5 出力端子電極
 1 8 0 保護膜
 1 8 5 接触孔
 1 9 0 画素電極
 2 7 0 共通電極
 3 0 0 表示板
 3 6 0 隔壁
 3 7 0 有機発光層
 3 8 2 補助電極
 4 0 0 走査駆動部
 5 0 0 データ駆動部
 6 0 0 信号制御部
 7 0 0 発光駆動部
 C s t キャパシタ
 $D_1 \sim D_m$ データ線
 $G_1 \sim G_n$ 走査信号線
 L D 有機発光素子
 $Q_{s1} \sim Q_{s6}$ スイッチングトランジスタ
 Q d 駆動トランジスタ
 $r_1 \sim r_4$ 抵抗
 $S_1 \sim S_n$ 発光信号線

10

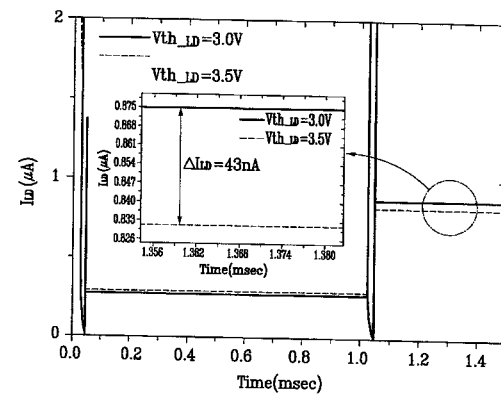
20

30

【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

(73)特許権者 503434302

財団法人ソウル大学校産学協力財団

Seoul National University Industry Foundation

大韓民国ソウル特別市冠岳区奉天洞山4 - 2

San 4 - 2 , Bongchun - dong , Kwanak - gu , Seoul , Korea

(74)代理人 110000051

特許業務法人共生国際特許事務所

(72)発明者 李 在 訓

大韓民国 ソウル市 瑞草区 牛眠洞 住公アパート 103棟 1106号

(72)発明者 柳 鳳 鉉

大韓民国 京畿道 龍仁市 水枝邑 豊徳川里 1167番地 ジンサンマウル 三星5次アパート 524棟 402号

(72)発明者 韓 民 九

大韓民国 ソウル市 江南区 狎鷗亭洞 現代アパート 85棟 201号

審査官 福村 拓

(56)参考文献 特開2003 - 202833 (JP, A)

特開2005 - 031630 (JP, A)

特開2005 - 258436 (JP, A)

S.M.Choi、外3名、A Self-compensated Voltage Programming Pixel Structure for Active-Matrix Organic Light Emitting Diod, IDW'03 Proceedings of The 10th International Display Workshops, The Society for Information Display, 2003年12月 3日, p.535-538

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09G 3/30

G09G 3/20

专利名称(译)	显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	JP5078236B2	公开(公告)日	2012-11-21
申请号	JP2005148775	申请日	2005-05-20
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社 首尔大学校产学协力团		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社 基金会的首尔国立大学产学合作基金会		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社 基金会的首尔国立大学产学合作基金会		
[标]发明人	李在訓 柳鳳鉉 韓民九		
发明人	李 在 訓 柳 鳳 鉉 韓 民 九		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50 H05B33/14		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3291 G09G2300/043 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2320/043		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/20.611.H G09G3/20.624.B G09G3/20.670.J H05B33/14.A G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3291		
F-TERM分类号	3K007/AB11 3K007/AB17 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/GA00 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/EE04 3K107/HH05 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD05 5C080/DD29 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/HH09 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ06 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB11 5C380/AB12 5C380/AB18 5C380/AB22 5C380/AB23 5C380/AB34 5C380/AC04 5C380/AC07 5C380/AC08 5C380/BA31 5C380/BA36 5C380/BA39 5C380/BD02 5C380/BD05 5C380/CA08 5C380/CA12 5C380/CA53 5C380/CB01 5C380/CB17 5C380/CB26 5C380/CB31 5C380/CC06 5C380/CC27 5C380/CC34 5C380/CC39 5C380/CC52 5C380/CC61 5C380/CC63 5C380/CD017 5C380/CE19 5C380/DA02 5C380/HA02 5C380/HA05		
审查员(译)	福村 拓		
优先权	1020040035944 2004-05-20 KR		
其他公开文献	JP2005331959A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种显示装置及其驱动方法，能够补偿驱动晶体管和有机发光装置的阈值电压的劣化并防止图像质量的劣化。每个像素包括发光元件，电容器，控制端子，输入端子和输出端子，并且驱动晶体管向发光元件提供驱动电流，使得发光元件发光时，驱动晶体管是二极管通过扫描信号，用于提供所述数据电压施加到驱动晶体管，由光发射信号，用于连接光发射元件和一个电容器到所述驱动晶体管的第二开关单元提供给所述驱动晶体管的驱动电压的第一开关单元相连接其中，电容器通过第一开关单元连接到驱动晶体管，并根据驱动晶体管的数据电压和阈值电压存储控制电压，并通过第二开关单元连接到驱动晶体管，并将其提供给驱动晶体管。
.The

$$\begin{aligned}
 I_{LD} &= \frac{1}{2} k (V_{gs} - V_{th})^2 \\
 &= \frac{1}{2} k (V_{data} + V_{th} - V_{ref} - V_{th})^2 \\
 &= \frac{1}{2} k (V_{data} - V_{ref})^2
 \end{aligned}$$