

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5080733号  
(P5080733)

(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 1

G09G 3/30 (2006.01)

G09G 3/30

J

G09G 3/20 (2006.01)

G09G 3/20

624B

G09G 3/20

670J

G09G 3/20

611A

G09G 3/20

611H

請求項の数 11 (全 18 頁)

(21) 出願番号

特願2005-330899 (P2005-330899)

(22) 出願日

平成17年11月15日 (2005.11.15)

(65) 公開番号

特開2006-146219 (P2006-146219A)

(43) 公開日

平成18年6月8日 (2006.6.8)

審査請求日

平成20年9月11日 (2008.9.11)

(31) 優先権主張番号

10-2004-0093210

(32) 優先日

平成16年11月15日 (2004.11.15)

(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 t o n g - g u, Suwon-si, G  
yeonggi-do, Republic  
of Korea

前置審査

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】

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、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、

第1スイッチング部と、第2スイッチング部と、を各々含む複数の画素を有し、

前記第1スイッチング部と第2スイッチング部とは、それぞれ複数のスイッチングトランジスタを含み、

前記キャパシタは、前記駆動トランジスタの制御端子に一方の電極が接続されて、データ電圧と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とを保存し、

前記第1スイッチング部は、走査信号に応じて前記キャパシタの一方の電極と入力端子とを接続する第1スイッチングトランジスタと、

前記走査信号に応じて前記キャパシタの他方の電極をデータ線に接続する第2スイッチングトランジスタと、を含み、

前記第1スイッチング部は、前記走査信号に応じて発光素子のアノード側の電圧である共通電圧を前記駆動トランジスタの出力端子に接続する第3スイッチングトランジスタをさらに含み、

前記第2スイッチング部は、前記発光信号に応じて前記駆動トランジスタの入力端子を前記駆動電圧に接続する第4スイッチングトランジスタと、

10

20

前記発光信号に応じて前記キャパシタの他方の電極と前記駆動トランジスタの出力端子とを接続する第5スイッチングトランジスタとを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、前記共通電圧と前記しきい電圧の合計から前記データ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】**

前記データ電圧は0ボルト以下の値を有することを特徴とする請求項2に記載の表示装置。

**【請求項4】**

前記第1及び第2スイッチング部、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を有することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の表示装置。 10

**【請求項5】**

前記第1及び第2スイッチング部、及び前記駆動トランジスタはnMOS薄膜トランジスタを有することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の表示装置。

**【請求項6】**

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7】**

発光素子と、

駆動電圧に接続されている入力端子、前記発光素子に接続されている出力端子、及び制御端子を有する駆動トランジスタと、 20

前記駆動トランジスタの出力端子に他方の電極が接続され、前記駆動トランジスタの制御端子に一方の電極が接続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接続されている第1スイッチング素子と、

前記走査信号に応答して動作し、前記キャパシタの他方の電極とデータ線との間に接続されている第2スイッチング素子と、

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共通電圧との間に接続されている第3スイッチング素子と、

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接続されている第4スイッチング素子と、 30

前記発光信号に応答して動作し、前記キャパシタの他方の電極と前記駆動トランジスタの出力端子との間に接続されている第5スイッチング素子とを有することを特徴とする表示装置。

**【請求項8】**

前記表示装置の表示動作を区分する、順次に連続する第1乃至第4区間において、

前記第1区間の間で前記第1乃至第5スイッチング素子がターンオンされており、

前記第2区間の間で前記第1乃至第3スイッチング素子がターンオンされ、前記第4及び第5スイッチング素子がターンオフされており、

前記第3区間の間で前記第1乃至第5スイッチング素子がターンオフされており、

前記第4区間の間で前記第1乃至第3スイッチング素子がターンオフされ、前記第4及び第5スイッチング素子がターンオンされていることを特徴とする請求項7に記載の表示装置。 40

**【請求項9】**

データ電圧は0ボルト以下の値を有することを特徴とする請求項7に記載の表示装置。

**【請求項10】**

制御端子と入力及び出力端子とを有する駆動トランジスタと、該駆動トランジスタの出力端子に接続されている発光素子と、前記駆動トランジスタの制御端子に一方の電極が接続されているキャパシタと、

走査信号に応じてターンオンして、データ電圧を前記キャパシタに供給する第1スイッチング部と、 50

発光信号に応じてターンオンする第2スイッチング部と、を各々含む複数の画素を有し

前記駆動トランジスタの制御端子と前記入力端子とが接続され、  
前記駆動トランジスタの前記出力端子が共通電圧に接続され、  
前記キャパシタの他方の電極がデータ電圧に接続され、  
前記キャパシタの一方の電極が前記駆動トランジスタの制御端子に接続され、前記キャ  
パシタの他方の電極が前記駆動トランジスタの前記出力端子に接続され、  
前記駆動トランジスタの前記入力端子が駆動電圧に接続された表示装置において、  
前記駆動トランジスタの前記制御端子と前記入力端子が互いに接続された状態で、前記  
キャパシタの他方の電極にデータ電圧を印加する段階と、

前記駆動トランジスタが、前記制御端子と前記入力端子とが互いに接続された状態を維持したままで前記駆動電圧から分離されて、前記出力端子が前記共通電圧に接続された状態を維持する段階と、

互いに接続された前記駆動トランジスタの前記制御端子と前記入力端子を開放する段階と、

前記キャパシタと前記駆動トランジスタを前記データ電圧、前記共通電圧、前記駆動電圧と分離させる段階と、

前記キャパシタが、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接続され、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接続され、前記駆動トランジスタの前記出力端子に有機発光素子が接続された状態となり、

前記駆動トランジスタの前記制御端子の電圧と前記出力端子の間の電圧は前記キャパシタの保存されている電圧と同一になり、前記駆動トランジスタは前記キャパシタに保存されている電圧によって制御される出力電流を前記出力端子を通して前記有機発光素子に供給する段階と、を有することを特徴とする表示装置の駆動方法。

#### 【請求項11】

発光素子と、駆動電圧に接続されている入力端子、前記発光素子に接続されている出力端子、及び制御端子を含む駆動トランジスタと、前記駆動トランジスタの出力端子に他方の電極が接続され、前記駆動トランジスタの制御端子に一方の電極が接続されているキャパシタと、を有する表示装置の駆動方法において、

前記駆動トランジスタの前記制御端子に接続された前記キャパシタの一方の電極に前記駆動電圧を、スイッチングトランジスタ経由で前記駆動トランジスタの前記出力端子に接続されている前記キャパシタの他方の電極にデータ電圧を印加して充電し、前記駆動トランジスタの前記出力端子を共通電圧に接続する段階と、

前記キャパシタの一方の電極に充電された電荷を、前記駆動トランジスタの入力端子を通して前記駆動トランジスタの出力端子側に放電する段階と、

前記キャパシタの放電後の電圧を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印加して前記駆動トランジスタをターンオンさせる段階と、

前記駆動トランジスタの前記入力端子を前記駆動電圧に接続し、前記駆動トランジスタを通して前記発光素子に駆動電流を供給して発光させる段階と、を有することを特徴とする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敷居電圧の劣化を補償することができ、電力損失を最小化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形化に伴って表示装置も軽量化及び薄形化が要求されており、このような要求によって陰極線管（CRT）が平板表

示装置に代替されている。

このような平板表示装置には、液晶表示装置（LCD）、電界放出表示装置（FED）、有機発光表示装置、プラズマ表示装置（PDP）などがある。

#### 【0003】

一般的に、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、与えられた輝度情報に応じて各画素の光強度を制御することによって画像を表示する。このうちの有機発光表示装置は、蛍光性有機物質を電気的に励起発光させて画像を表示する表示装置であって、自己発光型であって消費電力が小さく、視野角が広く、画素の応答速度が速いので、高画質の動画像を表示するのが容易である。

#### 【0004】

有機発光表示装置は、有機発光素子（OLED）とこれを駆動する薄膜トランジスタ（TFT）を備える。この薄膜トランジスタは、活性層の種類によって多結晶シリコン薄膜トランジスタと非晶質シリコン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多様な長所があつて一般的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あるために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のものを製造することは難しい。

#### 【0005】

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、大画面のものを製造し易く、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の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り、非晶質シリコン薄膜トランジスタ自体の敷居電圧（ $V_{th}$ ）が遷移して劣化する恐れがある。これは、同一な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ようになり、結局、これによって有機発光表示装置の画質劣化が発生するという問題があった。

#### 【0006】

有機発光素子も長時間電流を流すことによってその敷居電圧が遷移する。 $n$ 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側に位置するため、有機発光素子の敷居電圧が劣化すると薄膜トランジスタのソース方向電圧が変動する。そのため、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動するので、不均一な電流が有機発光素子に流れようになる。これも有機発光表示装置の画質劣化の一つの要因になる。

#### 【0007】

一方、駆動トランジスタ及び有機発光素子の敷居電圧の劣化を補償するために駆動電圧と有機発光素子との間の電流経路に多くの数の薄膜トランジスタを接続する場合、これらによって電力の損失が大きくなってしまうという問題があった。

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0008】

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つて、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敷居電圧の劣化を補償することができ、電力損失を最小化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】

#### 【0009】

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、キャパシタと、制御端子、入力端子、及び出力端子を有し、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、第1スイッチング部と、第2スイッチング部と、を各々含む複数の画素を有し、前記第1スイッチング部と第2スイッチング部とは、それぞれ複数のスイッチングトランジスタを含み、前記キャパシタは、前記駆動トランジスタの制御端子に一方の電極が接続されて、データ電圧と前記駆動トランジスタのしきい

10

20

30

40

50

電圧に依存する制御電圧とを保存し、前記第1スイッチング部は、走査信号に応じて前記キャパシタの一方の電極と入力端子とを接続する第1スイッチングトランジスタと、前記走査信号に応じて前記キャパシタの他方の電極をデータ線に接続する第2スイッチングトランジスタと、を含み、前記第1スイッチング部は、前記走査信号に応じて発光素子のアノード側の電圧である共通電圧を前記駆動トランジスタの出力端子に接続する第3スイッチングトランジスタをさらに含み、前記第2スイッチング部は、前記発光信号に応じて前記駆動トランジスタの入力端子を前記駆動電圧に接続する第4スイッチングトランジスタと、前記発光信号に応じて前記キャパシタの他方の電極と前記駆動トランジスタの出力端子とを接続する第5スイッチングトランジスタとを含むことを特徴とする。

## 【0010】

10

前記制御電圧は、前記共通電圧と前記しきい電圧の合計から前記データ電圧を引いた電圧であることを特徴とする。

前記データ電圧は0ボルト以下の値を有することを特徴とする。

前記第1乃至第5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。

前記第1乃至第5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nMOS薄膜トランジスタであることを特徴とする。

前記発光素子は有機発光層を有することを特徴とする。

## 【0011】

20

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、駆動電圧に接続されている第1端子、前記発光素子に接続されている第2端子、及び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第2端子と制御端子との間に接続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第1端子と制御端子との間に接続されている第1スイッチング素子と、前記走査信号に応答して動作し、前記キャパシタとデータ電圧との間に接続されている第2スイッチング素子と、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第2端子と共通電圧との間に接続されている第3スイッチング素子と、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第1端子との間に接続されている第4スイッチング素子と、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第2端子との間に接続されている第5スイッチング素子とを有することを特徴とする。

## 【0012】

30

前記表示装置の表示動作を区分する、順次に接続される第1乃至第4区間において、前記第1区間の間で前記第1乃至第5スイッチング素子がターンオンされており、前記第2区間の間で前記第1乃至第3スイッチング素子がターンオンされ、前記第4及び第5スイッチング素子がターンオフされており、前記第3区間の間で前記第1乃至第5スイッチング素子がターンオフされており、前記第4区間の間で前記第1乃至第3スイッチング素子がターンオフされ、前記第4及び第5スイッチング素子がターンオンされていることを特徴とする。

前記データ電圧は0以下の値を有することを特徴とする。

## 【0013】

40

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、制御端子と入力及び出力端子とを有する駆動トランジスタと、該駆動トランジスタの出力端子に接続されている発光素子と、前記駆動トランジスタの制御端子に一方の電極が接続されているキャパシタと、走査信号に応じてターンオンして、データ電圧を前記キャパシタに供給する第1スイッチング部と、発光信号に応じてターンオンする第2スイッチング部と、を各々含む複数の画素を有し、前記駆動トランジスタの制御端子と前記入力端子とが接続され、前記駆動トランジスタの前記出力端子が共通電圧に接続され、前記キャパシタの他方の電極がデータ電圧に接続され、前記キャパシタの一方の電極が前記駆動トランジスタの制御端子に接続され、前記キャパシタの他方の電極が前記駆動トランジスタの前記出力端子に接続され、前記駆動トランジスタの前記入力端子が駆動電圧に接続された表示装置において

50

て、前記駆動トランジスタの前記制御端子と前記入力端子が互いに接続された状態で、前記キャパシタの他方の電極にデータ電圧を印加する段階と、前記駆動トランジスタが、前記制御端子と前記入力端子とが互いに接続された状態を維持したままで前記駆動電圧から分離されて、前記出力端子が前記共通電圧に接続された状態を維持する段階と、互いに接続された前記駆動トランジスタの前記制御端子と前記入力端子を開放する段階と、前記キャパシタと前記駆動トランジスタを前記データ電圧、前記共通電圧、前記駆動電圧と分離させる段階と、前記キャパシタが、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接続され、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接続され、前記駆動トランジスタの前記出力端子に有機発光素子が接続された状態となり、前記駆動トランジスタの前記制御端子の電圧と前記出力端子の間の電圧は前記キャパシタの保存されている電圧と同一になり、前記駆動トランジスタは前記キャパシタに保存されている電圧によって制御される出力電流を前記出力端子を通して前記有機発光素子に供給する段階と、を有することを特徴とする。

#### 【0015】

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の駆動方法は、発光素子と、駆動電圧に接続されている第1端子、前記発光素子に接続されている第2端子、及び制御端子を含む駆動トランジスタと、前記駆動トランジスタの第2端子と制御端子との間に接続されているキャパシタと、を有する表示装置の駆動方法において、前記キャパシタに前記第1電圧及びデータ電圧を印加して充電し、前記駆動トランジスタの前記第2端子を共通電圧に接続する段階と、前記キャパシタに充電された電圧を、前記駆動トランジスタを通して共通電圧側に放電する段階と、前記キャパシタの放電後の電圧を前記駆動トランジスタの前記制御端子と前記第2端子との間に印加して前記駆動トランジスタをターンオンさせる段階と、前記駆動トランジスタの前記第1端子を前記駆動電圧に接続し、前記駆動トランジスタを通して前記発光素子に駆動電流を供給して発光させる段階と、を有することを特徴とする。

#### 【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、5個のスイッチングトランジスタ、一つ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と駆動トランジスタの敷居電圧に依存する電圧と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敷居電圧が劣化してもこれを補償することによって画質劣化を防止することができるという効果がある。

#### 【0017】

また、発光区間を除いた区間で、有機発光素子を通した電流の流れを防止して表示品質を改善することができ、発光区間で、駆動電圧と有機発光素子との間に二つのトランジスタのみを接続させることにより、電力損失を最小化することができるという効果がある。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0018】

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。

図面においては、いろいろな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の部分については同一図面符号を付けた。層、膜、領域、板などの部分が他の部分の“上にある”とすれば、これは他の部分の“直上にある”場合だけでなく、その中間に他の部分がある場合も含む。反対に、ある部分が他の部分の“直上にある”とすれば、中間に他の部分がないことを意味する。また、ある部分が他の部分に接続されているとすれば、これは他の部分と“直接”接続されている場合だけでなく、他の部分を“介して”接続されている場合も含む。

#### 【実施例】

#### 【0019】

次に、本発明の実施例による表示装置及びその駆動方法について、添付した図面を参照

10

20

30

40

50

して詳細に説明する。

まず、図1乃至図7を参照して、本発明の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と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。

#### 【0020】

図1に示すように、本発明の実施例による有機発光表示装置は、表示板300及びこれに接続された走査駆動部400、データ駆動部500、発光駆動部700、及びこれらを制御する信号制御部600を含む。  
10

表示板300は、等価回路で見れば、複数の信号線( $G_1 - G_n$ 、 $D_1 - D_m$ 、 $S_1 - S_n$ )、複数の駆動電圧線(図示せず)、及びこれらに接続されていてほぼ行列形態に配列された複数の画素( $P_X$ )を含む。

#### 【0021】

信号線は、走査信号を伝達する複数の走査信号線( $G_1 - G_n$ )とデータ信号を伝達するデータ線( $D_1 - D_m$ )、及び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( $G_1 - G_n$ )と発光信号線( $S_1 - S_n$ )はほぼ行方向に延びており、互いにほとんど並行しており、データ線( $D_1 - D_m$ )はほぼ列方向に延びており、互いにほとんど並行している。  
20

駆動電圧線は駆動電圧( $V_{dd}$ )を伝達し、行又は列方向に延びている。

#### 【0022】

図2に示すように、各画素は、有機発光素子( $OL\text{ED}$ :以下では単にLDと記す)、駆動トランジスタ( $Q_d$ )、キャパシタ( $C_{st}$ )、及び5個のスイッチングトランジスタ( $Q_{s1} \sim Q_{s5}$ )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、入力端子( $N_d$ )は駆動電圧( $V_{dd}$ )に接続されている。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( $N_s$ )との間に接続されており、有機発光素子( $LD$ )のアノードとカソードは、各々駆動トランジスタ( $Q_d$ )の出力端子( $N_s$ )と共に通電圧( $V_{ss}$ )とに接続されている。  
30

#### 【0023】

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( $I_{LD}$ )の大きさによって発光強さを異なって発光することによって画像を表示し、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。

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。

#### 【0024】

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( $N_g$ )との間に接続されており、スイッチングトランジスタ( $Q_{s2}$ )は、データ電圧( $V_{data}$ )とキャパシタ( $C_{st}$ )との間に接続されており、スイッチングトランジスタ( $Q_{s3}$ )は、駆動トランジスタ( $Q_d$ )の出力端子( $N_s$ )と共に通電圧( $V_{ss}$ )との間に接続されている。  
40

スイッチングトランジスタ( $Q_{s4}$ 、 $Q_{s5}$ )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( $V_{dd}$ )との間に接続されており、スイッチングトランジスタ( $Q_{s5}$ )は、キャパシタ( $C_{st}$ )と駆動トランジスタ( $Q_d$ )の出力端子( $N_s$ )との間に接続されている。

#### 【0025】

50

このようなスイッチング及び駆動トランジスタ (Qs1～Qs5、Qd) は、非晶質シリコン又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 (Qs1～Qs5、Qd) はpMOSトランジスタからなることもでき、この場合、pMOSトランジスタと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と電圧及び電流はnMOSトランジスタのそれと反対となる。

#### 【0026】

以下では、このような有機発光表示装置の駆動トランジスタ (Qd) と有機発光素子 (LCD) 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面に対して傾いており、その傾斜角は20～80°である。  
10

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 (非晶質シリコンは略称としてa-Siを使う) 又は多結晶シリコンなどからなる半導体154が形成されている。

#### 【0027】

半導体154の上部には、シリサイド又はn型不純物が高濃度にドーピングされているn<sup>+</sup>水素化非晶質シリコンなどの物質からなる抵抗性接触部材163、165が形成されている。  
20

半導体154と抵抗性接触部材163、165の側面は傾いており、傾斜角は30～80°である。

抵抗性接触部材163、165及び絶縁膜140上には、出力端子電極175と入力端子電極173が形成されている。

#### 【0028】

出力端子電極175と入力端子電極173は互いに分離されており、制御端子電極124を基準に両側に位置する。制御端子電極124、出力端子電極175、及び入力端子電極173は半導体154と共に駆動トランジスタ (Qd) を構成し、そのチャンネルは、出力端子電極175と入力端子電極173との間の半導体154に形成される。

出力端子電極175及び入力端子電極173も半導体154などと同様に、その側面が約30～80°の角度で各々傾いている。  
30

#### 【0029】

出力端子電極175、入力端子電極173、及び露出された半導体154部分の上には、有機物質、プラズマ化学気相蒸着 (PECVD) により形成されるa-Si:C:O、a-Si:O:Fなどの低誘電率絶縁物質、又は窒化ケイ素 (SiNx) などからなる保護膜180が形成されている。保護膜180を構成する物質は、平坦化特性又は感光性を有することができる。

保護膜180には、出力端子電極175を露出する接触孔185が形成されている。

#### 【0030】

保護膜180上には、接触孔185を介して出力端子電極175と物理的・電気的に接続されている画素電極190が形成されている。画素電極190は、ITO (インジウム錫酸化物) 又はIZO (インジウム亜鉛酸化物) などの透明な導電物質や、アルミニウム又は銀合金の反射性に優れた物質で形成することができる。  
40

保護膜180の上部には、有機絶縁物質又は無機絶縁物質からなっており、有機発光セルを分離させるための隔壁361が形成されている。隔壁361は画素電極190の周縁を囲んで、有機発光層370が満たされる領域を限定している。

隔壁361に囲まれた画素電極190上の領域には有機発光層370が形成されている。  
。

#### 【0031】

有機発光層370は、図4に示すように、発光層 (EML) の他、電子と正孔の均衡を

良好にして発光効率を向上させるために電子輸送層（ E T L ）及び正孔輸送層（ H T L ）を含んだ多層構造からなり、また、別途の電子注入層（ E I L ）と正孔注入層（ H I L ）を含むことができる。

隔壁 3 6 1 上には、隔壁 3 6 1 と同一な模様のパターンからなり、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、以降に形成される共通電極 2 7 0 と接触し、共通電極 2 7 0 に伝達される信号の歪曲現象を防止する機能をする。

#### 【 0 0 3 2 】

隔壁 3 6 1 、有機発光層 3 7 0 、及び補助電極 3 8 2 の上には、共通電圧（ V s s ）が印加される共通電極 2 7 0 が形成されている。共通電極 2 7 0 は、 I T O 又は I Z O などの透明な導電物質からなっている。仮に、画素電極 1 9 0 が透明な場合には、共通電極 2 7 0 はカルシウム（ C a ）、バリウム（ B a ）、アルミニウム（ A l ）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 1 9 0 と透明な共通電極 2 7 0 は、表示板 3 0 0 の上部方向に画像を表示する前面発光方式の有機発光表示装置に適用し、透明な画素電極 1 9 0 と不透明な共通電極 2 7 0 は、表示板 3 0 0 の下部方向に画像を表示する背面発光方式の有機発光表示装置に適用する。

#### 【 0 0 3 3 】

画素電極 1 9 0 、有機発光層 3 7 0 、及び共通電極 2 7 0 は図 2 に示した有機発光素子（ L D ）を構成し、画素電極 1 9 0 はアノード、共通電極 2 7 0 はカソード、又は画素電極 1 9 0 はカソード、共通電極 2 7 0 はアノードとなる。有機発光素子（ L D ）は、発光層（ E M L ）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により所望の色相を表示する。

#### 【 0 0 3 4 】

再び図 1 を参照すれば、走査駆動部 4 0 0 は表示板 3 0 0 の走査信号線（ G 1 - G n ）に接続されて、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ことができる高電圧（ V o n ）とターンオフさせることができる低電圧（ V o f f ）との組み合わせからなる走査信号（ V g i ）を走査信号線（ G 1 - G n ）に印加し、これらは複数の集積回路からなることができる。

#### 【 0 0 3 5 】

データ駆動部 5 0 0 は、表示板 3 0 0 のデータ線（ D 1 - D m ）に接続されて画像信号を示すデータ電圧（ V d a t a ）を画素に印加し、これらもまた複数の集積回路からなることができる。

発光駆動部 7 0 0 は、表示板 3 0 0 の発光信号線（ S 1 - S n ）に接続されて、スイッチングトランジスタ（ Q s 4 、 Q s 5 ）をターンオンさせることができる高電圧（ V o n ）とターンオフさせることができる低電圧（ V o f f ）との組み合わせからなる発光信号（ V s i ）を発光信号線（ S 1 - S n ）に印加し、これらもまた複数の集積回路からなることができる。

#### 【 0 0 3 6 】

信号制御部 6 0 0 は、走査駆動部 4 0 0 、データ駆動部 5 0 0 、及び発光駆動部 7 0 0 などの動作を制御する。

走査駆動部 4 0 0 、データ駆動部 5 0 0 又は発光駆動部 7 0 0 は、複数の駆動集積回路チップの形態で表示板 3 0 0 上に装着されたり、可撓性印刷回路フィルム（ 図示せず ）上に装着されて T C P （ t a p e c a r r i e r p a c k a g e ）の形態で表示板 3 0 0 に付着させることもできる。これとは異なって、走査駆動部 4 0 0 、データ駆動部 5 0 0 又は発光駆動部 7 0 0 は表示板 3 0 0 に集積させることもできる。一方、データ駆動部 5 0 0 と信号制御部 6 0 0 等は、ワン - チップ（ o n e - c h i p ）ともいう一つの I C 内に集積されて実現することもできる。この時、走査駆動部 4 0 0 及び発光駆動部 7 0 0 は選択的に I C 内に集積されることがある。

#### 【 0 0 3 7 】

10

20

30

40

50

以下では、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7を参照して詳細に説明する。

図5は、本発明の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の例である。

#### 【0038】

信号制御部600は、外部のグラフィック制御器（図示せず）から入力画像信号（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<sub>sync</sub>）と水平同期信号（H<sub>sync</sub>）、メインクロック（MCLK）、データタイネーブル信号（DE）などの提供を受ける。信号制御部600は、入力画像信号（R、G、B）と入力制御信号に基づいて画像信号（R、G、B）を表示板300の動作条件に合うように適切に処理し、走査制御信号（CONT1）、データ制御信号（CONT2）、及び発光制御信号（CONT3）などを生成した後、走査制御信号（CONT1）を走査駆動部400に伝送し、データ制御信号（CONT2）と処理された画像信号（DAT）はデータ駆動部500に伝送し、発光制御信号（CONT3）は発光駆動部700に伝送する。  
10

#### 【0039】

走査制御信号（CONT1）は、高電圧（V<sub>on</sub>）の走査開始を指示する垂直同期開始信号（STV）と高電圧（V<sub>on</sub>）の出力を制御する少なくとも一つのクロック信号などを含む。  
20

データ制御信号（CONT2）は、一つの画素行のデータ伝送を知らせる水平同期開始信号（STH）と、データ線（D<sub>1</sub> - D<sub>m</sub>）に当該データ電圧の印加を命令するロード信号（LOAD）、及びデータクロック信号（HCLK）などを含む。

#### 【0040】

まず、データ駆動部500は、信号制御部600からのデータ制御信号（CONT2）に応じて一つの行、例えば、i番目行の画素に対する画像データ（DAT）を順に受信してシフトさせ、各画像データ（DAT）に対応するデータ電圧（V<sub>data</sub>）を当該データ線（D<sub>1</sub> - D<sub>m</sub>）に印加する。

走査駆動部400は、信号制御部600からの走査制御信号（CONT1）に応じて走査信号線（G<sub>i</sub>）に印加される走査信号（V<sub>gi</sub>）の電圧値を高電圧（V<sub>on</sub>）に形成して、走査信号線（G<sub>i</sub>）に接続されたスイッチングトランジスタ（Q<sub>s1</sub> ~ Q<sub>s3</sub>）をターンオンさせる。この時、駆動トランジスタ（Qd）はダイオード接続される。  
30

#### 【0041】

発光駆動部700は、信号制御部600からの発光制御信号（CONT3）に応じて発光信号線（S<sub>i</sub>）に印加される発光信号（V<sub>si</sub>）の電圧値を高電圧（V<sub>on</sub>）に維持して、発光信号線（S<sub>i</sub>）に接続されたスイッチングトランジスタ（Q<sub>s4</sub>、Q<sub>s5</sub>）をターンオンの状態に維持させる。

このような状態にある画素の等価回路を図6に示しており、この区間を先充電区間（T1）という（図5参照）。図6に示すように、スイッチングトランジスタ（Q<sub>s4</sub>、Q<sub>s5</sub>）は各々抵抗（r1、r2）として示すことができる。  
40

#### 【0042】

そうすると、キャパシタ（Cst）の一つの端子（N1）と駆動トランジスタ（Qd）の制御端子（Ng）は抵抗（r1）を通じて駆動電圧（Vdd）に接続されるので、これらの電圧は駆動電圧（Vdd）から抵抗（r1）による電圧降下量を引いた値になり、キャパシタ（Cst）はこの電圧を維持する役割を果たす。この時、駆動電圧（Vdd）は、データ電圧（V<sub>data</sub>）より充分に高くて駆動トランジスタ（Qd）をターンオンさせることのできる程度の大きさであるのが好ましい。

したがって、駆動トランジスタ（Qd）はターンオンされて出力端子（Ns）を介して任意の電流を流す。しかし、この電流は共通電圧（Vss）として流れ、有機発光素子（LD）には流れないので有機発光素子（LD）は発光しない。結局、この区間（T1）で  
50

有機発光素子を介した電流の流れを防止して表示品質を改善することができる。

#### 【0043】

次いで、発光駆動部700が信号制御部600からの発光制御信号(CONT3)に応じて発光信号(V<sub>s i</sub>)を低電圧(V<sub>o f f</sub>)に変え、スイッチングトランジスタ(Qs4、Qs5)をターンオフさせることによって本充電区間(T2)が開始される(図5参照)。走査信号(V<sub>g i</sub>)はこの区間(T2)でも高電圧(V<sub>o n</sub>)を維持し続けるので、スイッチングトランジスタ(Qs1～Qs3)はオンの状態を維持する。

そうなると、図7に示すように、駆動トランジスタ(Qd)は、その制御端子(Ng)と入力端子(Nd)とが互いに接続された状態を維持したままで駆動電圧(Vdd)から分離され、出力端子(Ns)が共通電圧(Vss)に接続された状態を維持する。駆動トランジスタ(Qd)の制御端子電圧(Vng)が充分に高いので、駆動電圧(Vdd)から分離された駆動トランジスタ(Qd)はターンオンの状態を維持する。

#### 【0044】

そのために、図10に示すように、先充電区間(T1)で所定のレベルに充電されていたキャパシタ(Cst)の端子(N1)から充電された電流が駆動トランジスタ(Qd)を通して放電され始め、したがって、駆動トランジスタ(Qd)の制御端子電圧(Vng)が低くなる。制御端子電圧(Vng)の電圧の降下は、駆動トランジスタ(Qd)の制御端子(Ng)と出力端子(Ns)との間の電圧(Vgs)が駆動トランジスタ(Qd)の敷居電圧(Vth)と同一になって駆動トランジスタ(Qd)がそれ以上電流を流さない時まで継続される。

#### 【0045】

したがって、この区間(T2)で次の数式1が成立する。

(数1)

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

一方、キャパシタ(Cst)の一つの端子(N2)にはデータ電圧(V<sub>d a t a</sub>)が継続して印加され、キャパシタ(Cst)に充電される電圧(Vc)は、駆動トランジスタ(Qd)の制御端子電圧(Vng)とデータ電圧(V<sub>d a t a</sub>)の差であるので、次の数式2の通りとなる。

(数2)

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

これより、キャパシタ(Cst)が、データ電圧(V<sub>d a t a</sub>)と駆動トランジスタ(Qd)の敷居電圧(Vth)に依存する電圧とを保存することが分かる。

#### 【0046】

ところが、この電圧(Vc)が発光区間(T4)で有機発光素子(LD)に流れる電流(I<sub>LD</sub>)を決定するので、入力されるデータ電圧(V<sub>d a t a</sub>)は0以下の値を有する。

電圧(Vc)がキャパシタ(Cst)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(CONT1)に応じて走査信号(Vgi)を低電圧(Voff)に変え、スイッチングトランジスタ(Qs1～Qs3)をターンオフさせることによって遮断区間(T3)が開始される(図5参照)。発光信号(V<sub>s i</sub>)はこの区間(T3)でも低電圧(Voff)を維持し続けるので、スイッチングトランジスタ(Qs4、Qs5)はオフの状態を維持する。

#### 【0047】

そうすると、図8に示すように、駆動トランジスタ(Qd)の入力端子(Nd)とキャパシタ(Cst)の端子(N2)は開放される。たとえ、駆動トランジスタ(Qd)の出力端子(Ns)が有機発光素子(LD)に接続されていても、駆動トランジスタ(Qd)が電流を流さないので駆動トランジスタ(Qd)の出力端子(Ns)も開放された状態と同一である。したがって、この回路で電荷の流出及び流入がないので、キャパシタ(Cst)は本充電区間(T2)で充電された電圧(Vc)を維持し続ける。

#### 【0048】

10

20

30

40

50

このように全てのスイッチングトランジスタ ( $Q_{S1} \sim Q_{S5}$ ) がターンオフされた状態で、所定時間の経過後、発光駆動部 700 が信号制御部 600 からの発光制御信号 (C O N T 3) に応じて発光信号 ( $V_{Si}$ ) を高電圧 ( $V_{on}$ ) に変え、スイッチングトランジスタ ( $Q_{S4}, Q_{S5}$ ) をターンオンさせることによって発光区間 (T4) が開始される (図 5 参照)。走査信号 ( $V_{gi}$ ) は、この区間 (T4) 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 ( $Q_{S1} \sim Q_{S3}$ ) はオフの状態に維持される。

#### 【0049】

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 ( $N_s$ ) との間に接続され、駆動トランジスタ ( $Q_d$ ) の入力端子 ( $N_d$ ) に駆動電圧 ( $V_{dd}$ ) が接続され、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) が接続された状態となる。

したがって、図 10 に示すように、キャパシタ ( $C_{st}$ ) の端子 ( $N_1$ ) が孤立されているので、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 ( $V_c$ ) と同じになり ( $V_{gs} = V_c$ )、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 ( $N_s$ ) を通して有機発光素子 (LD) に供給する。これにより有機発光素子 (LD) は、出力電流 ( $I_{LD}$ ) の大きさによって発光強さを異にして発光を行うことにより当該画像を表示する。

#### 【0050】

ところが、キャパシタ ( $C_{st}$ ) は、有機発光素子 (LD) による負荷に関係なしで本充電区間 (T2) で保存した電圧 ( $V_c$ ) を維持し続けるので ( $V_c = V_{ss} + V_{th} - V_{data}$ )、出力電流 ( $I_{OLED}$ ) は次の数式 3 の通りに示すことができる。

#### 【数3】

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

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、 $\mu$  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幅、 $L$  は薄膜トランジスタのチャンネル長さを示す。

#### 【0051】

数式 3 に示したように、発光区間 (T4) での出力電流 ( $I_{LD}$ ) はひたすらデータ電圧 ( $V_{data}$ ) と共に電圧 ( $V_{ss}$ ) によってのみ決定される。したがって、出力電流 ( $I_{LD}$ ) は、駆動トランジスタ ( $Q_d$ ) の敷居電圧 ( $V_{th}$ ) の変化に影響を受けない。また、出力電流 ( $I_{LD}$ ) は、有機発光素子 (LD) の敷居電圧 ( $V_{th_{LD}}$ ) の変化にも影響を受けない。つまり、有機発光素子 (LD) の敷居電圧 ( $V_{th_{LD}}$ ) が変化して駆動トランジスタ ( $Q_d$ ) の出力端子電圧 ( $V_{ns}$ ) が伴って変わっても、キャパシタ ( $C_{st}$ ) に保存されている電圧 ( $V_c$ ) は変わらないので電圧 ( $V_{gs}$ ) は変わらない。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 ( $Q_d$ ) の敷居電圧 ( $V_{th}$ ) と有機発光素子 (LD) の敷居電圧 ( $V_{th_{LD}}$ ) が劣化しても、これを補

10

20

30

40

50

償することができる。

#### 【0052】

また、発光区間(T4)において、駆動電圧(Vdd)と有機発光素子(LD)との間にはスイッチングトランジスタ(Qs4)と駆動トランジスタ(Qd)のみが接続されるので電力損失が少ない。

一方、万一、本充電区間(T2)が終了した後で直ちに発光区間(T4)が連続されると、スイッチングトランジスタ(Qs1)がターンオフされる前にスイッチングトランジスタ(Qs4)がターンオンされることがあり得る。そうすると、駆動電圧(Vdd)から電荷が流入してキャパシタ(Cst)に充電された電圧値が変わることが起こりうる。

従って、本充電区間(T2)と発光区間(T4)との間に遮断区間(T3)を設けてスイッチングトランジスタ(Qs1)を確実にターンオフさせた後、スイッチングトランジスタ(Qs4)をターンオンさせる必要がある。

#### 【0053】

発光区間(T4)は、次のフレームでi番目行の画素に対する先充電区間(T1)が再び開始される時まで持続され、その次の行の画素に対しても先に説明した各区間(T1～T4)での動作を同一に繰り返す。ただし、例えば、(i+1)番目行の先充電区間(T1)はi番目行の本充電区間(T2)が終了した後で開始するようとする。このような方式により、全ての走査信号線(G<sub>1</sub>～G<sub>n</sub>)及び発光信号線(S<sub>1</sub>～S<sub>n</sub>)に対して順に区間(T1～T4)制御を行い、全ての画素に当該画像を表示する。

#### 【0054】

また、各区間(T1～T4)の長さは必要に応じて調整することができる。

さらに、共通電圧(Vss)は、例えば、0Vに設定することができる。駆動電圧(Vdd)はキャパシタ(Cst)に電荷を充分に供給し、駆動トランジスタ(Qd)が出力電流(I<sub>LD</sub>)を流すことができるように充分に高い電圧に設定するのが好ましく、例えば、15Vである。データ電圧(Vdata)は先に説明したように負の符号(0以下の値)を有し、その絶対値が大きいほどこれに対応する出力電流(I<sub>LD</sub>)が大きい。

#### 【0055】

以下では、本発明の実施例による有機発光表示装置での敷居電圧変化による模擬試験結果について、図11及び図12を参照して説明する。

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

#### 【0056】

図11に示した波形図は、駆動トランジスタ(Qd)の敷居電圧(Vth)が2.0Vから3.0Vに変化した場合の出力電流(I<sub>LD</sub>)の変化量を示す。模擬実験はSPICEを利用して行った。模擬実験条件としては、駆動電圧(Vdd)は15V、共通電圧(Vss)は0Vとし、データ電圧(Vdata)は-4.5V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(I<sub>LD</sub>)を測定した結果、図11に示したように、出力電流(I<sub>LD</sub>)は敷居電圧(Vth)が2.0Vである場合に1.394μAであり、敷居電圧(Vth)が3.0Vである場合に1.375μAであった。したがって、駆動トランジスタ(Qd)の敷居電圧(Vth)が1Vだけ高まる場合の電流の変化量は19μAであり、変化前の電流と対比して1.363%が変化した。このような出力電流(I<sub>LD</sub>)の変動は、従来の2個の薄膜トランジスタを備えた画素での駆動トランジスタの敷居電圧変化による出力電流変動に比べると無視できる程度の数値である。

#### 【0057】

図12に示した波形図は、有機発光素子(LD)の敷居電圧(Vth\_LD)が2.8Vから3.3Vに変化した場合の出力電流(I<sub>LD</sub>)の変化量を示す。上述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(I<sub>LD</sub>)を測定した結果、図12に示したように、出力電流(I<sub>LD</sub>)は、敷居電圧(Vth\_LD)が2.8Vで

10

20

30

40

50

ある場合に  $1.306 \mu A$  であり、敷居電圧 ( $V_{th\_LD}$ ) が  $3.3V$  である場合に  $1.291 \mu A$  であった。したがって、有機発光素子 (LD) の敷居電圧 ( $V_{th\_LD}$ ) が  $0.5V$  上昇した場合の電流の変化量は  $15 \mu A$  であり、劣化前の電流と対比して  $1.149\%$  が変化した。このような出力電流 ( $I_{LD}$ ) の変動は、従来の 2 個の薄膜トランジスタを備えた画素での有機発光素子の敷居電圧劣化による出力電流変動に比べると無視できる程度の数値である。

このような模擬実験結果は、駆動トランジスタ (Qd) の敷居電圧 ( $V_{th}$ ) 及び有機発光素子 (LD) の敷居電圧 ( $V_{th\_LD}$ ) 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ということを示す。

【0058】

10

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】

【0059】

【図1】本発明の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と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。

20

【図5】本発明の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に示した各区間の内先充電区間 (T1) での一つの画素に対する等価回路図である。

【図7】図5に示した各区間の内本充電区間 (T2) での一つの画素に対する等価回路図である。

【図8】図5に示した各区間の内遮断区間 (T3) での一つの画素に対する等価回路図である。

【図9】図5に示した各区間の内発光区間 (T4) での一つの画素に対する等価回路図である。

30

【図10】本発明の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】本発明の一つの実施例による有機発光表示装置の駆動トランジスタの敷居電圧による出力電流を示す波形図である。

【図12】本発明の一つの実施例による有機発光表示装置の有機発光素子の敷居電圧による出力電流を示す波形図である。

【符号の説明】

【0060】

110 絶縁基板

40

124 制御端子電極

140 絶縁膜

154 半導体

163、165 抵抗性接触部材

173 入力端子電極

175 出力端子電極

180 保護膜

185 接触孔

190 画素電極

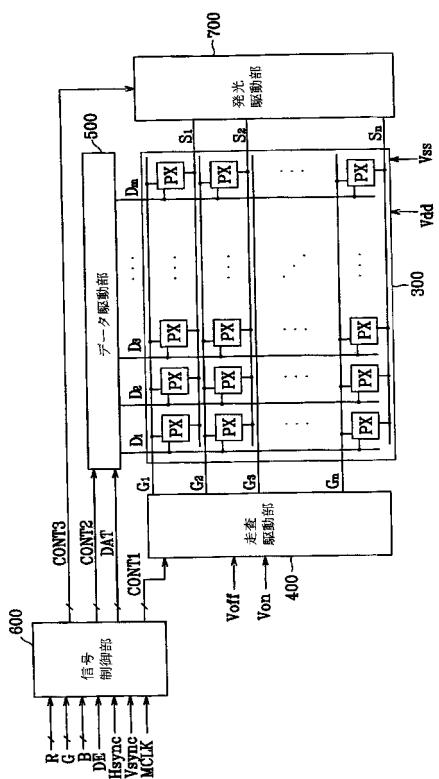
270 共通電極

300 表示板

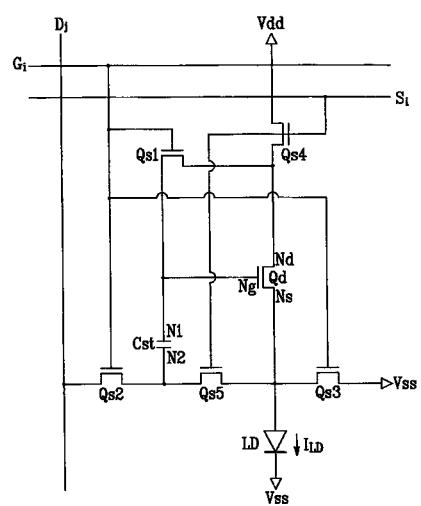
50

3 6 1	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

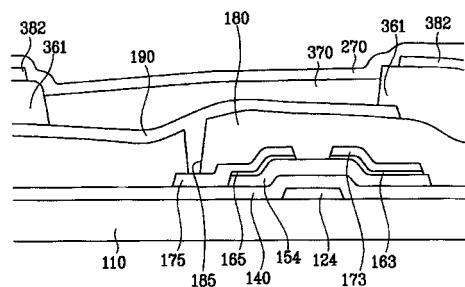
【図 1】



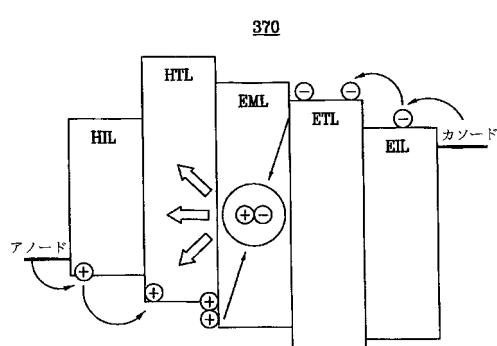
【図 2】



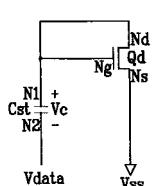
【図3】



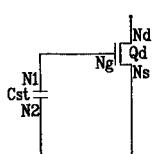
【図4】



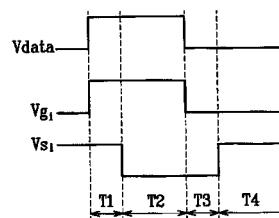
【図7】



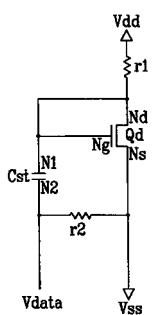
【図8】



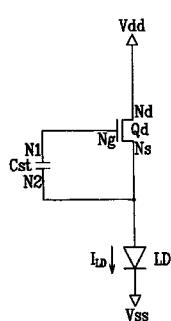
【図5】



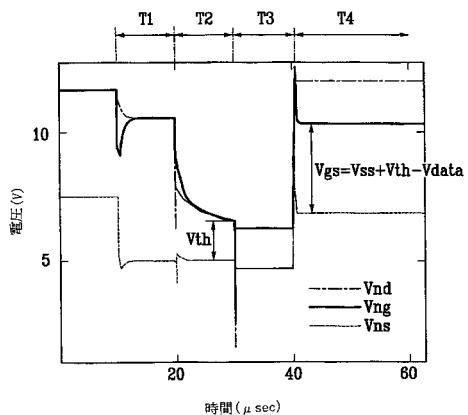
【図6】



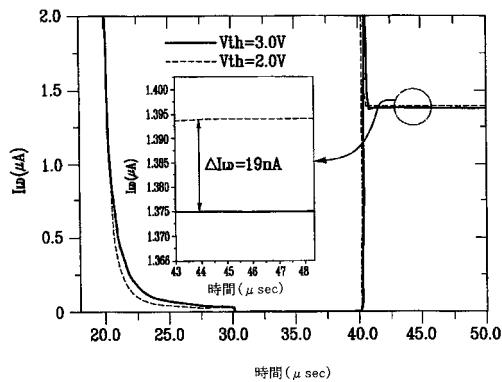
【図9】



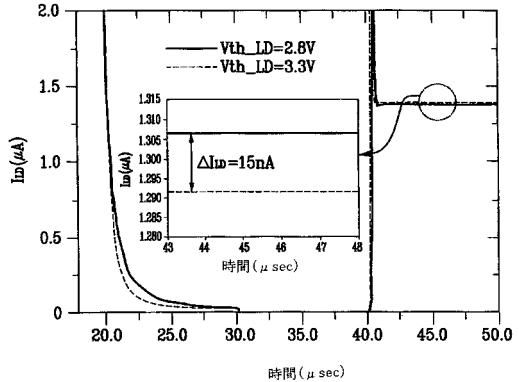
【図10】



【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, Ko  
rea

(74)代理人 110000051

特許業務法人共生国際特許事務所

(72)発明者 金 志 勳

大韓民国 ソウル市 瑞草区 瑞草2洞 1336番地 宇成アパート 2棟 608号

(72)発明者 韓 民 九

大韓民国 ソウル市 江南区 狹鷗亭洞 現代アパート 85棟 201号

(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

審査官 西島 篤宏

(56)参考文献 特開2005-157308 (JP, A)

特開2005-157244 (JP, A)

特開2005-326828 (JP, A)

特開2004-246204 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09G 3/00 - 3/38

专利名称(译)	显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP5080733B2</a>	公开(公告)日	2012-11-21
申请号	JP2005330899	申请日	2005-11-15
[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	金志勳 韓民九 李在訓		
发明人	金志勳 韓民九 李在訓		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2310/0251 G09G2310/0254 G09G2320/043 G09G2330/021		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/20.624.B G09G3/20.670.J G09G3/20.611.A G09G3/20.611.H G09G3/3266 G09G3/3291		
F-TERM分类号	5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD05 5C080/DD26 5C080/DD29 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/HH09 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ06 5C380/AA01 5C380/AB11 5C380/AB12 5C380/AB22 5C380/AB23 5C380/AB34 5C380/BA01 5C380/BA38 5C380/BA39 5C380/CA12 5C380/CB17 5C380/CB26 5C380/CB31 5C380/CC04 5C380/CC26 5C380/CC33 5C380/CC39 5C380/CC52 5C380/CC63 5C380/CD016 5C380/DA02 5C380/DA06		
优先权	1020040093210 2004-11-15 KR		
其他公开文献	<a href="#">JP2006146219A</a>		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

## 摘要(译)

要解决的问题：提供一种显示装置及其驱动方法，其能够补偿非晶硅薄膜晶体管和有机发光元件的阈值电压的劣化，以使功率损耗最小化。

ŽSOLUTION：每个像素包括发光元件，电容器，具有控制端子的驱动晶体管，输入端子和输出端子，并向发光元件提供驱动电流以发光，第一开关单元二极管连接驱动晶体管并响应扫描信号向电容器提供数据电压，第二开关单元向驱动晶体管提供驱动电压并响应发光信号将电容器连接到驱动晶体管，其中电容器通过第一开关单元连接到驱动晶体管，根据数据电压和驱动晶体管的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，以向驱动提供控制电压晶体管。Ž

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