

(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2007-310346  
(P2007-310346A)

(43) 公開日 平成19年11月29日(2007.11.29)

| (51) Int.C1.                | F 1   | テーマコード (参考) |
|-----------------------------|---|-------------|
| <b>G09G 3/30</b> (2006.01)  | G09G 3/30 J 3K107                               |             |
| <b>G09G 3/20</b> (2006.01)  | G09G 3/20 624B 5C080                            |             |
| <b>H01L 51/50</b> (2006.01) | G09G 3/30 K<br>G09G 3/20 641D<br>G09G 3/20 611H |             |
|                             | 審査請求 有 請求項の数 19 O L (全 14 頁) 最終頁に続く             |             |

|              |                              |          |   |
|--------------|------------------------------|----------|---|
| (21) 出願番号    | 特願2006-322794 (P2006-322794) | (71) 出願人 | 501426046<br>エルジー・フィリップス エルシーテー<br>カンパニー、リミテッド<br>大韓民国 ソウル、ヨンドゥンポーク、ヨ<br>イドードン 20 |
| (22) 出願日     | 平成18年11月30日 (2006.11.30)     | (74) 代理人 | 100064447<br>弁理士 岡部 正夫  |
| (31) 優先権主張番号 | 10-2006-0044675              | (74) 代理人 | 100085176<br>弁理士 加藤 伸晃  |
| (32) 優先日     | 平成18年5月18日 (2006.5.18)       | (74) 代理人 | 100094112<br>弁理士 岡部 謙   |
| (33) 優先権主張国  | 韓国 (KR)                      | (74) 代理人 | 100096943<br>弁理士 白井 伸一  |
|              |                              | (74) 代理人 | 100101498<br>弁理士 越智 隆夫  |
|              |                              |          | 最終頁に続く  |

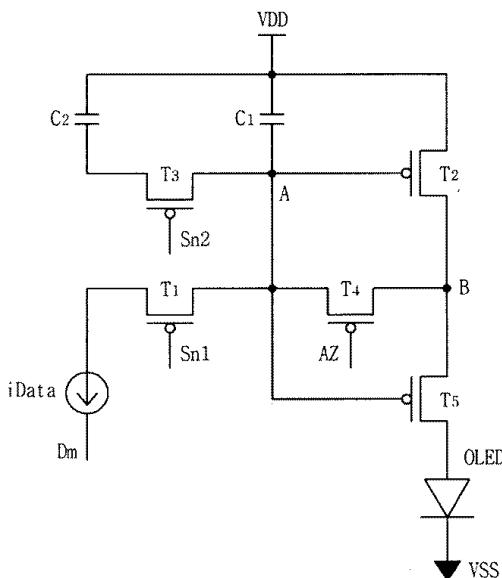
(54) 【発明の名称】有機電界発光表示装置の画素回路

## (57) 【要約】

【課題】薄膜トランジスタのしきい値電圧及び移動度を効果的に補正でき、低階調の輝度表現が可能な有機電界発光表示装置の画素回路を提供する。

【解決手段】スキャンラインからの選択信号に応答してデータラインからのデータ信号を伝達する第1トランジスタ、第1トランジスタを通じて受信されるデータ信号を格納する第1キャパシタ、しきい値電圧を補償する第2トランジスタ、制御信号に応答して第2トランジスタをダイオード接続させる第4トランジスタ、スキャン信号に応答して第2トランジスタのしきい値電圧を伝達する第3トランジスタ、第3トランジスタから受信された第2トランジスタのしきい値電圧を格納する第2キャパシタ、第1及び第2キャパシタの分配電圧と第2トランジスタから発生する駆動電流に相応する駆動電流を発生させる第5トランジスタ、及び第5トランジスタにより印加された駆動電流により発光動作を行う有機発光ダイオードを含む。

【選択図】図3 a



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

スキャンラインからのスキャン信号に応答してデータラインからデータ信号を伝達する第1トランジスタと、

前記第1トランジスタを通じて受信されるデータ信号を格納する第1キャパシタと、しきい値電圧を補償するための第2トランジスタと、

前記第2トランジスタのしきい値電圧を伝達する第3トランジスタと、

制御ラインからの制御信号に応答して前記第2トランジスタをダイオード接続させる第4トランジスタと、

前記第3トランジスタから受信された第2トランジスタのしきい値電圧を格納するための第2キャパシタと、

前記第1及び第2キャパシタの分配電圧と前記第2トランジスタから発生する駆動電流に相応する駆動電流を発生させるための第5トランジスタと、

前記第5トランジスタにより印加された駆動電流により発光動作を行うための有機発光ダイオードと、

を含む有機電界発光表示装置の画素回路。

**【請求項 2】**

前記第2及び第5トランジスタは、同一のしきい値電圧及び移動度を有する請求項1記載の有機電界発光表示装置の画素回路。

**【請求項 3】**

前記第1及び第2キャパシタの一端は第1電源ラインに連結される請求項1記載の有機電界発光表示装置の画素回路。

**【請求項 4】**

前記第2トランジスタのチャンネル幅/長さ(W/L)は、前記第5トランジスタのチャンネル幅/長さ(W/L)より大きい請求項1記載の有機電界発光表示装置の画素回路。

**【請求項 5】**

前記第1トランジスタは第1スキャンラインに連結され、前記第3トランジスタは第2スキャンラインに連結される請求項1記載の有機電界発光表示装置の画素回路。

**【請求項 6】**

前記第2スキャンライン及び前記制御ラインからローレベルの信号が印加されれば、前記第2トランジスタはダイオード接続され、ダイオード接続された第2トランジスタは前記第3トランジスタを通じて前記第2トランジスタのしきい値電圧を第1及び第2キャパシタに伝達する請求項5記載の有機電界発光表示装置の画素回路。

**【請求項 7】**

前記第1及び第4トランジスタがターンオンされると、前記第1キャパシタにデータ信号が格納される請求項6記載の有機電界発光表示装置の画素回路。

**【請求項 8】**

前記第3トランジスタがターンオフされ、第1及び第4トランジスタがターンオンされると、前記第2及び第5トランジスタのゲート電極に第1及び第2キャパシタの分配電圧が印加される請求項7記載の有機電界発光表示装置の画素回路。

**【請求項 9】**

前記第5トランジスタのゲート電極に前記第1及び第2キャパシタの分配電圧が印加されると、前記第5トランジスタは前記第2トランジスタの一端から発生する電流と相応する駆動電流を発生させ、前記駆動電流は有機発光ダイオードに流れる請求項8記載の有機電界発光表示装置の画素回路。

**【請求項 10】**

前記第1乃至第5トランジスタはPMOSトランジスタである請求項1記載の有機電界発光表示装置の画素回路。

**【請求項 11】**

10

20

30

40

50

前記第1、第2、第4、及び第5トランジスタはPMOSトランジスタであり、前記第3トランジスタはNMOSトランジスタである請求項1記載の有機電界発光表示装置の画素回路。

【請求項12】

前記第1及び第3トランジスタのゲート電極は同一のスキャンラインに連結される請求項11記載の有機電界発光表示装置の画素回路。

【請求項13】

前記第1トランジスタは、n番目のスキャンラインに連結され、前記第3トランジスタはn+1番目のスキャンラインに連結される請求項11記載の有機電界発光表示装置の画素回路。

10

【請求項14】

前記第1乃至第5トランジスタは、NMOSトランジスタである請求項1記載の有機電界発光表示装置の画素回路。

【請求項15】

前記第1電源ラインは負の電源ラインである請求項14記載の有機電界発光表示装置の画素回路。

【請求項16】

前記第5トランジスタのドレイン電極は有機発光ダイオードのカソードに連結される請求項15記載の有機電界発光表示装置の画素回路。

20

【請求項17】

前記第1、第2、第4、及び第5トランジスタはNMOSトランジスタであり、前記第3トランジスタはPMOSトランジスタである請求項1記載の有機電界発光表示装置の画素回路。

【請求項18】

前記第1及び第3トランジスタのゲート電極は同一のスキャンラインに連結される請求項17記載の有機電界発光表示装置の画素回路。

【請求項19】

前記第1トランジスタはn番目のスキャンラインに連結され、前記第3トランジスタはn+1番目のスキャンラインに連結される請求項17記載の有機電界発光表示装置の画素回路。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機電界発光表示装置の画素回路に関するものである。

【背景技術】

【0002】

最近、平板表示装置(Flat Panel Display: FPD)は、マルチメディアの発達と共に、その重要性が増大している。これに応じて液晶ディスプレイ(Liquid Crystal Display: LCD)、プラズマディスプレイパネル(Plasma Display Panel: PDP)、電界放出表示装置(Field Emission Display: FED)、有機電界発光表示装置(Organic Light Emitting Device)などのようないろいろな平面型ディスプレイが実用化されている。

40

【0003】

特に、有機電界発光表示装置は、応答速度が1ms以下であって、高速の応答速度を有し、消費電力が低くて、自体発光である。また、視野角に問題がないので、装置の大きさに関係なしに動画像表示媒体として長所がある。また、低温製作が可能であり、既存の半導体工程技術に基づいて製造工程が簡単であるので、今後次世代の平板表示装置として注目されている。

【0004】

一般に、有機電界発光表示装置は、蛍光性有機化合物を電気的に励起させて発光させる表示装置であって、行列形態で配列されたN×M個の有機発光ダイオード(OLED)を

50

電圧駆動 (Voltage Programming) あるいは電流駆動 (Current Programming) し、映像を表現することができる。このような有機電界発光表示装置を駆動する方式としては、受動マトリックス (passive matrix) 方式と薄膜トランジスタ (Thin film transistor) を用いた能動マトリックス (active matrix) 方式がある。受動マトリックス方式は、正極と負極を直交するように形成しラインを選択して駆動するのに対して、能動マトリックス方式は、薄膜トランジスタを各ITO (Indium Tin Oxide) 画素電極に連結し、薄膜トランジスタのゲート電極に連結されたキャパシタ容量により維持された電圧により駆動する。

## 【0005】

図1は、従来技術に係る有機電界発光表示装置を示すブロック図である。図1を参照すれば、有機電界発光表示装置100は、表示パネル110、スキャン駆動部120、データ駆動部130、制御部140、及び電源供給部150を含む。  
10

## 【0006】

表示パネル110は第1方向に配列されるデータライン (D1 - Dm) と第1方向と交差して第2方向に配列されるスキャンライン (S1 - Sn)、及びデータライン (D1 - Dm) とスキャンライン (S1 - Sn) が交差する画素領域に位置する画素回路 (P11 - Pnm) を含む。

## 【0007】

制御部140は、スキャン駆動部120、データ駆動部130及び電源供給部150に制御信号を出力し、電源供給部150は制御部140の駆動制御によってスキャン駆動部120、データ駆動部130及び表示パネル110の駆動に必要な電圧を出力する。  
20

## 【0008】

スキャン駆動部120は、制御部140の制御信号によってスキャン駆動部120に連結されたスキャンライン (S1 - Sn) にスキャン信号を出力する。これで、スキャン信号 (S1 - Sn) に応答して表示パネル110に位置した画素回路 (P11 - Pnm) が選択される。

## 【0009】

データ駆動部130は、制御部140の制御信号によって、スキャン駆動部120から出力されるスキャン信号に同期して、データ駆動部130に連結されたデータライン (D1 - Dm) を通じてデータ信号を画素回路110に印加する。したがって、表示パネル110はデータ信号に対応して各画素回路 (P1 - Pnm) から光を発光することにより映像イメージを表示する。  
30

## 【0010】

図2は、従来技術に係る有機電界発光表示装置の画素回路を説明するための回路図である。図2を参照すれば、画素回路はスキャンライン (Sn) からの選択信号に応答してデータライン (Dm) からのデータ信号を伝達するスイッチングトランジスタ (MS)、スイッチングトランジスタ (MS) を通じて受信されるデータ信号を格納するためのキャパシタ (Cgs)、キャパシタ (Cgs) に格納されたデータ信号によって駆動電流を発生するための駆動トランジスタ (MD)、駆動電流によって発光動作を遂行するための有機発光ダイオード (OLED) を含む。

## 【0011】

前記有機発光ダイオード (OLED) に流れる電流の量は次のように表現することができる。  
40

## 【0012】

## 【数1】

$$I_{OLED} = \frac{1}{2} K (V_{gs} - V_{th})^2$$

## 【0013】

前記のような画素回路を含む能動マトリックス方式の有機電界発光表示装置は、有機発光ダイオード (OLED) に流れる電流の量により輝度を調節する。したがって、薄膜ト  
50

ランジスタの均一度、特にしきい値電圧 (V<sub>th</sub>) 及び移動度 (mobility) の均一度が確保されなければならない。

【0014】

有機電界発光表示装置に使われる薄膜トランジスタは、非晶質シリコンまたは低温多結晶シリコンを使用して形成することができるが、多結晶シリコンは非晶質シリコンに比べて電界効果移動度が100乃至200倍程度大きく、多結晶シリコンを用いた薄膜トランジスタの必要性が増大されている。

【0015】

多結晶シリコンは、エキシマレーザアニーリング (Excimer Laser Annealing) 法などを使用し、非晶質シリコンを結晶化して製造できるが、結晶化工程の際、エキシマレーザのパルスが均一でなくて、製造された多結晶シリコンの結晶 (grain) の大きさが均等しない。したがって、各画素に形成された多結晶シリコン半導体層を含む薄膜トランジスタ同士間で特性が変わり、均一度が確保できないので、各画素毎に希望する階調が表現できない問題がある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

本発明は、薄膜トランジスタのしきい値電圧及び移動度を効果的に補正することができ、低階調の輝度表現が可能な有機電界発光表示装置の画素回路を提供することをその目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0017】

前記のような目的を達成するために、本発明は、スキャンラインからのスキャン信号に応答してデータラインからデータ信号を伝達する第1トランジスタと、前記第1トランジスタを通じて受信されるデータ信号を格納する第1キャパシタと、データ信号にしきい値電圧を補償するための第2トランジスタと、制御ラインからの制御信号に応答して第2トランジスタをダイオード接続させる第4トランジスタと、スキャン信号に応答して第2トランジスタのしきい値電圧を伝達する第3トランジスタと、第3トランジスタから受信された第2トランジスタのしきい値電圧を格納するための第2キャパシタと、第1及び第2キャパシタの分配電圧と前記第2トランジスタから発生する駆動電流に相応する駆動電流を発生させるための第5トランジスタと、第5トランジスタにより印加された駆動電流により発光動作を行うための有機発光ダイオードと、を含む有機電界発光表示装置の画素回路を提供する。

【発明の効果】

【0018】

本発明は、駆動トランジスタのしきい値電圧及び移動度を効果的に補正して各画素間の輝度の均一度を向上させることができ、データ信号による電流と有機発光ダイオード (OLED) に流れる電流の量の割合が調節できるので、低階調輝度の表現が可能であるという長所がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

図3aは、本発明の第1実施形態に係る有機電界発光表示装置の画素回路を示す回路図である。

【0020】

図3aを参照すれば、本発明の第1実施形態に係る画素回路は、第1スキャンライン (S<sub>n</sub>1) からのスキャン信号に応答してデータライン (D<sub>m</sub>) からのデータ信号を伝達する第1トランジスタ (T<sub>1</sub>)、第1トランジスタ (T<sub>1</sub>) を通じて受信されるデータ信号を格納するための第1キャパシタ (C<sub>1</sub>)、データ信号を補正してしきい値電圧を補償するための第2トランジスタ (T<sub>2</sub>)、制御ライン (AZ) からの制御信号に応答して第2トランジスタ (T<sub>2</sub>) をダイオード接続させる第4トランジスタ (T<sub>4</sub>)、第2スキャン

10

20

30

40

50

ライン ( S n 2 ) からのスキャン信号に応答して第 2 トランジスタ ( T 2 ) のしきい値電圧を伝達する第 3 トランジスタ ( T 3 ) 、第 3 トランジスタ ( T 3 ) から受信された第 2 トランジスタ ( T 2 ) のしきい値電圧を格納するための第 2 キャパシタ ( C 2 ) 、第 1 及び第 2 キャパシタ ( C 1 、 C 2 ) の分配電圧と第 2 トランジスタ ( T 2 ) から印加受けた電圧に相応する駆動電流を発生させるための第 5 トランジスタ ( T 5 ) 及び第 5 トランジスタ ( T 5 ) により印加された駆動電流によって発光動作を行うための有機発光ダイオード ( O L E D ) を含む。

## 【 0 0 2 1 】

第 1 及び第 2 キャパシタ ( C 1 、 C 2 ) の一端は第 1 電源ライン ( V D D ) に連結され、第 1 及び第 2 キャパシタ ( C 1 、 C 2 ) の他端は第 3 トランジスタ ( T 3 ) の両端に各々連結される。そして、第 2 及び第 5 トランジスタ ( T 2 、 T 5 ) はしきい値電圧及び移動度が同一であってもよい。

## 【 0 0 2 2 】

図 3 b は、図 3 a に示す本発明の第 1 実施形態に係る有機電界発光表示装置の画素回路の動作を説明するためのタイミング図である。

## 【 0 0 2 3 】

図 3 b を参照すれば、プログラミング段階 ( I ) において、第 1 スキャンライン ( S n 1 ) はハイレベルの信号を印加し、第 2 スキャンライン ( S n 2 ) 及び制御ライン ( A Z ) はローレベルの信号を印加する。ローレベルの信号によって第 3 トランジスタ ( T 3 ) 及び第 4 トランジスタ ( T 4 ) はターンオンされ、第 2 トランジスタ ( T 2 ) のゲート電極とドレイン電極はダイオード接続される。第 1 及び第 2 キャパシタ ( C 1 、 C 2 ) には第 2 トランジスタ ( T 2 ) のしきい値電圧が格納され、この際、ノード A の電圧は次の通りである。

## 【 0 0 2 4 】

## 【 数 2 】

$$V_A = V_{dd} + V_{th}$$

## 【 0 0 2 5 】

次に、データ格納段階 ( II ) において、第 2 スキャンライン ( S n 2 ) はハイレベルの信号を印加し、第 1 スキャンライン ( S n 1 ) 及び制御ライン ( A Z ) はローレベルの信号を印加する。ローレベルの信号を印加受けた第 1 トランジスタ ( T 1 ) 及び第 2 トランジスタ ( T 2 ) はターンオンされ、第 1 トランジスタ ( T 1 ) の一端に連結されたデータラインからデータ信号が入力される。ここで、データ信号は電流であることができ、データラインを通じて所定の電流をシンクすることができる。この際、第 1 キャパシタ ( C 1 ) には第 2 トランジスタ ( T 2 ) のしきい値電圧及び移動度が補正された電圧が格納される。

## 【 0 0 2 6 】

データ信号による電流及びノード A の電圧は次の通りである。

## 【 0 0 2 7 】

## 【 数 3 】

$$V_A = V_C \quad \text{_____ (1)}$$

$$I_{data} = \frac{1}{2} K_2 (V_C - V_{dd} - V_{th})^2 \quad \text{_____ (2)}$$

$$V_C = V_{dd} + V_{th} - \sqrt{\frac{2 I_{data}}{K_2}} \quad \text{_____ (3)}$$

## 【 0 0 2 8 】

次に、発光段階 ( III ) において、第 2 スキャンライン ( S n 2 ) 及び制御ライン ( A Z ) はハイレベルの信号を印加し、第 1 スキャンライン ( S n 1 ) はローレベルの信号を

10

20

30

40

50

印加する。ローレベルの信号を印加受けた第1トランジスタ( $T_1$ )はターンオンされ、第1及び第2キャパシタ( $C_1$ 、 $C_2$ )に格納された電圧が分配されて第2及び第5トランジスタ( $T_5$ )のゲート電極に印加される。

【0029】

この際、第1キャパシタ( $C_1$ )に格納された電圧は、データ格納段階(II)において、電流の書き込みにより格納された電圧であり、第2キャパシタ( $C_2$ )に格納された電圧は、プログラミング段階(I)において、第2トランジスタ( $T_2$ )のしきい値電圧を反映した値である。したがって、第1及び第2キャパシタ( $C_1$ 、 $C_2$ )に格納された電圧の分配電圧は、第2トランジスタ( $T_2$ )のしきい値電圧及び移動度を一定割合で反映した値であることができる。この際、ノードAの電圧は次の通りである。

10

【0030】

【数4】

$$V_A = \frac{C_1 V_c + C_2 (V_{dd} + V_{th})}{C_1 + C_2} \quad (4)$$

【0031】

この際、第2トランジスタ( $T_2$ )は鎖状領域で、第5トランジスタ( $T_5$ )は飽和領域で動作することになり、第2トランジスタ( $T_2$ )のドレイン電流( $I_{ds-T_2}$ )と第5トランジスタ( $T_5$ )のドレイン電流( $I_{ds-T_5}$ )は同一になる。また、第5トランジスタ( $T_5$ )のドレイン電流が有機発光ダイオード(OLED)に流れることになる。

20

【0032】

【数5】

$$I_{ds-T_2} = K_2 \left[ (V_A - V_{dd} - V_{th})(V_B - V_{dd}) - \frac{1}{2}(V_B - V_{dd})^2 \right] \quad (5)$$

$$I_{ds-T_5} = \frac{1}{2} K_5 (V_A - V_B - V_{th})^2 \quad (6)$$

$$\left( K_2 = \mu C_{ox} \frac{W_{T_2}}{L_{T_2}}, \quad K_5 = \mu C_{ox} \frac{W_{T_5}}{L_{T_5}} \right) \quad (7)$$

30

【0033】

ここで、 $\mu$ は電界効果移動度、 $C_{ox}$ は絶縁層のキャパシタンス、 $W$ はチャンネル幅、 $L$ はチャンネル長さを表す。

【0034】

【数6】

$$I_{OLED} = I_{ds-T_2} = I_{ds-T_5} \quad (8)$$

$$I_{OLED} = \frac{1}{2} K_5 \frac{K_2}{(K_2 + K_5)} (V_A - V_{dd} - V_{th})^2 \quad (9)$$

40

【0035】

この際、ノードAの電圧は第1及び第2キャパシタ( $C_1$ 、 $C_2$ )に格納された電圧の分配電圧であるから、式(3)を式(4)に代入した後、式(9)に代入すれば、有機発光ダイオード(OLED)に流れる電流の量を次のように計算することができる。

【0036】

【数7】

$$I_{OLED} = \left( \frac{K_5}{K_2 + K_5} \right) \left( \frac{C_1}{C_1 + C_2} \right)^2 I_{data} \quad (10)$$

【0037】

50

前記の式(10)から見るように、本発明の一実施形態に係る有機電界発光表示装置の画素回路によれば、データ格納段階(11)で入力した電流を前記のような割合で低めて有機発光ダイオード(OLED)に流すことができる。

【0038】

従来は、低階調の輝度表現の際、データ信号の大きさが小さくて寄生キャパシタンスにより低階調の輝度を十分表現できない問題点があった。しかしながら、本発明の第1実施形態に係る画素回路の場合、充分なデータ電流が入力できるので、低階調の輝度表現が可能であるという長所がある。

【0039】

有機発光ダイオード(OLED)に流れる電流量は第2及び第5トランジスタ(T5)のチャンネル幅/長さ(W/L)の割合によって決定できるので、第2トランジスタ(T2)のチャンネル幅/長さ(W/L)を増加させることによって、入力電流対比出力電流の割合をより低めることができる。また、有機発光ダイオード(OLED)に流れる電流量は第1及び第2キャパシタ(C1、C2)の容量の割合によって決定できる。したがって、画素回路設計の際、第1及び第2キャパシタ(C1、C2)の容量を調節して駆動トランジスタである第5トランジスタ(T5)の特性の補正を最適化することができる。

【0040】

図4a及び図4bは、本発明の他の実施形態に係る有機電界発光表示装置の画素回路及びその動作を説明するためのタイミング図である。

【0041】

図4a及び図4bを参照すれば、本発明の他の実施形態に係る有機電界発光表示装置の画素回路は、第1及び第5トランジスタ(T5)のゲート電極が1つのスキャンラインに共通に連結されたことを除いては、本発明の第1実施形態に係る有機電界発光表示装置の画素回路と同一である。

【0042】

第1トランジスタ(T1)がターンオンされる場合、第3トランジスタ(T3)はターンオフされなければならないので、第1トランジスタ(T1)と第3トランジスタ(T3)は反対のMOSからなるトランジスタであることができる。すなわち、第1トランジスタ(T1)はPMOSトランジスタであり、第3トランジスタ(T3)はNMOSトランジスタであることができる。したがって、スキャンライン(Sn)からローレベルの信号が印加されれば第1トランジスタ(T1)がターンオンされ、ハイレベルの信号が印加されれば第3トランジスタ(T3)がターンオンされることができる。

【0043】

前記のように、第1及び第3トランジスタ(T3)を反対のMOSからなるように形成すれば、信号線の個数を減らすことができるので、工程簡素化及び開口率を高めることができる。

【0044】

図5a及び図5bは、本発明の第3実施形態に係る有機電界発光表示装置の画素回路の回路図及びその動作を説明するためのタイミング図である。

【0045】

図5a及び図5bを参照すれば、本発明の第3実施形態に係る有機電界発光表示装置の画素回路は、第1トランジスタ(T1)のゲートがn番目のスキャンライン(Sn)に連結され、第3トランジスタ(T3)のゲートが(n+1)番目のスキャンライン(Sn+1)に連結されるということを除いては、本発明の第1実施形態に係る有機電界発光表示装置の画素回路と同一である。そして、第1トランジスタ(T1)はPMOSトランジスタであり、第3トランジスタ(T3)はNMOSトランジスタであることができる。

【0046】

前記のような有機電界発光表示装置の画素回路の動作を説明すれば、n番目のスキャンライン(Sn)がローレベルの信号を印加する場合、(n+1)番目のスキャンライン(Sn+1)はハイレベルの信号を印加する。したがって、n番目のスキャンライン(Sn)

10

20

30

40

50

) に連結された  $n$  行に位置する画素回路がデータを格納する間、(  $n+1$  ) 番目の行に位置した画素回路はしきい値電圧を格納し、 $n$  番目の行に位置した画素回路が発光する間、(  $n+1$  ) 番目の行に位置した画素回路はデータ電流を書き込むことができる。このような画素回路の構造は、信号線の個数を減少させて工程の単純化及び開口率の向上をもたらすことができる効果がある。

【0047】

図 6 a 乃至図 8 b は、本発明の第 4 乃至 6 実施形態に係る有機電界発光表示装置の画素回路の回路図及びその動作を説明するためのタイミング図である。

【0048】

図 6 a 及び図 8 b を参照すれば、本発明の第 4 乃至 6 実施形態に係る有機電界発光表示装置の画素回路は本発明の第 1 乃至 3 実施形態に係る有機電界発光表示装置の画素回路とトランジスタの極性が反対であることを除いては、その基本構造が同一である。また、第 1 及び第 2 キャパシタ ( C1, C2 ) の一端に共通連結された第 1 電源ラインが負の電源ライン ( VSS ) であり、駆動トランジスタである第 5 トランジスタ ( T5 ) のドレイン電極に有機発光ダイオード ( OLED ) の第 2 電極が連結されたこと、すなわち反転 ( invert ) 構造である点が本発明の第 1 乃至第 3 実施形態と異なる。

【0049】

図 9 は、本発明の第 1 実施形態に係る有機電界発光表示装置の画素回路の有機発光ダイオードに流れる電流の量をシミュレーションした結果を示すグラフである。ここで、本発明の第 1 実施形態に係る有機電界発光表示装置の画素回路は、第 1 及び第 2 キャパシタの容量は  $150 \text{ pF}$  であって、第 2 及び第 5 トランジスタは  $K_2 : K_5$  が  $4 : 1$  になるよう設計した。

【0050】

グラフ A はプログラミング段階でデータ信号により入力した電流 (  $I_{data}$  ) によって出力される有機発光ダイオード ( OLED ) の電流 (  $I_{OLED}$  ) を表したものであり、グラフ B はデータ信号により入力した電流 (  $I_{data}$  ) 対比出力された有機発光ダイオードの電流 (  $I_{OLED}$  ) の比を表したものである。

【0051】

図 9 を参照すれば、データ信号によって入力した電流 (  $I_{data}$  ) の量が約  $21 \mu\text{A}$  である時、有機発光ダイオード ( OLED ) に出力された電流 (  $I_{OLED}$  ) の量は約  $480 \text{ nA}$  である。したがって、本発明の一実施形態に係る画素回路によれば、データ信号により入力した電流 (  $I_{data}$  ) の最小  $40 : 1$  の割合で有機発光ダイオードに出力する電流 (  $I_{OLED}$  ) の量が調節できることが分かる。

【0052】

本発明を特定の実施形態と関連し図示及び説明したが、本発明はそれに限られず、特許請求の範囲により設けられる本発明の精神や分野から外れない限度内で本発明が多様に改変及び変更できるということを当分野において通常の知識を有する者であれば容易に分かることはである。

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図 1】従来の有機電界発光表示装置を示すブロック図である。

【図 2】従来の有機電界発光表示装置の画素回路を示す回路図である。

【図 3 a】本発明の第 1 実施形態に係る有機電界発光表示装置の画素回路を示す回路図である。

【図 3 b】本発明の第 1 実施形態に係る有機電界発光表示装置の画素回路の動作を説明するためのタイミング図である。

【図 4 a】本発明の第 2 実施形態に係る有機電界発光表示装置の画素回路を示す回路図である。

【図 4 b】本発明の第 2 実施形態に係る有機電界発光表示装置の画素回路の動作を説明するためのタイミング図である。

10

20

30

40

50

【図5a】本発明の第3実施形態に係る有機電界発光表示装置の画素回路を示す回路図である。

【図5b】本発明の第3実施形態に係る有機電界発光表示装置の画素回路の動作を説明するためのタイミング図である。

【図6a】本発明の第4実施形態に係る有機電界発光表示装置の画素回路を示す回路図である。

【図6b】本発明の第4実施形態に係る有機電界発光表示装置の画素回路の動作を説明するためのタイミング図である。

【図7a】本発明の第5実施形態に係る有機電界発光表示装置の画素回路を示す回路図である。

【図7b】本発明の第5実施形態に係る有機電界発光表示装置の画素回路の動作を説明するためのタイミング図である。

【図8a】本発明の第6実施形態に係る有機電界発光表示装置の画素回路を示す回路図である。

【図8b】本発明の第6実施形態に係る有機電界発光表示装置の画素回路の動作を説明するためのタイミング図である。

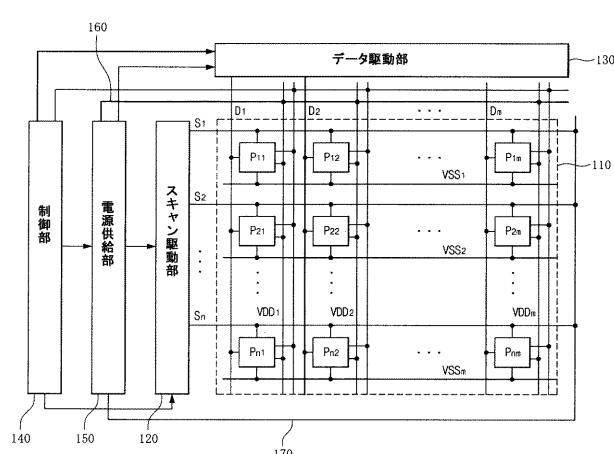
【図9】本発明に係る有機電界発光表示装置の有機発光ダイオードに流れる電流の量をシミュレーションした結果を示すグラフである。

#### 【符号の説明】

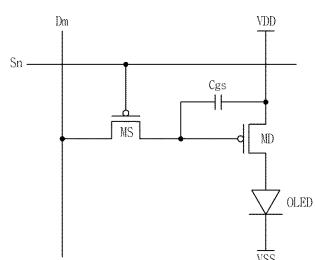
【0054】

- 110 表示パネル
- 120 スキャン駆動部
- 130 データ駆動部
- 140 制御部
- 150 電源供給部

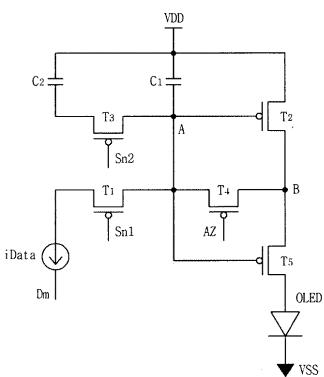
【図1】



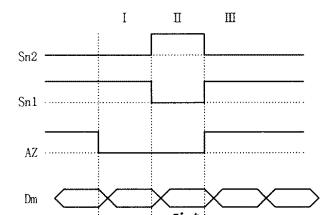
【図2】



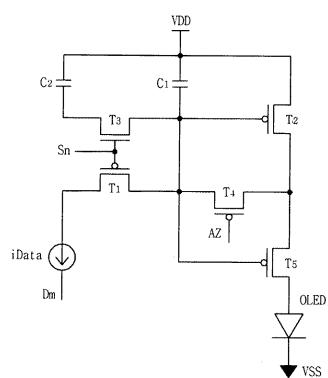
【図3a】



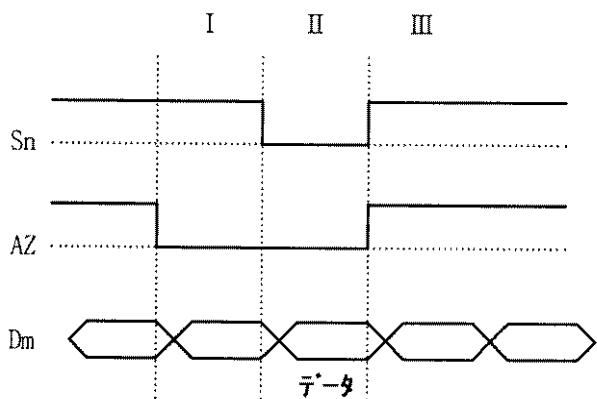
【図3b】



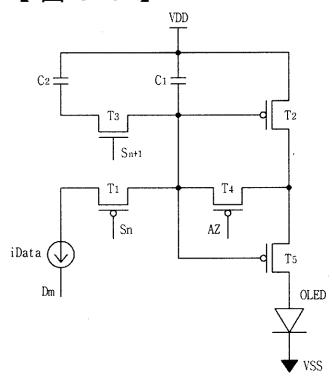
【図4 a】



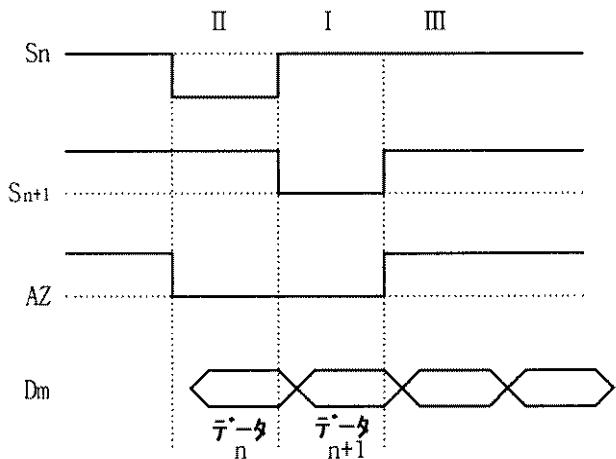
【図4 b】



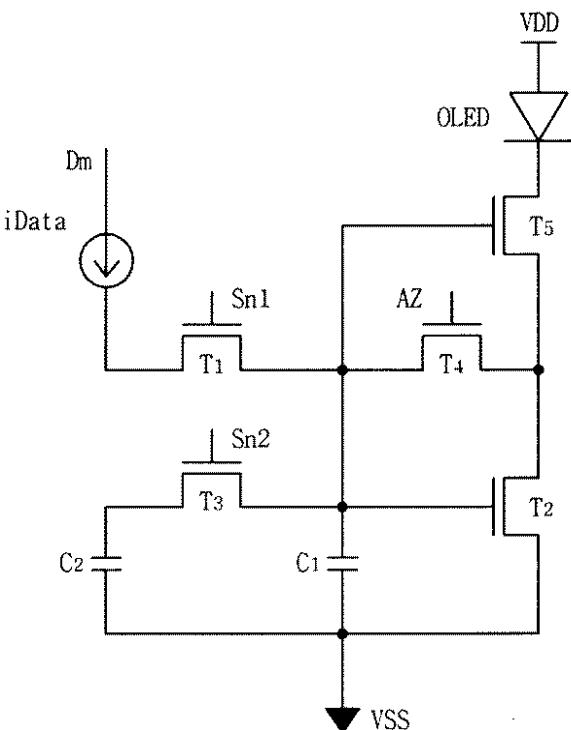
【図5 a】



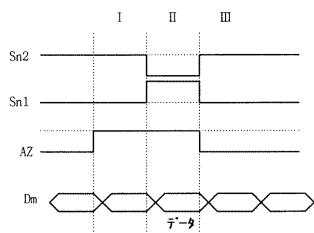
【図5 b】



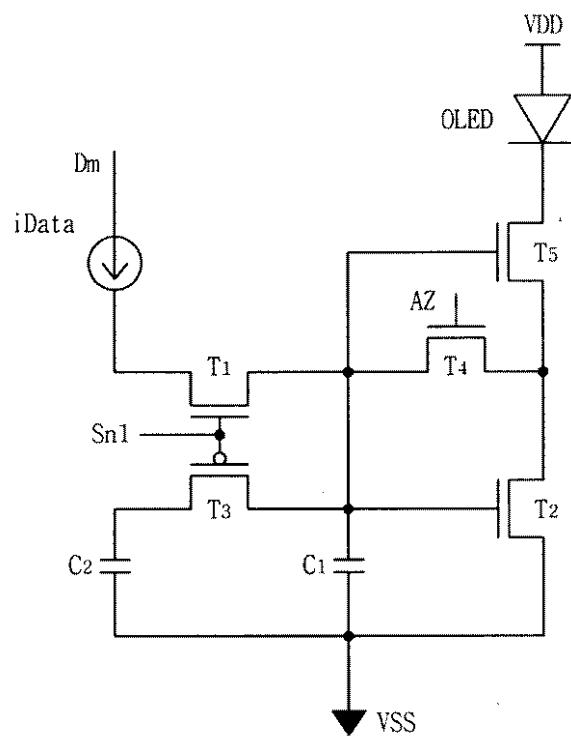
【図6 a】



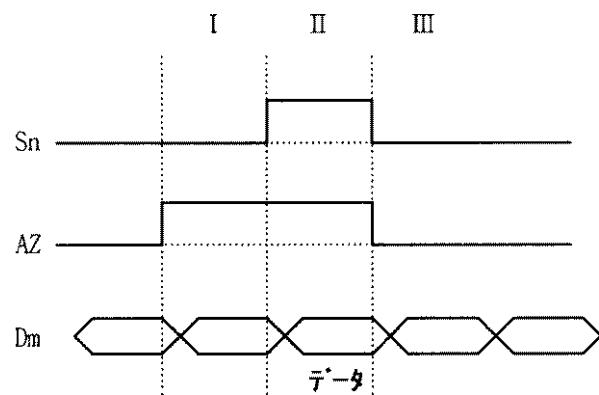
【図 6 b】



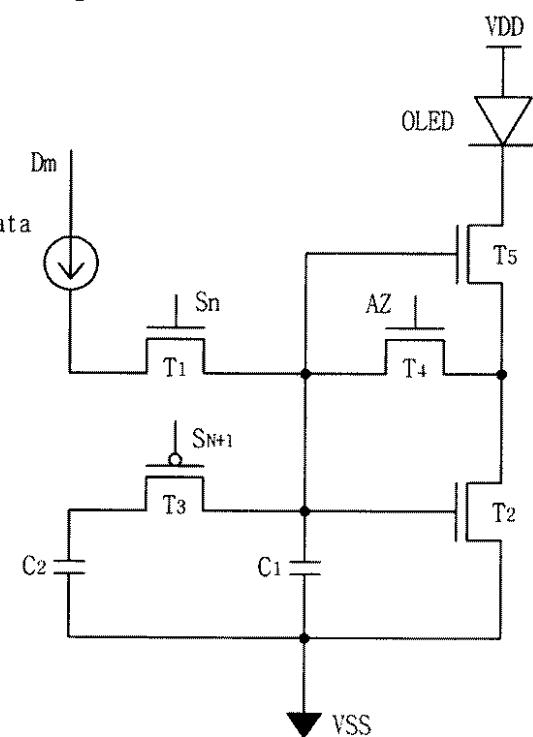
【図 7 a】



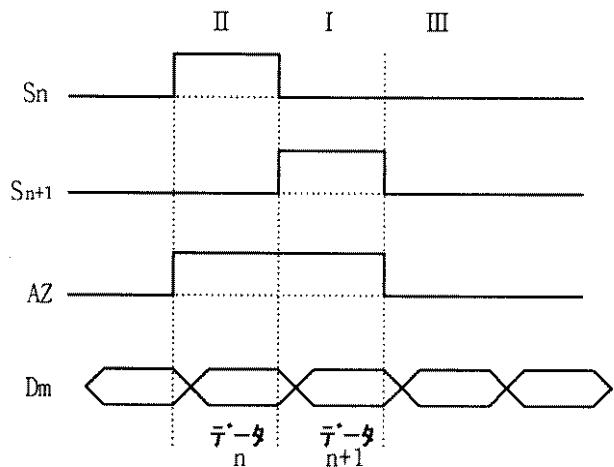
【図 7 b】



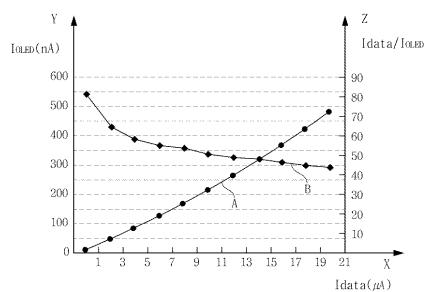
【図 8 a】



【図 8 b】



【図 9】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

|         |       |         |
|---------|-------|---------|
| G 0 9 G | 3/20  | 6 4 2 A |
| G 0 9 G | 3/20  | 6 4 2 C |
| H 0 5 B | 33/14 | A       |

(74)代理人 100104352

弁理士 朝日 伸光

(74)代理人 100128657

弁理士 三山 勝巳

(72)発明者 安 泰 潤

大韓民国 ソウル 城東區 杏堂1洞 102-8號 4/8

(72)発明者 鄭 湘 勲

大韓民国 ソウル 銅雀區 舍堂3洞 三省 アパート 113-403號

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC31 EE04 FF15 HH04 HH05

5C080 AA06 BB05 DD05 EE29 FF11 JJ02 JJ03 JJ04 JJ05

|                |  |         |            |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机发光显示装置的像素电路  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2007310346A</a>  | 公开(公告)日 | 2007-11-29 |
| 申请号            | JP2006322794   | 申请日     | 2006-11-30 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 乐金显示有限公司   |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | Eruji. 菲利普斯杜天公司，有限公司   |         |            |
| [标]发明人         | 安泰濬<br>鄭湘勳   |         |            |
| 发明人            | 安泰濬<br>鄭湘勳   |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50  |         |            |
| CPC分类号         | G09G3/325 G09G2300/0852 G09G2300/0861 G09G2310/0251  |         |            |
| FI分类号          | G09G3/30.J G09G3/20.624.B G09G3/30.K G09G3/20.641.D G09G3/20.611.H G09G3/20.642.A G09G3/20.642.C H05B33/14.A G09G3/3241 G09G3/325 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3283 G09G3/3291  |         |            |
| F-TERM分类号      | 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC31 3K107/EE04 3K107/FF15 3K107/HH04 3K107/HH05 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD05 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB23 5C380/BA12 5C380/BA38 5C380/BA39 5C380/BB02 5C380/CA08 5C380/CA12 5C380/CA13 5C380/CB01 5C380/CC02 5C380/CC13 5C380/CC18 5C380/CC19 5C380/CC26 5C380/CC27 5C380/CC28 5C380/CC29 5C380/CC30 5C380/CC33 5C380/CC53 5C380/CC55 5C380/CC61 5C380/CC62 5C380/CC63 5C380/CC64 5C380/CD012 5C380/CD025 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/HA08 5C380/HA12 |         |            |
| 代理人(译)         | 臼井伸一<br>朝日伸光   |         |            |
| 优先权            | 1020060044675 2006-05-18 KR  |         |            |
| 其他公开文献         | <a href="#">JP4805796B2</a>  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>  |         |            |

## 摘要(译)

A可以有效地校正薄膜晶体管的阈值电压和迁移率，提供了低灰度的亮度表示的像素电路是可接受的有机发光显示装置。用于响应于来自扫描线的选择信号的数据信号从数据线传输的第一晶体管，用于存储数据信号的第一电容器通过所述第一晶体管接收的，以补偿阈值电压第二晶体管，所述第四晶体管的第二晶体管响应于在响应于扫描信号传送所述第二晶体管的阈值电压的控制信号二极管连接的第三晶体管，所述从所述第三晶体管接收用于存储第二晶体管的阈值电压的第二电容器被施加，第五晶体管，用于产生驱动电流对应于从分配电压和所述第一和第二电容器的第二晶体管产生的驱动电流，和第五晶体管以及通过驱动驱动电流执行发光操作的有机发光二极管。背景技术

