

(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2005-31630**(P2005-31630A)**

(43) 公開日 平成17年2月3日(2005.2.3)

(51) Int.Cl.⁷**G09G 3/30****G09G 3/20****H05B 33/14**

F I

G09G 3/30

J

G09G 3/20

611H

G09G 3/20

624B

H05B 33/14

A

テーマコード (参考)

3K007

5C080

審査請求 有 請求項の数 20 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2004-66129 (P2004-66129)

(22) 出願日 平成16年3月9日(2004.3.9)

(31) 優先権主張番号 2003-045610

(32) 優先日 平成15年7月7日(2003.7.7)

(33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 590002817

三星エスディアイ株式会社

大韓民国京畿道水原市靈通区▲しん▼洞5

75番地

(74) 代理人 100083806

弁理士 三好 秀和

(72) 発明者 鄭 昊 均

大韓民国京畿道龍仁市水枝邑新鳳里三星チ

ェレヴィル109棟202號

(72) 発明者 金 陽 完

大韓民国ソウル市冠岳區新林2洞98-2

09番地

(72) 発明者 ▲吳▼ 春 烈

大韓民国京畿道車浦市堂洞住公アパートメ

ント310棟1202號

最終頁に続く

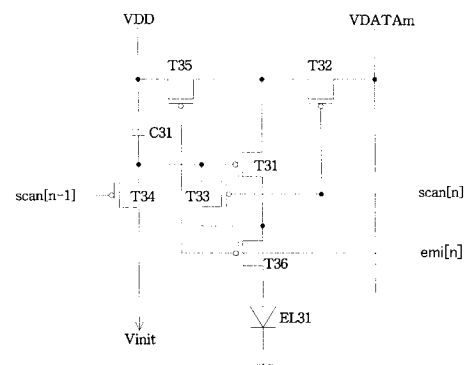
(54) 【発明の名称】 有機電界発光表示装置の画素回路及びその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 スレシヨルド電圧の変動を検出して、自ら補償できる有機電界発光表示装置の画素回路及びその駆動方法を提供する。

【解決手段】 本発明による有機電界発光表示装置の画素回路は、現在スキャンライン信号に応答して、電圧レベルのデータ信号を伝達する第1のトランジスタT32と、前記第1のトランジスタT32を介して伝達される電圧レベルのデータ信号によって駆動電流を発生する第2のトランジスタT31と、前記第2のトランジスタT31のスレシヨルド電圧の変動を検出して自ら補償するための第3のトランジスタT33と、前記第2のトランジスタT31に伝達される電圧レベルのデータ信号を格納するためのコンデンサC31と、前記第2のトランジスタT31を介して発生する駆動電流に対応して光を発光するEL素子E31とを備えることを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

現在スキャンライン信号に応答して、電圧レベルのデータ信号を伝達する第 1 のトランジスタと、

前記第 1 のトランジスタを介して伝達される電圧レベルのデータ信号によって駆動電流を発生する第 2 のトランジスタと、

前記第 2 のトランジスタのスレショルド電圧の変動を検出して自ら補償するための第 3 のトランジスタと、

前記第 2 のトランジスタに伝達される電圧レベルのデータ信号を格納するためのコンデンサと、

前記第 2 のトランジスタを介して発生する駆動電流に対応して光を発光する E L 素子とを備えることを特徴とする有機電界発光表示装置の画素回路。

【請求項 2】

前記現在スキャン信号のすぐ前のスキャン信号に응答して、前記コンデンサに格納された電圧レベルのデータ信号を放電させる初期化用の第 4 のトランジスタをさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光表示装置の画素回路。

【請求項 3】

現在発光信号に응答して、電源電圧を前記第 2 のトランジスタに提供するための第 5 のトランジスタと、

前記現在発光信号に응答して、前記第 2 のトランジスタを介して E L 素子に駆動電流を提供する第 6 のトランジスタとをさらに備えることを特徴とする請求項 1 に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 1 のトランジスタは、現在スキャンライン信号がゲートに印加され、電圧レベルのデータ信号がソースに印加され、ドレインが前記第 2 のトランジスタに接続される P M O S トランジスタで構成されることを特徴とする請求項 1 に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 2 のトランジスタは、ゲートが前記コンデンサの一方の端子に接続され、ソースが前記第 1 のトランジスタに接続され、ドレインが前記 E L 素子に接続される P M O S トランジスタで構成されることを特徴とする請求項 1 に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 3 のトランジスタは、現在スキャン信号がゲートに印加され、第 2 のトランジスタのゲートとドレインに各々ドレインとソースが接続され、現在スキャン信号に응答して第 2 のトランジスタをダイオード形態で接続させてスレショルド電圧を自ら補償させるための P M O S トランジスタで構成されることを特徴とする請求項 5 に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 のトランジスタを介して第 2 のトランジスタに電圧レベルのデータ信号を提供するための電圧ソースをさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光表示装置の画素回路。

【請求項 8】

データプログラムの時、現在スキャンライン信号に응答して電圧レベルのデータ信号を伝達する第 1 のトランジスタと、

データプログラムの時、電圧レベルのデータ信号をプログラムし、発光時、プログラムされたデータ信号に응答して駆動電流を発生する第 2 のトランジスタと、

データプログラムの時、現在スキャン信号に응答して電圧レベルのデータ信号を前記第 2 のトランジスタに提供するための第 3 のトランジスタと、

データプログラムの時、第 2 のトランジスタにプログラムされた電圧レベルのデータ信

10

20

30

40

50

号を維持させるための、

発光時、電源電圧を第2のトランジスタに伝達するための第4のトランジスタと、

発光時、電圧レベルのデータ信号によって第2のトランジスタから提供される駆動電流を伝達する第5のトランジスタと、

前記第5のトランジスタを介して伝達される駆動電流に対応して光を発光するEL素子とを備え、

データプログラムの時、前記第3のトランジスタは、前記現在スキャン信号に応答して前記第2のトランジスタをダイオード形態で接続させることによって、第2のトランジスタはそのスレシールド電圧の変動を検出して自ら補償することを特徴とする有機電界発光表示装置の画素回路。

10

【請求項9】

初期化時、前記現在スキャン信号のすぐ前のスキャン信号に応答して前記コンデンサに格納された電圧レベルのデータ信号を放電させる初期化用の第6のトランジスタをさらに備えることを特徴とする請求項8に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のトランジスタは、現在スキャンライン信号がゲートに印加され、電圧レベルのデータ信号がソースに印加され、ドレインが前記第2のトランジスタに接続されるPMOSトランジスタで構成されることを特徴とする請求項8に記載の有機電界発光表示装置の画素回路。

【請求項11】

前記第2のトランジスタは、ゲートが前記コンデンサの一方の端子に接続され、ソースが第1のトランジスタに接続され、ドレインが前記EL素子に接続されるPMOSトランジスタで構成されることを特徴とする請求項8に記載の有機電界発光表示装置の画素回路。

20

【請求項12】

前記第3のトランジスタは、現在スキャン信号がゲートに印加され、第2のトランジスタのゲートとドレインにドレインとソースが各々接続され、現在スキャン信号に応答して第2のトランジスタをダイオード形態で接続させてスレシールド電圧を自ら補償させるためのPMOSトランジスタで構成されることを特徴とする請求項11に記載の有機電界発光表示装置の画素回路。

30

【請求項13】

前記第1のトランジスタを介して第2のトランジスタに電圧レベルのデータ信号を提供するための電圧ソースをさらに備えることを特徴とする請求項8に記載の有機電界発光表示装置の画素回路。

【請求項14】

第4のトランジスタは、前記現在発光信号がゲートに印加され、ソースに電源電圧が印加され、ドレインが前記第2のトランジスタに接続されるPMOSトランジスタで構成され、

第5のトランジスタは、前記現在発光信号がゲートに印加され、ソースが第2のトランジスタに接続され、ドレインが前記EL素子に接続されるPMOSトランジスタで構成されることを特徴とする請求項8に記載の有機電界発光表示装置の画素回路。

40

【請求項15】

印加される駆動電流によって光を発光する発光素子と、

現在スキャンライン信号に応答して電圧レベルのデータ信号を伝達する第1のトランジスタと、

前記電圧レベルのデータ信号に応答して、EL素子を駆動させる駆動電流を発生するための第2のトランジスタと、

現在スキャン信号に応答して、前記第2のトランジスタをダイオード形態で接続させてそのスレシールド電圧を自ら補償するための第3のトランジスタと、

前記第2のトランジスタに伝達される電圧レベルのデータ信号を格納するためのコンデ

50

ンサと、

現在発光信号に応答して、電源電圧を第2のトランジスタに伝達するための第4のトランジスタと、

前記現在発光信号に応答して、第2のトランジスタから提供される駆動電流をEL素子に提供するための第5のトランジスタとを備えることを特徴とする有機電界発光表示装置の画素回路。

【請求項16】

ゲートに現在スキャン信号が印加され、ソースに電圧レベルのデータ信号が印加される第1のトランジスタと、

前記第1のトランジスタのドレインにソースが接続される第2のトランジスタと、

前記第2のトランジスタのゲートとドレインに各々ドレインとソースが接続される第3のトランジスタと、

現在発光信号がゲートに印加され、ソースに電源電圧が印加され、ドレインが前記第2のトランジスタのソースに接続される第4のトランジスタと、

前記現在発光信号がゲートに印加され、ソースが前記第2のトランジスタのドレインに接続され、ドレインが前記EL素子の一方の端子に接続される第5のトランジスタと、

前記第5のトランジスタのドレインに一方の端子が接続され、他方の端子が接地される発光素子と、

前記第2のトランジスタのゲートに一方の端子が接続され、他方の端子に電源電圧が印加されるコンデンサとを備えることを特徴とする有機電界発光表示装置の画素回路。

【請求項17】

ゲートに前記現在スキャン信号のすぐ前のスキャン信号が印加され、ソースが前記コンデンサの一方の端子に接続され、ドレインに初期化電圧が印加される第6のトランジスタをさらに備えることを特徴とする請求項16に記載の有機電界発光表示装置の画素回路。

【請求項18】

複数のデータラインと、

複数のスキャンラインと、

複数の電源ラインと、

前記複数のデータライン、スキャンライン及び電源ラインのうち該当する1つのデータライン、スキャンライン及び電源ラインに各々接続される複数の画素とを備える有機電界発光表示装置の画素回路であって、

各画素は、

ゲートに前記該当するスキャンラインに印加された現在スキャン信号が印加され、ソースにデータラインから電圧レベルのデータ信号が印加される第1のトランジスタと、

前記第1のトランジスタのドレインにソースが接続される第2のトランジスタと、

前記第2のトランジスタのゲートとドレインに各々ドレインとソースが接続される第3のトランジスタと、

現在発光信号がゲートに印加され、ソースに前記共通電源ラインから電源電圧が印加され、ドレインが前記第2のトランジスタのソースに接続される第4のトランジスタと、

前記現在発光信号がゲートに印加され、ソースに前記第2のトランジスタのドレインが接続される第5のトランジスタと、

前記第5のトランジスタのドレインに一方の端子が接続され、他方の端子が接地された発光素子と、

前記第2のトランジスタのゲートに一方の端子が接続され、他方の端子に共通電源ラインから電源電圧が印加されるコンデンサとを備えることを特徴とする有機電界発光表示装置の画素回路。

【請求項19】

ゲートに該当するスキャンラインのすぐ前のスキャンラインに印加されるスキャン信号が印加され、ソースが前記コンデンサの一方の端子に接続され、ドレインに初期化電圧が印加される第6のトランジスタをさらに備えることを特徴とする請求項18に記載の有機

10

20

30

40

50

電界発光表示装置の画素回路。

【請求項 20】

複数のデータラインと、
複数のスキャンラインと、
複数の電源ラインと、

前記複数のデータライン、スキャンライン及び電源ラインのうち該当する 1 つのデータライン、スキャンライン及び電源ラインに各々接続される複数の画素とを備える有機電界発光表示装置の画素駆動方法であって、

前記方法は、

該当するスキャンラインのすぐ前のスキャンラインに印加されるスキャン信号に応答して初期化させる段階と、 10

該当するスキャンラインに印加されるスキャン信号に応答してスレシヨルド電圧の変動を補償し、前記スレシヨルド電圧の変動に関係なく該当するデータラインから印加される信号レベルのデータ電圧をプログラムする段階と、

現在発光信号に応答して、前記信号レベルのデータ電圧に対応する駆動電流を発生し、E L 素子を発光させる段階とを備えることを特徴とする有機電界発光表示装置の画素駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、平板表示装置に関し、より詳しくは、E L (Electro luminescence) 素子を駆動するトランジスタのスレシヨルド電圧を自ら補償することによって、高い階調を実現できる有機電界発光表示装置の画素回路及びその駆動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

通常、有機電界発光表示装置は、E L 素子を駆動する方式によってパッシブマトリクス型 O L E D (Organic Light-Emitting Diode) と、アクティブマトリクス型 O L E D とに分けられ、電流駆動方式の O L E D と電圧駆動方式の O L E D とに分けられる。

【0003】

A M O L E D (Active Matrix Organic Light Emitting Diode) は、複数のゲートライン、複数のデータライン及び複数の電源ラインと、前記ラインに接続され、マトリクス形態で配列される複数の画素とを備える。各画素は、通常、E L 素子と、2 つのトランジスタ、すなわちデータ信号を伝達するためのスイッチングトランジスタ及び前記データ信号によって前記 E L 素子を駆動させるための駆動トランジスタと、前記データ電圧を維持させるための 1 つのコンデンサとで構成される。 30

【0004】

このような A M O L E D は、消費電力が少ないという利点があるが、時間によって E L 素子を介して流れる電流強度が変わり、表示ムラを招く問題点があった。これは、E L 素子を駆動する駆動トランジスタのゲートとソース間の電圧、すなわち駆動トランジスタのスレシヨルド電圧 (threshold voltage) が変わり、E L 素子を介して流れる電流が変わるからである。 40

【0005】

すなわち前記駆動トランジスタ用薄膜トランジスタは、製造工程変数によってスレシヨルド電圧が変わるので、A M O L E D の全てのトランジスタのスレシヨルド電圧が同一になるように、トランジスタを製造することが難しく、これにより、画素間にスレシヨルド電圧の変動が存在するからである。

【0006】

このような問題を解決するために、スレシヨルド電圧補償用トランジスタを追加して、製造工程変数によるスレシヨルド電圧を補償する方法があった。米国特許第 6、229、506 号明細書には、スレシヨルド電圧の変動を補償するための有機電界発光表示装置が 50

開示されている。この米国特許第 6、229、506 号明細書には、電流ソースが駆動トランジスタのオーバードライブ電圧 (overdrive voltage) に対してソース - ゲート間電圧を調節し、駆動トランジスタのスレショルド電圧の変動を補償する画素構造が開示されている。前記米国特許第 6、229、506 号明細書の有機電界発光表示装置は、データロード (データ書込み) 段階及び連続的な発光段階の 2 段階動作を行うものであって、電流ソースがオーバードライブ電圧に対して駆動トランジスタのソース - ゲート間の電圧を調整し、駆動トランジスタのスレショルド電圧の変動を補償した。

【0007】

しかし、上述したような有機電界発光表示装置は、電流ソースから印加される電流レベルのデータ信号によって EL 素子を駆動する電流駆動方式のものであって、データラインをチャージ (charge) することが困難であった。すなわち、データラインの寄生キャパシタンスは相対的に大きく、電流ソースから提供されるデータ信号の電流レベルは相対的に小さいため、データラインをチャージするのにかなり長時間を要するばかりでなく、データが不安定となる問題点があった。

【0008】

上述したような電流駆動方式のデータラインチャージ問題を解決するために、ミラータイプの画素構造を有する有機電界発光表示装置が提案された。図 7 は、従来の電圧駆動方式の有機電界発光表示装置においてミラータイプを有する電圧駆動方式の画素回路を示す図である。

【0009】

図 7 を参照すれば、複数のゲートライン、すなわち複数のスキャンラインのうち該当するスキャンラインに印加される現在スキャン信号 $s_{can}[n]$ にゲートが接続され、複数のデータラインのうち該当するデータラインに印加されるデータ信号 V_{DATAm} がソースに印加される p 型の第 1 のトランジスタ T_{11} と、前記現在のスキャンラインのすぐ前のスキャンラインに印加される以前スキャン信号 $s_{can}[n-1]$ がゲートに印加され、ドレインに初期化電圧 V_{inti} が印加される p 型の第 2 のトランジスタ T_{12} と、ミラー形態を有する p 型の第 3 及び第 4 のトランジスタ T_{13} 、 T_{14} と、前記以前スキャン信号 $s_{can}[n-1]$ がゲートに印加され、ドレインが前記第 4 のトランジスタ T_{14} のドレインに接続される n 型の第 5 のトランジスタ T_{15} と、前記第 5 のトランジスタ T_{15} と接地電圧 V_{SS} との間に接続される EL 素子 EL_{11} と、前記第 4 のトランジスタ T_{14} のゲート - ソース間に接続される第 1 のコンデンサ C_{11} とを備える。

【0010】

以下では、上述したような構造を有する有機電界発光表示装置の画素の動作を図 8 の動作波形図を参照して説明する。この際、現在駆動しようとするスキャンラインが n 番目のスキャンラインであり、前記 n 番目のスキャンラインに印加されるスキャン信号が $s_{can}[n]$ であり、現在スキャンラインの以前に駆動されるスキャンラインが n-1 番目のスキャンラインであり、前記 n-1 番目のスキャンラインに印加されるスキャン信号を $s_{can}[n-1]$ と言う。

【0011】

まず、初期化動作時には、所定レベルの以前スキャン信号 $s_{can}[n-1]$ 及び現在スキャン信号 $s_{can}[n]$ が印加されると、すなわちロウレベルの以前スキャン信号 $s_{can}[n-1]$ とハイレベルの現在スキャン信号 $s_{can}[n]$ が印加されると、トランジスタ T_{12} がオン (ON) となり、トランジスタ T_{11} 、 T_{15} がオフ (OFF) となり、ミラータイプのトランジスタ T_{13} 、 T_{14} がオフ (OFF) となる。したがって、コンデンサ C_{11} に格納されたデータは、トランジスタ T_{12} を介して初期化電圧 V_{inti} により初期化される。

【0012】

一方、データプログラムの時には、所定レベルの以前スキャン信号 $s_{can}[n-1]$ 及び現在スキャン信号が印加されると、すなわちハイレベルの以前スキャン信号 $s_{can}[n-1]$ とロウレベルの現在スキャン信号 $s_{can}[n]$ が印加されると、トランジス

タT12は、オフとなり、トランジスタT11がオンとなり、ミラータイプのトランジスタT13、T14がオンとなる。

【0013】

したがって、データラインに印加される電圧レベルのデータ信号V_{DATA}mがトランジスタT13を介して駆動トランジスタT14のゲートに伝達される。この際、以前スキャン信号scan[n-1]によりトランジスタT15がオンとなるので、駆動トランジスタT14のゲートに印加される電圧レベルのデータ信号V_{DATA}mに対応する駆動電流がEL素子EL11に流れ、発光するようになる。

【0014】

前記トランジスタT14のゲートに印加される電圧は、 $V_{DATA} - V_{TH}(T13)$ 10
となり、EL素子EL11を介して流れる電流は、下記の式(1)で表される。

【数1】

$$\begin{aligned} I_{EL11} &= \frac{\beta}{2} (V_{GS(T14)} - V_{TH(T14)})^2 \\ &= \frac{\beta}{2} (V_{DD} - V_{DATA} + V_{TH(T13)} - V_{TH(T14)})^2 \quad \dots\dots\dots (1) \end{aligned}$$

20

【0015】

上記数1中、 I_{EL11} は有機EL素子EL11に流れる電流、 $V_{GS}(T14)$ はトランジスタT14のソースとゲート間の電圧、 $V_{TH}(T13)$ はトランジスタT13のスレシヨルド電圧、 V_{DATA} はデータ電圧、 β は定数値を各々示す。

【0016】

この際、電流ミラー用トランジスタT13、T14のスレシヨルド電圧が同じならば、すなわち $V_{TH}(T13) = V_{TH}(T14)$ の場合、トランジスタのスレシヨルド電圧を補償できるので、EL素子EL11の駆動電流を均一に維持できる。 30

【0017】

しかしながら、上述したような電流ミラー型電圧駆動方式では、電流ミラーを構成するトランジスタT13、T14が互いに隣接して基板上に配列されても、TFTの製造工程変数により同じスレシヨルド電圧を得ることは非常に難しい。したがって、TFTのスレシヨルド電圧の変動により均一な駆動電流を得ることが難しく、これにより、画質劣化を招く問題点があった。

【0018】

上述したような電流ミラータイプの電圧駆動方式において、電流ミラー用TFT間スレシヨルド電圧の変動による画質劣化問題を解決するための技術が米国特許第6、362、798号明細書に開示されている。この米国特許第6、362、798号明細書は、駆動トランジスタのスレシヨルド電圧を補償するために、ダイオード形態の補償用薄膜トランジスタを駆動トランジスタのゲートに接続して構成した。しかし、前記米国特許第6、362、798号明細書でも補償用薄膜トランジスタとEL素子駆動用薄膜トランジスタのスレシヨルド電圧が同一でない場合、駆動トランジスタのスレシヨルド電圧の変動が補償されない問題点があった。 40

【特許文献1】米国特許第6、229、506号明細書

【特許文献2】米国特許第6、362、798号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0019】

50

したがって、本発明は、上述したような従来技術の問題点を解決するためになされたもので、スレシヨルド電圧の変動を検出して、自ら補償 (self-compensation) できる有機電界発光表示装置の画素回路及びその駆動方法を提供することにある。

【 0 0 2 0 】

また、本発明の他の目的は、製造工程変数に関係なくスレシヨルド電圧の変動を補償できる有機電界発光表示装置の画素回路及びその駆動方法を提供することにある。

【 0 0 2 1 】

また、本発明のさらに他の目的は、各画素間のスレシヨルド電圧の変動に関係なく E L 素子を介して均一な駆動電流が流れるようにすることができる有機電界発光表示装置の画素回路及びその駆動方法を提供することにある。

10

【 0 0 2 2 】

また、本発明のさらに他の目的は、各画素間のスレシヨルド電圧の変動に関係なく高い階調を実現できる有機電界発光表示装置の画素回路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 2 3 】

前記目的を達成するために、本発明の一態様による有機電界発光表示装置の画素回路は、現在スキャンライン信号に応答して電圧レベルのデータ信号を伝達する第 1 のトランジスタと、前記第 1 のトランジスタを介して伝達される電圧レベルのデータ信号によって駆動電流を発生する第 2 のトランジスタと、前記第 2 のトランジスタのスレシヨルド電圧の変動を検出して自ら補償するための第 3 のトランジスタと、前記第 2 のトランジスタに伝達される電圧レベルのデータ信号を格納するためのコンデンサと、前記第 2 のトランジスタを介して発生する駆動電流に対応して光を発光する E L 素子とを備えることを特徴とする。

20

【 0 0 2 4 】

また、本発明の他の態様による有機電界発光表示装置の画素回路は、データプログラムの時、現在スキャンライン信号に応答して電圧レベルのデータ信号を伝達する第 1 のトランジスタと、データプログラムの時、電圧レベルのデータ信号をプログラムし、発光時、プログラムされたデータ信号に応答して駆動電流を発生する第 2 のトランジスタと、データプログラムの時、現在スキャン信号に応答して電圧レベルのデータ信号を前記第 2 のトランジスタに提供するための第 3 のトランジスタと、データプログラムの時、第 2 のトランジスタにプログラムされた電圧レベルのデータ信号を維持させるためのコンデンサと、発光時、電源電圧を第 2 のトランジスタに伝達するための第 4 のトランジスタと、発光時、電圧レベルのデータ信号によって第 2 のトランジスタから提供される駆動電流を伝達する第 5 のトランジスタと、前記第 5 のトランジスタを介して伝達される駆動電流に対応して光を発光する E L 素子とを備え、データプログラムの時、前記第 3 のトランジスタは、前記現在スキャン信号に応答して前記第 2 のトランジスタをダイオード形態で接続させることによって、第 2 のトランジスタはそのスレシヨルド電圧の変動を検出して自ら補償することを特徴とする。

30

【 0 0 2 5 】

前記第 1 のトランジスタは、現在スキャンライン信号がゲートに印加され、電圧レベルのデータ信号がソースに印加され、ドレインが前記第 2 のトランジスタに接続される P M O S トランジスタで構成される。前記第 2 のトランジスタは、ゲートが前記コンデンサの一方の端子に接続され、ソースが第 1 のトランジスタに接続され、ドレインが前記 E L 素子に接続される P M O S トランジスタで構成される。前記第 3 のトランジスタは、現在スキャン信号がゲートに印加され、第 2 のトランジスタのゲートとソースにドレインとソースが各々接続され、現在スキャン信号に応答して第 2 のトランジスタをダイオード形態で接続させてスレシヨルド電圧を自ら補償させるための P M O S トランジスタで構成される。前記第 3 のトランジスタは、現在スキャン信号がゲートに印加され、第 2 のトランジスタのゲートとドレインに各々ドレインとソースが接続され、現在スキャン信号に応答して

40

50

第2のトランジスタをダイオード形態で接続させてスレシヨルド電圧を自ら補償させるためのPMOSトランジスタで構成される。第4のトランジスタは、前記現在発光信号がゲートに印加され、ソースに電源電圧が印加され、ドレインが前記第2のトランジスタに接続されるPMOSトランジスタで構成され、第5のトランジスタは、前記現在発光信号がゲートに印加され、ソースが第2のトランジスタに接続され、ドレインが前記EL素子に接続されるPMOSトランジスタで構成される。

【0026】

また、本発明の他の態様による有機電界発光表示装置の画素回路は、印加される駆動電流によって光を発光する発光素子と、現在スキャンライン信号に応答して電圧レベルのデータ信号を伝達する第1のトランジスタと、前記電圧レベルのデータ信号に応答してEL素子を駆動させる駆動電流を発生するための第2のトランジスタと、現在スキャン信号に10 応答して、前記第2のトランジスタをダイオード形態で接続させてそのスレシヨルド電圧を自ら補償するための第3のトランジスタと、前記第2のトランジスタに伝達される電圧レベルのデータ信号を格納するためのコンデンサと、現在発光信号に応答して、電源電圧を第2のトランジスタに伝達するための第4のトランジスタと、前記現在発光信号に応答して、第2のトランジスタから提供される駆動電流をEL素子に提供するための第5のトランジスタとを備える。

【0027】

また、本発明のさらに他の態様による有機電界発光表示装置の画素回路は、ゲートに現在スキャン信号が印加され、ソースに電圧レベルのデータ信号が印加される第1のトランジスタと、前記第1のトランジスタのドレインにソースが接続される第2のトランジスタ20 と、前記第2のトランジスタのゲートとドレインに各々ドレインとソースが接続される第3のトランジスタと、現在発光信号がゲートに印加され、ソースに電源電圧が印加され、ドレインが前記第2のトランジスタのソースに接続される第4のトランジスタと、前記現在発光信号がゲートに印加され、ソースが前記第2のトランジスタのドレインに接続され、ドレインが前記EL素子の一方の端子に接続される第5のトランジスタと、前記第5のトランジスタのドレインに一方の端子が接続され、他方の端子が接地される発光素子と、前記第2のトランジスタのゲートに一方の端子が接続され、他方の端子に電源電圧が印加されるコンデンサとを備える。

【0028】

また、本発明のさらに他の態様による有機電界発光表示装置の画素回路は、複数のデータラインと、複数のスキャンラインと、複数の電源ラインと、前記複数のデータライン、スキャンライン及び電源ラインのうち該当する1つのデータライン、スキャンライン及び電源ラインに各々接続される複数の画素とを備える有機電界発光表示装置において、各画素は、ゲートに前記該当するスキャンラインに印加された現在スキャン信号が印加され、ソースにデータラインから電圧レベルのデータ信号が印加される第1のトランジスタと、前記第1のトランジスタのドレインにソースが接続される第2のトランジスタと、前記第2のトランジスタのゲートとドレインに各々ドレインとソースが接続される第3のトランジスタと、現在発光信号がゲートに印加され、ソースに前記電源ラインから電源電圧が印加され、ドレインが前記第2のトランジスタのソースが接続される第4のトランジスタと40 、前記現在発光信号がゲートに印加され、ソースに前記第2のトランジスタのドレインが接続される第5のトランジスタと、前記第5のトランジスタのドレインに一方の端子が接続され、他方の端子が接地された発光素子と、前記第2のトランジスタのゲートに一方の端子が接続され、他方の端子に共通電源ラインから電源電圧が印加されるコンデンサとを備える。

【0029】

さらに、本発明による有機電界発光表示装置の画素駆動方法は、複数のデータラインと、複数のスキャンラインと、複数の電源ラインと、前記複数のデータライン、スキャンライン及び電源ラインのうち該当する1つのデータライン、スキャンライン及び電源ラインに各々接続される複数の画素とを備える有機電界発光表示装置の画素駆動方法であって、50

前記方法は、該当するスキャンラインのすぐ前のスキャンラインに印加されるスキャン信号に応答して初期化させる段階と、該当するスキャンラインに印加されるスキャン信号に
10 応答して、スレシヨルド電圧の変動を補償し、前記スレシヨルド電圧の変動に関係なく該当するデータラインから印加される電圧レベルのデータ電圧をプログラムする段階と、現在発光信号に
20 応答して前記電圧レベルのデータ電圧に対応する駆動電流を発生し、E L素子を発光させる段階とを備える。

【発明の効果】

【0030】

本発明によれば、駆動トランジスタのスレシヨルド電圧の変動を検出し、自ら補償することによって、高い階調を実現できるばかりでなく、電圧駆動方式で駆動トランジスタを
10 駆動させることによって、データラインのチャージ問題を解決できるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

以下、添付の図面を参照して本発明を詳しく説明する。

【0032】

図1は、本発明の一実施形態による有機電界発光表示装置において、1つの画素に関する構造を示すものである。本発明の有機電界発光表示装置は、複数のゲートラインと、複数のデータラインと、複数の電源ラインと、前記複数のゲートライン、データライン及び
20 共通電源ラインのうち該当する1つのゲートライン、データライン及び電源ラインに各々配列される複数の画素とを備える。図1には、該当するゲートライン（n番目のゲートライン）、データライン（m番目のデータライン）及び電源ライン（m番目の電源ライン）に配列された1つの画素を図示している。

【0033】

図1を参照すれば、本発明の有機電界発光表示装置の各画素は、6つのトランジスタT31 - T36と、1つのコンデンサC31及びE L素子E L31とからなる。すなわち各画素は、印加される駆動電流に対応する光を発光する有機電界発光素子E L31と、該当するスキャンラインに印加される現在スキャンライン信号s c a n [n]に
30 応答して、該当するデータラインに印加される電圧レベルのデータ信号V D A T A mをスイッチングするための第1のスイッチングトランジスタ（第1のトランジスタ）T32と、前記第1のスイッチングトランジスタT32を介してゲートに入力される前記電圧レベルのデータ電圧に対応して、前記有機電界発光素子の駆動電流を供給する駆動トランジスタ（第2のトランジスタ）T31と、前記駆動トランジスタT31のスレシヨルド電圧を補償するためのスレシヨルド電圧補償用トランジスタT33と、前記駆動トランジスタT31のゲートに印加されるデータ信号を格納するためのコンデンサC31とを備える。

【0034】

この際、前記第1のスイッチングトランジスタT32は、該当するスキャンラインに印加される現在スキャン信号s c a n [n]がゲートに印加され、該当するデータラインに
40 印加される電圧レベルのデータ信号V D A T A mがソースに印加され、ドレインが前記駆動トランジスタT31のソースに接続されるp型薄膜トランジスタで構成される。

【0035】

前記駆動トランジスタT31は、ゲートが前記コンデンサの一方の端子に接続され、ドレインが前記E L素子E L31の一方の端子に接続されるp型薄膜トランジスタで構成される。前記スレシヨルド電圧補償用トランジスタT33は、前記駆動トランジスタT31のゲートとドレインに各々ドレインとソースが接続され、ゲートに現在スキャン信号s c a n [n]が印加されるp型薄膜トランジスタで構成される。前記コンデンサC31の他方には、該当する電源ラインから電源電圧V D Dが提供される。

【0036】

また、各画素は、現在発光信号e m i [n]に
50 応答して、前記電源電圧V D Dを駆動トランジスタT31に提供するための第2のスイッチングトランジスタ（第4のトランジスタ）

タ) T 3 5 と、前記現在発光信号 $e m i [n]$ に応答して、前記駆動トランジスタ T 3 1 を介して発生した駆動電流を前記 E L 素子 E L 3 1 に提供するための第 3 のスイッチングトランジスタ (第 5 のトランジスタ) T 3 6 とを備える。

【 0 0 3 7 】

この際、前記第 2 のスイッチングトランジスタ T 3 5 は、現在発光信号 $e m i [n]$ がゲートに印加され、ソースに前記該当する電源電圧ラインから電源電圧が印加され、ドレインが前記駆動トランジスタ T 3 2 のソースに接続される p 型薄膜トランジスタで構成される。前記第 3 のスイッチングトランジスタ T 3 6 は、現在発光信号 $e m i [n]$ がゲートに印加され、ソースが前記駆動トランジスタ T 3 1 のドレインに接続され、ドレインが前記 E L 素子 E L 3 1 の一端に接続される p 型薄膜トランジスタで構成される。前記 E L 素子 E L 3 1 の他端は接地されている。

10

【 0 0 3 8 】

さらに、各画素は、該当するスキャンラインのすぐ前のスキャンラインに印加される以前スキャン信号 $s c a n [n - 1]$ に応答して、前記コンデンサ 3 1 に格納されたデータ信号を初期化させるための初期化用のトランジスタ T 3 4 を備える。前記トランジスタ T 3 4 は、ゲートに以前スキャン信号 $s c a n [n - 1]$ が印加され、ソースが前記コンデンサ C 3 1 の一方の端子に接続され、ドレインに初期化電圧 $V i n t i$ が印加される p 型薄膜トランジスタで構成される。

【 0 0 3 9 】

以下では、上述したような構成を有する本発明の画素の動作を図 2 乃至図 5 を参照して説明する。

20

【 0 0 4 0 】

まず、初期化動作時には、図 2 に示されるように、以前スキャン信号 $s c a n [n - 1]$ がロウレベルであり、現在スキャン信号 $s c a n [n]$ と発光信号 $e m i [n]$ がハイレベルである初期化区間において、ロウレベルの以前スキャン信号 $s c a n [n - 1]$ によりトランジスタ T 3 4 がオンとなり、ハイレベルの現在スキャン信号 $s c a n [n]$ と現在発光信号 $e m i [n]$ により他のトランジスタ T 3 1 - T 3 3 と T 3 5 - T 3 6 がオフとなるので、図 3 に示されるような初期化パス (実線で図示) が形成される。したがって、コンデンサ C 3 1 に格納されていたデータ信号、すなわち駆動トランジスタ T 3 1 のゲート電圧は初期化される。

30

【 0 0 4 1 】

次に、データプログラム動作時には、図 2 のように、以前スキャン信号 $s c a n [n - 1]$ がハイレベルであり、現在スキャン信号 $s c a n [n]$ がロウレベルであり、現在発光信号 $e m i [n]$ がハイレベルであるプログラム区間において、トランジスタ T 3 4 はオフとなり、ロウレベルの現在スキャン信号 $s c a n [n]$ によりトランジスタ (第 3 のトランジスタ) T 3 3 がオンとなり、駆動トランジスタ T 3 1 はダイオード形態で接続される。

【 0 0 4 2 】

この際、現在スキャン信号 $s c a n [n]$ によりスイッチングトランジスタ T 3 2 もオンとなり、現在発光信号 $e m i [n]$ によりスイッチングトランジスタ T 3 5、T 3 6 がオフとなるので、図 4 に実線で示されるようなデータプログラムパスが形成される。したがって、該当するデータラインに印加されるデータ電圧 $V D A T A m$ がスレショルド電圧補償用トランジスタ T 3 3 を介して前記駆動トランジスタ T 3 1 のゲートに提供される。

40

【 0 0 4 3 】

前記駆動トランジスタ T 3 1 は、ダイオード形態で接続されているので、トランジスタ T 3 1 のゲート電圧には $V D A T A m - V_{T H} (T 3 1)$ が印加され、前記ゲート電圧がコンデンサ C 3 1 に格納されてプログラム動作が完了する。

【 0 0 4 4 】

最後に、発光時には、図 2 に示されたように、以前スキャン信号 $s c a n [n - 1]$ がハイレベルであり、現在スキャン信号 $s c a n [n]$ がハイレベルになってから、現在発

50

光信号 $e m i [n]$ がロウレベルとなる発光区間において、図 5 に実線で示されたような発光パスが形成される。すなわちロウレベルの現在発光信号 $e m i [n]$ によりスイッチングトランジスタ $T 3 5$ 、 $T 3 6$ がオンとなり、ハイレベルの以前スキャン信号 $s c a n [n - 1]$ により初期化トランジスタ $T 3 4$ がオフとなり、ハイレベルの現在スキャン信号 $s c a n [n]$ によりスレシヨルド電圧補償用トランジスタ $T 3 3$ とスイッチングトランジスタ $T 3 2$ がオフとなる。したがって、駆動トランジスタ $T 3 1$ のゲートに印加される電圧レベルのデータ信号に対応して発生する駆動電流がトランジスタ $T 3 1$ を介して有機 E L 素子 E L 3 1 に提供されることによって、有機 E L 素子 E L 3 1 は発光することになる。

【 0 0 4 5 】

10

この際、有機 E L 素子 E L 3 1 に流れる電流は、下記数 2 で表される。

【 数 2 】

$$\begin{aligned} I_{EL31} &= \frac{\beta}{2} (V_{GS} - V_{TH(T31)})^2 \\ &= \frac{\beta}{2} (V_{DD} - V_{DATA} + V_{TH(T31)} - V_{TH(T31)})^2 \quad \cdots \cdots \cdots (2) \end{aligned}$$

20

【 0 0 4 6 】

上記数 2 中、 I_{EL31} は有機 E L 素子 E L 3 1 に流れる電流、 V_{GS} はトランジスタ $T 3 1$ のソースとゲート間の電圧、 $V_{TH(T31)}$ はトランジスタ $T 3 1$ のスレシヨルド電圧、 V_{DATA} はデータ電圧、 β は定数値を各々示す。

【 0 0 4 7 】

上記数 2 から分かるように、電流駆動用トランジスタ $T 3 1$ のスレシヨルド電圧に関係なくデータラインに印加される電圧レベルのデータ信号に対応して駆動電流が E L 素子 E L 3 1 を介して流れる。すなわち本発明では、電流駆動用トランジスタ $T 3 1$ のスレシヨ 30
ルド電圧の変動をトランジスタ $T 3 3$ を介して検出し、自ら補償するため、有機 E L 素子に流れる電流を微細に制御でき、これにより、高い階調の有機 E L 装置を提供できる。

【 0 0 4 8 】

また、以前フレーム時間のデータが高いレベルであり、次のフレーム時間のデータが低いレベルの電圧ならば、トランジスタ $T 3 1$ のダイオード接続特性によりトランジスタ $T 3 1$ のゲートノードには、これ以上データ信号が印加されることができないので、スイッチングトランジスタ $T 3 4$ を設けることによって、トランジスタ $T 3 1$ のゲートノードをフレーム毎に所定のレベル V_{inti} に初期化させる。

【 0 0 4 9 】

上述したように、本発明では、駆動トランジスタ $T 3 1$ が自分のスレシヨルド電圧を検 40
出して (self-Vth detection)、スレシヨルド電圧の変動を自ら補償できる。

【 0 0 5 0 】

本発明の実施形態では、画素回路が 6 つのトランジスタと 1 つのコンデンサとで構成されるものを例示したが、スレシヨルド電圧を検出して自ら補償する構造には、いずれのものにも適用可能である。また、P M O S トランジスタの他に N M O S トランジスタまたは C M O S トランジスタなどで構成することも可能である。

【 0 0 5 1 】

本発明は、本発明の技術的思想から逸脱することなく、他の種々の形態で実施することができる。前述の実施形態は、あくまでも、本発明の技術内容を明らかにするものであって、そのような具体例のみに限定して狭義に解釈されるべきものではなく、本発明の精神 50

と特許請求の範囲内で、いろいろと変更して実施することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図1】本発明の一実施形態による有機電界発光表示装置において画素の構造を示す図である。

【図2】図1に示された本発明の一実施形態による有機電界発光表示装置において、画素の動作を説明するための動作波形図である。

【図3】本発明の一実施形態による有機電界発光表示装置において、画素の初期化動作、プログラム動作及び発光動作を説明するための回路構成図である。

【図4】本発明の一実施形態による有機電界発光表示装置において、画素の初期化動作、プログラム動作及び発光動作を説明するための回路構成図である。 10

【図5】本発明の一実施形態による有機電界発光表示装置において、画素の初期化動作、プログラム動作及び発光動作を説明するための回路構成図である。

【図6】本発明の一実施形態による有機電界発光表示装置において、画素の初期化動作、プログラム動作及び発光動作を説明するための回路構成図である。

【図7】従来の有機電界発光表示装置において画素の構造を示す図である。

【図8】従来の有機電界発光表示装置において画素の動作を説明するための波形図である。

【符号の説明】

【0053】

20

T 3 1 駆動トランジスタ

T 3 2、T 3 5、T 3 6 スイッチングトランジスタ

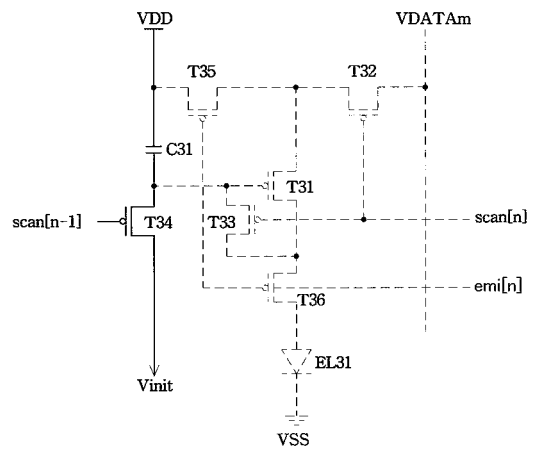
T 3 3 スレシヨルド電圧補償用トランジスタ

T 3 4 初期化用のトランジスタ

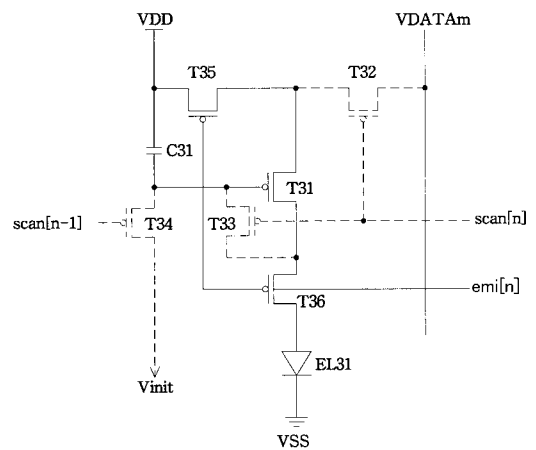
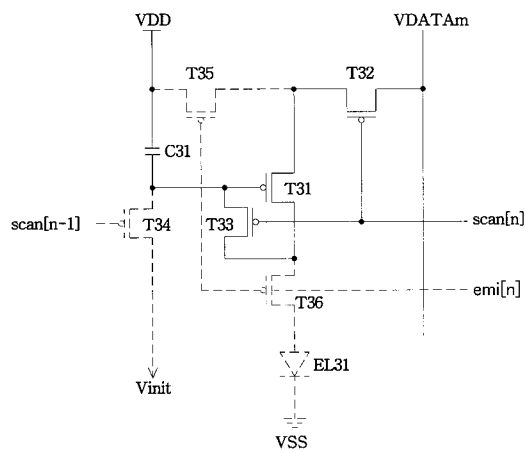
C 3 1 コンデンサ

E L 3 1 有機電界発光素子

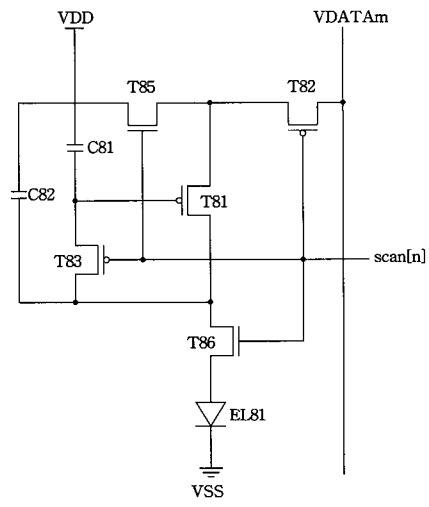
【 図 3 】



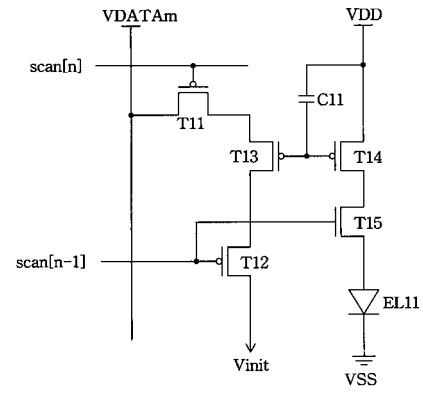
【 図 5 】



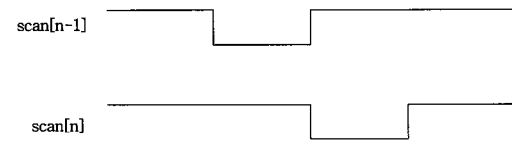
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 権 五 敬

大韓民国ソウル市松坡區新川洞長美アパートメント 1 4 棟 1 1 0 2 號

(72)発明者 崔 相 武

大韓民国京畿道水原市靈通區靈通洞ハエセオングヴィル 3 0 3 號

F ターム(参考) 3K007 AB17 BA06 DB03 GA00 GA04

5C080 AA06 BB05 DD05 EE29 FF11 HH09 JJ03 JJ04

专利名称(译)	有机电致发光显示装置的像素电路及其驱动方法		
公开(公告)号	JP2005031630A	公开(公告)日	2005-02-03
申请号	JP2004066129	申请日	2004-03-09
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星エスディアイ株式会社		
[标]发明人	鄭昊均 金陽完 吳春烈 權五敬 崔相武		
发明人	鄭 昊 均 金 陽 完 ▲吳▼ 春 烈 權 五 敬 崔 相 武		
IPC分类号	H01L51/50 G09F9/30 G09G3/20 G09G3/30 H05B33/08 H05B33/14		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/20.611.H G09G3/20.624.B H05B33/14.A G09G3/20.641.D G09G3/20.642.A G09G3/3225 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3283 G09G3/3291 G11C19/28.230		
F-TERM分类号	3K007/AB17 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/GA00 3K007/GA04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD05 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/HH09 5C080/JJ03 5C080/JJ04 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC11 3K107/CC31 3K107/EE03 3K107/EE04 3K107/HH02 3K107/HH04 3K107/HH05 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/BA38 5C380/BA39 5C380/BB02 5C380/CA08 5C380/CA12 5C380/CA13 5C380/CB01 5C380/CB16 5C380/CB17 5C380/CC06 5C380/CC07 5C380/CC14 5C380/CC26 5C380/CC33 5C380/CC39 5C380/CC52 5C380/CC53 5C380/CC55 5C380/CC62 5C380/CC63 5C380/CC64 5C380/CD015 5C380/CD016 5C380/CD025 5C380/DA06 5C380/DA47		
代理人(译)	三好秀		
优先权	1020030045610 2003-07-07 KR		
其他公开文献	JP4391857B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够检测阈值电压的变化并对其自身进行补偿的有机电致发光显示装置的像素电路及其驱动方法。

ŽSOLUTION：有机电致发光显示装置的像素电路配备有第一晶体管T32和第二晶体管T31，第一晶体管T32响应于当前扫描线信号发送电压电平的数据信号，第二晶体管T31利用电压的数据信号产生驱动电流通过第一晶体管T32传输的电平，检测第二晶体管T31的阈值电压的变化以补偿其自身的第三晶体管T33，用于存储传输到第二晶体管T31的电压电平的数据信号的电容器C31，以及EL元件E31发出与通过第二晶体管T31产生的驱动电流对应的光。Ž

