

(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2005-99247

(P2005-99247A)

(43) 公開日 平成17年4月14日(2005.4.14)

(51) Int.Cl.⁷

G09G 3/30

G09G 3/20

H05B 33/14

F I

G09G 3/30

J

G09G 3/30

K

G09G 3/20 611H

G09G 3/20 624B

G09G 3/20 641D

テーマコード(参考)

3K007

5C080

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-331252 (P2003-331252)

(22) 出願日 平成15年9月24日(2003.9.24)

(71) 出願人 503141075

トッポリー オプトエレクトロニクス コ
ーポレーション台湾苗栗縣竹南鎮科中路12號 新竹科學
工業園區

(74) 代理人 230104019

弁護士 大野 聖二

(74) 代理人 100106840

弁理士 森田 耕司

(74) 代理人 100115679

弁理士 山田 勇毅

(74) 代理人 100115808

弁理士 加藤 真司

最終頁に続く

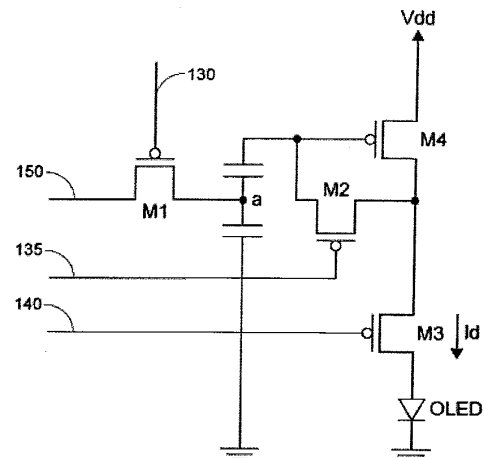
(54) 【発明の名称】 閾値電圧補償を有するアクティブマトリックス有機発光ダイオードの画素駆動回路およびその駆動方法。

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 閾値電圧補償を有するアクティブマトリックス (Active Matrix) 有機発光ダイオードの画素 (Pixel) 駆動回路およびその駆動方法を提供する。

【解決手段】 補償状態のとき、第一コンデンサが、トランジスタの閾値電圧を獲得し、データ書き込み状態のとき、第二コンデンサが駆動電圧を獲得し、発射状態のとき、第一コンデンサおよび第二コンデンサが直列接続された後の電圧をトランジスタにバイアスし、かつトランジスタによって有機発光ダイオードを流れる電流を制御する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

データラインが駆動電圧をインプットし、少なくとも、ゲートを有するトランジスタ、前記トランジスタに電氣的に接続される有機発光ダイオード、前記ゲートに接続される第一端子、第二端子を有する第一コンデンサ、前記第二端子に接続される第三端子、およびアース電圧に接続される第四端子からなり、

第一状態において、前記第一コンデンサが前記トランジスタの閾値電圧を保存し、

第二状態において、前記第二コンデンサが前記駆動電圧を保存し、

第三状態において、前記第一コンデンサと前記第二コンデンサが直列接続された後の電圧を前記トランジスタの前記ゲートにバイアスし、かつ、前記トランジスタによって前記有機発光ダイオードを流れる電流を制御することを特徴とする閾値電圧補償を有するアクティブマトリックス有機発光ダイオードの画素駆動回路。 10

【請求項 2】

さらに、第二状態のときに、前記データライン上の前記駆動電圧を前記第二コンデンサまで送ることができる第一スイッチを有することを特徴とする請求項1に記載の駆動回路。

【請求項 3】

前記第一コンデンサが前記閾値電圧を保存できるようにするため、前記第一状態のときに、前記トランジスタのソースが接続する電圧を、前記データラインを経由して前記第一コンデンサの前記第二端子に提供することを特徴とする請求項1または2に記載の駆動回路。 20

【請求項 4】

少なくとも、第一状態のときに、閾値電圧を記録するステップ、第二状態のときに、駆動電圧を記録するステップ、第三状態のときに、前記閾値電圧と前記駆動電圧を互いに加算した後、トランジスタのゲートにバイアスをかけ、前記トランジスタをもって、前記有機発光ダイオードを流れる電流を制御するステップを含むことを特徴とする閾値電圧補償を有するアクティブマトリックス有機発光ダイオードの画素駆動回路の駆動方法。

【請求項 5】

前記閾値電圧がトランジスタの閾値電圧であることを特徴とする請求項4に記載の駆動方法。 30

【請求項 6】

前記閾値電圧が第一コンデンサに記録されることを特徴とする請求項4または5に記載の駆動方法。

【請求項 7】

前記第一コンデンサが前記閾値電圧を記録できるようにするため、前記第一コンデンサの第一端子を前記トランジスタのゲートに接続し、前記トランジスタのソースの接続する電圧を、同時に、前記第一コンデンサの第二端子に提供することを特徴とする請求項6に記載の駆動方法。

【請求項 8】

前記駆動電圧が第二コンデンサに記録されることを特徴とする請求項4ないし7のいずれかに記載の駆動方法。 40

【請求項 9】

さらに、前記第二状態において、データライン上の前記駆動電圧を前記第二コンデンサに送ることのできる第一スイッチを含むことを特徴とする、請求項8に記載の駆動方法。

【請求項 10】

データラインより駆動電圧をインプットし、少なくとも、ゲートを有するトランジスタ、前記トランジスタに電氣的に接続する電流制御発光素子、前記ゲートに接続される第一端子、および第二端子を有する第一コンデンサ、および前記第二端子に接続される第三端子、およびアース電圧に接続される第四端子を有する第二コンデンサを含み、

第一状態のときに、前記第一コンデンサが前記トランジスタの閾値電圧を保存し、 50

第二状態のときに、前記第二コンデンサが前記駆動電圧を保存し、

第三状態のときに、前記第一コンデンサと前記第二コンデンサが直列接続された後の電圧を、前記トランジスタの前記ゲートにバイアスし、かつ、前記トランジスタにより前記電流制御発光素子を通る電流を制御することを特徴とする閾値電圧補償を有するアクティブマトリクス電流制御発光素子の画素駆動回路。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アクティブマトリクス有機発光ダイオードの画素駆動回路、特に、閾値電圧補償を有するアクティブマトリクス有機発光ダイオードの画素駆動回路およびその駆動方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

製造工程が複雑で、そのもの自体は発光せず、かつ背景光源を必要とする液晶ディスプレイ(Liquid Crystal Display、LCD)に比べて、有機発光ダイオード(Organic Light Emitting Diode、OLED)ディスプレイは、製造工程がシンプルで、視角が広く、コストが低く、厚さが薄く、操作温度範囲が広いという利点を備えている。したがって、有機発光ダイオード(OLED)は、アクティブマトリクス電子発光ディスプレイ(Active Matrix Electroluminescent Display)の画素として用いることができ、徐々にLCDに取って代わろうとしている。

【0003】

図1を参照されたい。図1は、よく知られた有機発光ダイオードの画素駆動回路である。よく知られた有機発光ダイオードの各画素駆動回路は、トランジスタ2つとコンデンサ1つ(2T1C)が組み合わさってできている。このうち、トランジスタM1のゲートは、スキャンライン(Scan Line)10に接続され、他の二つの端子は、それぞれデータライン(Data Line)20とトランジスタM2のゲートに接続される。トランジスタM2のソースは、電源(Vdd)に接続され、ドレインは、有機発光ダイオード(OLED)P端子に接続される。有機発光ダイオード(OLED)N端子は、アース電圧(GND)に接続される。コンデンサCsは、トランジスタM2のソースとゲートの間に接続される。

【0004】

スキャンライン10が作動するとき、トランジスタM1がオン(On)になり、このとき、駆動電圧は、データライン20からインプットされ、かつ速やかにコンデンサCsの中に保存される。駆動電圧がコンデンサCsにインプットされると同時に、この駆動電圧がトランジスタM2に対してバイアス(Bias)を生じるため、固定電流Idが有機発光ダイオードを通過し、有機発光ダイオードが発光する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記より以下のことが分かる。図1の有機発光ダイオードの画素駆動回路は、駆動電圧によってトランジスタM2にバイアスを生じさせ、有機発光ダイオード(OLED)を発光させる。周辺回路をディスプレイに整合させるため、大部分の有機発光ダイオード(OLED)ディスプレイの画素駆動回路におけるトランジスタには、低温ポリシリコン(Low Temperature Poly-Silicon、LTPS)工程で製造した薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor、TFT)を用いている。しかし、このタイプの薄膜トランジスタは、製造工程の問題により、各薄膜トランジスタの閾値電圧(Threshold Voltage)と可動率(Mobility)に一定の変動が出てくる。このため、コンデンサCsにインプットされる駆動電圧が同じでも、閾値電圧が変動するため、値の異なる電流(Id)が生じる。したがって、有機発光ダイオード(OLED)を通る電流が異なり、発光強度も異なってくる。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の目的は、閾値電圧補償を有するアクティブマトリックス有機発光ダイオードの画素駆動回路およびその駆動方法を提供し、有機発光ダイオードを流れる電流が正確に制御され、トランジスタの閾値電圧の影響を受けないようにすることにある。

【0007】

本発明は、データラインが駆動電圧をインプットし、相互に接続する有機発光ダイオードとトランジスタ、第一端子と第二端子を有し、第一端子がトランジスタのゲートに接続される第一コンデンサ、第三端子と第四端子を有し、第三端子が第二端子に接続され、第四端子がアース電圧端子に接続される第二コンデンサからなり、第一状態のとき、第一コンデンサがトランジスタの閾値電圧を保存し、第二状態のとき、第二コンデンサが駆動電圧を保存し、第三状態のとき、第一コンデンサと第二コンデンサが直列接続された後の電圧をトランジスタのゲートにバイアスし、かつトランジスタによって有機発光ダイオードに流れる電流を制御することを特徴とする、閾値電圧補償を有するアクティブマトリックス有機発光ダイオードの画素駆動回路を提供するものである。

10

【0008】

また、本発明は、第一状態のときに閾値電圧を記録し、第二状態のときに駆動電圧を記録し、第三状態のときに、互いに加算した後の閾値電圧と駆動電圧をトランジスタのゲートにバイアスすることにより、有機発光ダイオードへ送る電流を制御するという手順を含む、閾値電圧補償を有するアクティブマトリックス有機発光ダイオードの画素駆動回路の駆動方法を提供するものである。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

本発明の特徴および技術内容を更に理解するため、以下の本発明に関する詳細な説明と添付図面を参照されたい。なお、添付図面は、参考および説明のためにのみ供するものであり、本発明に対して制限を加えるために用いるものではない。

【0010】

よく知られているアクティブマトリックス発光ダイオードの画素駆動回路における閾値電圧の変動の問題を改善するため、本発明は、閾値電圧補償を有するアクティブマトリックス有機発光ダイオードの画素駆動回路を提供する。

【0011】

30

図2を参照されたい。これは、本発明の閾値電圧補償を有するアクティブマトリックス有機発光ダイオードの画素駆動回路の第一実施例を示したものである。この有機発光ダイオードディスプレイの各画素駆動回路は、トランジスタ4つとコンデンサ2つ(4T2C)が組み合わさってできている。このうち、トランジスタM1のゲートは、第一スキャンライン(Scan 1)130に接続され、他の二つの端子は、それぞれデータライン(Data Line)150と節点"a"に接続される。トランジスタM2のゲートは、第二スキャンライン(Scan 2)135に接続され、他の二つの端子は、それぞれトランジスタM4のドレーンとトランジスタM4のゲートに接続される。トランジスタM3のソースは、トランジスタM4のドレーンに接続され、ゲートは、第三スキャンライン(Scan 3)140に接続され、ドレーンは、有機発光ダイオード(OLED)P端子に接続される。トランジスタM4のソース端子は、電源(Vdd)に接続される。有機発光ダイオード(OLED)N端子は、アース電圧(GND)に接続される。第一コンデンサC1は、トランジスタM4のゲートと節点"a"の間に接続される。第二コンデンサC2は、節点"a"とアース電圧(GND)の間に接続される。

40

【0012】

この回路構造は、4つの状態に分けられ、それぞれ第一スキャンライン130、第二スキャンライン135、第三スキャンライン140によって制御される。4つの状態とは、それぞれリセット(Reset)状態、補償(Compensation)状態、データ書き込み(Data Write-In)状態、および発射(Emission)状態である。

【0013】

図3を参照されたい。これは、本発明第一実施例の信号の動きを示したものである。同

50

時に図2と図3を参照されたい。まず、リセット状態のとき、第一スキャンライン130、第二スキャンライン135、および第三スキャンライン140が作動し、データライン上に電源電圧(Vdd)を有する。このとき、トランジスタM1、トランジスタM2、トランジスタM3がオンになり、第一コンデンサC1、第二コンデンサC2、および有機発光ダイオード(OLED)の漂遊キャパシタンス中の保存電荷が合わせて消去される。

【0014】

補償状態のとき、第一スキャンライン130と第二スキャンライン135が作動し、第三スキャンライン140が作動せず、データライン上に電源電圧(Vdd)を有する。このとき、トランジスタM1とトランジスタM2がオンになり、トランジスタM3がオフ(Off)になる。節点"a"の電圧が電源電圧(Vdd)であるため、第一コンデンサC1がブリッジ接続する電圧は、トランジスタM4の閾値電圧(Threshold Voltage)、即ちVth_M4である。

10

【0015】

データ書き込み状態のとき、第一スキャンライン130が作動し、第二スキャンライン135と第三スキャンライン140が作動せず、データライン上に駆動電圧(Vdrv)を有する。このとき、トランジスタM1がオンになり、トランジスタM2とトランジスタM3がオフになる。"a"の電圧が駆動電圧(Vdrv)であるため、第二コンデンサC2がブリッジ接続する電圧は、駆動電圧(Vdrv)である。このとき、トランジスタM4のゲートの電圧は、 $V_{G_M4} = (V_{drv} - |V_{th_M4}|)$

発射状態のとき、第一スキャンライン130と第二スキャンライン135が作動せず、第三スキャンライン140が作動し、データライン上に電源電圧(Vdd)を有する。このとき、トランジスタM1とトランジスタM2がオフになり、トランジスタM3がオンになる。このとき、トランジスタM4のゲートとソースの間の電圧は、 $V_{GS_M4} = V_{G_M4} - V_{S_M4} = (V_{drv} - |V_{th_M4}| - V_{dd})$ 。したがって、有機発光ダイオード(OLED)を流れる電流は、下記のとおりとなる。

20

【0016】

$$\begin{aligned} I_d &= 1/2 * k * (V_{GS_M4} - |V_{th_M4}|)^2 \\ &= 1/2 * k * (V_{drv} - |V_{th_M4}| - V_{dd} + |V_{th_M4}|)^2 \\ &= 1/2 * k * (V_{drv} - V_{dd})^2 \end{aligned}$$

ここで、kは、素子パラメータ(Device Parameter)。

【0017】

上の式より、有機発光ダイオード(OLED)の電流Idは、すでに閾値電圧の関数でないことが分かる。即ち、この電流(Id)とトランジスタM4の閾値電圧は、無関係であることが分かる。つまり、補償状態のとき、第一コンデンサC1は、トランジスタM4の閾値電圧をすでに保存しているのである。したがって、発射状態のとき、第一コンデンサC1に保存される閾値電圧は、トランジスタM4の閾値電圧により相殺されるため、有機発光ダイオード(OLED)を流れる電流(Id)は、駆動電圧(Vdrv)の関数となるにすぎない。このため、有機発光ダイオード(OLED)を流れる電流(Id)が閾値電圧の変動によって変わることはない。このようにして、発光ダイオードを流れる電流は、正確に制御される。

30

【0018】

図4-1と図4-2を参照されたい。これは、本発明の第一実施例の動作を示したものである。図4-1に示されるように、トランジスタM1、トランジスタM2、およびトランジスタM3は、いずれもスイッチ(Switch)回路であると見なすことができる。図4-2に示されるように、リセット状態のときは、第一スイッチ(SW1)、第二スイッチ(SW2)、および第三スイッチ(SW3)がオン(On)となり、データライン上に電源電圧(Vdd)が提供される。補償状態のときは、第一スイッチ(SW1)、第二スイッチ(SW2)がオン、第三スイッチ(SW3)がオフ(Off)となり、データライン上に電源電圧(Vdd)が提供される。データ書き込み状態ときは、第一スイッチ(SW1)がオン(On)、第二スイッチ(SW2)と第三スイッチ(SW3)がオフ(Off)となり、データライン上に駆動電圧(Vdrv)が提供される。また、発射状態のときは、第一スイッチ(SW1)と第二スイッチ(SW2)がオフ(Off)、第三スイッチ(SW3)がオン(On)となり、データライン上に電源電圧(Vdd)が提供される。ここで、第一スキャンラインは、第一スイッチ(SW1)を制御するために用いられ、第二スキャンラインは、第二スイッチ(SW2)を制御するため

40

50

に用いられ、第三スキャンラインは、第三スイッチ(SW3)を制御するために用いられる。

【0019】

図5を参照されたい。これは、本発明第一実施例におけるトランジスタM4の閾値電圧の変化とゲート電圧の関係を示したものである。図5では、同じ駆動電圧(Vdrv)をもって、様々な閾値電圧を有するトランジスタM4へ提供している。リセット状態、補償状態、データ書き込み状態、および発射状態の後については、トランジスタM4のゲートに接続する電圧がすべて異なる。つまり、前記の4状態を経過した後、コンデンサC2上の駆動電圧(Vdrv)は同じであるものの、コンデンサC1の補償電圧が異なるため、トランジスタM4のゲートの電圧がすべて異なるのである。

【0020】

図6を参照されたい。これは、本発明第一実施例におけるトランジスタM4の閾値電圧の変化と電流の関係を示したものである。図6では、同じ駆動電圧(Vdrv)をもって、様々な閾値電圧を有するトランジスタM4へ提供している。リセット状態、補償状態、データ書き込み状態、および発射状態の後については、トランジスタM4の電流Idがほぼ同じになる。つまり、前記の4状態を経過した後、コンデンサC1に保存される補償電圧は、トランジスタM4の閾値電圧をすでに完全に補償しているのである。このとき、トランジスタM4および有機発光ダイオード(OLED)を流れる電流は、すべてコンデンサC2上の駆動電圧(Vdrv)により制御される。駆動電圧(Vdrv)がすべて同じであるため、トランジスタM4および有機発光ダイオード(OLED)を流れる電流は、すべて同じである。

【0021】

本発明第一実施例のトランジスタM4は、PMOSトランジスタにより完成される。実質的には、トランジスタM4はNMOSトランジスタによっても完成される。図7を参照されたい。これは、本発明の閾値電圧補償を有するアクティブマトリックス有機発光ダイオードの画素駆動回路の第二実施例である。ここで、第一スキャンラインは、第一スイッチ(SW1)を制御するために用いられ、第二スキャンラインは、第二スイッチ(SW2)を制御するために用いられ、第三スキャンラインは、第三スイッチ(SW3)を制御するために用いられる。第一スイッチ(SW1)の二つの端子は、それぞれデータライン(Data Line)205と節点"b"に接続される。第二スイッチ(SW2)の二つの端子は、それぞれトランジスタM5のドレインとトランジスタM5のゲートに接続される。第三スイッチ(SW3)の二つの端子は、それぞれトランジスタM5のドレインと有機発光ダイオード(OLED)N端子に接続される。トランジスタM5のソース端子は、アース電圧(GND)に接続される。有機発光ダイオード(OLED)P端子は、電源電圧(Vdd)に接続される。第三コンデンサC3は、トランジスタM5のゲートと節点"b"の間に接続される。第四コンデンサC4は、節点"b"とアース電圧(GND)の間に接続される。

【0022】

リセット状態、補償状態、データ書き込み状態、および発射状態を経過した後、有機発光ダイオードを流れる電流が、トランジスタM5の閾値電圧の影響を受けることはない。上記の説明より、閾値電圧補償を有するアクティブマトリックス有機発光ダイオードの画素駆動回路、およびその駆動方法の提供が、本発明の利点であることは明らかである。これにより、トランジスタにバイアスがかかり、電流が生じるとき、トランジスタの閾値電圧は、すでに補償されている。したがって、駆動電圧は、有機発光ダイオードに流れる電流を正確に制御することができる。このため、本発明の技術的手段は、有機発光ダイオード(OLED)のほか、電流値を利用して発光強度を制御する様々な電流制御発光素子に広く応用できる。

【0023】

本発明については、先に比較的優れた実施例を示したが、これは本発明を限定するために用いるものではない。この技術に習熟した者であれば、本発明の精神を逸脱しない範囲において、各種の変更を加えることができる。したがって、本発明の保護範囲については、添付する「特許請求の範囲」により定められるものとする。

【図面の簡単な説明】

【0024】

10

20

30

40

50

【図 1】よく知られる有機発光ダイオードの画素駆動回路を示したものである。

【図 2】本発明の閾値電圧補償を有するアクティブマトリックス有機発光ダイオードの画素駆動回路の第一実施例を示したものである。

【図 3】本発明第一実施例の信号の動きを示したものである。

【図 4 - 1】本発明第一実施例の動作を示したものである。

【図 4 - 2】本発明第一実施例の動作を示したものである。

【図 5】本発明第一実施例におけるトランジスタM4の閾値電圧の変化とゲート電圧の関係を示したものである。

【図 6】本発明第一実施例におけるトランジスタM4の閾値電圧の変化と電流の関係を示したものである。

10

【図 7】本発明の閾値電圧補償を有するアクティブマトリックス有機発光ダイオードの画素駆動回路の第二実施例を示したものである。

【符号の説明】

【 0 0 2 5 】

10 スキャンライン

20 データライン

150 データライン

130 第一スキャンライン

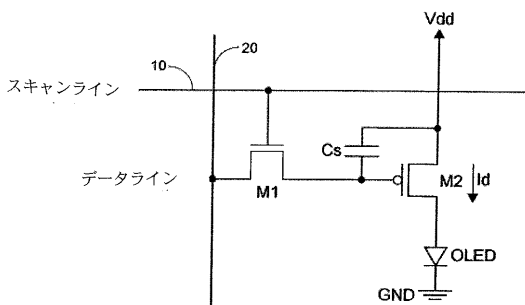
135 第二スキャンライン

140 第三スキャンライン

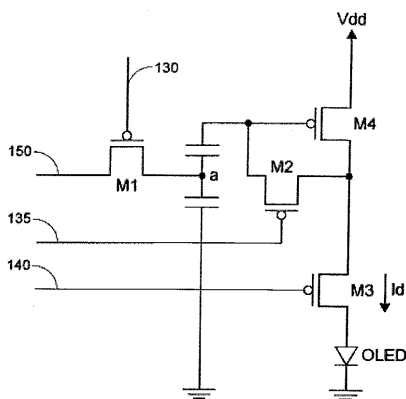
250 データライン

20

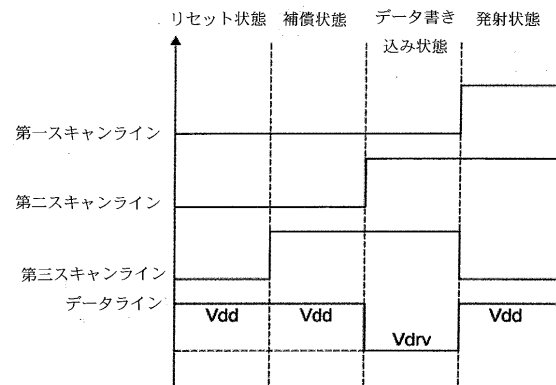
【図 1】



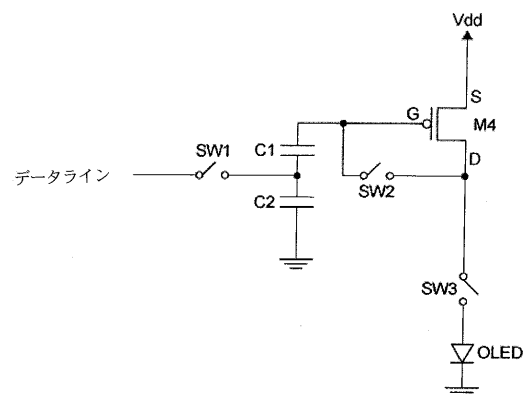
【図 2】



【図 3】



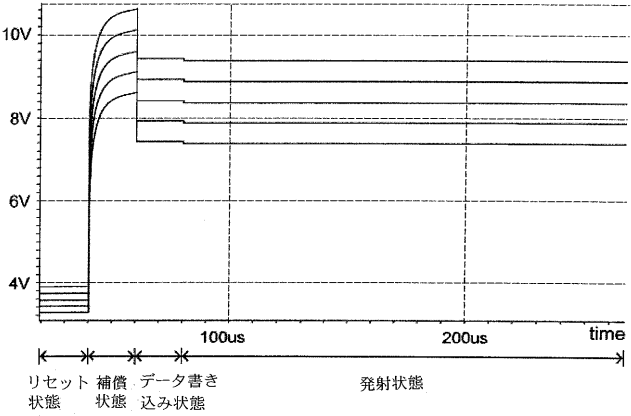
【図 4 - 1】



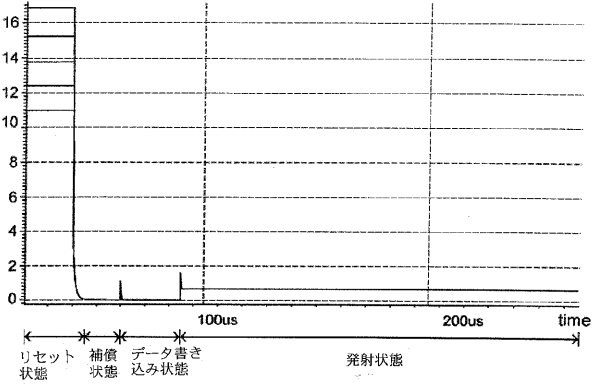
【 図 4 - 2 】

	リセット状態	補償状態	データ書き込み状態	発射状態
第1スイッチSW1	ON	ON	ON	OFF
データラインSW2	ON	ON	OFF	OFF
データラインSW3	ON	OFF	OFF	ON
データライン	定電圧Vdd	定電圧Vdd	実際のデータ電圧	定電圧Vdd

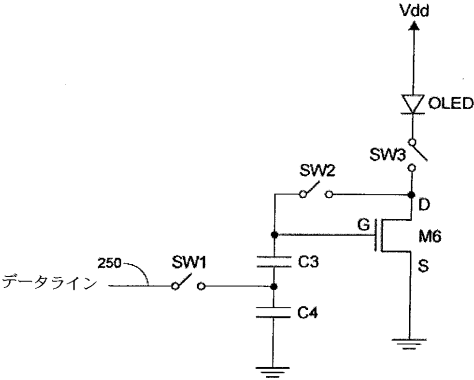
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷ F I テーマコード(参考)
G 0 9 G 3/20 6 4 2 C
H 0 5 B 33/14 A

(72)発明者 ウェイ - チェ , フシュエ
台湾 タイナン市 7 0 0 , ジャンギー ロード , セクション 1 , ナンバー 7
F ターム(参考) 3K007 AB02 AB17 BA06 DB03 GA00 GA04
5C080 AA06 BB05 DD03 DD05 EE28 FF11 JJ03 JJ04

专利名称(译)	具有阈值电压补偿的有源矩阵有机发光二极管的像素驱动电路及其驱动方法。		
公开(公告)号	JP2005099247A	公开(公告)日	2005-04-14
申请号	JP2003331252	申请日	2003-09-24
[标]申请(专利权)人(译)	统宝光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	Toppori电子公司		
[标]发明人	ウェイチェフシユエ		
发明人	ウェイ-チェ,フシユエ		
IPC分类号	H01L51/50 G09G3/20 G09G3/30 H05B33/14		
CPC分类号	G09G2300/0819		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/30.K G09G3/20.611.H G09G3/20.624.B G09G3/20.641.D G09G3/20.642.C H05B33/14.A G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3291		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB17 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/GA00 3K007/GA04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD03 5C080/DD05 5C080/EE28 5C080/FF11 5C080/JJ03 5C080/JJ04 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/EE03 3K107/HH04 3K107/HH05 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB24 5C380/BA38 5C380/BA39 5C380/BB02 5C380/CA08 5C380/CA12 5C380/CA53 5C380/CB01 5C380/CB16 5C380/CB17 5C380/CB31 5C380/CC02 5C380/CC27 5C380/CC30 5C380/CC33 5C380/CC39 5C380/CC62 5C380/CC64 5C380/CD012 5C380/CD024 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA47		
代理人(译)	森田浩二 加藤真司		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

具有阈值电压补偿的有源矩阵有机发光二极管的像素驱动电路及其驱动方法。第一电容器在补偿状态下获取晶体管的阈值电压，第二电容器在数据写入状态下获取驱动电压，并且第一电容器和第二电容器在触发状态下。串联后偏置电压，并通过晶体管控制通过有机发光二极管的电流。[选择图]图2

