

(19)日本国特許庁( J P )

# 公開特許公報 ( A ) (11)特許出願公開番号

特開2003 - 167551

(P2003 - 167551A)

(43)公開日 平成15年6月13日(2003.6.13)

(51) Int.CI <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード(参考)
G 0 9 G 3/30		G 0 9 G 3/30	J 3 K 0 0 7
3/20	611	3/20	611 J 5 C 0 8 0
	622		622 C
	624		624 B
	641		641 D

審査請求 未請求 請求項の数 170 L(全 12数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001 - 362672(P2001 - 362672)

(71)出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション  
INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク ニュー オーチャード ロード

(22)出願日 平成13年11月28日(2001.11.28)

(72)発明者 鈴木 浩

神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内

(74)代理人 100086243

弁理士 坂口 博 (外3名)

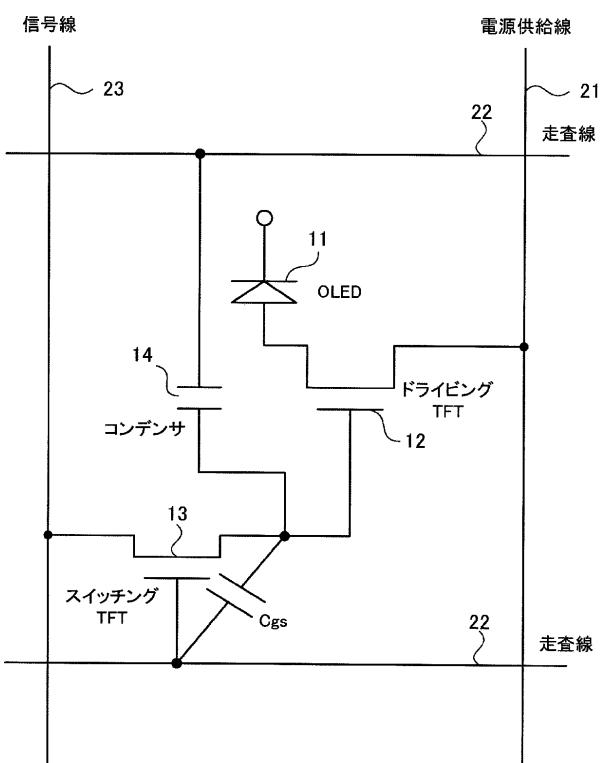
最終頁に続く

(54)【発明の名称】画素回路の駆動方法、画素回路及びこれを用いたEL表示装置並びに駆動制御装置

## (57)【要約】

【課題】 ドライビングTFTへの供給電圧を保持するコンデンサの容量を増大することなく、スイッチングTFTの寄生容量に基づくキックバック電圧を減少させることにより、OLED表示装置における正しい階調表示を可能とする。

【解決手段】 スイッチングTFT13にて充電され、OLED11を駆動するドライビングTFT12のオンオフの状態を維持するコンデンサ14は、走査順で1つ前のスイッチングTFT13を駆動する走査線22に接続される。そして、このコンデンサ14は、スイッチングTFT13にて充電された後、この走査線22からの信号により、このスイッチングTFT13の寄生容量によるドライビングTFT12のゲート電圧の降下に対抗するための電位をさらに与えられる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 E L (Electro Luminescence) 素子を用いた画素回路の駆動方法において、

スイッチングTFT (Thin Film Transistor) をオンにして、前記E L 素子を駆動するドライビングTFTのゲート電極に対して電圧を印加するコンデンサを充電するステップと、

前記スイッチングTFTをオフにすると共に、当該スイッチングTFTの寄生容量による前記ドライビングTFTのゲート電圧の降下を補償するための電位を前記コンデンサに与えるステップとを含むことを特徴とする画素回路の駆動方法。

【請求項2】 E L (Electro Luminescence) 素子と当該E L 素子を駆動するドライビングTFT (Thin Film Transistor) と当該ドライビングTFTのゲート電極に電圧を印加するコンデンサとを備えた画素回路の駆動方法において、

スイッチングTFTと所定の信号線とに接続された前記コンデンサを当該スイッチングTFTの制御により充電するステップと、

充電された前記コンデンサに対し、前記信号線を介して、前記スイッチングTFTのオンオフのタイミングに合わせて前記コンデンサへの書き込み電圧を変化させる信号を供給するステップと、

前記信号を供給された前記コンデンサにて前記ドライビングTFTのゲート電圧を調整するステップとを含むことを特徴とする画素回路の駆動方法。

【請求項3】 前記信号線を介して前記コンデンサに供給される信号は、前記スイッチングTFTがオフになった際に、当該スイッチングTFTの寄生容量に基づく前記ドライビングTFTのゲート電圧の降下を補償するように電圧が上昇することを特徴とする請求項2に記載の画素回路の駆動方法。

【請求項4】 E L (Electro Luminescence) 素子を用いた画素回路の駆動方法において、

スイッチングTFT (Thin Film Transistor) のゲート電極と隣接する画素回路の前記E L 素子を駆動するドライビングTFTのゲート電圧を維持するためのコンデンサとが接続された走査線に対し、当該スイッチングTFTをオフにするドライビング区間の開始時から一定の期間、通常のドライビング区間ににおける電圧よりもさらに低い電圧となるような走査信号を送出するステップと、前記走査信号により、前記スイッチングTFTのオンオフを制御すると共に、前記コンデンサの電位を調整するステップとを含むことを特徴とする画素回路の駆動方法。

【請求項5】 前記走査信号は、前記スイッチングTFTをオンにするアドレッシング区間に相当する期間、通常の電圧よりも電圧が下がることを特徴とする請求項4に記載の画素回路の駆動方法。

【請求項6】 前記走査信号は、前記一定の期間、前記スイッチングTFTの寄生容量に基づく所定値だけ、通常の電圧よりも電圧が下がることを特徴とする請求項4に記載の画素回路の駆動方法。

【請求項7】 E L (Electro Luminescence) 素子と、前記E L 素子に駆動電流を供給するドライビングTFT (Thin Film Transistor) と、

前記ドライビングTFTのオンオフを制御するスイッチングTFTと、

前記スイッチングTFTにて充電され、前記ドライビングTFTのオンオフの状態を維持するコンデンサとを備え、

前記コンデンサは、充電された後、前記スイッチングTFTの寄生容量による前記ドライビングTFTのゲート電圧の降下を補償するための電位をさらに与えられることを特徴とする画素回路。

【請求項8】 前記コンデンサは、走査順で1つ前のスイッチングTFTを駆動する走査線に接続され、当該走査線に供給される走査信号にて、前記ドライビングTFTのゲート電圧の降下を補償するための電位を与えられることを特徴とする請求項7に記載の画素回路。

【請求項9】 E L (Electro Luminescence) 素子と、前記E L 素子に駆動電流を供給するドライビングTFT (Thin Film Transistor) と、

前記ドライビングTFTのオンオフを制御するスイッチングTFTと、

前記スイッチングTFTにて充電され、前記ドライビングTFTのオンオフの状態を維持するコンデンサとを備え、

前記コンデンサは、走査順で1つ前のスイッチングTFTを駆動する走査線に接続され、当該走査線に供給される走査信号にて電位を制御されることを特徴とする画素回路。

【請求項10】 前記コンデンサは、前記スイッチングTFTをオフにするドライビング区間の開始時から一定の期間経過後に、前記スイッチングTFTの寄生容量に基づく所定値だけ電圧が上がる走査信号を供給されることを特徴とする請求項9に記載の画素回路。

【請求項11】 E L (Electro Luminescence) 素子と、

前記E L 素子に駆動電流を供給するドライビングTFT (Thin Film Transistor) と、

前記ドライビングTFTのオンオフを制御するスイッチングTFTと、

前記スイッチングTFTにて充電され、前記ドライビングTFTのオンオフの状態を維持するコンデンサと、

前記ドライビングTFTに対して描画タイミングを指示する走査信号を供給すると共に、走査順で1つ後の画素回路における前記コンデンサに対して当該コンデンサの電位を制御する制御信号を供給する走査線とを備えたこ

とを特徴とする画素回路。

【請求項 12】 E L (Electro Luminescence) 素子を用いた画素回路を縦横に並べたアレイと、

前記画素回路のアレイ間に平行に複数本設けられ、前記画素回路に描画タイミングを指示する走査信号を供給する走査線とを備え、

前記画素回路は、

前記 E L 素子に駆動電流を供給するドライビング T F T (Thin Film Transistor) と、

前記ドライビング T F T のオンオフを制御するスイッチング T F T と、

前記スイッチング T F T にて充電され、前記ドライビング T F T のオンオフの状態を維持するコンデンサとを備え、

前記走査線は、前記走査信号と共に、前記コンデンサの電位を制御する制御信号を供給することを特徴とする E L 表示装置。

【請求項 13】 前記走査線は、前記スイッチング T F T と、走査順で 1 つ後の前記画素回路における前記コン

デンサとに接続され、当該コンデンサの電位を制御する制御信号を供給することを特徴とする請求項 12 に記載の E L 表示装置。

【請求項 14】 前記走査線を介して供給される走査信号は、前記スイッチング T F T をオフにするドライビング区間の開始時から、当該スイッチング T F T をオンにするアドレッシング区間と同じ期間、前記スイッチング T F T をオフにするドライビング区間における通常の電圧よりも低い電圧となることを特徴とする請求項 13 に記載の E L 表示装置。

【請求項 15】 E L (Electro Luminescence) 素子を用いた画素回路を縦横に並べたアレイと、

前記画素回路のアレイ間に平行に複数本設けられ、前記画素回路に描画タイミングを指示する走査信号を供給する走査線とを備え、

前記画素回路は、

前記 E L 素子に駆動電流を供給するドライビング T F T (Thin Film Transistor) と、

前記ドライビング T F T のオンオフを制御するスイッチング T F T と、

前記スイッチング T F T と走査順で 1 つ前の走査線とに接続され、当該スイッチング T F T にて充電されて前記ドライビング T F T のゲート電極に電圧を印加するコンデンサとを備え、

前記コンデンサは、充電された後、前記走査線を介して前記スイッチング T F T の寄生容量による前記ドライビング T F T のゲート電圧の降下を補償するための電位をさらに与えられることを特徴とする E L 表示装置。

【請求項 16】 E L (Electro Luminescence) 素子を用いた画素回路を縦横に並べたアレイと、前記画素回路に描画タイミングを指示する走査信号を供給する走査線\*50

\*とを備えた E L 表示装置の駆動を制御する駆動制御装置において、

スイッチング T F T をオンにするアドレッシング区間とオフにするドライビング区間とを有し、当該ドライビング区間の開始時から当該アドレッシング区間と同じ期間、通常のドライビング区間における電圧よりもさらに低い電圧となるような走査信号を生成する走査信号生成手段と、

前記走査信号生成手段にて生成された走査信号を前記走査線に送出する送出手段とを備えたことを特徴とする駆動制御装置。

【請求項 17】 E L (Electro Luminescence) 素子を用いた画素回路を縦横に並べたアレイを備えた E L 表示装置の駆動を制御する駆動制御装置において、

スイッチング T F T のオンオフのタイミングに合わせてコンデンサへの書き込み電圧を、当該スイッチング T F T の寄生容量によるドライビング T F T のゲート電圧の降下をうち消すように変化させる信号を生成する信号生成手段と、

前記信号生成手段にて生成された信号を、前記コンデンサに接続された信号線に送出する送出手段とを備えたことを特徴とする駆動制御装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機 E L (Electro Luminescence : 電界発光) ディスプレイにおける O L E D 画素回路の駆動方法に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】コンピュータ装置の表示装置やテレビモニタに用いられるフラットパネルディスプレイとして、有機 E L (Electro Luminescence : 電界発光) ディスプレイが期待されている。この有機 E L ディスプレイの駆動方式としては、クロストークをなくした高画質の表示を実現できるアクティブマトリクス駆動方式を探ることが好ましい。

【0003】このアクティブマトリクス駆動方式では、有機 E L を用いた E L 素子である O L E D (Organic Light Emitting Diode : 有機発光ダイオード) のスイッチング素子として、一般に T F T (Thin Film Transistor) が用いられる。図 7 は、T F T にて駆動される O L E D 画素回路の一般的な構成を示す図である。図 7 を参照すると、従来の O L E D 画素回路は、発光素子である O L E D 711 と、O L E D 711 を駆動するためのドライビング T F T 712、スイッチング T F T 713 と、コンデンサ 714 を備える。

【0004】ドライビング T F T 712 は、ゲート電極がスイッチング T F T 713 及びコンデンサ 714 に接続されており、当該ゲート電極に電圧が印加されると、電源供給線 (Supply line) 721 の駆動電流を O L E D 711 に供給し、O L E D 711 を発光させる。スイ

ッティングTFT713は、ゲート電極が走査線(Scan line)722に接続されており、この走査線722の駆動電圧によって、ドライビングTFT713のゲート電極へ、信号線(Signal line)723から得られる電圧を印加する。コンデンサ714は、スイッチングTFT713に接続すると共に、コンデンサ用の定電圧線(Capacitor line)724に接続されており、スイッチングTFT713にて充電され、ドライビングTFT712のゲート電極に印加されるべき電圧を保持する。この定電圧線724は、回路構成により、接地線としたり、電源供給線721にて兼用したりすることができる。  
10

【0005】ところで、TFTには、電極、絶縁層、半導体層などの積層構造のために寄生容量が生じるが、スイッチングTFT713においては、走査線722の信号波形(走査パルス)がゲート/ソース間の寄生容量Cgsを経由してコンデンサ714に保持されている電位を変化させる。このコンデンサ714の電位を変化させる電圧をキックバック電圧(Kick Back Voltage)と呼ぶ。コンデンサ714における電位の変化は、OLED711を駆動するドライビングTFT712のゲート電位そのものである。このため、コンデンサ714の電位が下がると、OLED711に供給される駆動電流を減少させ、OLED711の発光輝度を低下させることとなる。  
20

【0006】図8は、走査線722の信号波形と、コンデンサ714の電位と、OLED711の発光輝度との関係を示す図である。図示のように、走査線722の信号波形には、スイッチングTFT713がオンとなるアドレスシング区間と、オフとなるドライビング区間がある。図8において、走査線722の信号がアドレスシング区間からドライビング区間に切り替わったタイミングで、コンデンサ714の電位がキックバック電圧分だけ下がり、OLED711の発光輝度が下がっている。  
30

#### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、有機ELディスプレイの駆動方式としてTFTを用いたアクティブマトリックス駆動方式を用いた場合、各OLED画素回路において、スイッチングTFTに生じる寄生容量を原因として発生するキックバック電圧により、OLEDの発光輝度を低下させていた。キックバック電圧によるゲート電圧の変動は、OLEDの駆動電圧-電流-発光特性におけるリニア領域で生じるため、OLEDの駆動電流の変化に拡大して反映されることとなる。  
40

【0008】さらに、OLEDの発光特性は、駆動電圧に対して非常に急峻な依存性を有する。そのため、キックバック電圧によるドライビングTFTのゲート電圧の変化は、OLEDの発光輝度を大きく変化させることになり、正しい階調表示ができなくなってしまう。また、有機ELディスプレイ全体として表示ムラが発生してしまう。  
50

【0009】図9は、OLEDにおける駆動電圧-電流-発光特性の例を示す図である。図9を参照すると、キックバック電圧の生じるVkbの範囲では、わずかな電圧変化でOLEDの発光輝度が大きく変化することがわかる。

【0010】このキックバック電圧によるドライビングTFTのゲート電圧の変化を小さくする手段としては、コンデンサの容量を大きくしてキックバック電圧の影響を相対的に小さくすることが考えられる。しかし、実際のOLED画素回路において、コンデンサは走査線上に生成されるため、コンデンサの容量を大きくするために走査線の配線幅を太くすることが必要となる。このため、OLED画素回路における発光寄与面積の減少を招いてしまう。

【0011】また、発光寄与面積の減少による発光効率の低下に対処するため、OLEDに供給する電流を増大させることが考えられる。しかし、OLED(有機EL)は供給される電流の電流密度が増大すると劣化が進み、寿命の短縮を招くこととなるため、好適な手段とは言えない。

【0012】そこで本発明は、スイッチングTFTの寄生容量に基づくキックバック電圧を減少させることにより、OLED表示装置における正しい階調表示を可能とすることを目的とする。また、本発明は、ドライビングTFTへの供給電圧を保持するコンデンサの容量を増大することなく、スイッチングTFTの寄生容量に基づくキックバック電圧を減少させることのできるOLED画素回路及びその駆動方法を提供することを目的とする。

#### 【0013】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成する本発明は、EL素子を用いた画素回路の駆動方法として実現される。この駆動方法は、スイッチングTFTをオンにして、EL素子を駆動するドライビングTFTのゲート電極に対して電圧を印加するコンデンサを充電するステップと、スイッチングTFTをオフにすると共に、このスイッチングTFTの寄生容量によるドライビングTFTのゲート電圧の降下を補償するための電位を前記コンデンサに与えるステップとを含むことを特徴とする。

【0014】また、本発明による他の駆動方法は、スイッチングTFTと所定の信号線とに接続されたコンデンサをこのスイッチングTFTの制御により充電するステップと、充電されたコンデンサに対し、この信号線を介して、スイッチングTFTのオンオフのタイミングに合わせてコンデンサへの書き込み電圧を変化させる信号を供給するステップと、この信号を供給されたコンデンサにてドライビングTFTのゲート電圧を調整するステップとを含むことを特徴とする。ここで詳細には、この信号は、スイッチングTFTがオフになった際に、このスイッチングTFTの寄生容量に基づくドライビングTFTのゲート電圧の降下を補償するように電圧が上昇す

る。

【0015】本発明によるさらに他の駆動方法は、スイッチングTFTのゲート電極と隣接する画素回路のEL素子を駆動するドライビングTFTのゲート電圧を維持するためのコンデンサとが接続された走査線に対し、スイッチングTFTをオフにするドライビング区間の開始時から一定の期間、通常のドライビング区間における電圧よりもさらに低い電圧となるような走査信号を送出するステップと、この走査信号により、スイッチングTFTのオンオフを制御すると共に、コンデンサの電位を調整するステップとを含むことを特徴とする。ここで詳細には、この走査信号は、スイッチングTFTをオンにするアドレッシング区間に相当する期間、スイッチングTFTの寄生容量に基づく所定値だけ、通常の電圧よりも電圧が下がる。

【0016】また、本発明は、次のように構成されたことを特徴とする画素回路として実現することができる。すなわち、この画素回路は、EL素子と、このEL素子に駆動電流を供給するドライビングTFTと、このドライビングTFTのオンオフを制御するスイッチングTFTと、このスイッチングTFTにて充電され、ドライビングTFTのオンオフの状態を維持するコンデンサとを備える。そして、このコンデンサは、充電された後、スイッチングTFTの寄生容量によるドライビングTFTのゲート電圧の降下を補償するための電位をさらに与えられることを特徴とする。ここで、より好ましくは、このコンデンサは、走査順で1つ前のスイッチングTFTを駆動する走査線に接続され、この走査線に供給される走査信号にて、ドライビングTFTのゲート電圧の降下を補償するための電位を与えられる。

【0017】また、本発明の他の画素回路は、上記と同様に構成された画素回路において、上記のコンデンサは、走査順で1つ前のスイッチングTFTを駆動する走査線に接続され、この走査線に供給される走査信号にて電位を制御されることを特徴とする。ここで、このコンデンサは、スイッチングTFTをオフにするドライビング区間の開始時から一定の期間経過後に、スイッチングTFTの寄生容量に基づく所定値だけ電圧が上がる走査信号を供給される。

【0018】さらにまた、本発明における他の画素回路は、EL素子と、このEL素子に駆動電流を供給するドライビングTFTと、このドライビングTFTのオンオフを制御するスイッチングTFTと、このスイッチングTFTにて充電され、このドライビングTFTのオンオフの状態を維持するコンデンサと、ドライビングTFTに対して描画タイミングを指示する走査信号を供給すると共に、走査順で1つ後の画素回路におけるコンデンサに対してこのコンデンサの電位を制御する制御信号を供給する走査線とを備えたことを特徴とする。

【0019】また、本発明は、上記のように構成された

10

20

30

40

画素回路を縦横に並べたアレイと、この画素回路のアレイ間に平行に複数本設けられ、この画素回路に走査信号を供給する走査線とを備えたEL表示装置としても実現される。

【0020】さらに本発明は、そのようなEL表示装置の駆動を制御する駆動制御装置としても実現される。この駆動制御装置は、スイッチングTFTをオンにするアドレッシング区間とオフにするドライビング区間とを有し、ドライビング区間の開始時からアドレッシング区間と同じ期間、通常のドライビング区間における電圧よりもさらに低い電圧となるような走査信号を生成する走査信号生成手段と、この走査信号生成手段にて生成された走査信号を走査線に送出する送出手段とを備えたことを特徴とする。

【0021】また、本発明の他の駆動制御装置は、スイッチングTFTのオンオフのタイミングに合わせてコンデンサへの書き込み電圧を、このスイッチングTFTの寄生容量によるドライビングTFTのゲート電圧の降下をうち消すように変化させる信号を生成する信号生成手段と、この信号生成手段にて生成された信号を、コンデンサに接続された信号線に送出する送出手段とを備えたことを特徴とする。

#### 【0022】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に示す実施の形態に基づいて、この発明を詳細に説明する。本実施の形態のOLED画素回路は、TFTをスイッチング素子とするアクティブマトリクス駆動方式にて駆動する。図1は、本実施の形態によるOLED画素回路の構成を示す図である。図1を参照すると、本実施の形態のOLED画素回路は、格子状に配設された電源供給線(Supply Line)21、走査線(Scan Line)22、信号線(Signal Line)23に囲まれた空間に、発光素子であるOLED11と、OLED11を駆動するためのドライビングTFT12、スイッチングTFT13と、コンデンサ14とを備えて構成される。そして、このOLED画素回路を縦横に並べた画素アレイにより、有機ELディスプレイの表示パネルが形成される。

【0023】図2は、図1に示したOLED画素回路にて有機ELディスプレイの表示パネルが形成されている様子を概略的に示す図である。図2において、駆動制御部30は、表示パネルに画像を表示する際の描画タイミングを指示する走査パルスを生成する走査パルス生成手段と、当該走査パルスを各OLED画素回路に供給するために走査線22へ出力する出力手段とを備える。図示の表示パネルにおいて、駆動制御部30から送信された走査パルスにより、図示された矢印の走査順で、各走査線22の駆動電圧(信号波形のアドレッシング区間とドライビング区間)が切り替わるものとする。なお、図2は本実施の形態における特徴的な構成のみを記載している。特に図示しないが、有機ELディスプレイは、実際

には電源供給線21に電力を供給する電源や、信号線23に画像データに基づく描画信号を供給する描画制御手段が設けられることは言うまでもない。

【0024】図1において、OLED11は、ドライビングTFT12を介して接続された電源供給線(Supply line)21から駆動電流を供給されて発光する。ドライビングTFT12は、ゲート電極がスイッチングTFT13及びコンデンサ14に接続されており、当該ゲート電極に電圧が印加されると、電源供給線21の駆動電流をOLED11に供給し、OLED11を発光させる。スイッチングTFT13は、ゲート電極が走査線(Scan line)22に接続されており、この走査線22を介して走査パルスによる駆動電圧によって、ドライビングTFT12のゲート電極へ、信号線(Signal line)23から得られる電圧を印加する。コンデンサ14は、スイッチングTFT13に接続すると共に、走査順で1本前の走査線22に接続されており(図2を併せて参照)、スイッチングTFT13にて充電され、ドライビングTFT12のゲート電極に印加されるべき電圧を保持する。コンデンサ14を走査線22に接続したため、図7に示したようなコンデンサ714用の定電圧線は設けられていない。

【0025】本実施の形態では、上記のように構成されたOLED画素回路において、走査線22の走査パルスにおける信号波形を工夫することにより、スイッチングTFT13の寄生容量によるキックバック電圧を減少させる。図3は、本実施の形態における走査線22の走査パルスの信号波形を示す図である。図3に示すように、本実施の形態における走査線22の走査パルスの信号波形は、スイッチングTFT13がオフとなるドライビング区間における電圧として、2段階の電圧が設定されている。このうち、値の低い方の電圧を調整電圧、高い方の電圧を通常電圧と呼ぶことにする。

【0026】ドライビング区間における調整電圧と通常電圧との電位差は、スイッチングTFT13の寄生容量に寄って生ずるキックバックによる電圧低下を補償するものである。キックバック電圧Vkbは、次の式で計算される。なお、VgはドライビングTFT12のゲート電極に印加される電圧、CgsはスイッチングTFT13の寄生容量、Csはコンデンサ14の容量である。

【数1】

$$\Delta V_{kb} = \frac{\Delta V_g \cdot C_{gs}}{C_{gs} + C_s}$$

【0027】所定の走査線22aにおいて、アドレスシング区間が終了し、ドライビング区間に切り替わると、まず調整電圧まで電圧が下がる。この調整電圧は、次にアドレスシング区間となった走査線22b(すなわち走査順が1本後の走査線22)におけるアドレスシング区

間の間継続し、当該走査線22bがドライビング区間に切り替わると、走査線22aは通常電圧となる。このとき、ドライビング区間に切り替わった走査線22bでは、調整電圧となっている。

【0028】すなわち、所定のOLED画素回路において、走査線22がアドレスシング区間にある場合、コンデンサ14が接続されている1本前の走査線22ではドライビング区間における調整電圧となっている。そして、当該OLED画素回路の走査線22がアドレスシング区間からドライビング区間に切り替わったとき、同じタイミングで1本前の走査線22における電圧が調整電圧から通常電圧へ切り替わる。これにより、コンデンサ14において、スイッチングTFT13の寄生容量によるキックバック電圧分の電圧が補完され、ドライビングTFT12のゲート電圧に印加される電圧が低下することを防ぐことができる。なお、所定のOLED画素回路において、走査線22がアドレスシング区間となる直前では、1本前の走査線22がアドレスシング区間であることにより、コンデンサ14に電荷が蓄積されることとなる。しかしながら、走査線22における走査タイミングと有機ELディスプレイにおける走査線方向のOLED画素回路の数とを考慮すれば、走査線22がアドレスシング区間である時間はきわめて短いことから、実際の表示画面への画像表示において、この影響は無視することができる。

【0029】図4は、本実施の形態における走査線22の信号波形と、コンデンサ14の電位と、OLED11の発光輝度との関係を示す図である。図4に示すように、本実施の形態によれば、走査線22の走査パルスがアドレスシング区間からドライビング区間に切り替わっても、コンデンサ14においてキックバックによる電位の低下が起こっておらず、OLED11の発光輝度が保持されている。

【0030】上記のように本実施の形態では、キックバック電圧が発生するタイミングでコンデンサ14への印加電圧を変化させることにより、スイッチングTFT13におけるキックバックの作用を相殺している。したがって、OLED画素回路あるいは画素アレイにおいて、キックバック電圧を低減するためのハードウェア的な措置を行う必要がない。すなわち、キックバック電圧の影響を小さくするために、走査線22の配線幅を太くしてコンデンサ14の容量を大きくする必要がないため、OLED画素回路における発光寄与面積を減少させることがない。

【0031】そして、発光寄与面積が減少しないことにより、OLED画素回路の発光効率を上げるためにOLED11に供給する電流を増大させる必要も生じないため、OLED11の寿命を不必要に短縮してしまうこともない。

【0032】また、ディスプレイ装置の大型化や高精細

化が進むと、走査線22における走査タイミングが短くなるが、従来のようにコンデンサ14の容量を大きくしてキックバック電圧を抑制しようとすると、走査タイミングに合わせて高速にコンデンサ14を充電しなければならないため、スイッチングTFT13を大きくしたり信号線23の配線幅を太くして電流流量を増加したりすることが必要となる。この場合、スイッチングTFT13を大きくすることによって寄生容量も増加するため、キックバック電圧を抑制するために、コンデンサ14の容量を大きくしなければならず、走査線22の配線幅をさらに大きく取らなければならず、OLED画素回路におけるさらなる発光寄与面積の減少を招いてしまう。さらに、信号線23の配線幅を太くすることによってもOLED画素回路の発光寄与面積が減少することとなる。これに対して本実施の形態は、上記のようにコンデンサ14の容量を大きくすることなく、コンデンサ14への書き込み電圧を変化させることのみによってキックバック電圧を抑制するため、コンデンサ14を高速充電する必要があるとしても、スイッチングTFT13を大きくしたり信号線23の配線幅を太くしたりする度合いを最低限に留めることができ、ディスプレイの大型化や高精細化に寄与することができる。

【0033】なお、上記の例では、コンデンサ14を走査順における1本前の走査線22に接続し、走査線22の信号波形によってコンデンサ14における書き込み電圧を調整したが、別個の信号線を配線してコンデンサ14に接続し、図3及び図4に示した調整電圧及び通常電圧に相当するような信号を発信することによっても、コンデンサ14の書き込み電圧を調整してキックバックによる電圧の低下を抑制することが可能である。この場合、有機ELディスプレイの表示パネルに当該別個の信号線が配線されるため、その分だけ各OLED画素回路の発光寄与面積が減少することとなる。したがって必要であれば、OLED11に供給する電流を増加するなどのハードウェア的な手段を適用することとなる。また、走査パルスとは別個に信号を生成して供給するため、有機ELディスプレイにおいて、当該別個の信号線に信号を供給するための制御手段が設けられこととなる。

【0034】ところで、1本の走査線22上に設けられた複数のOLED画素回路について考えると、走査線22における伝播遅延のため、走査線22の給電端と終端では信号波形（走査パルス）に鈍りが生じる。このため、実効的なスイッチングTFT13のオン時間が短くなり、コンデンサ14への書き込み低下（充電不足）が生じる。

【0035】図5は、有機ELディスプレイにおける所定の走査線22における給電端付近（位置A）、中央付近（位置B）、終端付近（位置C）の各地点を示し、図6は、これらの各地点における走査線22の信号波形とスイッチングTFT13を介して得られるコンデンサ1

4の電位（書き込み電圧）との対応を示す図である。図6を参照すると、位置Aにおいて、走査線22の信号波形は、アドレッシング区間とドライビング区間との境界が鋭く立ち上がり（または立ち下がり）、方形をなしている。これに対し、位置B、位置Cと進むにつれて、アドレッシング区間とドライビング区間との境界における立ち上がり（または立ち下がり）が鈍り、三角波に近い形状となっている。このため、アドレッシング区間ににおけるコンデンサ14の書き込み電圧が、位置Aから位置Cへ向かうにつれて低下していることがわかる。

【0036】ここで、図4に示したように、自己発光素子であるOLED11を用いたOLED画素回路においては、キックバックによって変化した後のコンデンサ14の電位がOLED11の発光輝度が決定される。したがって、キックバック電圧分だけ下がった時点でのコンデンサ14の電位によるOLED11の発光輝度を当該OLED画素回路（あるいは有機ELディスプレイ）における目的の輝度として設定することにより、有機ELディスプレイにおける輝度均一性を達成することが可能となる。言い換えれば、伝播遅延を予め見越して、コンデンサ14の書き込み不足分を補う書き込み電圧の増加とキックバック電圧の減少とが互いにうち消し合うようによることによって、ドライビングTFT12のゲート電極への印加電圧を、走査線22上の位置によらず一定となるようにする。

【0037】これは、コンデンサ14の容量、走査線22の配線抵抗と配線容量、スイッチングTFT13のW/Lを変数として適当なシミュレータを用いたシミュレーションにより定めることができる。このような設計を行うことにより、図5の位置Aから位置Cへ向かうにつれてコンデンサ14への書き込み電圧が低下し、図6に示すように位置Cではキックバックによる電圧の低下がほとんど現れなくなる。

【0038】なお、このように設計されたOLED画素回路の画素アレイでは、位置Aなどの給電端付近では走査線22のアドレッシング区間におけるコンデンサ14への書き込みは、OLED11において目的とする発光輝度を得るために電圧よりも高い電圧をドライビングTFT12に対して印加することとなる。しかしながら、走査線22における走査タイミングと有機ELディスプレイにおける走査線方向のOLED画素回路の数とを考慮すれば、走査線22がアドレッシング区間である時間はきわめて短いことから、実際の表示画面への画像表示において、この影響は無視することができる。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、スイッチングTFTの寄生容量に基づくキックバック電圧を減少させることにより、OLED表示装置における正しい階調表示が可能となる。また、本発明は、ドライビングTFTへの供給電圧を保持するコンデンサの容量

を増大することなく、スイッチングTFTの寄生容量に基づくキックバック電圧を減少させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施の形態によるOLED画素回路の構成を示す図である。

【図2】 図1に示したOLED画素回路にて有機ELディスプレイを構成する画素アレイが形成されている様子を概略的に示す図である。

【図3】 本実施の形態における走査線の信号波形を示す図である。

【図4】 本実施の形態における走査線の信号波形と、コンデンサの電位と、OLEDの発光輝度との関係を示す図である。

【図5】 有機ELディスプレイにおける所定の走査線における給電端付近（位置A）、中央付近（位置B）、終端付近（位置C）の各地点を示す図である。\*

\*【図6】 図5に示された各地点における走査線の信号波形とコンデンサの書き込み電圧との対応を示す図である。

【図7】 TFTにて駆動されるOLED画素回路の一一般的な構成を示す図である。

【図8】 従来における走査線の信号波形と、コンデンサの電位と、OLEDの発光輝度との関係を示す図である。

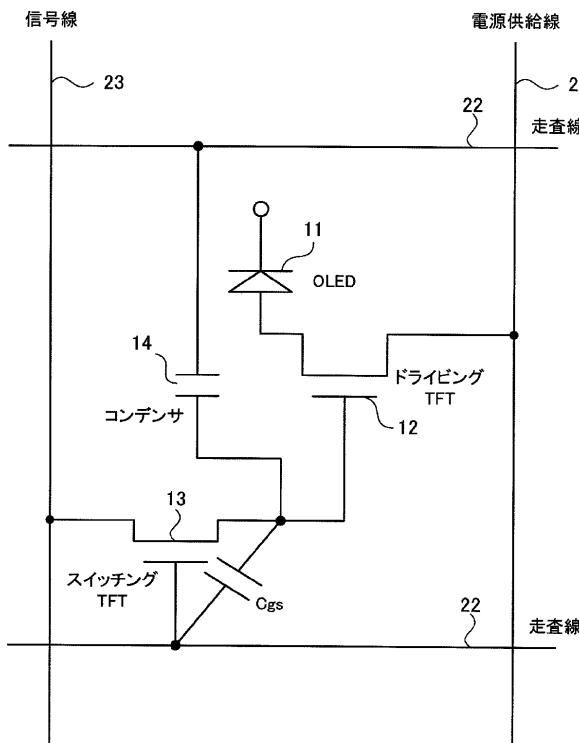
【図9】 従来のOLEDにおける駆動電圧 - 電流 - 発光特性の例を示す図である。

【符号の説明】

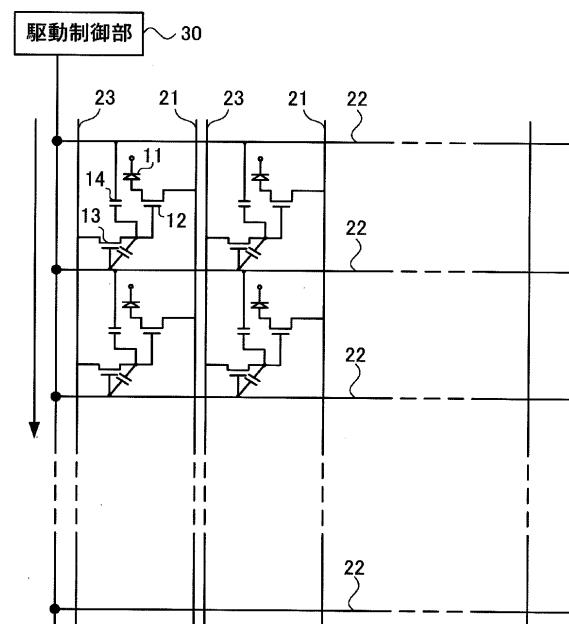
1 1...OLED (Organic Light Emitting Diode)、1 2...ドライビングTFT

1 2...スイッチングTFT、1 4...コンデンサ、2 1...電源供給線、2 2...走査線、2 3...信号線、3 0...駆動制御部

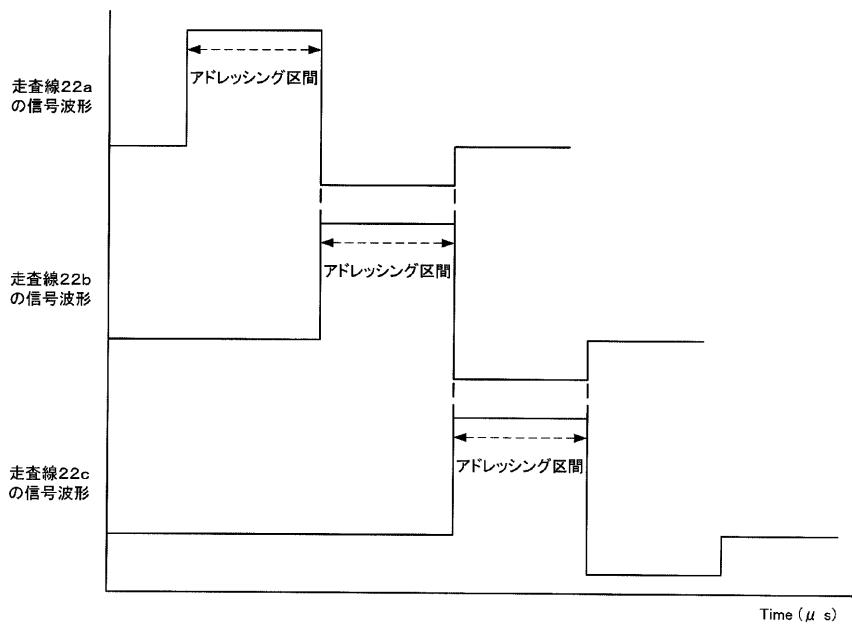
【図1】



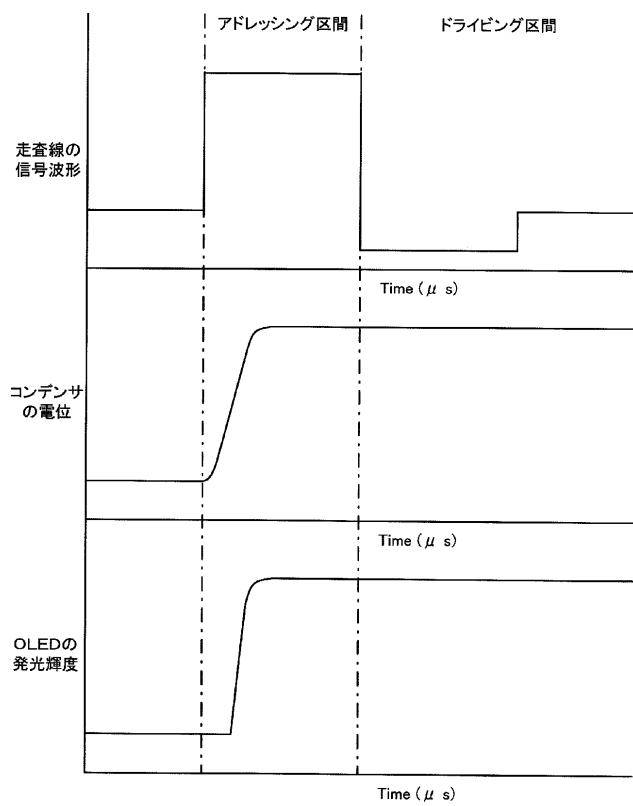
【図2】



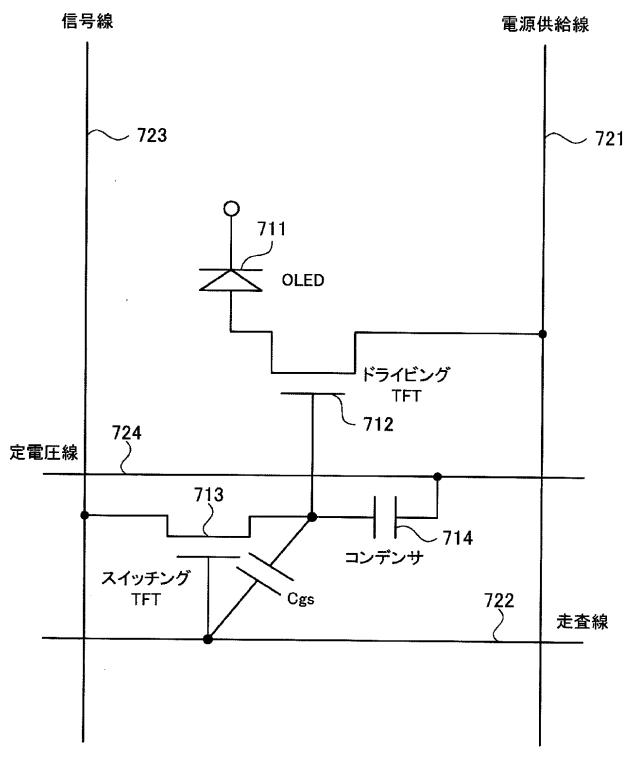
【図3】



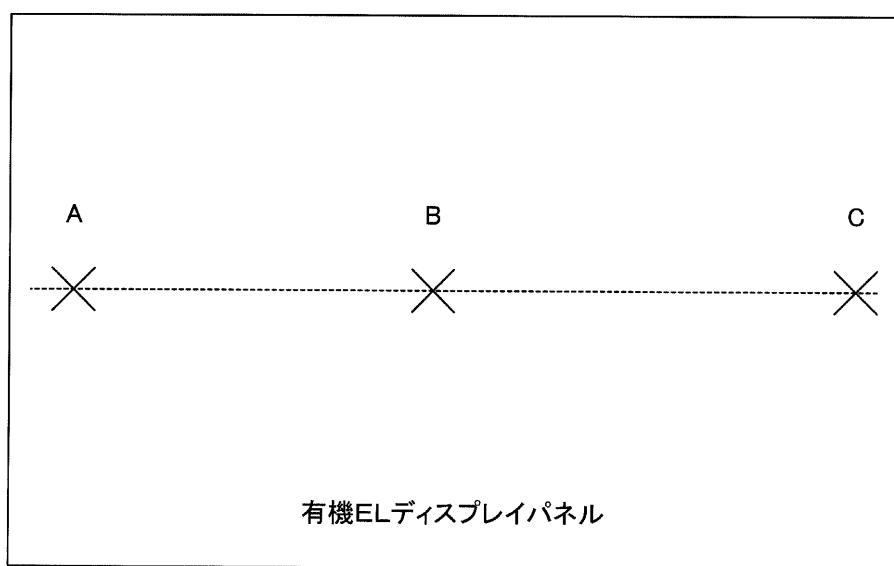
【図4】



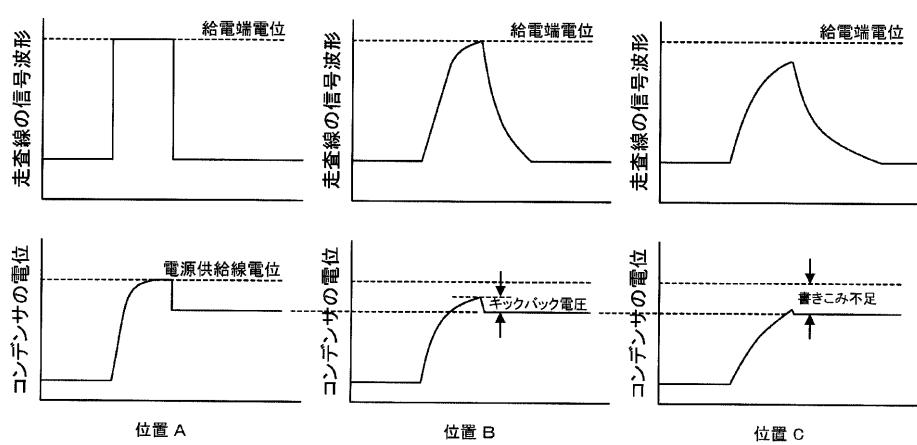
【図7】



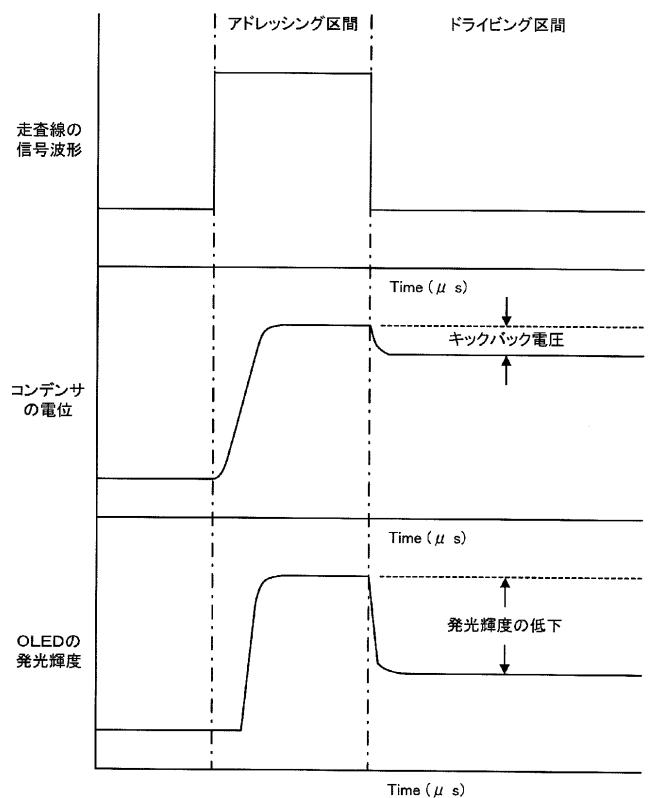
【図5】



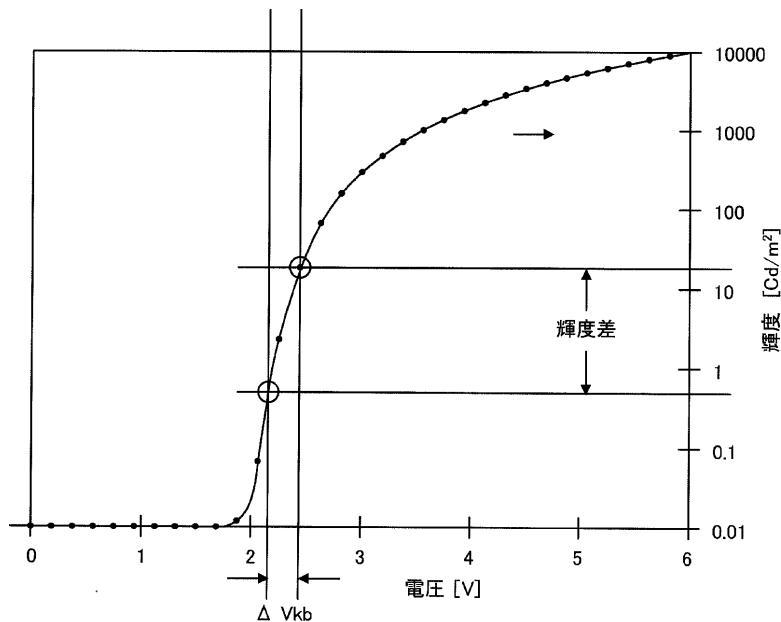
【図6】



【図8】



【図9】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ド <sup>®</sup> (参考)
G 0 9 G 3/20	6 4 2	G 0 9 G 3/20	6 4 2 D
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	A
(72)発明者 鈴木 浩 神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本ア イ・ビー・エム株式会社 大和事業所内		F ターム(参考) 3K007 AB01 AB17 DB03 GA04 5C080 AA06 BB05 DD05 EE29 FF11 JJ03 JJ04 JJ05	

专利名称(译)	用于驱动像素电路的方法，像素电路，EL显示装置和使用该方法的驱动控制装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2003167551A</a>	公开(公告)日	2003-06-13
申请号	JP2001362672	申请日	2001-11-28
[标]申请(专利权)人(译)	国际商业机器公司		
申请(专利权)人(译)	国际商业机器公司		
[标]发明人	鈴木浩		
发明人	鈴木 浩		
IPC分类号	H01L51/50 G09G3/20 G09G3/30 G09G3/32 H05B33/14		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0465 G09G2300/0852 G09G2300/0861 G09G2300/0866 G09G2320/0209 G09G2320/0219 G09G2320/0223 G09G2320/0233		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/20.611.J G09G3/20.622.C G09G3/20.624.B G09G3/20.641.D G09G3/20.642.D H05B33/14.A G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3291		
F-TERM分类号	3K007/AB01 3K007/AB17 3K007/DB03 3K007/GA04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD05 5C080 /EE29 5C080/FF11 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC31 3K107/EE03 3K107/HH04 3K107/HH05 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AC04 5C380/BA19 5C380 /BA20 5C380/BA40 5C380/BB02 5C380/BD09 5C380/CA12 5C380/CB01 5C380/CB19 5C380/CB31 5C380/CC02 5C380/CC27 5C380/CC33 5C380/CC62 5C380/CD022 5C380/DA02		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

### 摘要(译)

解决的问题：通过基于开关TFT的寄生电容来减小反冲电压而不增加保持向驱动TFT提供电源的电容器的电容，以在OLED显示装置中实现正确的灰度显示。由开关TFT充电并保持驱动OLED的驱动TFT的导通/截止状态的电容器以扫描顺序连接到驱动开关TFT的扫描线，该开关TFT以前是一个。然后，在由开关TFT 13充电之后，电容器14还被赋予电位以抵抗由于来自扫描线22的信号的开关TFT 13的寄生电容引起的驱动TFT 12的栅极电压的下降。

