

(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2012-133186
(P2012-133186A)

(43) 公開日 平成24年7月12日(2012.7.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/30 (2006.01)	G09G 3/30 J	3K107
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 624B	5C080
G09F 9/30 (2006.01)	G09G 3/20 624Z	5C094
H01L 27/32 (2006.01)	G09G 3/20 611H	5C380
H01L 51/50 (2006.01)	G09F 9/30 338	
審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2010-285936 (P2010-285936)	(71) 出願人 501426046 エルジー ディスプレイ カンパニー リミテッド 大韓民国 ソウル, ヨンドゥンポーク, ヨイドードン 20
(22) 出願日 平成22年12月22日 (2010.12.22)	(74) 代理人 100110423 弁理士 曾我 道治
	(74) 代理人 100084010 弁理士 古川 秀利
	(74) 代理人 100094695 弁理士 鈴木 憲七
	(74) 代理人 100111648 弁理士 梶並 順
	(74) 代理人 100147566 弁理士 上田 俊一
	最終頁に続く

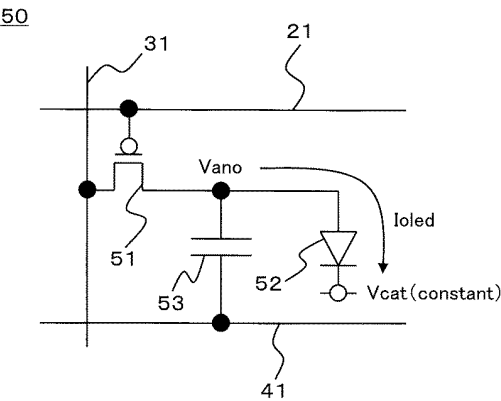
(54) 【発明の名称】 有機発光ダイオード表示装置およびその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】駆動トランジスタを用いることなく、有機EL素子の駆動電流のピーク値を小さくし、電流密度を低減できる有機発光ダイオード表示装置およびその駆動方法を得る。

【解決手段】データライン31がソース端子に、ゲートライン21がゲート端子に接続された選択トランジスタ51、アノードがドレイン端子に、カソードが定電位の電極に接続された有機EL素子52、ドレイン端子とアノードとの接続点に一端が接続されたキャパシタ53を有する画素回路50と、キャパシタ53の他端に接続されたエミッションコントロールライン41と、エミッションコントロールライン41の電位を、選択トランジスタ51がオン状態の間、有機EL素子52のしきい値電位よりも低い値に保持し、選択トランジスタ51がオフ状態になった後、1V期間かけて所定の電位まで上昇させるエミッションコントロールライン駆動回路40とを備える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

データラインとゲートラインとの交差箇所に形成され、前記データラインがソース端子に接続され、前記ゲートラインがゲート端子に接続された第 1 トランジスタ、

前記第 1 トランジスタのドレイン端子にアノードが接続され、カソードが定電位の電極に接続された有機 E L 素子、および

前記ドレイン端子と前記アノードとの接続点に一端が接続された電荷蓄積用のキャパシタ、を有する画素回路と、

前記キャパシタの他端に接続されたエミッションコントロールラインと、

前記第 1 トランジスタがオン状態の間、前記エミッションコントロールラインの電位を、前記有機 E L 素子に電流が流れない低電位に保持するとともに、前記第 1 トランジスタがオフ状態になった後、前記エミッションコントロールラインの電位を、1 垂直走査期間をかけて所定の電位まで上昇させる発光制御部と、

を備えたことを特徴とする有機発光ダイオード表示装置。

10

【請求項 2】

前記所定の電位は、前記有機 E L 素子のアノード電位が、前記有機 E L 素子のカソード電位としきい値電位との和以上になる電位であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光ダイオード表示装置。

【請求項 3】

前記発光制御部は、前記エミッションコントロールラインの電位を、1 垂直走査期間をかけて前記所定の電位まで上昇させる代わりに、1 垂直走査期間に複数回前記所定の電位まで上昇させることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の有機発光ダイオード表示装置。

20

【請求項 4】

データラインとゲートラインとの交差箇所に形成され、前記データラインがソース端子に接続され、前記ゲートラインがゲート端子に接続された第 1 トランジスタ、

前記第 1 トランジスタのドレイン端子にアノードが接続された有機 E L 素子、および

前記ドレイン端子と前記アノードとの接続点に一端が接続され、他端が定電位の電極に接続された電荷蓄積用のキャパシタ、を有する画素回路と、

前記有機 E L 素子のカソードに接続されたエミッションコントロールラインと、

30

前記第 1 トランジスタがオン状態の間、前記エミッションコントロールラインの電位を、初期アノード電位よりも高い値に保持するとともに、前記第 1 トランジスタがオフ状態になった後、前記エミッションコントロールラインの電位を、1 垂直走査期間をかけて所定の電位まで下降させる発光制御部と、

を備えたことを特徴とする有機発光ダイオード表示装置。

【請求項 5】

前記所定の電位は、前記有機 E L 素子が導通する電位以下であることを特徴とする請求項 4 に記載の有機発光ダイオード表示装置。

【請求項 6】

前記発光制御部は、前記エミッションコントロールラインの電位を、1 垂直走査期間をかけて前記所定の電位まで下降させる代わりに、1 垂直走査期間に複数回前記所定の電位まで下降させることを特徴とする請求項 4 または請求項 5 に記載の有機発光ダイオード表示装置。

40

【請求項 7】

前記所定の電位は、前記キャパシタに蓄積されたほとんどすべての電荷を前記有機 E L 素子に駆動電流として供給できる電位であることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 までの何れか 1 項に記載の有機発光ダイオード表示装置。

【請求項 8】

前記キャパシタに蓄積される電荷について、次式

$$C_p \quad I_{peak} \times f_c / V_b$$

50

(ここで、 C_p はキャパシタの静電容量、 I_{peak} は設定ピーク電流、 f_c は駆動周波数、 V_b はキャパシタの両端に印加される電位)

が成立する

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 7 までの何れか 1 項に記載の有機発光ダイオード表示装置。

【請求項 9】

前記画素回路は、前記ドレイン端子と前記キャパシタとの接続点と、前記有機 EL 素子との間に接続され、前記第 1 トランジスタがオン状態の場合にオフ状態となり、前記第 1 トランジスタがオフ状態の場合にオン状態となる第 2 トランジスタをさらに有する

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 8 までの何れか 1 項に記載の有機発光ダイオード表示装置。

10

【請求項 10】

データラインとゲートラインとの交差箇所に形成され、前記データラインがソース端子に接続され、前記ゲートラインがゲート端子に接続された第 1 トランジスタ、

前記第 1 トランジスタのドレイン端子にアノードが接続され、カソードが定電位の電極に接続された有機 EL 素子、および

前記ドレイン端子と前記アノードとの接続点に一端が接続された電荷蓄積用のキャパシタ、を有する画素回路を配列して構成された有機発光ダイオード表示装置の駆動方法であって、

前記第 1 トランジスタをオン状態にするとともに、前記キャパシタの他端の電位を、前記有機 EL 素子に電流が流れない低電位に保持して、前記データラインからのデータ電位を電荷として前記キャパシタに蓄積する第 1 ステップと、

20

前記第 1 トランジスタをオフ状態にするとともに、前記キャパシタの他端の電位を、1 垂直走査期間をかけて所定の電位まで上昇させることにより、前記キャパシタに蓄積された電荷を前記有機 EL 素子に供給する第 2 ステップと、

を備えたことを特徴とする有機発光ダイオード表示装置の駆動方法。

【請求項 11】

前記所定の電位は、前記有機 EL 素子のアノード電位が、前記有機 EL 素子のカソード電位としきい値電位との和以上になる電位であることを特徴とする請求項 10 に記載の有機発光ダイオード表示装置の駆動方法。

30

【請求項 12】

前記第 2 ステップは、前記キャパシタの他端の電位を、1 垂直走査期間をかけて前記所定の電位まで上昇させる代わりに、1 垂直走査期間に複数回前記所定の電位まで上昇させることを特徴とする請求項 10 または請求項 11 に記載の有機発光ダイオード表示装置の駆動方法。

【請求項 13】

データラインとゲートラインとの交差箇所に形成され、前記データラインがソース端子に接続され、前記ゲートラインがゲート端子に接続された第 1 トランジスタ、

前記第 1 トランジスタのドレイン端子にアノードが接続された有機 EL 素子、および

前記ドレイン端子と前記アノードとの接続点に一端が接続され、他端が定電位の電極に接続された電荷蓄積用のキャパシタ、を有する画素回路を配列して構成された有機発光ダイオード表示装置の駆動方法であって、

40

前記第 1 トランジスタをオン状態にするとともに、前記有機 EL 素子のカソードの電位を、初期アノード電位よりも高い値に保持して、前記データラインからのデータ電位を電荷として前記キャパシタに蓄積する第 1 ステップと、

前記第 1 トランジスタをオフ状態にするとともに、前記有機 EL 素子のカソードの電位を、1 垂直走査期間をかけて所定の電位まで下降させることにより、前記キャパシタに蓄積された電荷を前記有機 EL 素子に供給する第 2 ステップと、

を備えたことを特徴とする有機発光ダイオード表示装置の駆動方法。

【請求項 14】

50

前記所定の電位は、前記有機ＥＬ素子が導通する電位以下であることを特徴とする請求項１３に記載の有機発光ダイオード表示装置の駆動方法。

【請求項１５】

前記第２ステップは、前記有機ＥＬ素子のカソードの電位を、１垂直走査期間をかけて前記所定の電位まで下降させる代わりに、１垂直走査期間に複数回前記所定の電位まで下降させることを特徴とする請求項１３または請求項１４に記載の有機発光ダイオード表示装置の駆動方法。

【請求項１６】

前記所定の電位は、前記キャパシタに蓄積されたほとんどすべての電荷を前記有機ＥＬ素子に駆動電流として供給できる電位であることを特徴とする請求項１０から請求項１５までの何れか１項に記載の有機発光ダイオード表示装置の駆動方法。

10

【請求項１７】

前記キャパシタに蓄積される電荷について、次式

$$C_p \cdot I_{peak} \times f_c / V_b$$

（ここで、 C_p はキャパシタの静電容量、 I_{peak} は設定ピーク電流、 f_c は駆動周波数、 V_b はキャパシタの両端に印加される電位）

が成立する

ことを特徴とする請求項１０から請求項１６までの何れか１項に記載の有機発光ダイオード表示装置の駆動方法。

【請求項１８】

20

前記画素回路は、前記ドレイン端子と前記キャパシタとの接続点と、前記有機ＥＬ素子との間に接続された第２トランジスタをさらに有し、

前記第１ステップは、前記第２トランジスタをオフ状態にするステップを含み、

前記第２ステップは、前記第２トランジスタをオン状態にするステップを含む

ことを特徴とする請求項１０から請求項１７までの何れか１項に記載の有機発光ダイオード表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

この発明は、有機ＥＬ（ＯＥＬ：Organic Electro Luminescence）素子を用いた画素回路を配列して構成された有機発光ダイオード（ＯＬＥＤ：Organic Light Emitting Diode）表示装置およびその駆動方法に関する。

30

【背景技術】

【０００２】

従来の有機発光ダイオード表示装置において、複数のゲートラインと複数のデータラインおよび電源ラインとの各交差箇所に形成される複数の画素回路は、それぞれ選択トランジスタ（選択ＴＦＴ（Thin Film Transistor））、キャパシタ、駆動トランジスタ（駆動ＴＦＴ）および有機ＥＬ素子を有している。

【０００３】

40

このような有機発光ダイオード表示装置においては、まず、ゲートラインが選択されることによって、選択トランジスタがオン状態となり、データラインからのビデオ信号であるデータ電位が電荷としてキャパシタに蓄積される。続いて、キャパシタに蓄積された電荷に基づいて、駆動トランジスタがオン状態となり、電源ラインからの電位が有機ＥＬ素子に印加される。

【０００４】

ここで、一般的な駆動トランジスタの $V_g - I_d$ 特性（ゲート電位 V_g とドレイン電流 I_d との関係）を図８に示す。図８において、横軸はゲート電位を示し、縦軸はドレイン電流を示している。また、図８の太線部分は、有機ＥＬ素子の駆動電流範囲（縦軸方向）、すなわちビデオ信号であるデータ電位範囲（横軸方向）を示している。

50

【 0 0 0 5 】

なお、O L E D材料である有機E L素子の発光効率は年々改善され、小さな電流で有機E L素子を発光させることができるようになってきている。具体的には、近年では、一階調あたりの駆動電流が1 0 n A以下にまで低下している。そのため、有機E L素子の駆動電流範囲が狭くなり、電流制御を実行するのに十分なデータ電位範囲を確保することが困難になってきているという問題があった。また、駆動トランジスタには、しきい値電位のばらつきが生じるので、有機E L素子の駆動電流範囲が狭くなると、さらに電流制御が困難になるという問題もあった。

【 0 0 0 6 】

また、一般的な有機E L素子の発光効率と、有機E L素子の消費電力およびT F T基板で消費される電力が全体の消費電力に占める割合との関係を図9に示す。図9において、横軸は有機E L素子の発光効率を示し、縦軸の左側は有機E L素子の消費電力を示し、縦軸の右側はT F T基板での消費電力が全体の消費電力に占める割合を示している。

【 0 0 0 7 】

図9より、有機E L素子の発光効率が改善されるほど有機E L素子の消費電力は低下するものの、T F T基板での消費電力が全体の消費電力に占める割合は増加していることが分かる。つまり、有機E L素子の消費電力が低下しているにもかかわらず、T F T基板での消費電力が増大しているという問題があった。

【 0 0 0 8 】

これは、一階調あたりのゲート電位 V_{gs} （ソース電位基準）を大きく確保して、ビデオ信号であるデータ電位の電位差を大きくすることにより、有機E L素子の電流制御を容易にするためである。また、有機E L素子の輝度ばらつきを低減する観点から、駆動トランジスタの駆動能力を低く抑え、オン抵抗が大きくなっているためである。すなわち、上述した問題点には、駆動トランジスタの特性が影響を与えていることが分かる。

【 0 0 0 9 】

そこで、画素回路から駆動トランジスタを排除した有機発光ダイオード表示装置が提案されている（例えば、特許文献1参照）。この有機発光ダイオード表示装置において、複数のゲートラインと複数のデータラインおよび電源ラインとの各交差箇所に形成される複数の画素回路は、それぞれ選択トランジスタ、キャパシタおよび有機E L素子を有する1 T r 1 C型で構成されている。

【 0 0 1 0 】

このような有機発光ダイオード表示装置においては、まず、ゲートラインが選択されることによって、選択トランジスタがオン状態となり、データラインからのビデオ信号であるデータ電位が有機E L素子に印加されるとともに、電荷としてキャパシタに蓄積される。続いて、ゲートラインが非選択の状態になると、キャパシタに蓄積された電荷が有機E L素子に供給される。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 1 】

【 特許文献1 】 特開平 8 - 5 4 8 3 6 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 2 】

しかしながら、従来技術には、以下のような課題がある。

特許文献1に記載の有機発光ダイオード表示装置では、選択トランジスタがオン状態の場合にデータ電位が有機E L素子に印加され、短期間に有機E L素子に電流が流れる。そのため、有機E L素子の駆動電流のピーク値が大きくなるとともに電流密度が高くなり、有機E L膜へのダメージが大きくなる。その結果、有機E L素子の劣化が早まり、寿命が短くなるという課題がある。

【 0 0 1 3 】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、駆動トランジスタを用いることなく、有機EL素子の駆動電流のピーク値を小さくするとともに、電流密度を低減することができる有機発光ダイオード表示装置およびその駆動方法を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

この発明に係る有機発光ダイオード表示装置は、データラインとゲートラインとの交差箇所に形成され、データラインがソース端子に接続され、ゲートラインがゲート端子に接続された第1トランジスタ、第1トランジスタのドレイン端子にアノードが接続され、カソードが定電位の電極に接続された有機EL素子、およびドレイン端子とアノードとの接続点に一端が接続された電荷蓄積用のキャパシタ、を有する画素回路と、キャパシタの他端に接続されたエミッションコントロールラインと、第1トランジスタがオン状態の間、エミッションコントロールラインの電位を、有機EL素子に電流が流れない低電位に保持するとともに、第1トランジスタがオフ状態になった後、エミッションコントロールラインの電位を、1垂直走査期間をかけて所定の電位まで上昇させる発光制御部と、を備えたものである。

10

【0015】

また、この発明に係る有機発光ダイオード表示装置は、データラインとゲートラインとの交差箇所に形成され、データラインがソース端子に接続され、ゲートラインがゲート端子に接続された第1トランジスタ、第1トランジスタのドレイン端子にアノードが接続された有機EL素子、およびドレイン端子とアノードとの接続点に一端が接続され、他端が定電位の電極に接続された電荷蓄積用のキャパシタ、を有する画素回路と、有機EL素子のカソードに接続されたエミッションコントロールラインと、第1トランジスタがオン状態の間、エミッションコントロールラインの電位を初期アノード電位よりも高い値に保持するとともに、第1トランジスタがオフ状態になった後、エミッションコントロールラインの電位を、1垂直走査期間をかけて所定の電位まで下降させる発光制御部と、を備えたものである。

20

【0016】

また、この発明に係る有機発光ダイオード表示装置の駆動方法は、データラインとゲートラインとの交差箇所に形成され、データラインがソース端子に接続され、ゲートラインがゲート端子に接続された第1トランジスタ、第1トランジスタのドレイン端子にアノードが接続され、カソードが定電位の電極に接続された有機EL素子、およびドレイン端子とアノードとの接続点に一端が接続された電荷蓄積用のキャパシタ、を有する画素回路を配列して構成された有機発光ダイオード表示装置の駆動方法であって、第1トランジスタをオン状態にするとともに、キャパシタの他端の電位を有機EL素子に電流が流れない低電位に保持して、データラインからのデータ電位を電荷としてキャパシタに蓄積する第1ステップと、第1トランジスタをオフ状態にするとともに、キャパシタの他端の電位を、1垂直走査期間をかけて所定の電位まで上昇させることにより、キャパシタに蓄積された電荷を有機EL素子に供給する第2ステップと、を備えたものである。

30

【0017】

また、この発明に係る有機発光ダイオード表示装置の駆動方法は、データラインとゲートラインとの交差箇所に形成され、データラインがソース端子に接続され、ゲートラインがゲート端子に接続された第1トランジスタ、第1トランジスタのドレイン端子にアノードが接続された有機EL素子、およびドレイン端子とアノードとの接続点に一端が接続され、他端が定電位の電極に接続された電荷蓄積用のキャパシタ、を有する画素回路を配列して構成された有機発光ダイオード表示装置の駆動方法であって、第1トランジスタをオン状態にするとともに、有機EL素子のカソードの電位を、初期アノード電位よりも高い値に保持して、データラインからのデータ電位を電荷としてキャパシタに蓄積する第1ステップと、第1トランジスタをオフ状態にするとともに、有機EL素子のカソードの電位を、1垂直走査期間をかけて所定の電位まで下降させることにより、キャパシタに蓄積さ

40

50

れた電荷を有機ＥＬ素子に供給する第２ステップと、を備えたものである。

【発明の効果】

【００１８】

この発明に係る有機発光ダイオード表示装置およびその駆動方法によれば、第１トランジスタがオン状態の間、キャパシタの他端の電位が有機ＥＬ素子に電流が流れない低電位に保持されて、データラインからのデータ電位が電荷としてキャパシタに蓄積されるとともに、第１トランジスタがオフ状態になった後、キャパシタの他端の電位が、１垂直走査期間をかけて所定の電位まで上昇されることにより、キャパシタに蓄積された電荷が有機ＥＬ素子に供給される。

また、第１トランジスタがオン状態の間、有機ＥＬ素子のカソードの電位が初期アノード電位よりも高い値に保持されて、データラインからのデータ電位が電荷としてキャパシタに蓄積されるとともに、第１トランジスタがオフ状態になった後、有機ＥＬ素子のカソードの電位が、１垂直走査期間をかけて所定の電位まで下降されることにより、キャパシタに蓄積された電荷が有機ＥＬ素子に供給される。

そのため、駆動トランジスタを用いることなく、有機ＥＬ素子の駆動電流のピーク値を小さくするとともに、電流密度を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１９】

【図１】（ａ）、（ｂ）は、この発明の実施の形態１に係る有機発光ダイオード表示装置を示す概略構成図である。

【図２】図１に示した有機発光ダイオード表示装置の画素回路を示す回路図である。

【図３】図２に示した画素回路の動作を示すタイミングチャートである。

【図４】この発明の実施の形態２に係る有機発光ダイオード表示装置の画素回路を示す回路図である。

【図５】図４に示した画素回路の動作を示すタイミングチャートである。

【図６】この発明の実施の形態３に係る有機発光ダイオード表示装置の画素回路を示す回路図である。

【図７】図６に示した画素回路の動作を示すタイミングチャートである。

【図８】従来の有機発光ダイオード表示装置における一般的な駆動トランジスタの $V_g - I_d$ 特性を示す説明図である。

【図９】従来の有機発光ダイオード表示装置における一般的な有機ＥＬ素子の発光効率と、有機ＥＬ素子の消費電力およびＴＦＴ基板で消費される電力が全体の消費電力に占める割合との関係を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【００２０】

以下、この発明に係る有機発光ダイオード表示装置の好適な実施の形態につき図面を用いて説明するが、各図において同一、または相当する部分については、同一符号を付して説明する。

【００２１】

この発明の有機発光ダイオード表示装置は、各画素回路の有機ＥＬ素子に対して、１垂直走査期間（１Ｖ期間）にわたって一定の電流を流すことにより、有機ＥＬ素子での発光に必要な電荷量を確保した上で、駆動電流範囲が狭い場合であっても電流制御が容易で、かつ低消費電力、長寿命化を実現することができる。

【００２２】

実施の形態１．

図１（ａ）および図１（ｂ）は、この発明の実施の形態１に係る有機発光ダイオード表示装置１００を示す概略構成図である。図１（ａ）において、有機発光ダイオード表示装置１００は、表示パネル１０、ゲートライン駆動回路２０、データライン駆動回路３０およびエミッションコントロールライン駆動回路４０（発光制御部）を備えている。

【００２３】

また、図 1 (b) において、ゲートライン駆動回路 2 0 には、複数のゲートライン 2 1 が水平方向に接続され、データライン駆動回路 3 0 には、複数のデータライン 3 1 が垂直方向に接続され、エミッションコントロールライン駆動回路 4 0 には、複数のエミッションコントロールライン 4 1 が水平方向に接続されている。

【 0 0 2 4 】

ゲートライン駆動回路 2 0、データライン駆動回路 3 0 およびエミッションコントロールライン駆動回路 4 0 は、それぞれゲートライン 2 1、データライン 3 1 およびエミッションコントロールライン 4 1 の駆動を印加する電位によって制御する。

【 0 0 2 5 】

また、複数のゲートライン 2 1 と複数のデータライン 3 1 との各交差箇所には、複数の画素回路 5 0 が形成されている。画素回路 5 0 は、赤色、緑色および青色の三原色にそれぞれ対応して形成され、3つの画素回路 5 0 が1画素を構成する。ここで、図 1 (b) では、複数の画素のうち、3画素分を抜粋して示している。

10

【 0 0 2 6 】

図 2 は、図 1 に示した有機発光ダイオード表示装置 1 0 0 の画素回路 5 0 を示す回路図である。図 2 において、画素回路 5 0 は、選択トランジスタ 5 1 (第 1 トランジスタ)、有機 E L 素子 5 2 およびキャパシタ 5 3 を有している。すなわち、画素回路 5 0 は、1 T r 1 C 型で構成されている。

【 0 0 2 7 】

選択トランジスタ 5 1 は、データライン 3 1 とゲートライン 2 1 との交差箇所に形成されている。また、選択トランジスタ 5 1 のソース端子は、データライン 3 1 に接続され、ゲート端子はゲートライン 2 1 に接続され、ドレイン端子は有機 E L 素子 5 2 のアノードおよびキャパシタ 5 3 の一端に接続されている。

20

【 0 0 2 8 】

有機 E L 素子 5 2 のアノードは、選択トランジスタ 5 1 のドレイン端子に接続され、カソードは定電位の電極に接続されている。キャパシタ 5 3 は、選択トランジスタ 5 1 のドレイン端子と有機 E L 素子 5 2 のアノードとの接続点に一端が接続され、他端がエミッションコントロールライン 4 1 に接続されている。

【 0 0 2 9 】

続いて、図 3 のタイミングチャートを参照しながら、図 2 に示した画素回路 5 0 の動作について説明する。図 3 の横軸は、時間を示している。また、図 3 の縦軸は、ゲートライン 2 1 の電位、データライン 3 1 の電位、エミッションコントロールライン 4 1 の電位、および有機 E L 素子 5 2 に流れる電流 I_{oled} を示している。

30

【 0 0 3 0 】

まず、ゲートライン駆動回路 2 0 によってゲートライン 2 1 が活性化 (“ L ”) されると、選択トランジスタ 5 1 がオン状態となり、データライン 3 1 からのビデオ信号であるデータ電位がノード V_{ano} に入力される。このとき、エミッションコントロールライン駆動回路 4 0 は、データライン 3 1 からのデータ電位が電荷としてキャパシタ 5 3 に蓄積されるように、エミッションコントロールライン 4 1 の電位を、有機 E L 素子 5 2 に電流が流れない低電位に保持する。

40

【 0 0 3 1 】

すなわち、エミッションコントロールライン駆動回路 4 0 は、キャパシタ 5 3 に電荷を蓄積する際、キャパシタ 5 3 から有機 E L 素子 5 2 に電荷が供給されないように、昇圧前のアノード電位 V_{ano} を、有機 E L 素子 5 2 のカソード電位 V_{cat} としきい値電位 V_{toled} との和 ($V_{cat} + V_{toled}$) よりも低い値 ($V_{ano} < V_{cat} + V_{toled}$) に保持する。これにより、データライン 3 1 からのデータ電位が電荷としてキャパシタ 5 3 に蓄積される。

【 0 0 3 2 】

ここで、キャパシタ 5 3 に蓄積される電荷は、1 V 期間に有機 E L 素子 5 2 が所望の輝度を発光するのに必要な電荷とする。具体的には、有機 E L 素子 5 2 が所望の輝度を発光

50

するために、キャパシタ 5 3 の静電容量は、次式 (1) を満たす必要がある。

【 0 0 3 3 】

$$C p \quad I p e a k \times f c / V b \quad \cdot \cdot \cdot (1)$$

【 0 0 3 4 】

式 (1) において、 $C p$ はキャパシタ 5 3 の静電容量を示し、 $I p e a k$ は有機 E L 素子 5 2 の設定ピーク電流を示し、 $f c$ は駆動周波数を示し、 $V b$ はキャパシタ 5 3 の両端に印加される電圧を示している。

【 0 0 3 5 】

続いて、ゲートライン駆動回路 2 0 によってゲートライン 2 1 が不活性化 (“ H ”) されると、選択トランジスタ 5 1 がオフ状態となり、キャパシタ 5 3 への電荷の蓄積が終了する。このとき、エミッションコントロールライン駆動回路 4 0 は、エミッションコントロールライン 4 1 の電位を、次に選択トランジスタ 5 1 がオン状態になるまでの 1 V 期間をかけて、所定の電位まで上昇させる。

【 0 0 3 6 】

ここで、所定の電位は、アノード電位 $V a n o$ が有機 E L 素子 5 2 のカソード電位としきい値電位との和 ($V c a t + V t o l e d$) 以上となる電位 ($V a n o \quad V c a t + V t o l e d$) であり、キャパシタ 5 3 に蓄積された (ほとんど) すべての電荷を有機 E L 素子 5 2 に駆動電流として供給できる電位とする。これにより、キャパシタ 5 3 に蓄積された電荷が有機 E L 素子 5 2 で光へと変換され、所望の輝度を発光する。

【 0 0 3 7 】

また、エミッションコントロールライン駆動回路 4 0 が、1 V 期間をかけてエミッションコントロールライン 4 1 の電位を上昇させ、キャパシタ 5 3 に蓄積された電荷を低速度で有機 E L 素子 5 2 に供給することにより、図 3 に示されるように、有機 E L 素子 5 2 に平準化された駆動電流が流れることとなる。

【 0 0 3 8 】

以上のように、実施の形態 1 によれば、第 1 トランジスタがオン状態の間、有機 E L 素子のアノード電位が、有機 E L 素子のカソード電位としきい値電位との和よりも低い値 ($V a n o < V c a t + V t o l e d$) に保持されて、データラインからのデータ電位が電荷としてキャパシタに蓄積されるとともに、第 1 トランジスタがオフ状態になった後、キャパシタの他端の電位が、1 V 期間をかけて所定の電位まで上昇されることにより、キャパシタに蓄積された電荷が有機 E L 素子に供給される。

そのため、駆動トランジスタを用いることなく、有機 E L 素子の駆動電流のピーク値を小さくするとともに、電流密度を低減することができる。

【 0 0 3 9 】

また、駆動トランジスタを用いず、駆動電荷をキャパシタに蓄積するので、微少電流制御が不要なので、将来的に有機 E L 素子の発光効率がさらに向上した場合でも、輝度制御を容易に実現することができる。

また、駆動トランジスタを用いず、オン抵抗による消費電力がないので、T F T 基板で消費される電力を低減し、低消費電力を実現することができる。

さらに、有機 E L 素子に供給する電荷量を制御することで、駆動電流のピーク値を小さくするとともに、電流密度を低減することができ、長寿命化を実現することができる。

【 0 0 4 0 】

実施の形態 2 .

図 4 は、この発明の実施の形態 2 に係る有機発光ダイオード表示装置の画素回路 5 0 A を示す回路図である。図 4 において、画素回路 5 0 A は、選択トランジスタ 5 1 、有機 E L 素子 5 2 およびキャパシタ 5 3 を有している。

【 0 0 4 1 】

有機 E L 素子 5 2 のアノードは、選択トランジスタ 5 1 のドレイン端子に接続され、カソードはエミッションコントロールライン 4 1 に接続されている。キャパシタ 5 3 は、選択トランジスタ 5 1 のドレイン端子と有機 E L 素子 5 2 のアノードとの接続点に一端が接

10

20

30

40

50

続され、他端が定電位の電極に接続されている。なお、その他の構成は、上述した実施の形態 1 と同様なので、説明を省略する。

【0042】

続いて、図 5 のタイミングチャートを参照しながら、図 4 に示した画素回路 50A の動作について説明する。図 5 の横軸は、時間を示している。また、図 5 の縦軸は、ゲートライン 21 の電位、データライン 31 の電位、エミッションコントロールライン 41 の電位、および有機 EL 素子 52 に流れる電流 I_{oled} を示している。

【0043】

まず、ゲートライン駆動回路 20 によってゲートライン 21 が活性化（“L”）されると、選択トランジスタ 51 がオン状態となり、データライン 31 からのビデオ信号であるデータ電位がノード V_{ano} に入力される。このとき、エミッションコントロールライン駆動回路 40 は、データライン 31 からのデータ電位が電荷としてキャパシタ 53 に蓄積されるように、エミッションコントロールライン 41 の電位を、有機 EL 素子 52 に電流が流れない高電位に保持する。

【0044】

すなわち、エミッションコントロールライン駆動回路 40 は、キャパシタ 53 に電荷を蓄積する際、キャパシタ 53 から有機 EL 素子 52 に電荷が供給されないように、エミッションコントロールライン 41 の電位 V_{ec} を、降圧前のアノード電位 V_{ano} と有機 EL 素子 52 のしきい値電位 V_{toled} との差（ $V_{ano} - V_{toled}$ ）よりも高い値（ $V_{ec} > V_{ano} - V_{toled}$ ）に保持する。これにより、データライン 31 からのデータ電位が電荷としてキャパシタ 53 に蓄積される。

【0045】

ここで、キャパシタ 53 に蓄積される電荷は、1V 期間に有機 EL 素子 52 が所望の輝度を発光するのに必要な電荷とする。具体的には、有機 EL 素子 52 が所望の輝度を発光するために、キャパシタ 53 の静電容量は、上述した式（1）を満たす必要がある。

【0046】

続いて、ゲートライン駆動回路 20 によってゲートライン 21 が不活性化（“H”）されると、選択トランジスタ 51 がオフ状態となり、キャパシタ 53 への電荷の蓄積が終了する。このとき、エミッションコントロールライン駆動回路 40 は、エミッションコントロールライン 41 の電位を、1V 期間をかけて所定の電位まで下降させる。

【0047】

ここで、所定の電位は、pn 接合ダイオードである有機 EL 素子 52 が導通する電位（アノード電位 V_{ano} と有機 EL 素子 52 のしきい値電位 V_{toled} との差（ $V_{ano} - V_{toled}$ ））以下であり、キャパシタ 53 に蓄積された（ほとんど）すべての電荷を有機 EL 素子 52 に駆動電流として供給できる電位とする。これにより、キャパシタ 53 に蓄積された電荷が有機 EL 素子 52 で光へと変換され、所望の輝度を発光する。

【0048】

また、エミッションコントロールライン駆動回路 40 が、1V 期間をかけてエミッションコントロールライン 41 の電位を下降させ、キャパシタ 53 に蓄積された電荷を低速度で有機 EL 素子 52 に供給することにより、図 5 に示されるように、有機 EL 素子 52 に平準化された駆動電流が流れることとなる。

【0049】

以上のように、実施の形態 2 によれば、第 1 トランジスタがオン状態の間、有機 EL 素子のカソードの電位が、キャパシタのノード V_{ano} から有機 EL 素子に電流が流れない程度の高い値（降圧前のアノード電位と有機 EL 素子のしきい値電位との差よりも高い値（ $V_{ec} > V_{ano} - V_{toled}$ ））に保持されて、データラインからのデータ電位が電荷としてキャパシタに蓄積されるとともに、第 1 トランジスタがオフ状態になった後、有機 EL 素子のカソードの電位が、1V 期間をかけて所定の電位まで下降されることにより、キャパシタに蓄積された電荷が有機 EL 素子に供給される。

そのため、上述した実施の形態 1 と同様の効果を得ることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 0 】

実施の形態 3 .

図 6 は、この発明の実施の形態 3 に係る有機発光ダイオード表示装置の画素回路 5 0 B を示す回路図である。図 6 において、画素回路 5 0 B は、選択トランジスタ 5 1、有機 E L 素子 5 2、キャパシタ 5 3 およびスイッチトランジスタ 5 4 (第 2 トランジスタ) を有している。

【 0 0 5 1 】

選択トランジスタ 5 1 は、データライン 3 1 とゲートライン 2 1 との交差箇所に形成されている。また、選択トランジスタ 5 1 のソース端子は、データライン 3 1 に接続され、ゲート端子はゲートライン 2 1 に接続され、ドレイン端子はキャパシタ 5 3 の一端およびスイッチトランジスタ 5 4 のソース端子に接続されている。

10

【 0 0 5 2 】

スイッチトランジスタ 5 4 のゲート端子は、エミッションスイッチライン 5 5 に接続され、ドレイン端子は有機 E L 素子 5 2 のアノードに接続されている。有機 E L 素子 5 2 のカソードは、エミッションコントロールライン 4 1 に接続されている。キャパシタ 5 3 は、選択トランジスタ 5 1 のドレイン端子とスイッチトランジスタ 5 4 のソース端子との接続点に一端が接続され、他端が定電位の電極に接続されている。

【 0 0 5 3 】

ここで、エミッションスイッチライン 5 5 は、ゲートライン駆動回路 2 0 またはエミッションコントロールライン駆動回路 4 0 の近傍に設けられ、エミッションスイッチライン 5 5 の駆動を印加する電位によって制御するエミッションスイッチライン駆動回路 (図示せず) に接続されている。なお、その他の構成は、上述した実施の形態 2 と同様なので、説明を省略する。

20

【 0 0 5 4 】

続いて、図 7 のタイミングチャートを参照しながら、図 6 に示した画素回路 5 0 B の動作について説明する。図 7 の横軸は、時間を示している。また、図 7 の縦軸は、ゲートライン 2 1 の電位、データライン 3 1 の電位、エミッションコントロールライン 4 1 の電位、エミッションスイッチライン 5 5 の電位、および有機 E L 素子 5 2 に流れる電流 I_{oled} を示している。

【 0 0 5 5 】

まず、ゲートライン駆動回路 2 0 によってゲートライン 2 1 が活性化 (“ L ”) されると、選択トランジスタ 5 1 がオン状態となり、データライン 3 1 からのビデオ信号であるデータ電位がノード V_{data} に入力される。このとき、エミッションコントロールライン駆動回路 4 0 は、エミッションコントロールライン 4 1 の電位を (“ H ”) にし、初期アノード電位 V_{ano} よりも高い値に保持する。

30

【 0 0 5 6 】

また、エミッションスイッチライン駆動回路は、ゲートライン 2 1 が活性化 (“ L ”) されたタイミングで、キャパシタ 5 3 と有機 E L 素子 5 2 とを遮断するように、スイッチライン 5 5 を不活性化 (“ H ”) させ、スイッチトランジスタ 5 4 をオフ状態とする。

【 0 0 5 7 】

ここで、キャパシタ 5 3 に蓄積される電荷は、1 V 期間に有機 E L 素子 5 2 が所望の輝度を発光するのに必要な電荷とする。具体的には、有機 E L 素子 5 2 が所望の輝度を発光するために、キャパシタ 5 3 の静電容量は、上述した式 (1) を満たす必要がある。

40

【 0 0 5 8 】

続いて、ゲートライン駆動回路 2 0 によってゲートライン 2 1 が不活性化 (“ H ”) されると、選択トランジスタ 5 1 がオフ状態となり、キャパシタ 5 3 への電荷の蓄積が終了する。このとき、エミッションコントロールライン駆動回路 4 0 は、エミッションコントロールライン 4 1 の電位を、1 V 期間をかけて所定の電位まで下降させる。

【 0 0 5 9 】

また、エミッションスイッチライン駆動回路は、ゲートライン 2 1 が不活性化 (“ H ”

50

）されたタイミングで、キャパシタ 53 と有機 EL 素子 52 とを接続するように、スイッチライン 55 を活性化（“L”）させ、スイッチトランジスタ 54 をオン状態とする。

【0060】

ここで、所定の電位は、pn 接合ダイオードである有機 EL 素子 52 が導通する電位（アノード電位 V_{ano} と有機 EL 素子 52 のしきい値電位 V_{toled} との差（ $V_{ano} - V_{toled}$ ））以下であり、キャパシタ 53 に蓄積された（ほとんど）すべての電荷を有機 EL 素子 52 に駆動電流として供給できる電位とする。これにより、キャパシタ 53 に蓄積された電荷が有機 EL 素子 52 で光へと変換され、所望の輝度を発光する。

【0061】

また、エミッションコントロールライン駆動回路 40 が、1V 期間をかけてエミッションコントロールライン 41 の電位を下降させ、キャパシタ 53 に蓄積された電荷を低速度で有機 EL 素子 52 に供給することにより、図 7 に示されるように、有機 EL 素子 52 に平準化された駆動電流が流れることとなる。

【0062】

以上のように、実施の形態 3 によれば、第 1 トランジスタがオン状態の間、有機 EL 素子のカソードの電位が、初期アノード電位 V_{ano} よりも高い値に保持されて、データラインからのデータ電位が電荷としてキャパシタに蓄積されるとともに、第 1 トランジスタがオフ状態になった後、有機 EL 素子のカソードの電位が、1V 期間をかけて所定の電位まで下降されることにより、キャパシタに蓄積された電荷が有機 EL 素子に供給される。

また、画素回路は、第 1 トランジスタのドレイン端子とキャパシタとの接続点と、有機 EL 素子との間に接続され、第 1 トランジスタがオン状態の場合にオフ状態となり、第 1 トランジスタがオフ状態の場合にオン状態となる第 2 トランジスタを有している。

そのため、上述した実施の形態 2 と同様の効果を得ることができるとともに、キャパシタに電荷を蓄積する場合に、有機 EL 素子のしきい値電位のばらつきによって、キャパシタから有機 EL 素子に電荷が供給されることを防止することができる。

【0063】

なお、上記実施の形態 1～3 では、エミッションコントロールライン駆動回路 40 が、エミッションコントロールライン 41 の電位を、1V 期間かけて所定の電位まで上昇させると説明した。しかしながら、これに限定されず、エミッションコントロールライン駆動回路 40 は、エミッションコントロールライン 41 の電位を、1V 期間に複数回所定の電位まで上昇させてもよい。

【符号の説明】

【0064】

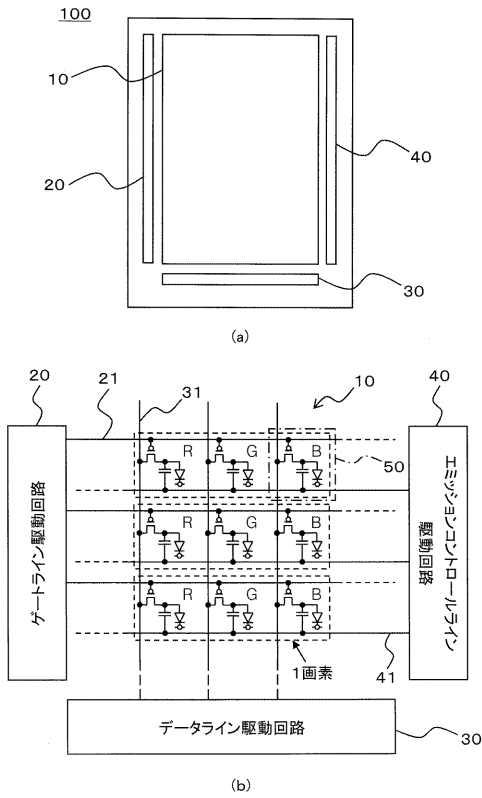
10 表示パネル、20 ゲートライン駆動回路、21 ゲートライン、30 データライン駆動回路、31 データライン、40 エミッションコントロールライン駆動回路、41 エミッションコントロールライン、50、50A、50B 画素回路、51 選択トランジスタ、52 有機 EL 素子、53 キャパシタ、54 スwitchトランジスタ、55 エミッションスイッチライン、55 スイッチライン、100 有機発光ダイオード表示装置。

10

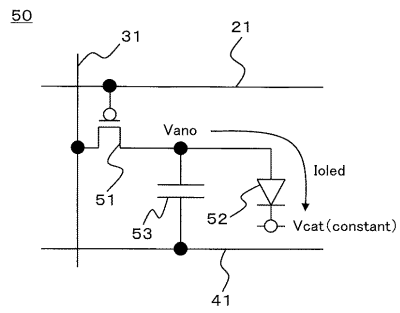
20

30

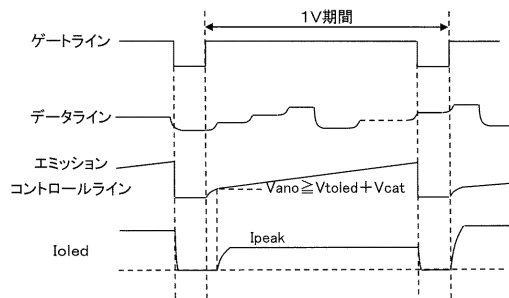
【図 1】



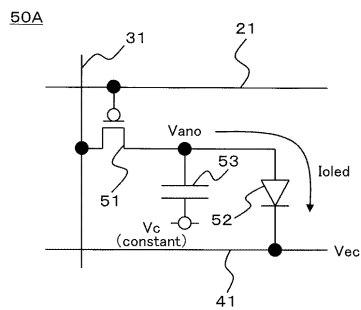
【図 2】



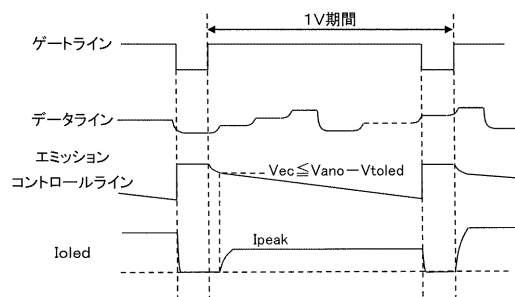
【図 3】



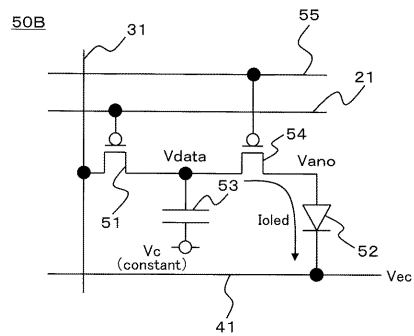
【図 4】



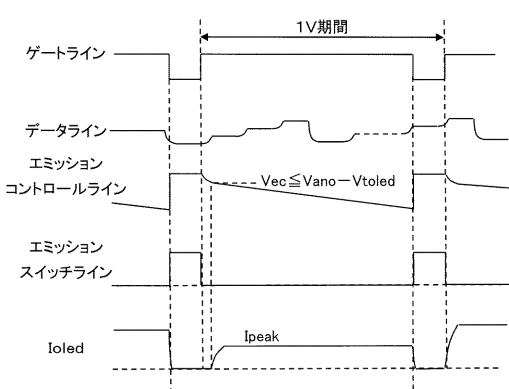
【図 5】



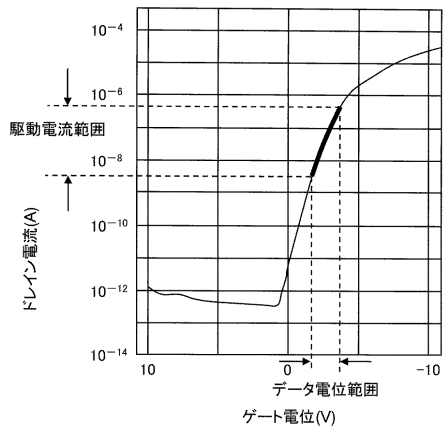
【図 6】



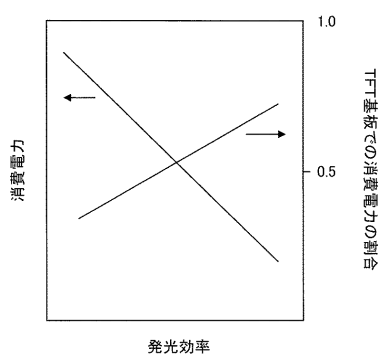
【図 7】



【図 8】



【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 F 9/30 3 6 5 Z
H 0 5 B 33/14 A

(72)発明者 松本 昭一郎
東京都品川区東品川 4 - 1 3 - 1 4 グラスキューブ品川 2 F エルジー ディスプレイ カンパニ
ー リミテッド 日本研究所内

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC11 CC14 CC21 EE03 HH02 HH04
5C080 AA06 BB05 CC03 DD24 DD26 DD29 EE29 EE30 FF11 HH10
JJ02 JJ03 JJ04 JJ05 JJ06
5C094 AA25 BA03 BA27 CA19 DB01 FB12 FB14 FB19 GA10
5C380 AA01 AB06 AB34 BA01 BA05 BA38 BA39 BD07 BD16 CA12
CB17 CB19 CB20 CC01 CC33 CC39 CC41 CC62 CC63 CD011
CD012 DA02 DA06 DA32 HA03 HA05 HA08

专利名称(译)	有机发光二极管显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	JP2012133186A	公开(公告)日	2012-07-12
申请号	JP2010285936	申请日	2010-12-22
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	Eruji显示有限公司		
[标]发明人	松本昭一郎		
发明人	松本 昭一郎		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2310/0278 G09G2320/043 G09G2330/021 G09G2330/025 H01L27/3244		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/20.624.B G09G3/20.624.Z G09G3/20.611.H G09F9/30.338 G09F9/30.365.Z H05B33/14.A G09F9/30.365 G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3291 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC11 3K107/CC14 3K107/CC21 3K107/EE03 3K107/HH02 3K107/HH04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD24 5C080/DD26 5C080/DD29 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF11 5C080/HH10 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ06 5C094/AA25 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/DB01 5C094/FB12 5C094/FB14 5C094/FB19 5C094/GA10 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB34 5C380/BA01 5C380/BA05 5C380/BA38 5C380/BA39 5C380/BD07 5C380/BD16 5C380/CA12 5C380/CB17 5C380/CB19 5C380/CB20 5C380/CC01 5C380/CC33 5C380/CC39 5C380/CC41 5C380/CC62 5C380/CC63 5C380/CD011 5C380/CD012 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA32 5C380/HA03 5C380/HA05 5C380/HA08		
代理人(译)	英年古河 Kajinami秩序 上田俊一		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种有机发光二极管显示装置，其中可以通过在不使用驱动晶体管的情况下减小有机EL元件的驱动电流的峰值来降低电流密度，并提供其驱动方法。解决方案：有机发光二极管显示装置包括：像素电路50，包括选择晶体管51，有选择晶体管51，其数据线31连接到其源极端子，并具有连接到其栅极端子的栅极线21，有机EL元件52阳极连接到选择晶体管的漏极端子，阴极连接到固定电位电极，电容器53的一端连接到漏极端子和阳极之间的连接点；发射控制线41连接到电容器53的另一端；发射控制线驱动电路40在选择晶体管51导通的时间段内将发射控制线41的电位保持在低于有机EL元件52的阈值电位的值，并将电位提高到在关断选择晶体管51之后的一个垂直周期中的规定电位。

50

