

(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2009-8874

(P2009-8874A)

(43) 公開日 平成21年1月15日(2009.1.15)

(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
HO1L 51/50 (2006.01)	G09G 3/20 623D	
	G09G 3/20 623C	
	G09G 3/20 642A	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-170057 (P2007-170057)
 (22) 出願日 平成19年6月28日 (2007.6.28)

(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100102185
 弁理士 多田 繁範
 (72) 発明者 豊村 直史
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
 (72) 発明者 内野 勝秀
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
 (72) 発明者 山本 哲郎
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
 Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC31 EE03 HH04
 最終頁に続く

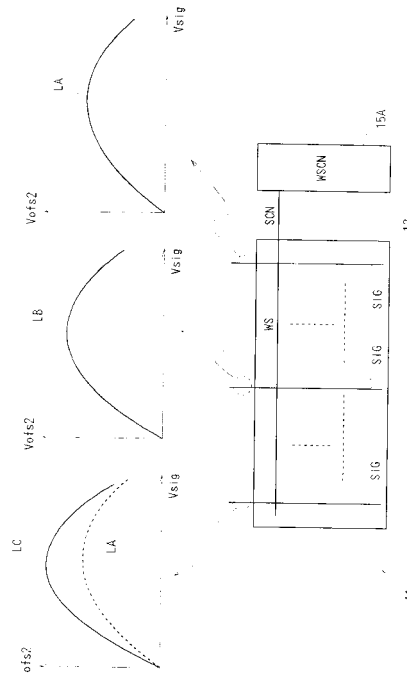
(54) 【発明の名称】 表示装置及び表示装置の駆動方法

(57) 【要約】

【課題】本発明は、表示装置及び表示装置の駆動方法に関し、例えば有機EL素子によるアクティブマトリクス型の表示装置に適用して、駆動トランジスタの移動度のばらつきを適切に補正して書き込み信号の波形なまりによるシェーディングを防止する。

【解決手段】本発明は、信号線SIGの電圧を中間電圧Vofs2、階調電圧Vsigに順次設定して駆動トランジスタの移動度のばらつきを補正するようにして、書き込み信号WSの入力端から画素までの距離及び階調電圧Vsigに応じてこの中間電圧Vofs2を可変する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画素をマトリックス状に配置して形成された表示部に対して、前記表示部の信号線及び走査線を介して水平駆動回路及び垂直駆動回路により前記画素を駆動することにより、前記表示部で所望の画像を表示する表示装置において、

前記画素は、

発光素子と、

信号レベル保持用コンデンサと、

前記垂直駆動回路から出力される書込み信号によりオン動作して、前記信号レベル保持用コンデンサの一端を前記信号線に接続する書込みトランジスタと、

前記信号レベル保持用コンデンサの端子間電圧に応じた駆動電流で前記発光素子を駆動する駆動トランジスタとを有し、

前記水平駆動回路は、

前記発光素子の発光を停止させる非発光期間において、前記信号線の電圧を所定の固定電圧、中間電圧、前記発光素子の発光輝度を示す階調電圧に順次切り換え、

前記垂直駆動回路は、

前記書込み信号及び前記駆動トランジスタの電源の制御により、前記信号レベル保持用コンデンサの端子間電圧を移動度補正前電圧に設定した後、

前記信号線の電圧を前記中間電圧、前記階調電圧に設定している期間で、前記書込み信号の制御により、前記駆動トランジスタの移動度で補正して前記信号レベル保持用コンデンサの端子間電圧を前記階調電圧に対応する電圧に設定し、

前記水平駆動回路は、

前記表示部の前記書込み信号の入力端から前記画素までの距離及び前記階調電圧に応じて前記中間電圧を可変する

ことを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

前記移動度補正前電圧が、前記駆動トランジスタのしきい値電圧であり、

前記水平駆動回路は、

前記階調電圧の変化に対して、前記中間電圧の変化が二次関数で表されるように、前記階調電圧に応じて前記中間電圧を可変する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記水平駆動回路は、

前記距離の増大により、前記二次関数のピーク値が増大するように、前記階調電圧に応じて前記中間電圧を可変する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

画素をマトリックス状に配置して形成された表示部に対して、前記表示部の信号線及び走査線を介して前記画素を駆動することにより、前記表示部で所望の画像を表示する表示装置の駆動方法において、

前記画素は、

発光素子と、

信号レベル保持用コンデンサと、

前記垂直駆動回路から出力される書込み信号によりオン動作して、前記信号レベル保持用コンデンサの一端を前記信号線に接続する書込みトランジスタと、

前記信号レベル保持用コンデンサの端子間電圧に応じた駆動電流で前記発光素子を駆動する駆動トランジスタとを有し、

前記駆動方法は、

前記発光素子の発光を停止させる非発光期間において、前記信号線の電圧を所定の固定電圧、中間電圧、前記発光素子の発光輝度を示す階調電圧に順次切り換え、

10

20

30

40

50

前記書込み信号及び前記駆動トランジスタの電源の制御により、前記信号レベル保持用コンデンサの端子間電圧を移動度補正前電圧に設定した後、

前記信号線の電圧を前記中間電圧、前記階調電圧に設定している期間で、前記書込み信号の制御により、前記駆動トランジスタの移動度で補正して前記信号レベル保持用コンデンサの端子間電圧を前記階調電圧に対応する電圧に設定し、

前記表示部の前記書込み信号の入力端から前記画素までの距離及び前記階調電圧に応じて前記中間電圧を可変する

ことを特徴とする表示装置の駆動方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置及び表示装置の駆動方法に関し、例えば有機EL (Electro Luminescence) 素子によるアクティブマトリクス型の表示装置に適用することができる。本発明は、信号線の電圧を中間電圧、階調電圧に順次設定して駆動トランジスタの移動度のばらつきを補正するようにして、書込み信号の入力端から画素までの距離及び階調電圧に応じてこの中間電圧を可変することにより、駆動トランジスタの移動度のばらつきを適切に補正して書込み信号の波形なまりによるシェーディングを防止する。

【背景技術】

20

【0002】

従来、有機EL素子を用いたアクティブマトリクス型の表示装置は、有機EL素子と有機EL素子を駆動する駆動回路とによる画素をマトリクス状に配置して表示部が形成され、この表示部の周囲に配置した水平駆動回路及び垂直駆動回路により各画素の動作を制御して所望の画像を表示している。

【0003】

この有機EL素子を用いた表示装置に関して、特開2006-227237号公報には、有機EL素子を駆動する駆動トランジスタのしきい値電圧のばらつきを補正して各画素の階調を設定することにより、このしきい値電圧のばらつきによる画質劣化を防止し、Nチャンネル型のトランジスタを使用する場合でも、高い画質を確保することが可能な構成が提案されている。

30

【0004】

しかしながらこの種の表示装置に適用される駆動トランジスタは、しきい値電圧の他に、移動度もばらつく欠点がある。これに対してこの種の表示装置は、駆動トランジスタの移動度のばらつきによっても画質が劣化する問題がある。

【0005】

この問題を解決する1つの方法として、各画素回路を図5に示すように構成することが考えられる。ここでこの図5に示す表示装置1において、表示部2は、画素3をマトリクス状に配置して形成される。画素3は、信号レベル保持用コンデンサC1の一端が有機EL素子4のアノードに接続され、書込み信号WSに応じてオンオフ動作する書込みトランジスタTR1を介して、この信号レベル保持用コンデンサC1の他端が信号線SIGに接続される。画素3は、この信号レベル保持用コンデンサC1の両端が駆動トランジスタTR2のソース及びゲートに接続され、この駆動トランジスタTR2のドレインが電源供給用の走査線SCNに接続される。なおこの図5において、Vcathは、有機EL素子4のカソード電圧である。またCsubは、有機EL素子4と並列に配置される補助容量である。

40

【0006】

表示装置1は、垂直駆動回路5のライトスキャン回路(WSCN)5A、ドライブスキャン回路(DSCN)5Bにより走査線SCNに書込み信号WS、電源用の駆動信号DSを出力し、また水平駆動回路6の水平セクタ(HSEL)6Aにより信号線SIGに駆

50

動信号 $Ssig$ を出力し、これにより画素 3 の動作を制御する。

【0007】

ここで図 6 は、この画素 3 の動作を示すタイムチャートである。ここで書込み信号 WS (図 6 (A)) は、当該画素 3 の発光を停止させる非発光期間において、所定のタイミングで立ち上げられて書込みトランジスタ $TR1$ をオン状態に設定する。また電源用の駆動信号 DS (図 6 (B)) は、当該画素 3 の非発光期間において、この非発光期間の開始時点から一定期間の間、電源電圧 Vcc から所定の固定電圧 $Vini$ に立ち下げられる。また駆動信号 $Ssig$ (図 6 (C)) は、所定の固定電圧 $Vofs$ を間に挟んで、信号線 SIG に接続された各画素の階調電圧 $Vsig$ が順次繰り返される。なおここで階調電圧 $Vsig$ は、各画素 3 に設けられた有機 EL 素子 4 の発光輝度を示す電圧である。

10

【0008】

画素 3 は、有機 EL 素子 4 を発光させる期間である発光期間の間、書込み信号 WS により書込みトランジスタ $TR1$ がオフ状態に設定されて、駆動信号 DS により駆動トランジスタ $TR2$ に電源電圧 Vcc が供給される。これにより画素 3 は、駆動トランジスタ $TR2$ のゲート電圧 Vg 及びソース電圧 Vs (図 6 (D) 及び (E)) が信号レベル保持用コンデンサ $C1$ の両端の電圧に保持され、この信号レベル保持用コンデンサ $C1$ の両端電圧差に応じた駆動電流 I_{ds} で有機 EL 素子 4 を駆動する。なおこの駆動電流 I_{ds} は、次式により表される。ここで Vgs は、駆動トランジスタ $TR2$ のゲートソース間電圧であり、信号レベル保持用コンデンサ $C1$ の両端電圧差である。また μ はトランジスタ $TR2$ の移動度、 W はトランジスタ $TR2$ のチャンネル幅、 L はトランジスタ $TR2$ のチャンネル長、 Cox はトランジスタ $TR2$ の単位面積当りのゲート絶縁膜の容量、 V_{th} はトランジスタ $TR2$ のしきい値電圧である。

20

【0009】

【数 1】

$$I_{ds} = \frac{1}{2} \mu \frac{W}{L} C_{ox} (V_{gs} - V_{th})^2 \quad \dots (1)$$

30

【0010】

画素 3 は、発光期間が終了する時点 $t1$ で、電源用の駆動信号 DS により駆動トランジスタ $TR2$ のドレイン電圧が所定電圧 $Vini$ に立ち下げられる。ここでこの電圧 $Vini$ は、駆動トランジスタ $TR2$ のドレインをソースとして機能させるのに十分に低い電圧である。これにより画素 3 は、信号レベル保持用コンデンサ $C1$ の有機 EL 素子 4 側端の蓄積電荷が駆動トランジスタ $TR2$ を介して走査線 SCN に放電し、駆動トランジスタ $TR2$ のソース電圧 Vs が電圧 $Vini$ に立ち下がって有機 EL 素子 4 の発光が停止する。

【0011】

続いて画素 3 は、時点 $t2$ で、駆動信号 $Ssig$ により信号線 SIG の電圧が、所定の固定電圧 $Vofs$ に立ち下げられ、書込み信号 WS により書込みトランジスタ $TR1$ がオン状態に切り換わる (図 6 (A) 及び (C))。これにより画素 3 は、駆動トランジスタ $TR2$ のゲート電圧 Vg がこの信号線 SIG の電圧 $Vofs$ に設定され、駆動トランジスタ $TR2$ のゲートソース間電圧 Vgs が $Vofs - Vini$ に設定される。ここで画素 3 は、固定電圧 $Vofs$ 、 $Vini$ の設定により、この $Vofs - Vini$ が、駆動トランジスタ $TR2$ のしきい値電圧 V_{th} より大きな電圧となるように設定される。

40

【0012】

続いて画素 3 は、時点 $t3$ で、電源用の駆動信号 DS により駆動トランジスタ $TR2$ のドレイン電圧が電源電圧 Vcc に立ち上げられる (図 6 (A) ~ (C))。これにより画素 3 は、駆動トランジスタ $TR2$ を介して信号レベル保持用コンデンサ $C1$ の有機 EL 素

50

子4側端に電源 V_{cc} から充電電流が流入し、この有機EL素子4側端の電圧 V_s が徐々に上昇する。なおこれにより画素3は、有機EL素子4にも電流が流入することになるが、この流入した電流は有機EL素子4の容量と補助容量 C_{sub} の充電に使用され、有機EL素子4は発光することなく、単に駆動トランジスタTR2のソース電圧 V_s のみが上昇する。

【0013】

画素3は、続く時点 t_4 で、書込み信号 WS により書込みトランジスタTR1がオフ状態に切り換えられ、続いて信号線SIGの信号レベルが隣接ラインの対応する画素の階調電圧 V_{sig} に設定される。これにより画素3は、時点 t_4 における信号レベル保持用コンデンサの両端電圧差に応じた駆動トランジスタTR2の駆動電流によりこの駆動トランジスタTR2のソース電圧 V_s が徐々に上昇し、またこのソース電圧 V_s の上昇と連動して駆動トランジスタTR2のゲート電圧 V_g が上昇する。なおこの間における信号線SIGの階調電圧 V_{sig} は、隣接ラインの対応する画素の階調設定に使用される。

10

【0014】

画素3は、一定時間の経過後、時点 t_5 で、再び信号線SIGの信号レベルが電圧 V_{ofs} に切り換えられ、また書込み信号 WS が立ち上げられて書込みトランジスタTR1がオン状態に設定される。これにより画素3は、信号レベル保持用コンデンサC1の両端電圧差が駆動トランジスタTR2のしきい値電圧より大きい場合、信号レベル保持用コンデンサC1の信号線SIG側電圧を電圧 V_{ofs} に保持した状態で、駆動トランジスタTR2を介して電源 V_{cc} により信号レベル保持用コンデンサC1の有機EL素子4側端に充電電流が流れ、駆動トランジスタTR2のソース電圧 V_s が徐々に上昇する。またこのソース電圧 V_s の上昇により、信号レベル保持用コンデンサC1の両端電圧差が駆動トランジスタTR2のしきい値電圧 V_{th} になると、駆動トランジスタTR2を介した充電電流の流入が停止して駆動トランジスタTR2のソース電圧 V_s の上昇が停止する。

20

【0015】

画素3は、一定時間経過すると、時点 t_6 で、書込み信号 WS により書込みトランジスタTR1がオフ状態に切り換えられる。これら一連の動作により、画素3は、時点 t_1 から時点 t_2 までの期間が、駆動トランジスタTR2におけるしきい値電圧 V_{th} のばらつき補正の準備期間に割り当てられ、信号レベル保持用コンデンサC1の両端電圧差が駆動トランジスタTR2のしきい値電圧 V_{th} より大きな電圧に設定される。また時点 t_3 から時点 t_4 までの期間と、時点 t_5 から時点 t_6 までの期間とが、駆動トランジスタTR2におけるしきい値電圧 V_{th} のばらつき補正の期間に割り当てられ、信号レベル保持用コンデンサC1の両端電圧差が駆動トランジスタTR2のしきい値電圧 V_{th} に設定される。なおこのばらつき補正の期間は、必要に応じて3回以上としてもよい。

30

【0016】

画素3は、続いて駆動信号 $Ssig$ により信号線SIGの信号レベルが当該画素3の階調電圧 V_{sig} に設定され、その後、時点 t_7 で、書込み信号 WS により書込みトランジスタTR1がオン状態に設定される。これにより画素3は、トランジスタTR2のしきい値電圧 V_{th} を打ち消すようにして、信号レベル保持用コンデンサC1に階調電圧 V_{sig} が設定され、これによりトランジスタTR2のしきい値電圧 V_{th} のばらつきによる発光輝度のばらつきが防止される。

40

【0017】

ここで画素3は、時点 t_7 で書込みトランジスタTR1がオン状態に設定された後、一定の期間 T_μ だけ経過した時点 t_8 で、書込み信号 WS により書込みトランジスタTR1がオフ状態に設定され、信号線SIGの電圧 V_{sig} が信号レベル保持用コンデンサC1にホールドされる。この期間 T_μ の間、画素3は、信号レベル保持用コンデンサC1の端子間電圧に応じた駆動トランジスタTR2の駆動電流により、信号レベル保持用コンデンサC1の有機EL素子4側端が充電され、トランジスタTR1のソース電圧 V_s が上昇することになる。ここでこの駆動電流は、(1)式に示すように、移動度 μ に比例することから、期間 T_μ では、駆動トランジスタTR2の移動度 μ に応じてソース電圧 V_s の上昇

50

速度が変化し、移動度 μ が大きい場合程、発光輝度を低下させる方向に信号レベル保持用コンデンサC1の端子間電圧を補正することになる。これにより画素3は、この期間 T_{μ} で駆動トランジスタTR2の移動度のばらつきが補正され、その後、いわゆるブートストラップにより、信号レベル保持用コンデンサC1の端子間電圧に応じた駆動電流で有機EL素子4を発光させる。

【0018】

この図5の構成によれば、Nチャンネル型トランジスタで画素回路を構成して、簡易な構成により、駆動トランジスタTR2のしきい値電圧のばらつき、移動度のばらつきによる画質劣化を防止することができる。

【0019】

しかしながらこの図5に示す構成により、一定の期間 T_{μ} の間、単に階調電圧 V_{sig} を使用して駆動トランジスタTR2の移動度のばらつきを補正する場合、階調電圧 V_{sig} に応じてばらつきの補正に過不足が発生し、これにより画質が劣化する問題がある。

【0020】

すなわち図5の構成では、図7に示すように、白階調を表示する場合、グレー階調を表示する場合に比して相対的に高い電圧に階調電圧 V_{sig} が保持されることになり、この場合、グレー階調を表示する場合に比してソース電圧 V_s の上昇速度が速くなる。これによりこの場合、期間 T_W で示すように、短い期間で駆動トランジスタTR2の移動度のばらつきを補正できることになる。なおこの図7では、符号L3及びL4でそれぞれ移動度が大きい場合及び小さい場合のソース電圧 V_s の変化を示す。

【0021】

これに対してグレー階調を表示する場合、白階調を表示する場合に比して相対的に低い電圧に階調電圧 V_{sig} が保持されることになり、白階調を表示する場合に比してソース電圧 V_s の上昇速度が遅く、これにより期間 T_G で示すように、駆動トランジスタTR2の移動度のばらつきを補正するために必要な期間が長くなる。

【0022】

この問題を解決する方法として、図8及び図10に示すように、移動度のばらつきを補正する期間 T_{μ} において、所定の間電圧 V_{ofs2} を間に挟んで、信号線SIGの信号レベルを固定電圧 V_{ofs} から階調電圧 V_{sig} に切り換える方法が考えられる。ここで図8は、白階調の階調電圧 $V_{sig}(W)$ を印加する場合であり、図10は、黒階調の階調電圧 $V_{sig}(B)$ を印加する場合である。

【0023】

このようにして白階調を表示する場合、図9において矢印により示すように、図5の例による場合に比して、駆動トランジスタTR2の移動度のばらつき補正に要する時間 T_1 を長くすることができる。なおこの図9では、図5の構成による駆動トランジスタTR2のソース電圧 V_s の変化を破線により示す。

【0024】

またグレー階調を表示する場合、図11において矢印により示すように、図5の例による場合に比して、駆動トランジスタTR2の移動度のばらつき補正に要する時間 T_2 を短くすることができる。なおこの図11では、図5の構成におけるソース電圧 V_s の変化を破線により示す。

【0025】

これにより所定の間電圧 V_{ofs2} を間に挟んで、信号線SIGの信号レベルを固定電圧 V_{ofs} から階調電圧 V_{sig} に立ち上げるようにして移動度のばらつきを補正すれば、この中間電圧 V_{ofs2} の設定により、発光輝度が種々に異なる場合でも移動度のばらつきを適切に補正することができる。なおこのように中間電圧 V_{ofs2} を介して移動度を補正する場合、移動度の補正期間 T_{μ} は、図5に示す構成に比して長くすることが必要になる。

【0026】

しかしながら図12において符号Aで示すように、書込み信号WSは、表示部2におけ

10

20

30

40

50

る走査線 S C N の入力端側で最も波形なまりが小さく、符号 B により示すように、この入力端から遠ざかるに従って波形なまりが大きくなる。その結果、書込みトランジスタ T R 1 がオンオフ動作するタイミングが書込み信号 W S の入力端から遠ざかるに従って変化し、中間電圧 V o f s 2 により移動度を補正する期間 T μ 2 が入力端から遠ざかるに従って短くなり、この場合、画面横方向にシェーディングが発生する問題がある。

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 2 2 7 2 3 7 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 2 7 】

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、駆動トランジスタの移動度のばらつきを適切に補正して書込み信号の波形なまりによるシェーディングを防止することができる表示装置及び表示装置の駆動方法を提案しようとするものである。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 8 】

上記の課題を解決するため請求項 1 の発明は、画素をマトリックス状に配置して形成された表示部に対して、前記表示部の信号線及び走査線を介して水平駆動回路及び垂直駆動回路により前記画素を駆動することにより、前記表示部で所望の画像を表示する表示装置に適用して、前記画素は、発光素子と、信号レベル保持用コンデンサと、前記垂直駆動回路から出力される書込み信号によりオン動作して、前記信号レベル保持用コンデンサの一端を前記信号線に接続する書込みトランジスタと、前記信号レベル保持用コンデンサの端子間電圧に応じた駆動電流で前記発光素子を駆動する駆動トランジスタとを有し、前記水平駆動回路は、前記発光素子の発光を停止させる非発光期間において、前記信号線の電圧を所定の固定電圧、中間電圧、前記発光素子の発光輝度を示す階調電圧に順次切り換え、前記垂直駆動回路は、前記書込み信号及び前記駆動トランジスタの電源の制御により、前記信号レベル保持用コンデンサの端子間電圧を移動度補正前電圧に設定した後、前記信号線の電圧を前記中間電圧、前記階調電圧に設定している期間で、前記書込み信号の電源の制御により、前記駆動トランジスタの移動度で補正して前記信号レベル保持用コンデンサの端子間電圧を前記階調電圧に対応する電圧に設定し、前記水平駆動回路は、前記表示部の前記書込み信号の入力端から前記画素までの距離及び前記階調電圧に応じて前記中間電圧を可変する。

20

30

【 0 0 2 9 】

また請求項 4 の発明は、画素をマトリックス状に配置して形成された表示部に対して、前記表示部の信号線及び走査線を介して前記画素を駆動することにより、前記表示部で所望の画像を表示する表示装置の駆動方法に適用して、前記画素は、発光素子と、信号レベル保持用コンデンサと、前記垂直駆動回路から出力される書込み信号によりオン動作して、前記信号レベル保持用コンデンサの一端を前記信号線に接続する書込みトランジスタと、前記信号レベル保持用コンデンサの端子間電圧に応じた駆動電流で前記発光素子を駆動する駆動トランジスタとを有し、前記駆動方法は、前記発光素子の発光を停止させる非発光期間において、前記信号線の電圧を所定の固定電圧、中間電圧、前記発光素子の発光輝度を示す階調電圧に順次切り換え、前記書込み信号及び前記駆動トランジスタの電源の制御により、前記信号レベル保持用コンデンサの端子間電圧を移動度補正前電圧に設定した後、前記信号線の電圧を前記中間電圧、前記階調電圧に設定している期間で、前記書込み信号の制御により、前記駆動トランジスタの移動度で補正して前記信号レベル保持用コンデンサの端子間電圧を前記階調電圧に対応する電圧に設定し、前記表示部の前記書込み信号の入力端から前記画素までの距離及び前記階調電圧に応じて前記中間電圧を可変する。

40

【 0 0 3 0 】

請求項 1 又は請求項 4 の構成により、階調電圧に応じて中間電圧を可変すれば、中間電圧、階調電圧に順次設定して駆動トランジスタの移動度のばらつきを補正する場合に、階調電圧の相違による補正の過不足を防止することができる。また表示部の書込み信号の入力端から画素までの距離に応じて中間電圧を可変すれば、書込み信号の波形なまりにより

50

書込みトランジスタがオン動作するタイミングがこの距離により変化する場合でも、このタイミングの変化により必要とされる補正のための期間の変化を補正することができ、これにより書込み信号の波形なまりによるシェーディングを防止することができる。

【発明の効果】

【0031】

本発明によれば、駆動トランジスタの移動度のばらつきを適切に補正して書込み信号の波形なまりによるシェーディングを防止し、パネル面内のユニフォミティを改善できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0032】

以下、適宜図面を参照しながら本発明の実施例を詳述する。

10

【実施例1】

【0033】

(1)実施例の構成

図2は、本発明の実施例1の表示装置を示すブロック図である。この表示装置11は、表示部12の周囲、表示部12を構成する絶縁基板上に垂直駆動回路15及び水平駆動回路16が配置される。この表示装置11は、これら垂直駆動回路15及び水平駆動回路16による表示部12の駆動により、図7～図10について上述したと同様に、信号線の電圧を中間電圧、階調電圧に順次設定して駆動トランジスタの移動度のばらつきを補正する。

【0034】

20

ここで表示部12は、図4について上述した表示部2と同一に構成される。水平駆動回路16は、水平セクタ(HSEL)16Aにおいて、固定電圧 V_{ofs} 、中間電圧 V_{ofs2} 、階調電圧 V_{sig} の繰り返しによる駆動信号 S_{sig} を各信号線SIGに出力する。このため水平セクタ16Aは、表示部12の信号線SIG毎に、駆動信号生成回路17A、17B、...が設けられ、各駆動信号生成回路17A、17B、...でそれぞれ対応する信号線SIGの駆動信号 S_{sig} を生成する。

【0035】

すなわち水平セクタ16Aは、所定のラッチパルス駆動信号生成回路17A、17B、...で順次転送する。各駆動信号生成回路17A、17B、...は、このラッチパルスによりラッチ回路19で画像データD1をラッチし、これにより水平セクタ16Aは、例えばラスタ走査順に入力される画像データD1を対応する信号線SIGに振り分ける。

30

【0036】

階調電圧生成回路20は、この水平セクタ16Aに設けられた図示しない基準電圧生成回路から出力される複数の基準電圧から、ラッチ回路19でラッチされた画像データD1に対応する基準電圧を選択出力することにより、この画像データD1をアナログデジタル変換処理して階調電圧 V_{sig} を生成する。これにより階調電圧生成回路20は、対応する信号線SIGに接続された各画素3の階調電圧 V_{sig} を例えば1水平走査期間を単位とした時分割により出力する。

【0037】

40

ラッチ回路21は、ラッチ回路19と同様にして、順次転送されるラッチパルスにより、中間データ生成回路23から出力される中間電圧 V_{ofs2} 用の中間データD2をラッチして出力する。

【0038】

中間電圧生成回路22は、階調電圧生成回路20と同様にして、ラッチ回路21でラッチされた中間データD2をアナログデジタル変換処理し、中間電圧 V_{ofs2} を生成する。これにより中間電圧生成回路22は、階調電圧生成回路20と同様に、対応する信号線SIGに接続された各画素3の中間電圧 V_{ofs2} を例えば1水平走査期間を単位とした時分割により出力する。

【0039】

50

電源回路 25 は、黒階調の階調電圧 V_{sig} 以下の電圧である固定電圧 V_{ofs} を出力する。スイッチ回路 26、27、28 は、固定電圧 V_{ofs} 、階調電圧 V_{sig} 、中間電圧 V_{ofs2} を対応する信号線 SIG に選択出力する。この表示装置 11 は、ライン順次で順次表示部 12 の各画素 3 に階調電圧 V_{sig} を設定し、このためスイッチ回路 26、27、28 は、図 3 (C) に示すように、1 水平走査期間を繰り返しの周期に設定して、順次、循環的にオン動作して固定電圧 V_{ofs} 、階調電圧 V_{sig} 、中間電圧 V_{ofs2} の繰り返しにより各信号線 SIG の駆動信号 $Ssig$ を出力する。

【0040】

垂直駆動回路 15 は、ライトスキャン回路 (WSCN) 15A 及びドライブスキャン回路 (DSCN) 15B で書込み信号 WS 及び駆動信号 DS を生成し、これら書込み信号 WS 及び駆動信号 DS を表示部 12 の走査線 SCN に入力する。

10

【0041】

なおこれによりこの表示装置 11 では、しきい値電圧を補正するための準備期間、しきい値電圧を補正する期間の各水平走査期間においても、中間電圧 V_{ofs2} の期間が設けられる。このため図 3 (A) に示すように、ライトスキャン回路 15A は、非発光期間におけるしきい値電圧 V_{th} の補正については、信号線 SIG の駆動信号 $Ssig$ が固定電圧 V_{ofs} に立ち下げられている期間 T_{th1} 、 T_{th2} 、 T_{th3} の間、書込み信号 WS を立ち上げて書込みトランジスタ $TR1$ をオン状態に設定する。また移動度のばらつき補正期間 T_{μ} では、信号線 SIG の駆動信号 $Ssig$ が中間電圧 V_{ofs2} から階調電圧 V_{sig} に切り換わる時点を間に挟んだ前後一定期間の間、書込み信号 WS を立ち上げて書込みトランジスタ $TR1$ をオン状態に設定する。これに対応してドライブスキャン回路 15B は、図 3 (A) に示すように、非発光期間の開始時、信号線 SIG の駆動信号 $Ssig$ が階調電圧 V_{sig} から固定電圧 V_{ofs} に切り換わる時点を間に挟んだ前後一定期間の間、駆動信号 DS を立ち下げ駆動トランジスタ $TR2$ の動作を停止させ、しきい値電圧 V_{th} の補正のための準備期間を形成する。

20

【0042】

なおこの図 3 では、期間 T_{th1} 、 T_{th2} 、 T_{th3} の 3 回の期間でしきい値電圧 V_{th} を補正するように記載されているが、しきい値電圧 V_{th} の補正回数は、必要に応じて 4 回以上としてもよく、実用上十分な特性を確保できる場合には、2 回以下としてもよい。

30

【0043】

これらによりこの表示装置 11 は、発光素子である有機 EL 素子 4 の発光を停止させる非発光期間において、信号線 SIG の電圧を固定電圧 V_{ofs} 、中間電圧 V_{ofs2} 、階調電圧 V_{sig} で順次循環的に切り換えるようにして、非発光期間が開始すると、しきい値電圧 V_{th} の補正処理における書込み信号 WS 及び駆動トランジスタ $TR2$ の電源の制御により、信号レベル保持用コンデンサ $C1$ の端子間電圧を移動度補正前電圧である駆動トランジスタ $TR2$ のしきい値電圧 V_{th} に設定する。またその後、信号線 SIG の電圧を中間電圧 V_{ofs2} 、階調電圧 V_{sig} に設定している期間で、書込み信号 WS の制御により、駆動トランジスタ $TR2$ の移動度 μ で補正して信号レベル保持用コンデンサ $C1$ の端子間電圧を階調電圧 V_{sig} に対応する電圧に設定する。

40

【0044】

中間データ生成回路 23 は、例えばルックアップテーブルにより構成され、画像データ $D1$ 、距離データ DX に応じて中間データ $D2$ を生成して出力する。ここで図 4 は、この画像データ $D1$ をアナログデジタル変換処理して生成される階調電圧 V_{sig} と、中間データ $D2$ をアナログデジタル変換処理して生成される中間電圧 V_{ofs2} との関係を示す特性曲線図である。中間データ生成回路 23 は、このルックアップテーブルの設定により、階調電圧 V_{sig} が黒レベルの電圧から白レベルの電圧に変化するに従って、二次関数の特性により中間電圧 V_{ofs2} が変化するように中間データ $D2$ を生成する。またこの二次関数の特性のピークが、白レベルの電圧と黒レベルの電圧との間の、グレーレベルの階調電圧 V_{sig} の位置となるように設定する。これにより表示装置 11 は、信号線

50

の電圧を中間電圧、階調電圧に順次設定して駆動トランジスタTR2の移動度 μ のばらつきを補正するようにして、階調電圧Vsigの変化による移動度補正の過不足を防止して移動度のばらつきを補正する。

【0045】

これに対して中間データ生成回路23は、図1に示すように、距離データDXに応じて、表示部12の書込み信号WSの入力端から各画素3までの距離が増大するに従って、この二次関数の特性のピーク電圧が増大するように、中間データD2を生成する。なおここで図1において、符号LA、LB、LCは、それぞれ書込み信号WSを入力する走査線SCNの入力端、走査線SCNのほぼ中間位置、終了端における中間電圧Vofs2の特性を示す特性曲線である。

10

【0046】

(2) 実施例の動作

以上の構成において、この実施例の表示装置11では(図2、図5参照)、水平駆動回路16及び垂直駆動回路15による表示部12の駆動により順次ライン単位で表示部12の画素3に信号線SIGの階調電圧Vsigが設定されると共に、この設定された階調電圧Vsigにより各画素3の有機EL素子4が発光し、所望の画像が表示部12で表示される。

【0047】

すなわちこの表示装置では、非発光期間において、この信号レベル保持用コンデンサC1の一端が信号線SIGの階調電圧Vsigに設定され、発光期間において、この信号レベル保持用コンデンサC1の端子間電圧によるゲートソース間電圧Vgsによって、トランジスタTR2により有機EL素子4が駆動される。これによりこの表示装置では、信号線SIGの階調電圧Vsigに応じた発光輝度で各画素3の有機EL素子4が発光する。

20

【0048】

表示装置11は、この階調電圧Vsigの設定に先立って(図3)、非発光期間が開始すると、始めに信号レベル保持用コンデンサC1の両端電圧が所定の固定電圧Vofs及びViniに設定された後、有機EL素子4を駆動するトランジスタTR2を介した放電により、信号レベル保持用コンデンサC1にトランジスタTR2のしきい値電圧Vthが設定される(図3、期間Tth1、Tth2、Tth3)。これにより表示装置11は、トランジスタTR2のしきい値電圧Vthのばらつきによる発光輝度のばらつきが補正される。

30

【0049】

またその後、トランジスタTR2の移動度のばらつきが補正された後、信号レベル保持用コンデンサC1に信号線SIGの階調電圧Vsigがホールドされ、有機EL素子4の発光輝度が設定される(図6参照)。

【0050】

ここで単に階調電圧Vsigのみにより移動度のばらつきを補正したのでは、発光輝度が高い場合には、移動度のばらつき補正に要する時間が短くなるのに対し、発光輝度が低い場合は、移動度のばらつき補正に要する時間が長くなり、これにより発光輝度に応じて移動度のばらつき補正に過不足が発生し、画質が劣化することになる(図7)。

40

【0051】

そこでこの実施例では、始めに、所定の中間電圧Vofs2により移動度のばらつきを補正した後、最終的な設定に係る階調電圧Vsigにより移動度のばらつきを補正する(図3、図8~図11)。すなわち一旦、中間電圧Vofs2により移動度を補正すれば、この中間電圧Vofs2より階調電圧Vsigが高い場合には、単に階調電圧Vsigのみにより移動度のばらつきを補正する場合に比して、移動度の補正に要する時間を長くすることができる。またこれとは逆に、中間電圧Vofs2より階調電圧Vsigが低い場合には、単に階調電圧Vsigのみにより移動度のばらつきを補正する場合に比して、移動度の補正に要する時間を短くすることができる。

【0052】

50

この移動度補正に要する時間の变化により、この表示装置 11 では、中間電圧 V_{ofs2} の生成元である中間データ D2 を (図 2)、中間データ生成回路 23 により、画像データ D1 に応じて生成し、これにより階調電圧 V_{sig} に応じて適切に中間電圧 V_{ofs2} を設定して、一定の時間 T_{μ} で移動度のばらつきを補正する場合でも、発光輝度に応じた移動度のばらつき補正の過不足を防止して画質の劣化を防止する。

【 0053 】

具体的にこの実施例では、階調電圧 V_{sig} の変化に対して、中間電圧 V_{ofs2} の変化が二次関数で表されるように設定することにより (図 4)、発光輝度が種々に異なる場合でも、それぞれ過不足なくトランジスタ TR2 の移動度のばらつきを補正して、高画質の表示画像を得ることができる。

10

【 0054 】

しかしながらこのように中間電圧 V_{ofs2} 、階調電圧 V_{sig} を用いて移動度のばらつきを補正する場合でも、この移動度のばらつきを補正する期間を決定する書込み信号 WS に波形なまりが発生し、この波形なまりにより移動度のばらつきを補正する期間が表示部 12 の各部で変化することになり、その結果、シェーディングが発生する (図 12)。

【 0055 】

そこでこの表示装置 11 では、さらに表示部 12 における書込み信号 WS の入力端から画素 3 までの距離によっても、中間電圧 V_{ofs2} を可変する (図 1)。これによりこの表示装置 11 では、書込み信号 WS の入力端より遠ざかってこの書込み信号 WS が波形なまりしている場合でも、中間電圧 V_{ofs2} により波形なまりによる移動度補正の不足を補正することができ、これにより駆動トランジスタの移動度のばらつきを適切に補正して書込み信号の波形なまりによるシェーディングを防止することができる。

20

【 0056 】

より具体的に、この実施例では、入力端からの距離により、中間電圧 V_{ofs2} の特性に係る二次関数のピーク値が増大するように中間電圧 V_{ofs2} を可変することにより、書込み信号の波形なまりによるシェーディングを防止することができる。

【 0057 】

(3) 実施例の効果

以上の構成によれば、信号線の電圧を中間電圧、階調電圧に順次設定して駆動トランジスタの移動度のばらつきを補正するようにして、書込み信号の入力端から画素までの距離及び階調電圧に応じてこの中間電圧を可変することにより、駆動トランジスタの移動度のばらつきを適切に補正して書込み信号の波形なまりによるシェーディングを防止することができる。

30

【 0058 】

またこのとき信号レベル保持用コンデンサに駆動トランジスタのしきい値電圧を設定した後、移動度補正の処理を実行するようにして、階調電圧の変化に対して中間電圧の変化が二次関数で表されるように階調電圧に応じて中間電圧を可変することにより、駆動トランジスタの移動度のばらつきを適切に補正して書込み信号の波形なまりによるシェーディングを防止することができる。

【 0059 】

また入力端からの距離の増大により、この二次関数のピーク値が増大するように階調電圧に応じて中間電圧を可変することにより、具体的に、駆動トランジスタの移動度のばらつきを適切に補正して書込み信号の波形なまりによるシェーディングを防止することができる。

40

【 実施例 2 】

【 0060 】

なお上述の実施例においては、水平セレクタの外部回路で中間データを生成し、この中間データを水平セレクタでアナログデジタル変換処理して中間電圧を生成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば階調電圧を非線型な特性で増幅して中間電圧を生成する場合等、中間電圧の生成方法は、種々の手法を広く適用することができる。

50

【 0 0 6 1 】

また上述の実施例においては、二次関数の特性により中間電圧を生成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、中間電圧設定前の信号レベル保持用コンデンサの設定電圧に応じて、種々の特性により中間電圧を生成して上述の実施例と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 6 2 】

また上述の実施例においては、表示部の一方側の側方からのみ書込み信号を入力する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、表示部の両側方から書込み信号を入力する場合にも広く適用することができる。

【 0 0 6 3 】

また上述の実施例では、発光素子に有機 E L 素子を使用する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、電流駆動型の各種発光素子を使用する場合に広く適用することができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 6 4 】

本発明は、例えば有機 E L 素子によるアクティブマトリックス型の表示装置に適用することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 5 】

【 図 1 】 本発明の実施例 1 の表示装置における中間電圧の説明に供する略線図である。

【 図 2 】 本発明の実施例 1 の表示装置を示すブロック図である。

【 図 3 】 図 2 の表示装置の動作の説明に供するタイムチャートである。

【 図 4 】 図 2 の表示装置における階調電圧と中間電圧との関係を示す特性曲線図である。

【 図 5 】 N チャンネル型トランジスタを用いて考えられる表示装置を示すブロック図である。

【 図 6 】 図 5 の表示装置の動作の説明に供するタイムチャートである。

【 図 7 】 移動度のばらつき補正の過不足の説明に供する特性曲線図である。

【 図 8 】 中間階調を介した移動度のばらつき補正において白階調を表示する場合の信号波形を示すタイムチャートである。

【 図 9 】 図 8 の移動度のばらつき補正の説明に供するタイムチャートである。

【 図 1 0 】 中間階調を介した移動度のばらつき補正において黒階調を表示する場合の信号波形を示すタイムチャートである。

【 図 1 1 】 中間階調を介した移動度のばらつき補正においてグレー階調を表示する場合の説明に供するタイムチャートである。

【 図 1 2 】 書込み信号の波形なまりの説明に供する略線図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 6 】

1、 1 1 …… 表示装置、 2、 1 2 …… 表示部 2 …… 画素、 4 …… 有機 E L 素子、 5、 1 5 …… 垂直駆動回路、 5 A、 1 5 A …… ライトスキャン回路、 5 B、 1 5 B …… ドライブスキャン回路、 6、 1 6 …… 水平駆動回路、 6 A、 1 6 A …… 水平セクタ、 2 0 …… 階調電圧生成回路、 2 2 …… 中間電圧生成回路、 2 3 …… 中間データ生成回路

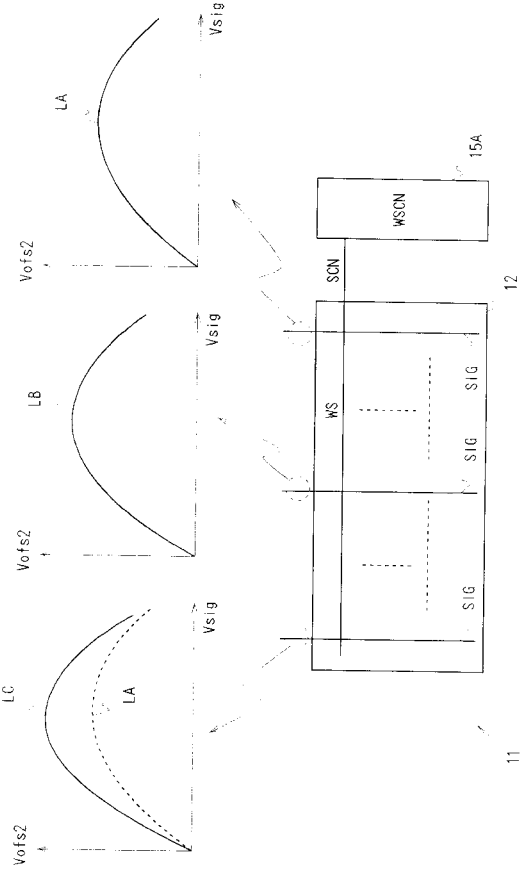
10

20

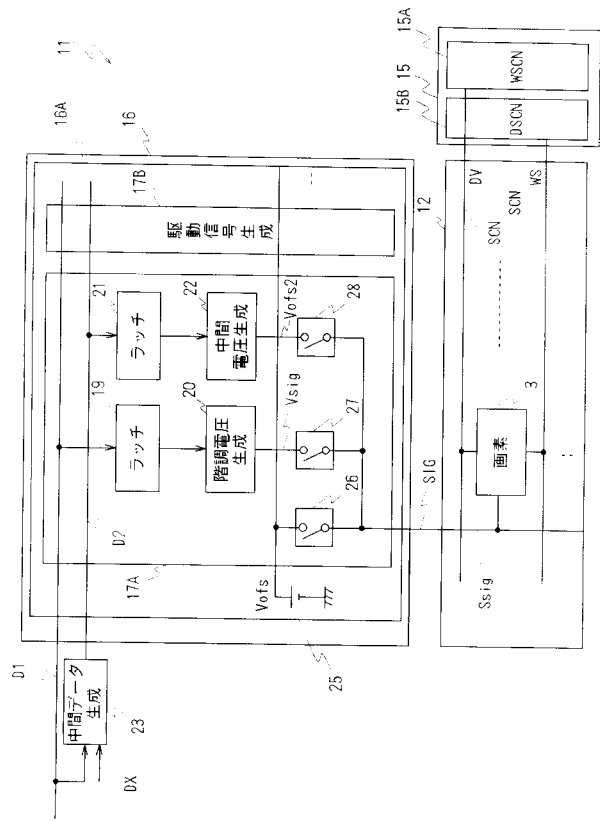
30

40

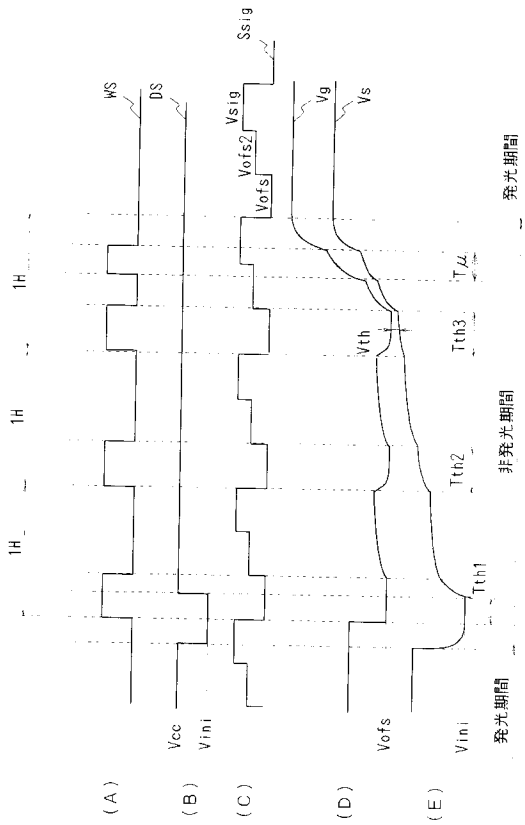
【図1】



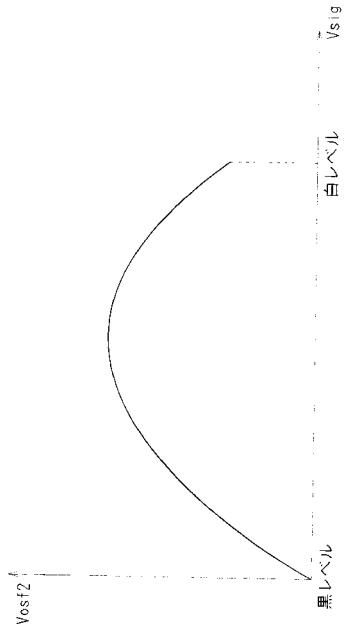
【図2】



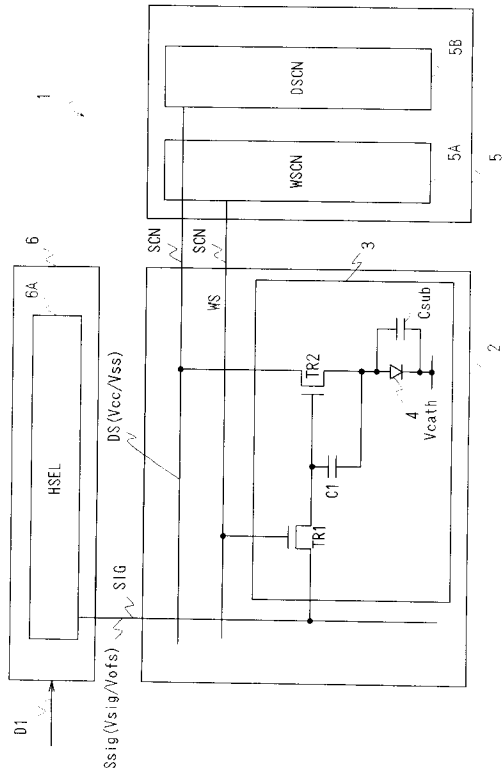
【図3】



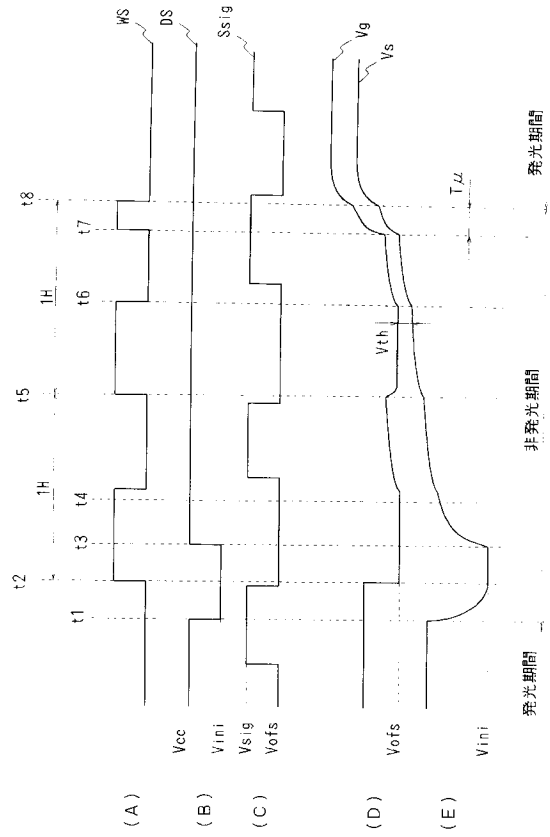
【図4】



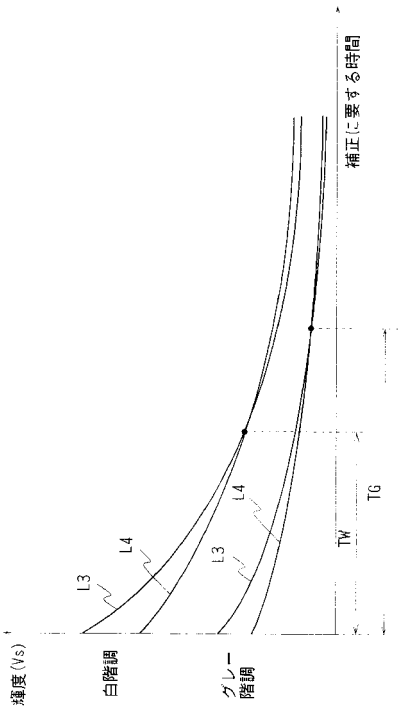
【 図 5 】



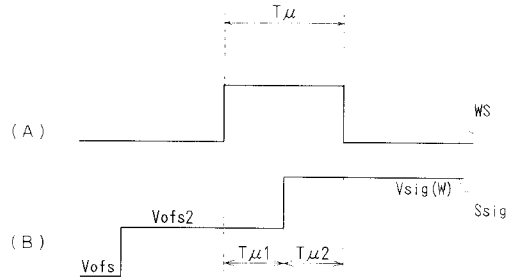
【 図 6 】



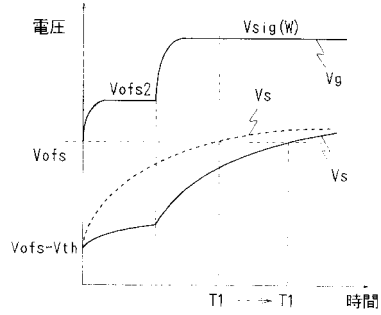
【 図 7 】



【 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 G	3/20	6 4 1 C
G 0 9 G	3/20	6 1 1 H
G 0 9 G	3/20	6 1 1 J
G 0 9 G	3/20	6 1 2 U
G 0 9 G	3/30	K
H 0 5 B	33/14	A

Fターム(参考) 5C080 AA06 BB05 DD05 EE29 FF11 GG12 HH09 JJ02 JJ04 JJ05

专利名称(译)	显示装置和显示装置的驱动方法		
公开(公告)号	JP2009008874A	公开(公告)日	2009-01-15
申请号	JP2007170057	申请日	2007-06-28
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	豊村直史 内野勝秀 山本哲郎		
发明人	豊村 直史 内野 勝秀 山本 哲郎		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50		
CPC分类号	G09G3/3291 G09G3/3233 G09G2300/0842 G09G2320/0223		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/20.624.B G09G3/20.623.D G09G3/20.623.C G09G3/20.642.A G09G3/20.641.C G09G3/20.611.H G09G3/20.611.J G09G3/20.612.U G09G3/30.K H05B33/14.A G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3291		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC31 3K107/EE03 3K107/HH04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD05 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/GG12 5C080/HH09 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/BA19 5C380/BA20 5C380/BA31 5C380/BA38 5C380/BA39 5C380/BA46 5C380/BB02 5C380/BC03 5C380/BC07 5C380/BC12 5C380/BC13 5C380/CA04 5C380/CA08 5C380/CA12 5C380/CA29 5C380/CA33 5C380/CA53 5C380/CA54 5C380/CB01 5C380/CB20 5C380/CB27 5C380/CB31 5C380/CC02 5C380/CC03 5C380/CC04 5C380/CC05 5C380/CC06 5C380/CC07 5C380/CC27 5C380/CC33 5C380/CC41 5C380/CC62 5C380/CC71 5C380/CD022 5C380/CE04 5C380/CE05 5C380/CE06 5C380/CE08 5C380/CF09 5C380/CF13 5C380/CF21 5C380/CF48 5C380/CF52 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA33 5C380/DA47 5C380/HA03 5C380/HA05		
其他公开文献	JP2009008874A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及显示装置和驱动该显示装置的方法，并且被应用于例如使用有机EL元件的有源矩阵型显示装置，并且适当地校正驱动晶体管的迁移率的变化以形成写入信号的波形。防止因暗沉而产生阴影。根据本发明，信号线SIG的电压顺序地设置为中间电压Vofs2和灰度电压Vsig，以校正驱动晶体管的迁移率的变化，从而从写信号WS的输入端到像素。该中间电压Vofs2根据V的距离和灰度电压Vsig而变化。[选型图]图1

