

(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2009-103772

(P2009-103772A)

(43) 公開日 平成21年5月14日 (2009.5.14)

(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 611H	5C080
H01L 51/50 (2006.01)	G09G 3/20 642A	
	G09G 3/20 624B	
	G09G 3/20 623C	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 22 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2007-273353 (P2007-273353)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成19年10月22日 (2007.10.22)		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	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
		(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	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
		Fターム (参考)	3K107 AA01 BB01 CC33 EE03 HH04
			最終頁に続く

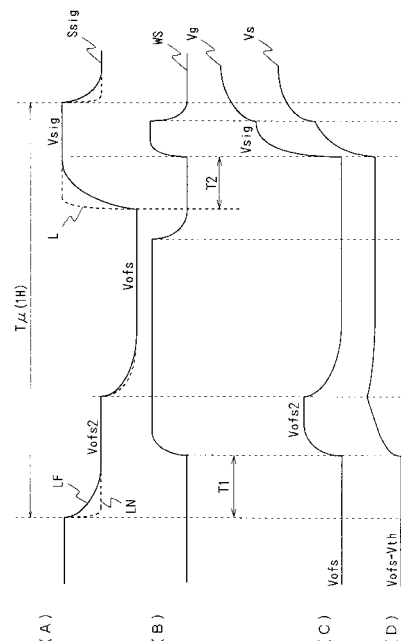
(54) 【発明の名称】 表示装置及び表示装置の駆動方法

(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、例えばポリシリコンTFTを用いた有機EL素子によるアクティブマトリックス型のディスプレイ装置に適用して、発光輝度が種々に異なる場合でも、発光素子を駆動するトランジスタにおける移動度のばらつきを適切に補正するようにして、移動度のばらつき補正によるシェーディングの発生を有効に回避することができるようにする。

【解決手段】本発明は、中間階調に対応する中間階調電圧 V_{ofs2} 、駆動用のトランジスタをオフ動作させる固定電圧 V_{ofs} 、画素の階調を指示する階調電圧 V_{sig} に順次信号線の信号レベルを切り換えるようにして、中間階調電圧 V_{ofs2} 、階調電圧 V_{sig} に切り換えた後、一定の時間 T_1 、 T_2 だけ経過して書き込み用のトランジスタ (WS) をオン動作させて移動度のばらつきを補正する。

【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、水平駆動回路及び垂直駆動回路により前記表示部の信号線及び走査線に信号線用駆動信号及び書込み信号を出力することにより、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端子電圧を前記信号線の信号レベルに設定する書込み用のトランジスタと、

前記信号レベル保持用コンデンサの両端にゲート及びソースを接続し、前記信号レベル保持用コンデンサの端子間電圧に応じて前記発光素子を駆動して発光させる駆動用のトランジスタとを有し、

前記水平駆動回路及び垂直駆動回路は、

前記発光素子の発光を停止させる非発光期間において、前記信号線用駆動信号の信号レベルを、前記発光素子の中間階調に対応する中間階調電圧、前記駆動用のトランジスタをオフ動作させる固定電圧、前記発光素子を発光させる階調に対応する階調電圧に順次設定し、

前記信号線用駆動信号の信号レベルを前記中間階調電圧に設定して一定の時間だけ経過すると、前記書込み信号により前記書込み用のトランジスタをオン動作させ、前記信号レベル保持用コンデンサの一端の電圧を前記中間階調電圧に設定すると共に、前記駆動用のトランジスタにより前記信号レベル保持用コンデンサの他端を充電することにより、前記中間階調電圧により前記駆動用のトランジスタにおける移動度のばらつきを補正し、

前記信号線用駆動信号の信号レベルを前記階調電圧に設定して一定の時間だけ経過すると、前記書込み信号により前記書込み用のトランジスタをオン動作させ、前記信号レベル保持用コンデンサの一端の電圧を前記階調電圧に設定すると共に、前記駆動用のトランジスタにより前記信号レベル保持用コンデンサの他端を充電することにより、前記階調電圧により前記駆動用のトランジスタにおける移動度のばらつきを補正した後、前記書込み用トランジスタをオフ動作させる

ことを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

前記水平駆動回路及び垂直駆動回路は、

前記信号線用駆動信号の信号レベルを前記固定電圧に設定した後、前記書込み信号により前記書込み用トランジスタをオフ動作させる

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、

前記信号線用駆動信号の信号波形を鈍らせて前記信号線に出力する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 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、水平駆動回路及び垂直駆動回路により前記表示部の信号線及び走査線に信号線用駆動信号及び書込み信号を出力することにより、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端子電圧を前記信号線の信号レベルに設定する書込み用のトランジスタと、

前記信号レベル保持用コンデンサの両端にゲート及びソースを接続し、前記信号レベル保持用コンデンサの端子間電圧に応じて前記発光素子を駆動して発光させる駆動用のトラ

10

20

30

40

50

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、前記信号線用駆動信号の信号レベルを、前記発光素子の中間階調に対応する中間階調電圧、前記駆動用のトランジスタをオフ動作させる固定電圧、前記発光素子を発光させる階調に対応する階調電圧に順次設定し、

前記信号線用駆動信号の信号レベルを前記中間階調電圧に設定して一定の時間だけ経過すると、前記書き込み信号により前記書き込み用のトランジスタをオン動作させ、前記信号レベル保持用コンデンサの一端の電圧を前記中間階調電圧に設定すると共に、前記駆動用のトランジスタにより前記信号レベル保持用コンデンサの他端を充電することにより、前記中間階調電圧により前記駆動用のトランジスタにおける移動度のばらつきを補正し、

前記信号線用駆動信号の信号レベルを前記階調電圧に設定して一定の時間だけ経過すると、前記書き込み信号により前記書き込み用のトランジスタをオン動作させ、前記信号レベル保持用コンデンサの一端の電圧を前記階調電圧に設定すると共に、前記駆動用のトランジスタにより前記信号レベル保持用コンデンサの他端を充電することにより、前記階調電圧により前記駆動用のトランジスタにおける移動度のばらつきを補正した後、前記書き込み用トランジスタをオフ動作させる

ことを特徴とする表示装置の駆動方法。

【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ックス型の表示装置に適用することができる。本発明は、中間階調に対応する中間階調電圧、駆動用のトランジスタをオフ動作させる固定電圧、画素の階調を指示する階調電圧に順次信号線の信号レベルを切り換えるようにして、中間階調電圧、階調電圧に切り換えた後、一定の時間だけ経過して書き込み用のトランジスタをオン動作させて移動度のばらつきを補正することにより、発光輝度が種々に異なる場合でも、駆動用のトランジスタにおける移動度のばらつきを適切に補正するようにして、移動度のばらつき補正によるシェーディングの発生を有効に回避することができるようにする。

【背景技術】

【0002】

従来、有機EL素子を用いた表示装置に関して、例えばUSP5,684,365、特開平8-234683号公報等に種々の工夫が提案されている。

【0003】

ここで図4は、従来の有機EL素子を用いたいわゆるアクティブマトリックス型の表示装置を示すブロック図である。この表示装置1において、表示部2は、マトリックス状に画素(PX)3が配置されて形成される。また表示部2は、このマトリックス状に配置した画素3に対して、走査線SCNがライン単位で水平方向に設けられ、走査線SCNと直交するように信号線SIGが列毎に設けられる。

【0004】

ここで図5に示すように、各画素3は、電流駆動型の自発光素子である有機EL素子8と、この有機EL素子8を駆動する各画素3の駆動回路(以下、画素回路と呼ぶ)とで形成される。

【0005】

画素3は、信号レベル保持用コンデンサC1の一端が一定電位に保持され、書き込み信号WSによりオンオフ動作するトランジスタ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。これにより画素3は、書き込み信号WS

の立ち上がりによってトランジスタ T R 1 がオン動作し、信号レベル保持用コンデンサ C 1 の他端電位が信号線 S I G の信号レベルに設定され、トランジスタ T R 1 がオン状態からオフ状態に切り換わるタイミングで、信号線 S I G の信号レベルが信号レベル保持用コンデンサ C 1 の他端にサンプルホールドされる。

【 0 0 0 6 】

画素 3 は、ソースを電源 V c c に接続した P チャンネル型トランジスタ T R 2 のゲートに、この信号レベル保持用コンデンサ C 1 の他端が接続され、このトランジスタ T R 2 のドレインが有機 E L 素子 8 のアノードに接続される。ここで画素 3 は、このトランジスタ T R 2 が常に飽和領域で動作するように設定され、その結果、トランジスタ T R 2 は、次式で表されるドレインソース電流 I d s による定電流回路を構成する。なおここで V g s は、トランジスタ T R 2 のゲートソース間電圧であり、μ は移動度である。また W はチャンネル幅、L はチャンネル長、C o x は単位面積当りのゲート絶縁膜の容量、V t h はトランジスタ T R 2 のしきい値電圧である。これにより各画素 3 は、信号レベル保持用コンデンサ C 1 にサンプルホールドされた信号線 S I G の信号レベルに応じた駆動電流 I d s により有機 E L 素子 8 を駆動する。

【 0 0 0 7 】

【 数 1 】

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

【 0 0 0 8 】

表示装置 1 は、垂直駆動回路 4 のライトスキャン回路 (W S C N) 4 A により、所定のサンプリングパルスを順次転送して、各画素 3 への書き込みを指示するタイミング信号である書き込み信号 W S を生成する。また水平駆動回路 5 の水平セクタ (H S E L) 5 A により、所定のサンプリングパルスを順次転送してタイミング信号を生成し、このタイミング信号を基準にして各信号線 S I G を入力信号 S 1 の信号レベルに設定する。これにより表示装置 1 は、点順次又は線順次で、表示部 2 に設けられた信号レベル保持用コンデンサ C 1 の端子電圧を入力信号 S 1 に応じて設定し、入力信号 S 1 による画像を表示する。

【 0 0 0 9 】

ここで有機 E L 素子 8 は、図 6 に示すように、使用により電流が流れ難くなる方向に電流電圧特性が経時変化する。なおこの図 6 において、符号 L 1 が初期の特性を示し、符号 L 2 が経時変化による特性を示すものである。しかしながら図 5 に示す回路構成により P チャンネル型トランジスタ T R 2 で有機 E L 素子 8 を駆動する場合には、信号線 S I G の信号レベルに応じて設定されたゲートソース間電圧 V g s によりトランジスタ T R 2 が有機 E L 素子 8 を駆動することにより、電流電圧特性の経時変化による各画素の輝度変化を防止することができる。

【 0 0 1 0 】

ところで画素回路、水平駆動回路、垂直駆動回路を構成するトランジスタの全てを N チャンネル型トランジスタで構成すれば、アモルファスシリコンプロセスでこれらの回路をまとめてガラス基板等の絶縁基板上に作成することができ、表示装置を簡易に作成することができる。

【 0 0 1 1 】

しかしながら図 5 との対比により図 7 に示すように、トランジスタ T R 2 に N チャンネル型を適用して各画素 1 3 を形成し、この画素 1 3 による表示部 1 2 で表示装置 1 1 を構成した場合、トランジスタ T R 2 のソースが有機 E L 素子 8 に接続されることにより、図 6 に示す電流電圧特性の変化によって、トランジスタ T R 2 のゲートソース間電圧 V g s が変化することになる。これによりこの場合、使用により有機 E L 素子 8 に流れる電流が徐々に減少し、有機 E L 素子 8 の発光輝度が徐々に低下することになる。またこの図 7 に

10

20

30

40

50

示す構成では、トランジスタ $T R 2$ の特性のばらつきにより画素毎に発光輝度がばらつくことになる。なおこの発光輝度のばらつきは、表示画面における均一性を乱し、表示画面のムラ、ざらつきにより知覚される。

【0012】

このためこのような有機 $E L$ 素子の経時変化による発光輝度の低下、特性のばらつきによる発光輝度のばらつきを防止する工夫として、例えば図8に示すように各画素を構成することが考えられる。

【0013】

ここでこの図8に示す表示装置21において、表示部22は、画素23をマトリックス状に配置して形成される。画素23は、信号レベル保持用コンデンサ $C 1$ の一端が有機 $E L$ 素子8のアノードに接続され、書き込み信号 $W S$ に応じてオンオフ動作するトランジスタ $T R 1$ を介して、この信号レベル保持用コンデンサ $C 1$ の他端が信号線 $S I G$ に接続される。これにより画素23は、書き込み信号 $W S$ に応じて信号レベル保持用コンデンサ $C 1$ の他端の電圧が、信号線 $S I G$ の信号レベルに設定される。

10

【0014】

画素23は、この信号レベル保持用コンデンサ $C 1$ の両端がトランジスタ $T R 2$ のソース及びゲートに接続され、このトランジスタ $T R 2$ のドレインが電源供給用の走査線 $S C N$ に接続される。これにより画素23は、ゲート電圧が信号線 $S I G$ の信号レベルに設定されたソースフォロワ回路構成のトランジスタ $T R 2$ により有機 $E L$ 素子8を駆動する。なおここで $V c a t$ は、有機 $E L$ 素子8のカソード電位である。

20

【0015】

表示装置21は、垂直駆動回路24のライトスキャン回路($W S C N$)24A、ドライブスキャン回路($D S C N$)24Bにより走査線 $S C N$ に書き込み信号 $W S$ 、電源用の駆動信号 $D S$ を出力し、また水平駆動回路25の水平セクタ($H S E L$)25Aにより信号線 $S I G$ に駆動信号 $S s i g$ を出力し、これにより画素23の動作を制御する。

【0016】

ここで図9は、この画素23の動作を示すタイムチャートである。画素23は、有機 $E L$ 素子8を発光させる期間である発光期間の間、図10に示すように、書き込み信号 $W S$ によりトランジスタ $T R 1$ がオフ状態に設定されて、駆動信号 $D S$ によりトランジスタ $T R 2$ に電源電圧 $V c c$ が供給される(図9(A)及び(B))。これにより画素23は、トランジスタ $T R 2$ のゲート電圧 $V g$ 及びソース電圧 $V s$ (図9(D)及び(E))が信号レベル保持用コンデンサ $C 1$ の両端の電圧に保持され、このゲート電圧 $V g$ 及びソース電圧 $V s$ による駆動電流 $I d s$ で有機 $E L$ 素子8を駆動する。なおこの駆動電流 $I d s$ は(1)式で表される。

30

【0017】

画素23は、発光期間が終了すると、図11に示すように、駆動信号 $D S$ によりトランジスタ $T R 2$ のドレイン電圧が所定電圧 $V s s$ に立ち下げられる。ここでこの電圧 $V s s$ は、有機 $E L$ 素子8のしきい値電圧 $V t h E L$ に有機 $E L$ 素子8のカソード電圧 $V c a t$ を加算した電圧より低い電圧に設定される。これにより画素23は、駆動用のトランジスタ $T R 2$ の駆動信号 $D S$ 側がソースとして機能し、有機 $E L$ 素子8のアノード電圧(図9では電圧 $V s$ である)が立ち下がり、有機 $E L$ 素子8が発光を停止する。

40

【0018】

このとき画素23では、図11において矢印により示すように、信号レベル保持用コンデンサ $C 1$ の有機 $E L$ 素子8側から蓄積電荷が放電し、これにより有機 $E L$ 素子8のアノード電圧が立ち下がって電圧 $V s s$ に設定される。

【0019】

続いて画素23は、図12に示すように、駆動信号 $S s i g$ により信号線 $S I G$ が所定電圧 $V o f s$ に立ち下げられ、書き込み信号 $W S$ によりトランジスタ $T R 1$ がオン状態に切り換わる(図9(A)及び(C))。これにより画素23は、トランジスタ $T R 2$ のゲート電圧 $V g$ がこの信号線 $S I G$ の電圧 $V o f s$ に設定され、トランジスタ $T R 2$ のゲート

50

ソース間電圧 V_{gs} が、 $V_{ofs} - V_{ss}$ に設定される。ここでトランジスタ TR_2 のしきい値電圧を V_{th} とすると、電圧 V_{ofs} は、このトランジスタ TR_2 のゲートソース間電圧 V_{gs} ($V_{ofs} - V_{ss}$) がトランジスタ TR_2 のしきい値電圧 V_{th} より大きくなるように設定される。

【0020】

続いて画素 23 は、図 9 において符号 T_{th1} で示す期間の間、トランジスタ TR_1 をオン状態に保持したままの状態、図 13 に示すように、駆動信号 DS によりトランジスタ TR_2 のドレイン電圧が電源電圧 V_{cc} に立ち上げられる。これにより画素 23 は、信号レベル保持用コンデンサ C_1 の端子間電圧がトランジスタ TR_2 のしきい値電圧より大きい場合、図 13 において矢印により示すように、トランジスタ TR_2 を介して電源 V_{cc} により信号レベル保持用コンデンサ C_1 の有機 EL 素子 8 側端に充電電流が流れ、この有機 EL 素子 8 側端の電圧 V_s が徐々に上昇する。ここで有機 EL 素子 8 は、ダイオードと容量 C_{el} との並列回路で等価回路が表される。ここで図 13 に示す状態では、トランジスタ TR_2 を介して電源 V_{cc} により有機 EL 素子 8 にも電流が流入するが、トランジスタ TR_2 のソース電圧の上昇により有機 EL 素子 8 の端子間電圧が有機 EL 素子 8 のしきい値電圧を越えない限り、有機 EL 素子 8 のリーク電流がトランジスタ TR_2 の電流よりかなり小さいことから、有機 EL 素子 8 に流入した電流は、信号レベル保持用コンデンサ C_1 及び有機 EL 素子 8 の容量 C_{el} の充電に使用される。従って画素 23 は、有機 EL 素子 8 が発光することなく、単にトランジスタ TR_2 のソース電圧のみが上昇することになる。

【0021】

画素 23 は、続いて書込み信号 WS によりトランジスタ TR_1 がオフ状態に切り換えられ、信号線 SIG の信号レベルが隣々接ラインの対応する画素の階調を示す信号レベル V_{sig} に設定される。これにより画素 23 は、継続してトランジスタ TR_2 を介した電源 V_{cc} からの充電電流が信号レベル保持用コンデンサ C_1 の有機 EL 素子 8 側端に流入し、トランジスタ TR_2 のソース電圧 V_s が上昇を続ける。またこの場合は、このソース電圧 V_s の電圧上昇に追従してトランジスタ TR_2 のゲート電圧 V_g が上昇することになる。なおこの間における信号線 SIG の信号レベル V_{sig} は、隣々接ラインの対応する画素の階調設定に使用される。

【0022】

画素 23 は、一定時間の経過後、再び信号線 SIG の信号レベルが電圧 V_{ofs} に切り換えられ、これにより図 9 において符号 T_{th2} で示す期間の間、信号レベル保持用コンデンサ C_1 の信号線 SIG 側電位を電圧 V_{ofs} に保持した状態で、信号レベル保持用コンデンサ C_1 の端子間電圧がトランジスタ TR_2 のしきい値電圧より大きい場合、トランジスタ TR_2 を介して電源 V_{cc} により信号レベル保持用コンデンサ C_1 の有機 EL 素子 8 側端に充電電流が流れ、トランジスタ TR_2 のソース電圧 V_s が徐々に上昇する。これにより図 14 に示すように、トランジスタ TR_2 のゲートソース間電圧 V_{gs} がトランジスタ TR_2 のしきい値電圧 V_{th} に近づくように、徐々にトランジスタ TR_2 のソース電圧 V_s が上昇し、トランジスタ TR_2 のゲートソース間電圧 V_{gs} がトランジスタ TR_2 のしきい値電圧 V_{th} になると、トランジスタ TR_2 を介した充電電流の流入が停止する。

【0023】

画素 23 は、このトランジスタ TR_2 を介した信号レベル保持用コンデンサ C_1 の有機 EL 素子 8 側端への充電電流の流入処理が、トランジスタ TR_2 のゲートソース間電圧 V_{gs} がトランジスタ TR_2 のしきい値電圧 V_{th} となるに十分な回数だけ繰り返され（図 9 の例では、符号 T_{th1} 、 T_{th2} 、 T_{th3} で示す 3 回である）、これにより図 15 に示すようにトランジスタ TR_2 のしきい値電圧 V_{th} が信号レベル保持用コンデンサ C_1 にセットされる。なお画素 23 は、トランジスタ TR_2 のしきい値電圧 V_{th} が信号レベル保持用コンデンサ C_1 に設定された状態で、 $V_{el} = V_{ofs} - V_{th}$ $V_{cat} + V_{thel}$ となるように、電圧 V_{ofs} 、 V_{cat} が設定されており、これにより有機 EL

10

20

30

40

50

L素子8が発光しないように設定される。ここで V_{thel} は、有機EL素子8のしきい値電圧であり、 V_{el} は、有機EL素子8のトランジスタTR2側端の電圧である。

【0024】

画素23は、その後、信号レベル保持用コンデンサC1の信号線SIG側の電位が、有機EL素子8の発光輝度を指示する電圧 V_{sig} に設定されることにより、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に階調を示す電圧が設定され、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。

【0025】

すなわち図16に示すように、画素23は、期間 T_{th3} の経過後、信号線SIGの信号レベルが当該画素23の発光輝度を示す信号レベル V_{sig} に設定され、続いて期間 T_{μ} で示すように、書込み信号WSによりトランジスタTR1がオン状態に設定される。これにより画素23は、信号レベル保持用コンデンサC1の信号線SIG側端が信号線SIGの信号レベル V_{sig} に設定され、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 V_{gs} に応じた電流がトランジスタTR2を介して電源Vccから有機EL素子8の信号レベル保持用コンデンサC1側端に流入することになり、トランジスタTR2のソース電圧 V_s が徐々に上昇することになる。また、この時も $V_{el} = V_{cat} + V_{thEL}$ となるように V_{cat} が設定されており、これにより有機EL素子8のリーク電流がトランジスタTR2の電流よりかなり小さいことから、有機EL素子8に流入した電流は、信号レベル保持用コンデンサC1及び有機EL素子8の容量 C_{el} の充電に使用される。

【0026】

ここでこのトランジスタTR2を介して流入する電流は、トランジスタTR2の移動度に応じて変化し、これにより図17に示すように、トランジスタTR2のソース電圧 V_s は、トランジスタTR2の移動度が大きくなると上昇速度が速くなる。また有機EL素子8を駆動するトランジスタTR2の電流にあっても、移動度に応じて増大することになる。ここでこの種のトランジスタTR2は、ポリシリコンTFT等であり、しきい値電圧 V_{th} 、移動度 μ のばらつきが大きい欠点がある。

【0027】

これにより画素23は、符号 T_{μ} により示す一定期間の間、信号レベル保持用コンデンサC1の信号線SIG側電圧を信号線SIGの信号レベル V_{sig} に保持した状態で、トランジスタTR2をオン動作させて信号レベル保持用コンデンサC1の有機EL素子8側端に充電電流を流入させ、これによりトランジスタTR2の移動度の分だけ、信号レベル保持用コンデンサC1の端子間電圧を低下させ、トランジスタTR2の移動度のばらつきによる発光輝度のばらつきを防止する。

【0028】

画素23は、この一定期間 T_{μ} が経過すると、書込み信号WSによりトランジスタTR1がオフ動作し、信号線SIGの信号レベル V_{sig} が信号レベル保持用コンデンサC1にホールドされ、発光期間が開始する。なおこれらのことから信号線SIGの駆動信号 S_{sig} は、1つの信号線に接続された各画素23の階調を順次示す信号レベル V_{sig} が固定電圧 V_{ofs} を間に挟んで繰り返されることになる。

【0029】

しかしながらこの図8に示す構成により、一定の期間 T_{μ} の間、信号レベル保持用コンデンサC1を信号線SIGに接続したままの状態トランジスタTR2により有機EL素子8を駆動してトランジスタTR2の移動度のばらつきを補正する場合、信号線SIGの信号レベルに応じて移動度の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。

【0030】

すなわち図18に示すように、白階調を表示する場合、信号線SIGの信号レベルはグレー階調を表示する場合に比して相対的に高い信号レベルに保持されることになり、グレ

10

20

30

40

50

一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、これにより期間 T_W で示すように、短い期間でトランジスタ T_R2 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 18 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。

【0031】

これに対してグレー階調を表示する場合、信号線 SIG の信号レベルは白階調を表示する場合に比して相対的に低い信号レベルに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、トランジスタ T_R2 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。

【0032】

この問題を解決する 1 つの方法として、図 9 との対比により図 19 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} から発光輝度に対応する信号レベル V_{sig} に立ち上げる方法が考えられる。なおこの固定電圧 V_{ofs2} は、白階調を黒階調との間の中間階調の信号レベルに設定される。なおこの図 19 の構成では、しきい値のばらつきを補正する期間 T_{h1} 、 T_{h2} 、 T_{h3} においても、信号線 SIG の信号波形は、移動度のばらつきを補正する期間 T_μ と同一に設定され、これにより水平駆動回路の構成が簡略化される。

【0033】

このようにすると、図 20 に示すように、白階調を表示する場合、図 9 の例による場合に比して、トランジスタ T_R2 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 20 では、符号 $L9$ により図 9 の構成におけるソース電圧 V_s の変化を示す。また図 20 との対比により図 21 に、図 9 の構成におけるソース電圧 V_s 、ゲート電圧 V_g の変化を示す。

【0034】

また図 22 に示すように、グレー階調を表示する場合、図 9 の例による場合に比して、トランジスタ T_R2 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 22 では、符号 $L9$ により図 9 の構成におけるソース電圧 V_s の変化を示す。また図 22 との対比により図 23 に、図 9 の構成におけるソース電圧 V_s 、ゲート電圧 V_g の変化を示す。

【0035】

これにより所定の電圧 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} から発光輝度に対応する信号レベル 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、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。

【0036】

しかしながらこの方法の場合、大画面の表示装置には直に適用できない問題がある。すなわち図 19 の方式による各画素 23 の駆動では、電源用の駆動信号 DS により電源を供給していることから、図 24 に示すように、この駆動信号 DS を供給する走査線 SCN を最も幅広の配線パターンにより形成し、またこの駆動信号 DS を供給する走査線 SCN と平行に、書込み信号 WS を伝送する走査線 SCN が設けられる。またこれら走査線 SCN と直交するように、信号線 SIG が設けられる。

【0037】

これにより信号線 SIG は、2 つの走査線 SCN との間の静電容量 CA 、 CB と、配線パターンの抵抗 (図 24 においては、抵抗のシンボルにより示す) とによる分布定数の伝送路として機能し、図 25 (A) に示すように、駆動信号 $Ssig$ の入力端から遠ざかるに従って駆動信号 $Ssig$ の信号波形がなまってしまう。なおこの図 25 では、符号 LN 及び LF により駆動信号 $Ssig$ の入力端に近い側の信号波形、入力端から遠い側の信号波形を示す。

【0038】

10

20

30

40

50

その結果、中間階調の電圧 V_{ofs2} から発光輝度に対応する信号レベル V_{sig} への立ち上がりにおいて、入力端から遠い側の画素 23 では、駆動信号 S_{sig} の入力端に近い側の画素 23 に比して、トランジスタ $TR1$ のゲート電圧 V_g 及びソース電圧 V_s の立ち上がりが遅れることになり（図 25 (B) ~ (D)）、結局、駆動信号 S_{sig} の入力端に近い側の画素 23 と入力端から遠い側の画素 23 との間で、移動度のばらつき補正に過不足が発生することになる。これによりこの図 19 の例ではシェーディングが発生する問題がある。

【特許文献 1】USP5,684,365 号

【特許文献 2】特開平 8 - 234683 号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0039】

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、発光輝度が種々に異なる場合でも、発光素子を駆動するトランジスタにおける移動度のばらつきを適切に補正するようにして、移動度のばらつき補正によるシェーディングの発生を有効に回避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。

【課題を解決するための手段】

【0040】

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、水平駆動回路及び垂直駆動回路により前記表示部の信号線及び走査線に信号線用駆動信号及び書込み信号を出力することにより、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端子電圧を前記信号線の信号レベルに設定する書込み用のトランジスタと、前記信号レベル保持用コンデンサの両端にゲート及びソースを接続し、前記信号レベル保持用コンデンサの端子間電圧に応じて前記発光素子を駆動して発光させる駆動用のトランジスタとを有し、前記水平駆動回路及び垂直駆動回路は、前記発光素子の発光を停止させる非発光期間において、前記信号線用駆動信号の信号レベルを、前記発光素子の中間階調に対応する中間階調電圧、前記駆動用のトランジスタをオフ動作させる固定電圧、前記発光素子を発光させる階調に対応する階調電圧に順次設定し、前記信号線用駆動信号の信号レベルを前記中間階調電圧に設定して一定の時間だけ経過すると、前記書込み信号により前記書込み用のトランジスタをオン動作させ、前記信号レベル保持用コンデンサの一端の電圧を前記中間階調電圧に設定すると共に、前記駆動用のトランジスタにより前記信号レベル保持用コンデンサの他端を充電することにより、前記中間階調電圧により前記駆動用のトランジスタにおける移動度のばらつきを補正し、前記信号線用駆動信号の信号レベルを前記階調電圧に設定して一定の時間だけ経過すると、前記書込み信号により前記書込み用のトランジスタをオン動作させ、前記信号レベル保持用コンデンサの一端の電圧を前記階調電圧に設定すると共に、前記駆動用のトランジスタにより前記信号レベル保持用コンデンサの他端を充電することにより、前記階調電圧により前記駆動用のトランジスタにおける移動度のばらつきを補正した後、前記書込み用トランジスタをオフ動作させる。

20

30

40

【0041】

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、水平駆動回路及び垂直駆動回路により前記表示部の信号線及び走査線に信号線用駆動信号及び書込み信号を出力することにより、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端子電圧を前記信号線の信号レベルに設定する書込み用のトランジスタと、前記信号レベル保持用コンデンサの両端にゲート及びソースを接続し、前記信号レベル保持用コンデンサの端子間電圧に応じて前記発光素子を駆動して発光させる駆動用の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、前記信号線用駆動信号の信号レベル

50

を、前記発光素子の中間階調に対応する中間階調電圧、前記駆動用のトランジスタをオフ動作させる固定電圧、前記発光素子を発光させる階調に対応する階調電圧に順次設定し、前記信号線用駆動信号の信号レベルを前記中間階調電圧に設定して一定の時間だけ経過すると、前記書込み信号により前記書込み用のトランジスタをオン動作させ、前記信号レベル保持用コンデンサの一端の電圧を前記中間階調電圧に設定すると共に、前記駆動用のトランジスタにより前記信号レベル保持用コンデンサの他端を充電することにより、前記中間階調電圧により前記駆動用のトランジスタにおける移動度のばらつきを補正し、前記信号線用駆動信号の信号レベルを前記階調電圧に設定して一定の時間だけ経過すると、前記書込み信号により前記書込み用のトランジスタをオン動作させ、前記信号レベル保持用コンデンサの一端の電圧を前記階調電圧に設定すると共に、前記駆動用のトランジスタにより前記信号レベル保持用コンデンサの他端を充電することにより、前記階調電圧により前記駆動用のトランジスタにおける移動度のばらつきを補正した後、前記書込み用トランジスタをオフ動作させる。

10

20

30

40

50

【0042】

請求項1又は請求項4の構成により、中間階調電圧に設定して一定の時間だけ経過すると、書込み信号により書込み用のトランジスタをオン動作させ、中間階調電圧により駆動用のトランジスタにおける移動度のばらつきを補正すれば、信号線用駆動信号の入力端から遠い側の画素において信号線用駆動信号の信号波形がなまっている場合でも、信号線用駆動信号が十分な電圧に変化するのを待って、中間階調電圧により駆動用のトランジスタにおける移動度のばらつきを補正することができる。従って中間階調電圧による移動度のばらつきの補正に関して、信号線用駆動信号の入力端からの距離による過不足を防止することができる。また信号線用駆動信号の信号レベルを階調電圧に設定して一定の時間だけ経過すると、書込み信号により書込み用のトランジスタをオン動作させ、階調電圧により駆動用のトランジスタにおける移動度のばらつきを補正すれば、信号線用駆動信号の入力端から遠い側の画素において信号線用駆動信号の信号波形がなまっている場合でも、信号線用駆動信号が十分な電圧に変化するのを待って、階調電圧により駆動用のトランジスタにおける移動度のばらつきを補正することができる。従って階調電圧による移動度のばらつきの補正に関して、信号線用駆動信号の入力端からの距離による過不足を防止することができる。また信号線用駆動信号の信号レベルを、中間階調電圧、駆動用のトランジスタをオフ動作させる固定電圧、階調電圧に順次設定すれば、中間階調電圧により駆動用のトランジスタにおける移動度のばらつきを補正した後、信号線用駆動信号が十分な電圧に変化するのを待って、階調電圧により駆動用のトランジスタにおける移動度のばらつき補正を開始するまでの間、中間階調電圧により駆動用のトランジスタにおける移動度のばらつき補正に影響を与えないようにすることができ、これにより発光輝度が種々に異なる場合でも、発光素子を駆動するトランジスタにおける移動度のばらつきを適切に補正するようにして、移動度のばらつき補正によるシェーディングの発生を有効に回避することができる。

【発明の効果】

【0043】

本発明によれば、発光輝度が種々に異なる場合でも、発光素子を駆動するトランジスタにおける移動度のばらつきを適切に補正するようにして、移動度のばらつき補正によるシェーディングの発生を有効に回避することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0044】

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。

【実施例1】

【0045】

(1) 実施例の構成

図2は、図19との対比により本発明の実施例1の表示装置における各画素の駆動のタイミングを示すタイムチャートである。この実施例の表示装置は、水平駆動回路及び垂直

駆動回路による非発光期間における各画素の駆動が異なる点を除いて、図 19 について上述した表示装置と同一に構成される。従って以下の説明においては、適宜、上述した有機 EL 素子を用いた表示装置の構成を流用して説明する。

【0046】

ここでこの表示装置は、図 2 (C) に示すように、所定の 1 水平走査期間 1 H が移動度を補正する期間 T_{μ} に割り当てられ、1 つの信号線 S I G に接続された各画素におけるトランジスタ T R 2 の移動度のばらつきを順次補正する。ここでこの移動度を補正する期間 T_{μ} において、駆動信号 S s i g は、それぞれ一定期間の間、最高発光輝度と最低発光輝度との間の中間階調に対応する中間階調電圧 V o f s 2、トランジスタ T R 2 をオフ動作させる固定電圧 V o f s、各画素 23 の階調に対応する階調電圧 V s i g に順次設定される。従って駆動信号 S s i g は、この 1 水平走査期間における中間階調電圧 V o f s 2、固定電圧 V o f s、階調電圧 V s i g による信号レベルの切り換えが、順次繰り返される。

10

【0047】

この実施例では、移動度を補正する期間 T_{μ} の直前、3 周期の水平走査期間において、駆動信号 D S (図 2 (B)) が所定電圧 V s s に立ち下げられた後、信号レベル保持用コンデンサ C 1 の有機 EL 素子 8 側端がこの所定電圧 V s s に立ち下がるに十分な時間が経過すると、駆動信号 D S が電源電圧 V c c に立ち上げられる。また駆動信号 D S が一旦、所定電圧 V s s に立ち下げられた後、電源電圧 V c c に立ち上げられた状態で、駆動信号 S s i g が固定電位 V o f s に設定されている期間の間、書込み信号 W S (図 2 (A)) が選択的に立ち上げられてトランジスタ T R 1 がオン状態に設定され、これにより書込み信号 W S が立ち上げられている期間 T_{th1} 、 T_{th2} 、 T_{th3} で、トランジスタ T R 2 のしきい値電圧 V t h が信号レベル保持用コンデンサ C 1 に設定されてトランジスタ T R 2 のしきい値電圧 V t h のばらつきが補正される (図 2 (D) 及び (E))。なおこのしきい値電圧のばらつき補正に関する駆動信号 S s i g、書込み信号 W S の関係については、図 3 に詳細に示す。

20

【0048】

これに対して移動度の補正期間 T_{μ} においては、図 1 に示すように、駆動信号 D S を電源電圧 V c c に立ち上げた状態で、駆動信号 S s i g の信号レベルを中間階調電圧 V o f s 2 に立ち上げた後、所定時間 T_1 だけ経過すると、書込み信号 W S が立ち上げられ、これにより書込み信号 W S が立ち上がった後、駆動信号 S s i g の信号レベルが固定電圧 V o f s に立ち下がるまでの間、中間階調によりトランジスタ T R 2 の移動度のばらつきが補正される。

30

【0049】

ここでこの駆動信号 S s i g の信号レベルを中間階調電圧 V o f s 2 に立ち上げた後、書込み信号 W S を立ち上げるまでの時間 T_1 は、駆動信号 S s i g の入力端から最も離れた駆動信号 S s i g の波形なまりが最も激しい画素において、この移動度の補正期間 T_{μ} の経過後、シェーディングを実用上十分に知覚困難な程度に、信号線 S I G の信号レベルが中間階調電圧 V o f s 2 に立ち上がるのに要する時間に設定される。これによりこの実施例では、駆動信号 S s i g の入力端側の画素と入力端から遠い画素とで、同一の条件で、中間階調によりトランジスタ T R 2 の移動度のばらつきを補正する。

40

【0050】

続いて表示装置は、駆動信号 S s i g の信号レベルが固定電圧 V o f s に切り換えられる。この駆動信号 S s i g の信号レベルが固定電圧 V o f s の期間において、画素は、トランジスタ T R 2 がオフ状態に設定され、これによりトランジスタ T R 2 は、中間階調による移動度のばらつき補正で設定されたソース電圧に保持される。この実施例では、非発光期間において、上述したように固定電位 V o f s を用いてトランジスタ T R 2 におけるしきい値電圧のばらつきを補正し、これにより移動度の補正期間 T_{μ} の開始時点において、トランジスタ T R 2 のソース電圧 V s は電圧 V o f s - V t h に設定されており、その後、中間階調による移動度のばらつき補正により、トランジスタ T R 2 のソース電圧が上

50

昇していることから、駆動信号 $Ssig$ を固定電位 $Vofs$ に設定して、トランジスタ $TR2$ をカットオフさせることができる。なおこれによりトランジスタ $TR2$ をオフ動作させる固定電位は、固定電位 $Vofs$ に限らず、例えば固定電位 $Vofs$ 以下の電圧、固定電位 $Vofs$ 以上の電圧をも適用することができる。

【0051】

さらに表示装置では、駆動信号 $Ssig$ を固定電圧 $Vofs$ に設定する際の信号波形を鈍らせて信号線 SIG に出力する。ここでこの信号波形を鈍らせる処理は、信号線 SIG の伝搬により劣化する高域成分を事前に除去して、信号線 $Ssig$ の入力端に近い側の画素と入力端から遠い側の画素とで、駆動信号 $Ssig$ を固定電圧 $Vofs$ に立ち下げる際の信号波形がほぼ同一となるように設定する処理である。表示装置は、例えば駆動信号 $Ssig$ を電圧 $Vofs2$ に設定した後、信号線 SIG の供給路にローパスフィルタを介挿し、その後、駆動信号 $Ssig$ を固定電圧 $Vofs$ に立ち下げ、これにより駆動信号 $Ssig$ を固定電圧 $Vofs$ に立ち下げる際の信号波形を鈍らせる。

10

【0052】

続いてこの表示装置では、駆動信号 $Ssig$ を固定電圧 $Vofs$ から階調電圧 $Vsig$ に立ち上げた後、所定時間 $T2$ だけ経過すると、書込み信号 WS が一定の期間だけ立ち上げられ、これにより書込み信号 WS が立ち上がっている期間の間、最終的に階調電圧によりトランジスタ $TR2$ の移動度のばらつきが補正される。

【0053】

ここでこの駆動信号 $Ssig$ を階調電圧 $Vsig$ に設定した後、書込み信号 WS を立ち上げるまでの時間 $T2$ にあっても、駆動信号 $Ssig$ の入力端から最も離れた駆動信号 $Ssig$ の波形なまりが最も激しい画素において、この移動度の補正期間 $T\mu$ の経過後、シェーディングを実用上十分に知覚困難な程度に、信号線 SIG の信号レベルが階調電圧 $Vsig$ に立ち上がるのに要する時間に設定される。これによりこの実施例では、駆動信号 $Ssig$ の入力端側の画素と入力端から遠い画素とで、同一の条件で、最終的にトランジスタ $TR2$ の移動度のばらつきを補正する。

20

【0054】

(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では(図8～図16参照)、水平駆動回路及び垂直駆動回路による信号線 SIG 及び走査線 SCN の駆動により順次ライン単位で表示部22の画素23に信号線 SIG の信号レベル $Vsig$ が設定されると共に、この設定された信号レベル $Vsig$ により各画素23の有機EL素子8が発光し、所望の画像が表示部22で表示される。

30

【0055】

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 の信号レベル $Vsig$ にセットされ、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8が駆動される。これによりこの表示装置では、信号線 SIG の信号レベル $Vsig$ に応じた発光輝度で各画素23の有機EL素子8が発光する。

40

【0056】

表示装置では、この非発光期間において、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 Vss に設定された後、有機EL素子8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(図2、期間 $Tth1$ 、 $Tth2$ 、 $Tth3$)、これによりトランジスタ $TR2$ 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。

【0057】

またその後、書込み信号 WS によりトランジスタ $TR1$ をオン状態に設定して、信号レベル保持用コンデンサ $C1$ の信号線 SIG 側端を信号線 SIG に接続した状態で、トラン

50

ジスタTR2をオン動作させて信号レベル保持用コンデンサC1の他端を充電し(図2、期間 T_{μ})、これによりトランジスタTR2の移動度のばらつきによる発光輝度のばらつきが補正される。

【0058】

表示装置は、この移動度のばらつき補正後に、書込み信号WSによってトランジスタTR1がオフ状態に動作を切り換え、これにより信号レベル保持用コンデンサC1に信号線SIGの信号レベルVsigがサンプルホールドされ、有機EL素子8の発光輝度が設定される。

【0059】

しかしながら単に画素の階調を示す階調電圧Vsigを信号線SIGに設定してトランジスタTR2の移動度のばらつきを補正する場合、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には、移動度のばらつき補正に要する時間が長くなり、これにより一定時間による移動度のばらつき補正では、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18)。

10

【0060】

そこでこの実施例では、始めに、最高発光輝度と最低発光輝度との中間の中間階調に対応する中間階調電圧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し(図2、図19~図23参照)、これにより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。

20

【0061】

しかしながら単に中間階調電圧Vofs2、階調電圧Vsigの連続によりトランジスタTR2の移動度をばらつき補正する場合、駆動信号Ssigの入力端から離れた画素程、駆動信号Ssigの波形なまりが激しくなることにより、移動度のばらつき補正に時間を要することになり(図24、図25)、その結果、駆動信号Ssigの入力端からの距離に応じて移動度のばらつき補正に過不足が発生し、表示画面にシェーディングが発生することになる。

【0062】

そこでこの実施例では、中間階調電圧Vofs2による移動度のばらつき補正と、各画素の階調電圧Vsigによる移動度のばらつき補正とで、それぞれ駆動信号Ssigの信号レベルを切り換えた後、一定時間T1、T2だけ経過して、駆動信号Ssigの入力端から遠い画素でも十分に駆動信号Ssigの信号レベルが中間階調電圧Vofs2、階調電圧Vsigに変化すると、それぞれ中間階調による移動度のばらつき補正、最終的な階調電圧による移動度のばらつき補正を開始する(図1)。

30

【0063】

また駆動信号Ssigにおいて、これら中間階調電圧Vofs2、階調電圧Vsigの間に、トランジスタTR2をオフ動作させる固定電圧Vofsを設け、この固定電圧Vofsへの立ち下がりにより中間階調による移動度のばらつき補正を終了させ、その後、この中間階調による移動度のばらつき補正により設定されたトランジスタTR2のソース電圧Vsを保持するようにし、これにより駆動信号Ssigの信号レベルを切り換えた後、一定時間T2だけ経過して最終的な階調電圧による移動度のばらつき補正を実行する場合であっても、移動度のばらつき補正へのこの一定時間T2による影響を防止する。

40

【0064】

これによりこの実施例では、発光輝度が種々に異なる場合でも、発光素子を駆動するトランジスタにおける移動度のばらつきを適切に補正するようにして、移動度のばらつき補正によるシェーディングの発生を有効に回避することができる。

【0065】

ところでこのように中間階調電圧Vofs2、階調電圧Vsigに駆動信号Ssigの信号レベルを切り換えた後、一定の時間T1、T2だけ経過して書込み用のトランジスタ

50

をオン動作させて移動度のばらつきを補正する場合、駆動信号 V_{sig} の信号レベルを中間階調電圧 V_{ofs2} に設定する際の波形なまり、駆動信号 V_{sig} の信号レベルを階調電圧 V_{ofs} に設定する際の波形なまりの移動度補正への影響については、有効に回避することができる。

【0066】

しかしながら駆動信号 V_{sig} の信号レベルを中間階調電圧 V_{ofs2} から電圧 V_{ofs} に立ち下げてトランジスタ T_{R2} をオフ動作させる際には、波形なまりの影響により、信号線 S_{sig} の入力端に近い側の画素と入力端から遠い側の画素とで、トランジスタ T_{R2} がオフ動作するタイミングが変化し、これにより信号線 S_{sig} の入力端に近い側の画素と入力端から遠い側の画素とで、移動度のばらつき補正に過不足が生じることになる。

10

【0067】

そこでこの実施例では、信号線 S_{sig} の入力端に近い側の画素と入力端から遠い側の画素とで、駆動信号 S_{sig} を固定電位 V_{ofs} に立ち下げる際の信号波形がほぼ同一となるように、信号線 S_{IG} の伝搬により劣化する高域成分が事前に除去されて駆動信号 S_{sig} の信号波形がなまるように設定され、この駆動信号 S_{sig} が信号線 S_{IG} に供給される。

【0068】

これによりこの表示装置では、この駆動信号 S_{sig} の信号レベルを中間階調電圧 V_{ofs2} から電圧 V_{ofs} に立ち下げてトランジスタ T_{R2} をオフ動作させる場合について、信号線 S_{sig} の入力端に近い側の画素と入力端から遠い側の画素とで、ほぼ同一のタイミングでオフ動作させることができ、これにより一段と確実に、移動度のばらつき補正によるシェーディングの発生を回避することができる。

20

【0069】

(3) 実施例の効果

以上の構成によれば、中間階調に対応する中間階調電圧、駆動用のトランジスタをオフ動作させる固定電圧、画素の階調を指示する階調電圧に順次信号線の信号レベルを切り換えるようにして、中間階調電圧、階調電圧に切り換えた後、一定の時間だけ経過して書込み用のトランジスタをオン動作させて移動度のばらつきを補正することにより、発光輝度が種々に異なる場合でも、駆動用のトランジスタにおける移動度のばらつきを適切に補正するようにして、移動度のばらつき補正によるシェーディングの発生を有効に回避することができる。

30

【0070】

またさらにこの駆動信号の信号レベルを立ち下げてトランジスタをオフ動作させる際の駆動信号の信号波形をなまらせることにより、一段と確実に、移動度のばらつき補正によるシェーディングの発生を回避することができる。

【実施例2】

【0071】

なお上述の実施例では、駆動信号 S_{sig} の信号レベルを中間階調電圧 V_{ofs2} から電圧 V_{ofs} に立ち下げる場合にのみ、駆動信号 S_{sig} の信号波形をなまらせる場合について述べたが、本発明はこれに限らず、駆動信号 S_{sig} の全ての信号レベルの切り換わりで、駆動信号 S_{sig} の信号波形を鈍らせるようにしてもよい。

40

【0072】

また上述の実施例では、1系統の駆動信号 S_{sig} により1つの信号線 S_{IG} を駆動する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、1系統の駆動信号 S_{sig} により複数の信号線を時分割で駆動する場合にも広く適用することができる。

【0073】

また上述の実施例では、発光素子に有機EL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。

50

【産業上の利用可能性】

【0074】

本発明は、例えばポリシリコンＴＦＴを用いた有機ＥＬ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】

【0075】

【図１】本発明の実施例１の表示装置における各画素の駆動の説明に供するタイムチャートである。

【図２】図１のタイムチャートによるしきい値電圧の補正の説明に供するタイムチャートである。

10

【図３】図１のタイムチャートによる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４】従来の表示装置を示すブロック図である。

【図５】図３の表示装置を詳細に示すブロック図である。

【図６】有機ＥＬ素子の経時変化を示す特性曲線図である。

【図７】図５の構成にＮチャンネル型トランジスタを使用した場合を示すブロック図である。

【図８】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９】図８の表示装置のタイムチャートである。

20

【図１０】図９の発光期間における画素の設定を示す接続図である。

【図１１】図１０の続きを示す接続図である。

【図１２】図１１の続きを示す接続図である。

【図１３】図１２の続きを示す接続図である。

【図１４】しきい値電圧の補正の説明に供する特性曲線図である。

【図１５】図１３の続きを示す接続図である。

【図１６】図１５の続きを示す接続図である。

【図１７】移動度の補正の説明に供する特性曲線図である。

【図１８】移動度のばらつきの補正に要する時間の説明に供する特性曲線図である。

【図１９】中間階調の電圧を使用した移動度のばらつきの補正に係るタイムチャートである。

30

【図２０】白階調を表示する場合の中間階調の電圧を使用した移動度のばらつきの補正の説明に供する信号波形図である。

【図２１】図２０との対比により中間階調の電圧を使用しない場合の移動度のばらつきの補正の説明に供する信号波形図である。

【図２２】グレー階調を表示する場合の中間階調の電圧を使用した移動度のばらつきの補正の説明に供する信号波形図である。

【図２３】図２２との対比により中間階調の電圧を使用しない場合の移動度のばらつきの補正の説明に供する信号波形図である。

【図２４】画素の構成を示す略線図である。

40

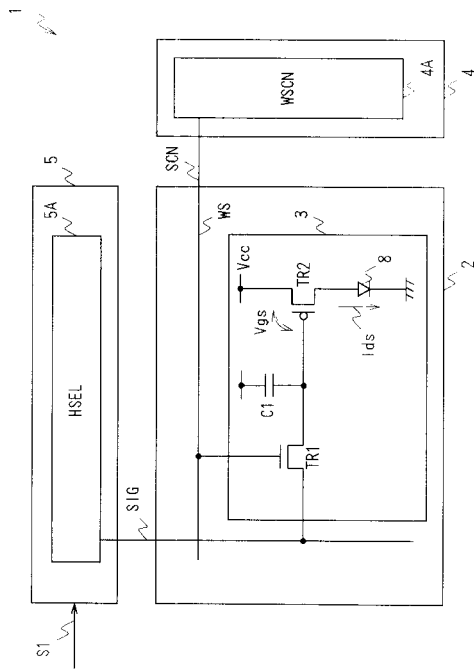
【図２５】駆動信号の波形なまりの説明に供するタイムチャートである。

【符号の説明】

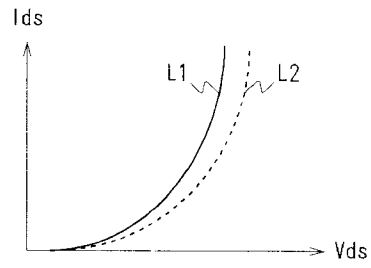
【0076】

１、１１、２１・・・表示装置、２、１２、２２・・・表示部、３、１３、２３・・・画素、４、２４・・・垂直駆動回路、４４、２４Ａ・・・ライトスキャン回路、５、２５・・・水平駆動回路、５４、２５Ａ・・・水平セレクト

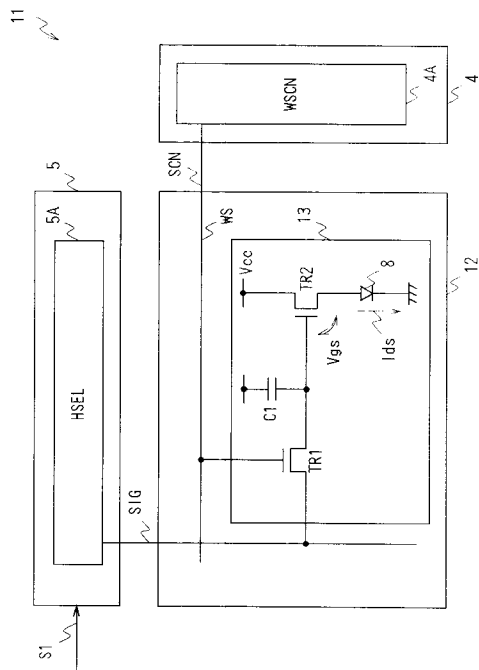
【図 5】



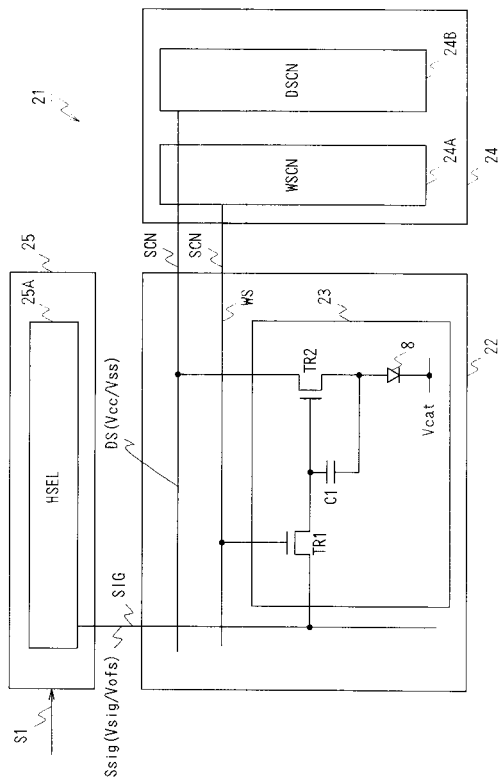
【図 6】



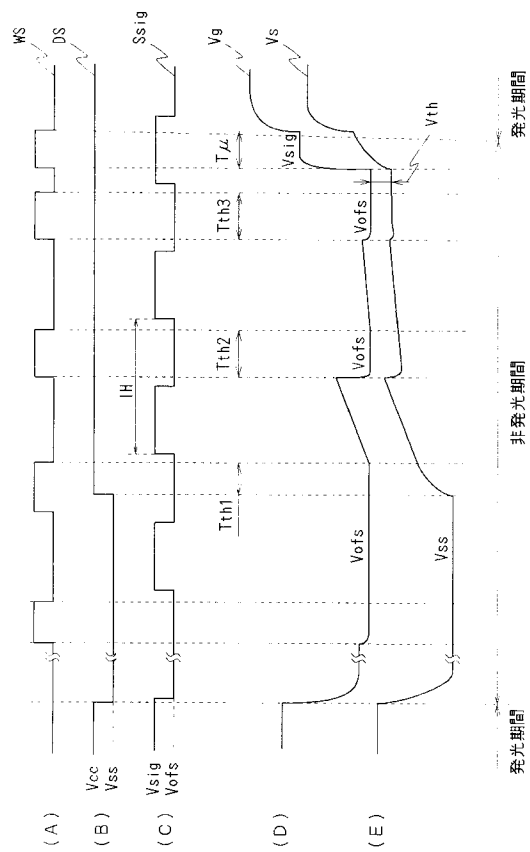
【図 7】



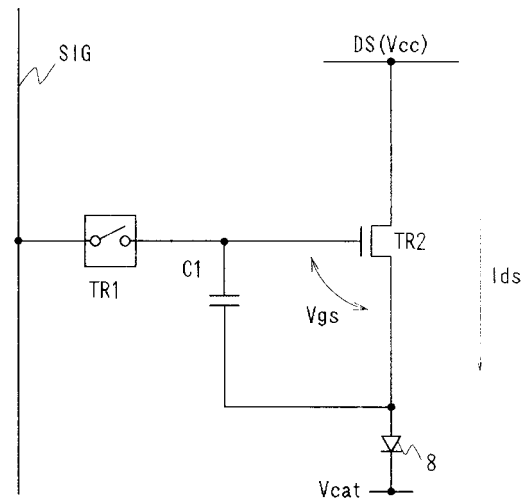
【図 8】



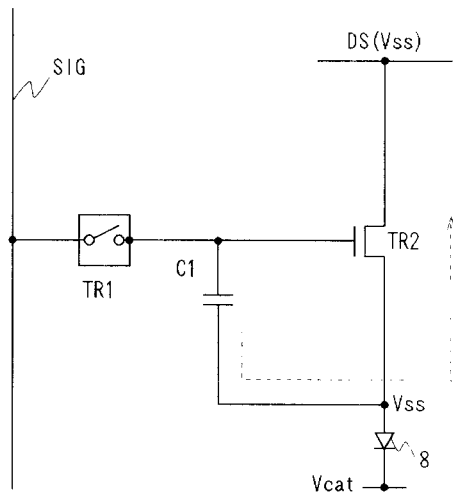
【図 9】



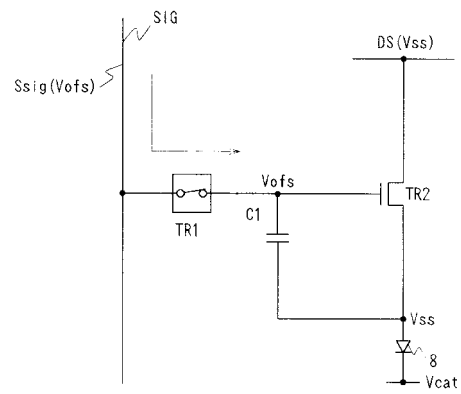
【図 10】



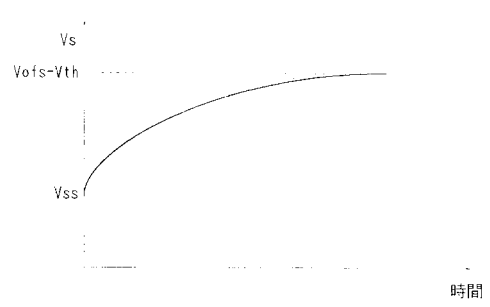
【図 11】



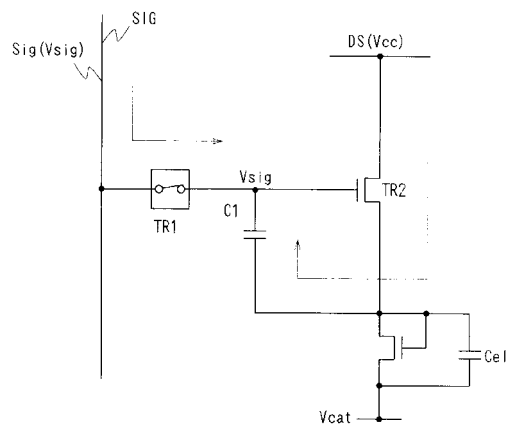
【図 12】



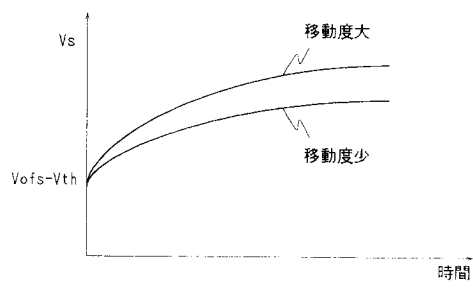
【 図 1 4 】



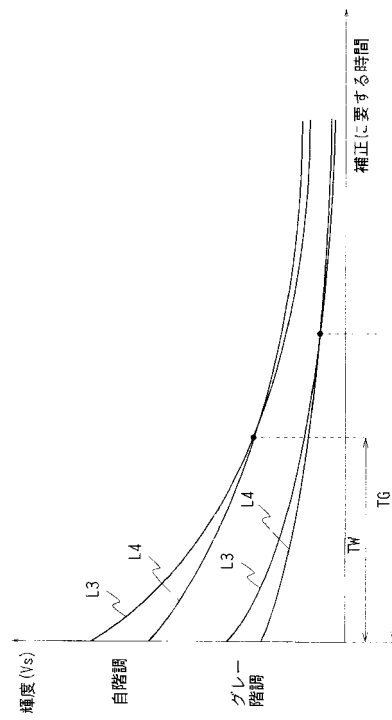
【 図 1 6 】



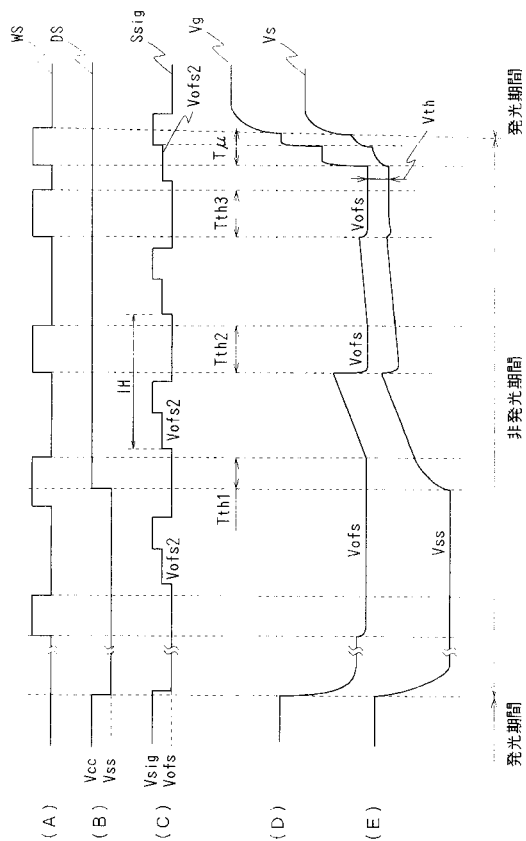
【図 17】



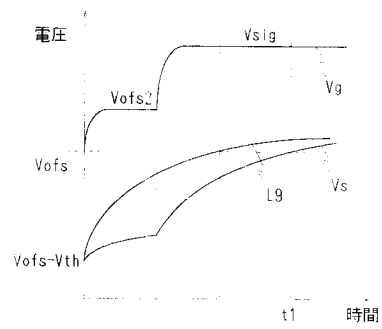
【図 18】



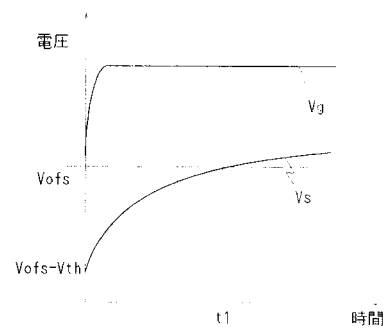
【図 19】



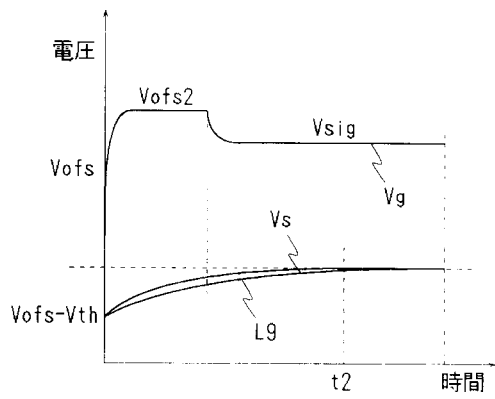
【図 20】



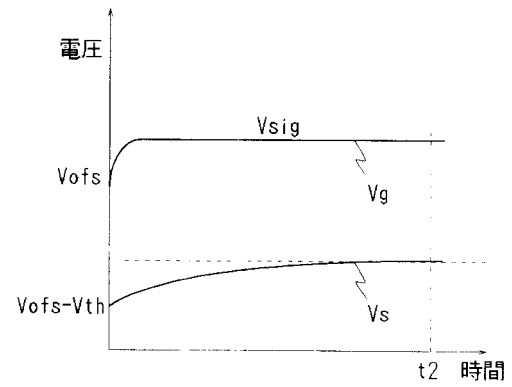
【図 21】



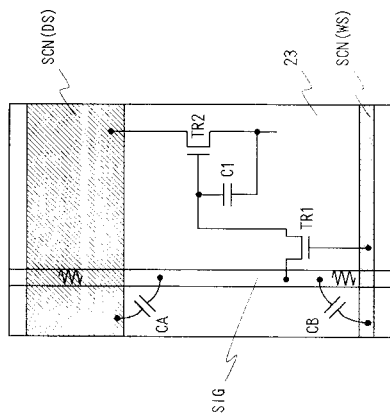
【図 2 2】



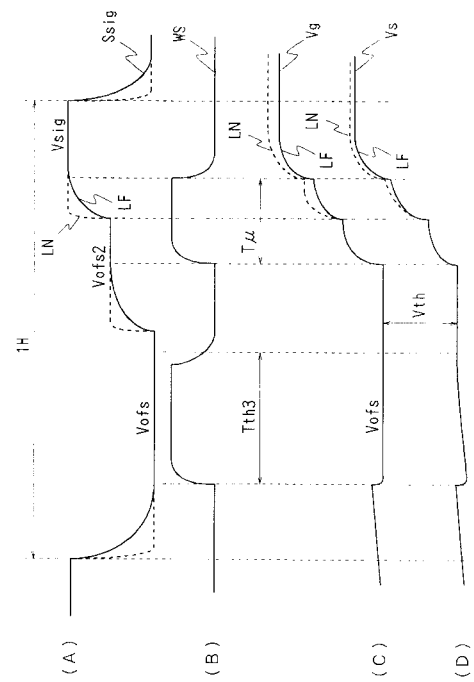
【図 2 3】



【図 2 4】



【図 2 5】



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 2 3 D

G 0 9 G 3/20 6 4 1 D

H 0 5 B 33/14 A

F ターム(参考) 5C080 AA06 BB05 DD05 JJ02 JJ03 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	JP2009103772A	公开(公告)日	2009-05-14
申请号	JP2007273353	申请日	2007-10-22
[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	山本哲郎 内野勝秀 豊村直史		
发明人	山本 哲郎 内野 勝秀 豊村 直史		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/20.611.H G09G3/20.642.A G09G3/20.624.B G09G3/20.623.C G09G3/20.623.D G09G3/20.641.D H05B33/14.A G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3291		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/EE03 3K107/HH04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD05 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C380/AA01 5C380/AA03 5C380/AB06 5C380/AB22 5C380/AB23 5C380/BA11 5C380/BA19 5C380/BA20 5C380/BA38 5C380/BA39 5C380/BB02 5C380/BB21 5C380/BD02 5C380/BD05 5C380/CA08 5C380/CA12 5C380/CA53 5C380/CB01 5C380/CB27 5C380/CC02 5C380/CC04 5C380/CC05 5C380/CC06 5C380/CC07 5C380/CC27 5C380/CC30 5C380/CC33 5C380/CC41 5C380/CC61 5C380/CC62 5C380/CD012 5C380/CD022 5C380/CE04 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA50		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

显示装置及其驱动方法本发明涉及一种显示装置及其驱动方法，例如，即使在发光亮度不同的情况下，本发明也适用于使用了多晶硅 TFT 的有机 EL 元件和发光元件的有源矩阵型显示装置。因此，可以有效地校正驱动晶体管的晶体管中的迁移率的变化，从而有效地避免由于迁移率的变化校正而引起的阴影的发生。根据本发明，将信号线的信号电平顺序地施加到与中间灰度相对应的中间灰度电压 V_{ofs2} ，用于使驱动晶体管截止的固定电压 V_{ofs} 以及指示像素的灰度的灰度电压 V_{sig} 。在通过切换切换到半色调电压 V_{ofs2} 和灰度电压 V_{sig} 之后，在经过固定时间 T_1 和 T_2 之后，写入晶体管 (WS) 导通以校正迁移率的变化。。[选型图]图1

