

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5023906号
(P5023906)

(45) 発行日 平成24年9月12日(2012.9.12)

(24) 登録日 平成24年6月29日(2012.6.29)

(51) Int.Cl.

F I

G09G 3/30 (2006.01)

G09G 3/30 J

G09G 3/20 (2006.01)

G09G 3/20 611H

H01L 51/50 (2006.01)

G09G 3/20 622D

G09G 3/20 623C

G09G 3/20 623D

請求項の数 5 (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-236110 (P2007-236110)

(22) 出願日 平成19年9月12日(2007.9.12)

(65) 公開番号 特開2009-69322 (P2009-69322A)

(43) 公開日 平成21年4月2日(2009.4.2)

審査請求日 平成22年2月18日(2010.2.18)

(73) 特許権者 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 100095957

弁理士 亀谷 美明

(74) 代理人 100096389

弁理士 金本 哲男

(74) 代理人 100101557

弁理士 萩原 康司

(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

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) 【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をゲートに入力し、前記書き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の第1の期間の前に、前記駆動用のトランジスタにおけるしきい値電圧を補正し、

前記発光素子の発光を停止させる非発光期間の第1の期間において、

前記書込み用のトランジスタをオン動作させて、前記信号線を介して前記信号レベル保持用コンデンサの一端の電圧を前記発光素子の中間階調に対応する中間階調電圧に設定す

10

20

ると共に、前記駆動用のトランジスタをオン動作させて、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で前記駆動用のトランジスタにおける移動度を補正し、

前記非発光期間の前記第 1 の期間に続く第 2 の期間において、

前記信号線を介して、前記駆動用のトランジスタをオフ動作させる固定電圧に前記信号レベル保持用コンデンサの一端の電圧を設定することにより、前記信号レベル保持用コンデンサの他端の電位を前記第 1 の期間で設定された電位に保持し、

前記非発光期間の前記第 2 の期間に続く第 3 の期間において、

前記信号線を介して、前記信号レベル保持用コンデンサの一端の電圧を前記発光素子を発光させる階調に対応する階調電圧に設定すると共に、前記駆動用のトランジスタをオン動作させて、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。

【請求項 2】

前記水平駆動回路及び垂直駆動回路は、

複数の前記信号線を時分割により駆動する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記複数の信号線の時分割による駆動が、

前記複数の信号線に接続された階調設定対象の複数の画素の信号レベル保持用コンデンサに、同時に、前記中間階調電圧、前記固定電圧を設定した後、

前記複数の信号線を順次前記階調設定対象の前記画素の前記階調電圧に設定して前記信号線の容量により保持した後、前記信号線に保持された前記階調電圧を階調設定対象の複数の画素の信号レベル保持用コンデンサに設定する処理である

ことを特徴とする請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記水平駆動回路は、

スイッチ回路を介して前記信号線を前記固定電圧、前記中間階調電圧に接続して、前記画素の信号レベル保持用コンデンサに前記固定電圧、前記中間階調電圧を設定する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 5】

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き込み信号をゲートに入力し、前記書き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き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の第 1 の期間の前に、前記駆動用のトランジスタにおけるしきい値電圧を補正し、

前記発光素子の発光を停止させる非発光期間の第 1 の期間において、

前記書き込み用のトランジスタをオン動作させて、前記信号線を介して前記信号レベル保持用コンデンサの一端の電圧を前記発光素子の中間階調に対応する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をオン動作させて、前記駆動用のトランジスタによ

10

20

30

40

50

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で前記駆動用のトランジスタにおける移動度を補正し、

前記非発光期間の前記第 1 の期間に続く第 2 の期間において、

前記信号線を介して、前記駆動用のトランジスタをオフ動作させる固定電圧に前記信号レベル保持用コンデンサの一端の電圧を設定することにより、前記信号レベル保持用コンデンサの他端の電位を前記第 1 の期間で設定された電位に保持し、

前記非発光期間の前記第 2 の期間に続く第 3 の期間において、

前記信号線を介して、前記信号レベル保持用コンデンサの一端の電圧を前記発光素子を発光させる階調に対応する階調電圧に設定すると共に、前記駆動用のトランジスタをオン動作させて、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、信号レベル保持用コンデンサの一端の電圧を中間階調電圧に設定して駆動用のトランジスタにより信号レベル保持用コンデンサの他端を充電した後、駆動用のトランジスタをオフ動作させる固定電圧に信号レベル保持用コンデンサの一端の電圧を設定し、その後、信号レベル保持用コンデンサの一端の電圧を階調電圧に設定することにより、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、複数の走査線を時分割で駆動する場合でもダイナミックレンジの低下、画質の劣化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 US P 5, 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 C 1 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 TR 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 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 TR 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 SIG の信号レベルに設定され、トランジスタ TR 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 SIG 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。

【0006】

画素 3 は、ソースを電源 Vcc に接続した P チャンネル型トランジスタ TR 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 TR 2 の

10

20

30

40

50

ドレインが有機EL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TR2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TR2は、次式で表されるドレインソース電流 I_{ds} による定電流回路を構成する。なおここで V_{gs} は、トランジスタTR2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_{ox} は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。これにより各画素3は、信号レベル保持用コンデンサC1にサンプルホールドされた信号線SIGの信号レベルに応じた駆動電流 I_{ds} により有機EL素子8を駆動する。

【0007】

【数1】

10

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

【0008】

表示装置1は、垂直駆動回路4のライトスキャン回路(WSCN)4A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WSを生成する。また水平駆動回路5の水平セクタ(HSEL)5A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SIGを入力信号S1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C1の端子電圧を入力信号S1に応じて設定し、入力信号S1による画像を表示する。

20

【0009】

ここで有機EL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L1が初期の特性を示し、符号L2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TR2で有機EL素子8を駆動する場合には、信号線SIG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_{gs} によりトランジスタTR2が有機EL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。

30

【0010】

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。

【0011】

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TR2にNチャンネル型を適用して各画素13を形成し、この画素13による表示部12で表示装置11を構成した場合、トランジスタTR2のソースが有機EL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TR2のゲートソース間電圧 V_{gs} 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EL素子8に流れる電流が徐々に減少し、有機EL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に示す構成では、トランジスタTR2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。

40

【0012】

このためこのような有機EL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

50

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。

【 0 0 1 3 】

ここでこの図 8 に示す表示装置 2 1 において、表示部 2 2 は、画素 2 3 をマトリックス状に配置して形成される。画素 2 3 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 2 3 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。

【 0 0 1 4 】

画素 2 3 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 2 3 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。

【 0 0 1 5 】

表示装置 2 1 は、垂直駆動回路 2 4 のライトスキャン回路 (W S C N) 2 4 A、ドライブスキャン回路 (D S C N) 2 4 B 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 2 5 の水平セクタ (H S E L) 2 5 A 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 2 3 の動作を制御する。

【 0 0 1 6 】

ここで図 9 は、この画素 2 3 の動作を示すタイムチャートである。画素 2 3 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 1 0 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 2 3 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。

【 0 0 1 7 】

画素 2 3 は、発光期間が終了すると、図 1 1 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 2 3 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。

【 0 0 1 8 】

このとき画素 2 3 では、図 1 1 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り電圧 V s s に設定される。

【 0 0 1 9 】

続いて画素 2 3 は、図 1 2 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 2 3 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 のゲートソース間電圧 V g s が、V o f s - V s s に設定される。ここでトランジスタ T R 2 のしきい値電圧を V t h とすると、電圧 V o f s は、このトランジスタ T R 2 のゲートソース間電圧 V g s (V o f s - V s s) がトランジスタ T R 2 のしきい値電圧 V t h より大きくなるように設定される。

【 0 0 2 0 】

10

20

30

40

50

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 T_{R1} 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 D_S によりトランジスタ T_{R2} 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 T_{R2} 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 T_{R2} 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 T_{R2} 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 T_{R2} 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 T_{R2} 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 T_{R2} 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 W_S によりトランジスタ T_{R1} がオフ状態に切り換えられ、信号線 S_{IG} 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 T_{R2} 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 T_{R2} 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 T_{R2} 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 S_{IG} 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 S_{IG} 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 S_{IG} 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 T_{R2} のしきい値電圧より大きい場合、トランジスタ T_{R2} 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 T_{R2} 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 T_{R2} のゲートソース間電圧 V_{gs} がトランジスタ T_{R2} 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 T_{R2} のソース電圧 V_s が上昇し、トランジスタ T_{R2} のゲートソース間電圧 V_{gs} がトランジスタ T_{R2} のしきい値電圧 V_{th} になると、トランジスタ T_{R2} 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 T_{R2} 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 T_{R2} のゲートソース間電圧 V_{gs} がトランジスタ T_{R2} 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 T_{R2} 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 T_{R2} 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 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 T_{R2} 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 C_1 の信号線 S_{IG} 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

10

20

30

40

50

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。

10

【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】

20

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。

30

【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、これにより期間TWで示すように、短い期間でトランジスタ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。

40

【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TGで示すように、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。

50

【 0 0 3 2 】

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 1 9 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。なおこの電圧 V_{ofs2} は、白階調を黒階調との間のほぼ中央の中間階調の信号レベルに設定される。なおこの図 1 9 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。

【 0 0 3 3 】

10

このようにすると、図 2 0 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 $TR2$ 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 2 0 では、符号 L_9 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 2 0 との対比により図 2 1 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。

【 0 0 3 4 】

また図 2 2 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 $TR2$ 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 2 2 では、符号 L_9 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 2 2 との対比により図 2 3 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。

20

【 0 0 3 5 】

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。

【 0 0 3 6 】

しかしながらこの方法の場合、低温ポリシリコンプロセス等を用いた TFT による表示パネルに広く適用される、複数の信号線を時分割で駆動する方式には直には適用できない問題がある。すなわち図 2 4 は、この複数の信号線を時分割で駆動する方式による液晶表示パネルを示すブロック図であり、この図 2 4 の例では、赤色、緑色、青色の画素 $33R$ 、 $33G$ 、 $33B$ にそれぞれ接続された信号線 $SIGR$ 、 $SIGG$ 、 $SIGB$ を 1 系統の駆動信号 $Ssig$ により時分割で駆動する。このためこれらの信号線 $SIGR$ 、 $SIGG$ 、 $SIGB$ は、それぞれスイッチ回路 TR 、 TG 、 TB を介して駆動信号 $Ssig$ が供給される。また図 2 5 (A) ~ (D) に示すように、これらスイッチ回路 TR 、 TG 、 TB を順次オン状態に切り換えて、これにより 1 系統の駆動信号 $Ssig$ でこれら信号線 $SIGR$ 、 $SIGG$ 、 $SIGB$ にそれぞれ接続された赤色、緑色、青色の画素 $33R$ 、 $33G$ 、 $33B$ の階調を設定する。

30

【 0 0 3 7 】

この複数の信号線を 1 系統で駆動する方式に図 1 9 に示す構成の液晶表示パネルに適用すると、図 2 6 (A) に示すように、これら複数系統に共通の駆動信号 $Ssig$ は、最初に固定電圧 V_{ofs} に設定された後、第 2 の電圧 V_{ofs2} に設定され、続いて順次、赤色、緑色、青色の画素 $33R$ 、 $33G$ 、 $33B$ の画素に係る電位 V_{sigR} 、 V_{sigG} 、 V_{sigB} に設定されることになる。

40

【 0 0 3 8 】

また各信号線 $SIGR$ 、 $SIGG$ 、 $SIGB$ のスイッチ回路 TR 、 TG 、 TB は、これら電圧 V_{ofs} 、 V_{ofs2} の期間の間、オン状態に保持された後、駆動信号 V_{sig} の信号レベルが対応する画素の電位 V_{sigR} 、 V_{sigG} 又は V_{sigB} に設定される期間の間、順次、オン動作する (図 2 6 (B) ~ (D))。これにより各信号線の $SIGR$ 、 $SIGG$ 、 $SIGB$ の信号レベルは、スイッチ回路 TR 、 TG 、 TB がオフ状態に保持

50

される期間においては、浮遊容量によりスイッチ回路TR、TG、TBがオフ状態に動作を切り換える直前の電位に保持されて、電圧Vofs、Vofs2、対応する画素33R、33G、33Bの電位VsigR、VsigG、VsigBに順次設定される。

【0039】

また各画素33R、33G、33Bでは、各信号線SIGR、SIGG、SIGBが電圧Vofs、Vofs2に設定される期間(Th3、Tμ1)の間、書込み信号WSが順次オン状態に設定された後、各信号線SIGR、SIGG、SIGBが対応する画素33R、33G、33Bの電位VsigR、VsigG、VsigBに設定された時点で、一定の時間(Tμ2)だけオン動作し(図26(E))、これにより期間Tμ1及びTμ2により、発光輝度による補正量の過不足を防止してトランジスタTR2の移動度のばらつきを補正する。

10

【0040】

しかしながらこの方法では、期間Tμ1から期間Tμ2までの間、トランジスタTR2のゲートソース間電圧によりトランジスタTR2のゲート電圧Vg及びソース電圧Vsが上昇し(図26(F)及び(G))、これにより信号線SIGを介して設定可能な階調のダイナミックレンジが低下する問題がある。またさらにトランジスタTR2の移動度等に応じて、この期間Tμ1から期間Tμ2までの間でもゲート電圧Vg、ソース電圧Vsの上昇量に変化し、これにより画質が劣化する問題もある。なおこのような画質の劣化は、表示画面における輝度ムラ等により認識される。

【特許文献1】USP5,684,365号

20

【特許文献2】特開平8-234683号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0041】

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、複数の走査線を時分割で駆動する場合でもダイナミックレンジの低下、画質の劣化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】

【0042】

30

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をゲートに入力し、前記書き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の第1の期間において、前記書き込み用のトランジスタをオン動作させて、前記信号線を介して前記信号レベル保持用コンデンサの一端の電圧を前記発光素子の中間階調に対応する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をオン動作させて、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し、前記非発光期間の前記第1の期間に続く第2の期間において、前記信号線を介して、前記駆動用のトランジスタをオフ動作させる固定電圧に前記信号レベル保持用コンデンサの一端の電圧を設定することにより、前記信号レベル保持用コンデンサの他端の電位を前記第1の期間で設定された電位に保持し、前記非発光期間の前記第2の期間に続く第3の期間において、前記信号線を介して、前記信号レベル保持用コンデンサの一端の電圧を前記発光素子を発光させる階調に対応する階調電圧に設定すると共に、前記駆動用のトランジスタをオン動作させて、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

40

50

ンサの他端を充電した後、前記書き込み用トランジスタをオフ動作させる。

【 0 0 4 3 】

また請求項 5 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き込み信号をゲートに入力し、前記書き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き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の第 1 の期間において、前記書き込み用のトランジスタをオン動作させて、前記信号線を介して前記信号レベル保持用コンデンサの一端の電圧を前記発光素子の中間階調に対応する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をオン動作させて、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し、前記非発光期間の前記第 1 の期間に続く第 2 の期間において、前記信号線を介して、前記駆動用のトランジスタをオフ動作させる固定電圧に前記信号レベル保持用コンデンサの一端の電圧を設定することにより、前記信号レベル保持用コンデンサの他端の電位を前記第 1 の期間で設定された電位に保持し、前記非発光期間の前記第 2 の期間に続く第 3 の期間において、前記信号線を介して、前記信号レベル保持用コンデンサの一端の電圧を前記発光素子を発光させる階調に対応する階調電圧に設定すると共に、前記駆動用のトランジスタをオン動作させて、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した後、前記書き込み用トランジスタをオフ動作させる。

【 0 0 4 4 】

請求項 1 又は請求項 5 の構成により、非発光期間の第 1 の期間において信号レベル保持用コンデンサの一端の電圧を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をオン動作させて信号レベル保持用コンデンサの他端を充電し、続く第 2 の期間において、駆動用のトランジスタをオフ動作させる固定電圧に信号レベル保持用コンデンサの一端の電圧を設定することにより、前記信号レベル保持用コンデンサの他端の電位を前記第 1 の期間で設定された電位に保持し、続く第 3 の期間において、信号レベル保持用コンデンサの一端の電圧を前記発光素子を発光させる階調に対応する階調電圧に設定すると共に、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した後、前記書き込み用トランジスタをオフ動作させれば、発光輝度が種々に異なる場合でも、第 1 及び第 3 の期間で駆動用トランジスタの移動度のばらつきを適切に補正するようにして、何ら移動度のばらつき補正に影響を与えない第 2 の期間をこれら第 1 及び第 3 の期間の間に設けることができる。従ってこの第 2 の期間により、複数の走査線を時分割で駆動する場合でも、ダイナミックレンジの低下、画質の劣化を有効に回避することができる。

【発明の効果】

【 0 0 4 5 】

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、複数の走査線を時分割で駆動する場合でもダイナミックレンジの低下、画質の劣化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】

【 0 0 4 6 】

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】

【 0 0 4 7 】

(1) 実施例の構成

図 1 は、図 2 6 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、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 24 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、上述した表示装置の構成を流用して説明する。

【0048】

ここでこの図 1 の例では、図示しない駆動信号生成回路により（図 24 参照）、カラー画像の 1 画素を構成する隣接する赤色、緑色、青色の画素 33R、33G、33B に共通に 1 系統の駆動信号 Ssig を生成し、スイッチ回路 TR、TG、TB を介してこの駆動信号 Ssig を対応する赤色、緑色、青色の画素 33R、33G、33B の信号線 SIGR、SIGG、SIGB に出力し、時分割によりこれら 3 つの信号線 SIGR、SIGG、SIGB を駆動する。

【0049】

ここでこの実施例では、図 1（A）に示すように、移動度を補正する期間 T_{μ} が 1 水平走査期間 1H に割り当てられ、この移動度を補正する期間 T_{μ} の先頭の第 1 の期間 TA において、駆動信号 Ssig は、最高発光輝度と最低発光輝度との中間階調に対応する中間階調電圧 Vofs2 に設定される。また続いて一定期間の間、駆動信号 Ssig は、トランジスタ TR2 をオフ動作させる固定電圧 Vofs に設定される。

【0050】

なおここでこの実施例では、非発光期間において、上述したと同様にして、事前に、トランジスタ TR2 におけるしきい値電圧のばらつきを補正してトランジスタ TR2 のソース電圧 Vs が電圧 Vofs - Vth に設定されており、その後、期間 TA において、トランジスタ TR2 のゲート電圧 Vg を中間階調電圧 Vofs2 に設定してトランジスタ TR2 のソース電圧が上昇していることから、このしきい値電圧 Vth の補正に使用した固定電圧 Vofs が、移動度を補正する期間 T_{μ} のトランジスタ TR2 をオフ動作させる固定電圧 Vofs に割り当てられる。従ってトランジスタ TR2 をオフ動作させる固定電圧は、しきい値電圧の補正に使用する固定電圧 Vofs 以下の電圧であれば種々の電圧を適用することができる。

【0051】

続いて駆動信号 Ssig は、赤色、緑色、青色の画素 33R、33G、33B の階調に対応する階調電圧 VsigR、VsigG、VsigB に順次設定される。駆動信号 Ssig は、この移動度の補正する期間 T_{μ} による信号波形が繰り返され、この実施例の表示装置は、駆動信号 Ssig における信号波形の繰り返しに対応してライン順次で各画素の階調が設定される。またこれにより連続する 3 ラインの階調の設定に係る移動度の補正期間が、続く 1 ラインにおけるしきい値電圧のばらつき補正に利用される。

【0052】

従ってこの移動度を補正する期間の直前、3 水平走査期間におけるしきい値電圧補正処理において、この移動度の補正に係る画素 33R、33G、33B は、固定電圧 Vofs に駆動信号 Ssig が設定されている期間でトランジスタ TR1 がオン状態に設定されてトランジスタ TR2 のゲート電圧 Vg がこの固定電圧 Vofs に設定された後、トランジスタ TR1 及び TR2 をそれぞれオフ状態及びオン状態に設定して、信号レベル保持用コンデンサ C1 の両端電位差がトランジスタ TR2 のしきい値電圧 Vth に設定される。

【0053】

この表示装置は、この駆動信号 Ssig が中間階調電圧 Vofs2、固定電圧 Vofs に設定されている期間で、各信号線 SIGR、SIGG、SIGB のスイッチ回路 TR、TG、TB がオン動作した後、駆動信号 Ssig が対応する画素の信号レベルに設定される期間の間、対応するスイッチ回路 TR、TG、TB がオン動作するように制御される。これにより各信号線 SIGR、SIGG、SIGB は、図 1（B）～（D）に示すように、中間階調電圧 Vofs2、固定電圧 Vofs に順次設定されて固定電圧 Vofs に保持され、その後、対応する画素の信号レベル VsigR、VsigG、VsigB に設定される。なお固定電圧 Vofs に設定されて対応する画素の信号レベル VsigR、VsigG、VsigB に設定されるまでの間、各信号線 SIGR、SIGG、SIGB は、浮遊容量により固定電圧 Vofs に保持される。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 4 】

この表示装置は、各信号線 S I G R、S I G G、S I G B が中間階調電圧 V o f s 2、固定電圧 V o f s に設定されている期間で、書込み信号 W S の信号レベルが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 が中間階調電圧 V o f s 2 に対応する電圧に立ち上げられてトランジスタ T R 2 の移動度のばらつきが中間階調電圧 V o f s 2 で補正された後（図 2 0 及び図 2 2 参照）、トランジスタ T R 2 がオフ動作して、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 がこの中間階調電圧 V o f s 2 で移動度のばらつきを補正した電圧に保持される（図 1（E）～（G））。

【 0 0 5 5 】

またその後、この表示装置は、3つの信号線 S I G R、S I G G、S I G B がそれぞれ対応する階調電圧 V s i g R、V s i g G、V s i g B に設定された状態で、書込み信号 W S によりトランジスタ T R 1 が一定時間オン状態に設定され、これにより最終的にトランジスタ T R 2 の移動度のばらつきが補正される。またその後、信号レベル保持用コンデンサ C 1 に各階調電圧 V s i g R、V s i g G、V s i g B がホールドされ、続く発光期間の間、この信号レベル保持用コンデンサ C 1 にホールドされた階調電圧に応じた発光輝度で各画素が発光する。

【 0 0 5 6 】

（ 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 1 6 参照）、水平駆動回路及び垂直駆動回路による信号線 S I G 及び走査線 S C N の駆動により順次ライン単位で表示部 2 2 の画素 2 3 に信号線 S I G の信号レベル V s i g が設定されると共に、この設定された信号レベル V s i g により各画素 2 3 の有機 E L 素子 8 が発光し、所望の画像が表示部 2 2 で表示される。

【 0 0 5 7 】

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 C 1 の一端が信号線 S I G の信号レベル V s i g 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 C 1 の端子間電圧によるゲートソース間電圧 V g s によって、トランジスタ T R 2 により有機 E L 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 S I G の信号レベル V s i g に応じた発光輝度で各画素 2 3 の有機 E L 素子 8 が発光する。

【 0 0 5 8 】

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 C 1 の両端電圧が所定の固定電圧 V o f s 及び V s s に設定された後、有機 E L 素子 8 を駆動するトランジスタ T R 2 を介した放電により、信号レベル保持用コンデンサ C 1 にトランジスタ T R 2 のしきい値電圧 V t h が設定され（図 9、期間 T t h 1、T t h 2、T t h 3 参照）、これによりトランジスタ T R 2 のしきい値電圧 V t h のばらつきによる発光輝度のばらつきが補正される。

【 0 0 5 9 】

またその後、書込み信号 W S によりトランジスタ T R 1 をオン状態に設定して、信号レベル保持用コンデンサ C 1 の信号線 S I G 側端を信号線 S I G に接続した状態で、トランジスタ T R 2 をオン動作させて信号レベル保持用コンデンサ C 1 の他端を充電し（図 9、期間 T μ）、これによりトランジスタ T R 2 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。

【 0 0 6 0 】

表示装置は、この移動度のばらつき補正後に、書込み信号 W S によってトランジスタ T R 1 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 C 1 に信号線 S I G の信号レベル V s i g がサンプルホールドされ、有機 E L 素子 8 の発光輝度が設定される。

【 0 0 6 1 】

しかしながら単に各画素に設定する階調電圧を信号線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)。

【0062】

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。

10

【0063】

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の移動度のばらつきを補正する場合、複数の信号線を時分割により駆動する場合に、中間階調電圧Vofs2により移動度のばらつきを補正した後、階調電圧Vsigにより最終的な移動度のばらつき補正を開示するまでの間で、有機EL素子8を駆動するトランジスタTR2のゲート電圧及びソース電圧が上昇し(図26)、これにより正しく移動度を補正できなくなり画質が劣化する。またトランジスタTR2に設定可能な信号線電位のダイナミックレンジが低減し、これにより発光輝度のダイナミックレンジが低減することになる。

【0064】

20

そこでこの実施例では、始めに中間階調電圧Vofs2によりトランジスタTR2の移動度のばらつきを補正した後、固定電圧VofsによりトランジスタTR2をオフ動作させ、その後、各画素の階調電圧VsigR、VsigG、VsigBによりトランジスタTR2の移動度のばらつきを最終的に補正する(図1)。これによりこの実施例では、中間階調電圧Vofs2によりトランジスタTR2の移動度のばらつきを補正した後、各画素の階調電圧VsigR、VsigG、VsigBによりトランジスタTR2の移動度のばらつきを最終的に補正するまでの期間の間、トランジスタTR2のオフ動作により何ら移動度のばらつき補正に影響を与えないようにトランジスタTR2のソース電圧を中間階調電圧Vofs2により移動度のばらつきを補正した電圧に保持することができ、これにより種々の発光輝度においてトランジスタTR2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、複数の走査線を時分割で駆動する場合でも、ダイナミックレンジの低下を防止し、さらには画質の劣化を有効に回避することができる。

30

【0065】

すなわちこの実施例では、この固定電圧VofsによりトランジスタTR2をオフ動作させている期間の間で、トランジスタTR1をオフ動作させてトランジスタTR2を信号線SIGR、SIGG、SIGBから切り離して、順次、各信号線SIGR、SIGG、SIGBに対応する階調電圧VsigR、VsigG、VsigBが設定される。またこの信号線SIGR、SIGG、SIGBに設定された階調電圧VsigR、VsigG、VsigBにより最終的にトランジスタTR2における移動度のばらつきが補正された後、トランジスタTR1がオフ動作してこの階調電圧VsigR、VsigG、VsigBが信号レベル保持用コンデンサC1にホールドされる。これにより表示装置は、続く非発光期間までの間、この信号レベル保持用コンデンサC1にホールドされた階調電圧VsigR、VsigG、VsigBで決まる発光輝度で有機EL素子8が発光して所望の画像を表示することができる。

40

【0066】

(3) 実施例の効果

以上の構成によれば、信号レベル保持用コンデンサの一端の電圧を中間階調電圧に設定して駆動用のトランジスタにより信号レベル保持用コンデンサの他端を充電した後、駆動用のトランジスタをオフ動作させる固定電圧に信号レベル保持用コンデンサの一端の電圧を設定し、その後、信号レベル保持用コンデンサの一端の電圧を階調電圧に設定すること

50

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、複数の走査線を時分割で駆動する場合でもダイナミックレンジの低下、画質の劣化を有効に回避することができる。

【0067】

また複数の信号線を時分割により駆動することにより、水平駆動回路等の構成を簡略化することができる。

【0068】

より具体的には、複数の信号線に接続された各画素に、同時に、中間階調電圧、固定電圧を設定した後、これら複数の信号線を順次階調電圧に設定して信号線の容量により保持し、これら複数の画素に階調電圧を設定することにより、複数の走査線を時分割で駆動するようにして、ダイナミックレンジの低下、画質の劣化を有効に回避することができる。

10

【実施例2】

【0069】

図2は、図24との対比により本発明の実施例2に係る表示装置を部分的に示すブロック図である。この表示装置41は、水平駆動回路45A、45Bにより表示部42に設けられた信号線SIGR、SIGG、SIGBを駆動するようにして、この水平駆動回路45Aに設けられた電源により固定電圧Vofs及び中間階調電位Vofs2を生成する。また図3(A)及び(B)に示すように、スイッチ回路P1R、P1G、P1B及びP2R、P2G、P2Bをオン状態に設定して信号線SIGR、SIGG、SIGBを固定電圧Vofs及び中間階調電位Vofs2に設定する。この実施例では、これによりいわゆるプリチャージスイッチにより各信号線SIGR、SIGG、SIGBを固定電圧Vofs及び中間階調電位Vofs2に設定する。またこの実施例では、一例として中間階調電位Vofs2を固定電位としている。

20

【0070】

また水平駆動回路45Bに設けられたアナログディジタル変換回路等により、赤色、緑色、青色の画素33R、33G、33Bの階調電圧VsigR、VsigG、VsigBの時分割多重化信号による駆動信号Vsigを生成し、図3(C)~(H)に示すように、スイッチ回路TR、TG、TBを順次オン動作させてこの駆動信号Vsigを信号線SIGR、SIGG、SIGBに出力し、これにより各信号線SIGR、SIGG、SIGBを階調電圧VsigR、VsigG、VsigBに設定する。この実施例では、これら固定電圧Vofs及び中間階調電位Vofs2、階調電圧VsigR、VsigG、VsigBの設定方法が異なる点を除いて、実施例1と同一に構成される。

30

【0071】

この実施例のように、いわゆるプリチャージスイッチにより各信号線SIGR、SIGG、SIGBを固定電圧Vofs及び中間階調電位Vofs2に設定するようにしても、実施例1と同様の効果を得ることができる。

【実施例3】

【0072】

なお上述の実施例では、カラー画像の1画素を赤色、緑色、青色の画素により構成するようにして、これら赤色、緑色、青色の画素の信号線を時分割で駆動する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、複数画素の信号線を時分割で駆動する場合に広く適用することができ、またさらに1つの信号線のみを1系統の駆動回路で駆動する場合にも広く適用することができる。

40

【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。

【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

50

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】本発明の実施例2の表示装置の構成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】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。

10

【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。

【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。

20

【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。

【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。

30

【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】複数の信号線を時分割で駆動する場合の例を示すブロック図である。

【図25】図24の構成におけるタイムチャートである。

【図26】複数の信号線を時分割で駆動するようにして、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。

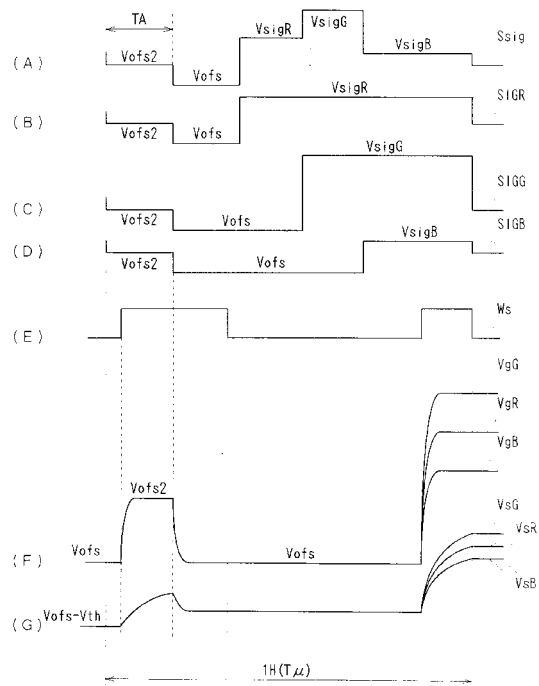
【符号の説明】

【0076】

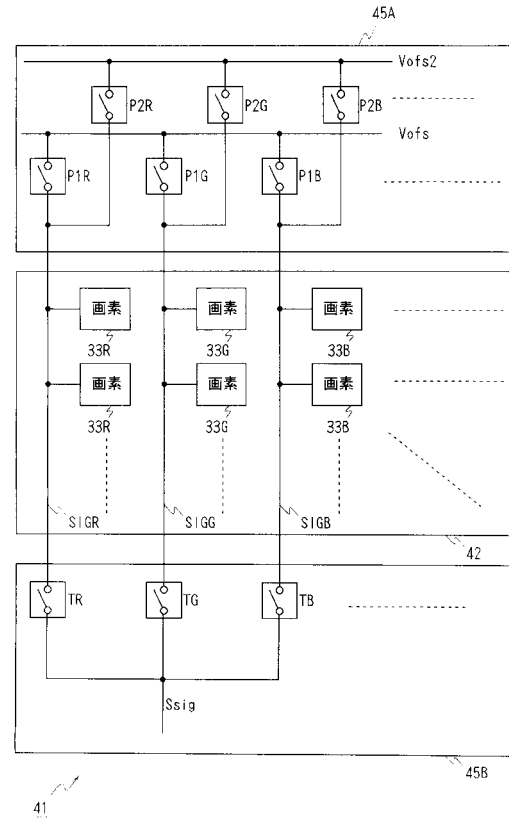
40

1、11、21、31、41...表示装置、2、12、22、32、42...表示部、3、13、23、33R、33G、33B...画素、4、24...垂直駆動回路、44、24A...ライトスキャン回路、5、25、35、45A、45B...水平駆動回路、54、25A...水平セクタ

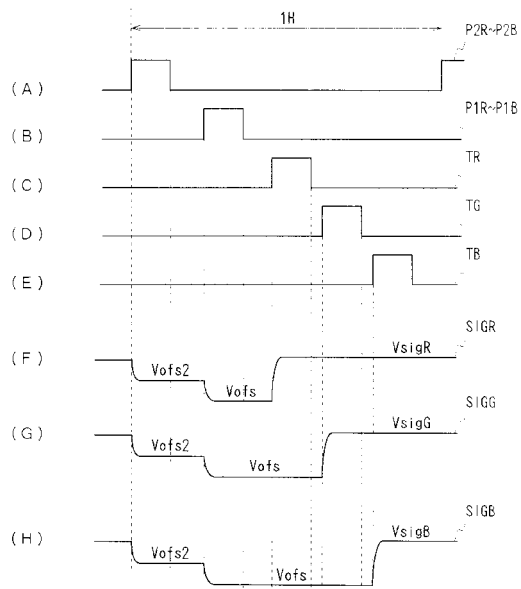
【図 1】



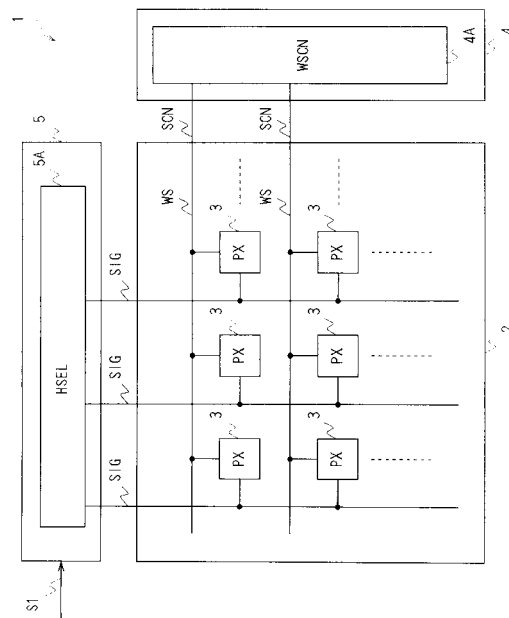
【図 2】



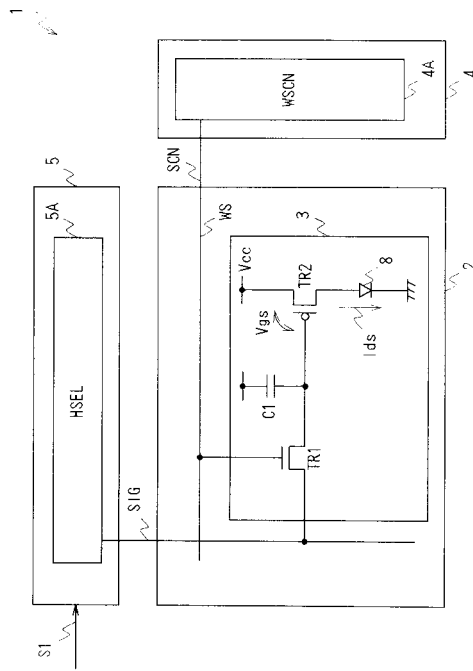
【図 3】



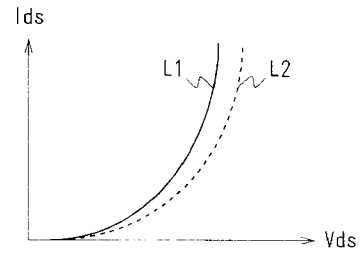
【図 4】



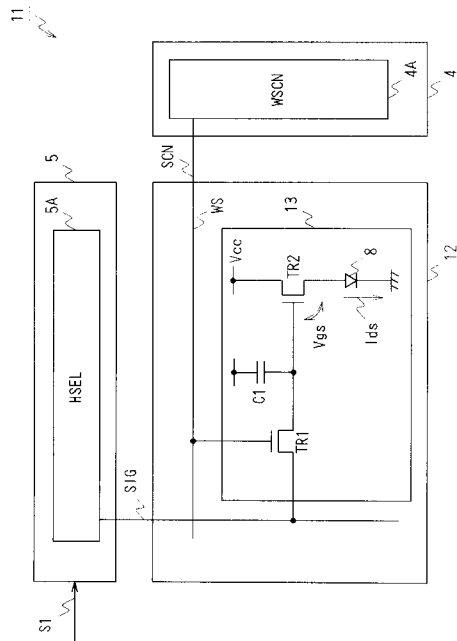
【図 5】



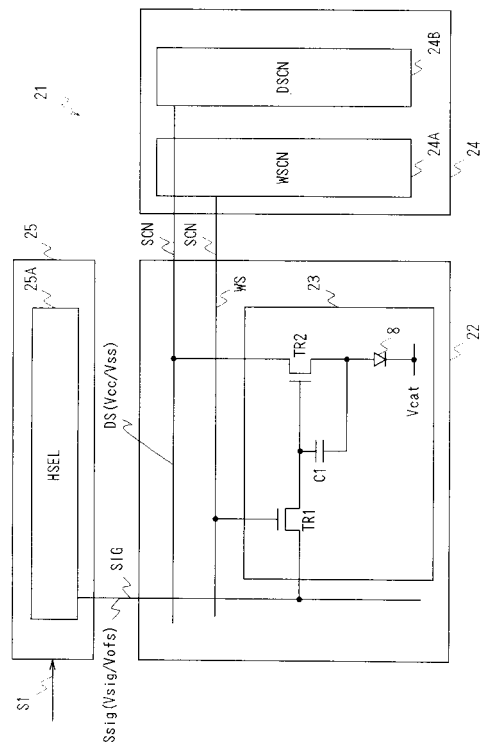
【図 6】



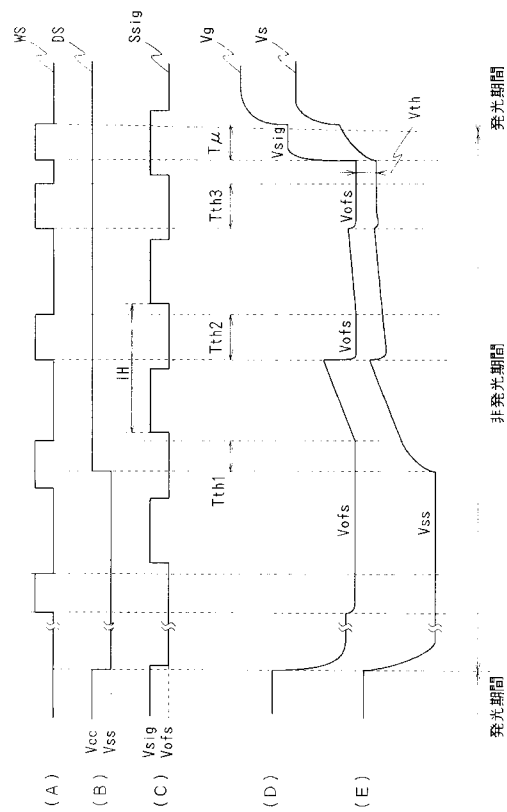
【図 7】



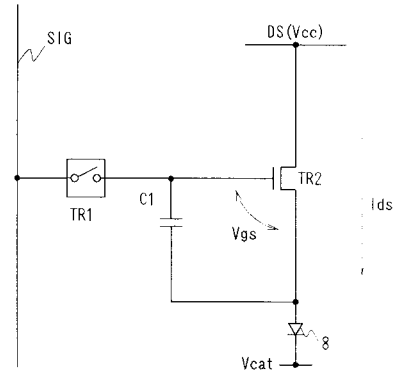
【図 8】



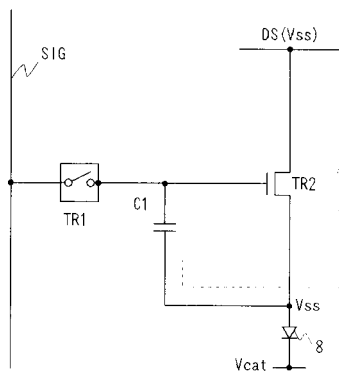
【図 9】



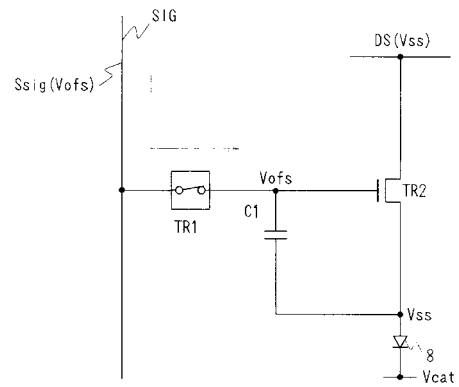
【図 10】



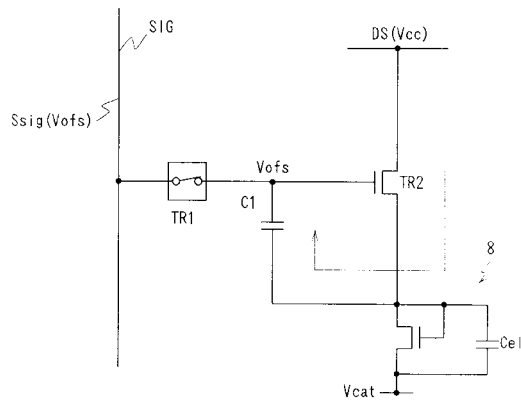
【図 11】



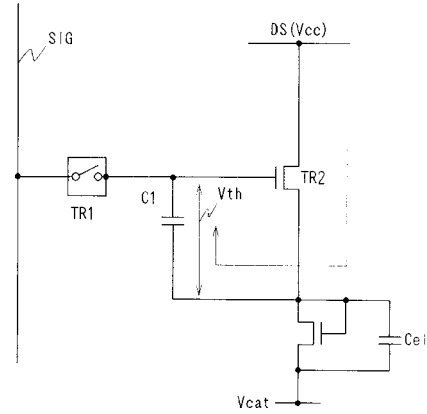
【図 12】



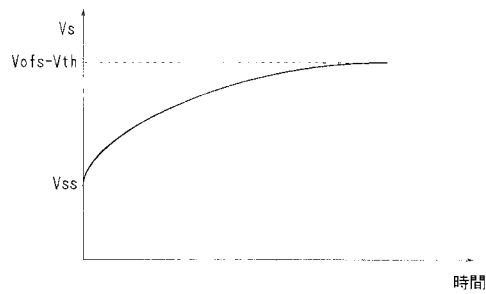
【図 13】



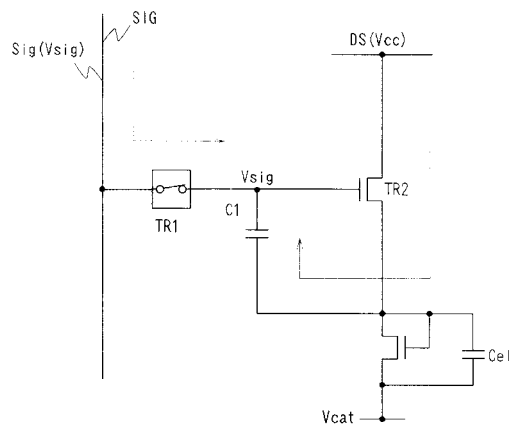
【図 15】



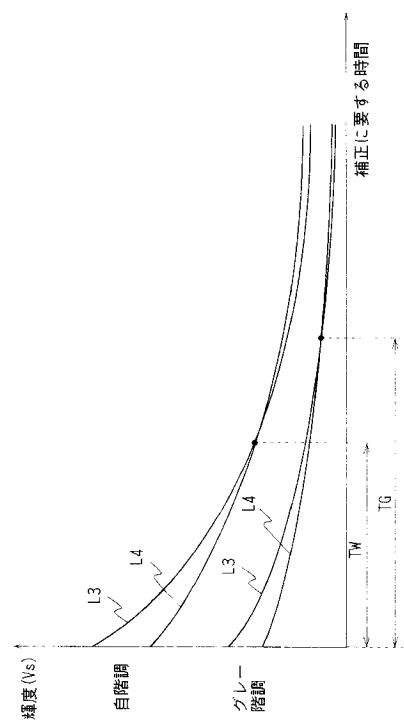
【図 14】



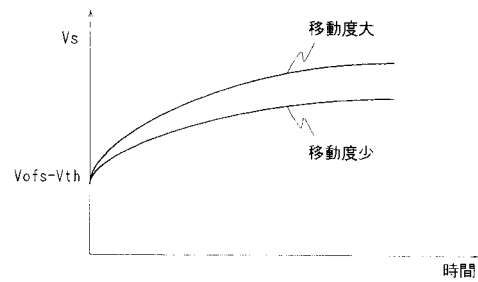
【図 16】



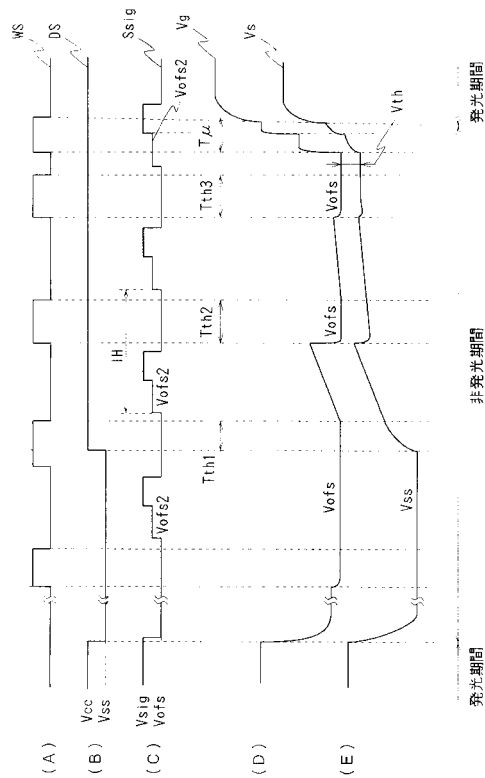
【図 18】



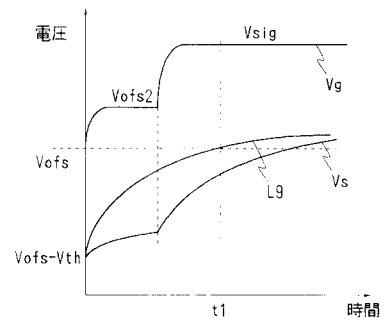
【図 17】



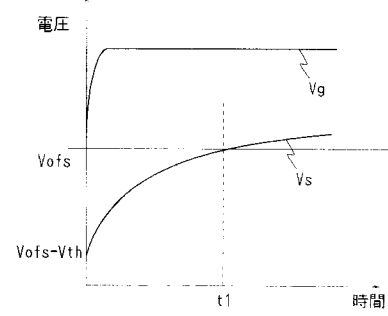
【図 19】



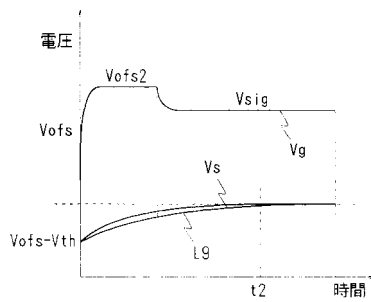
【図 20】



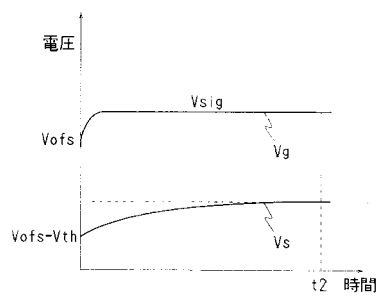
【図 21】



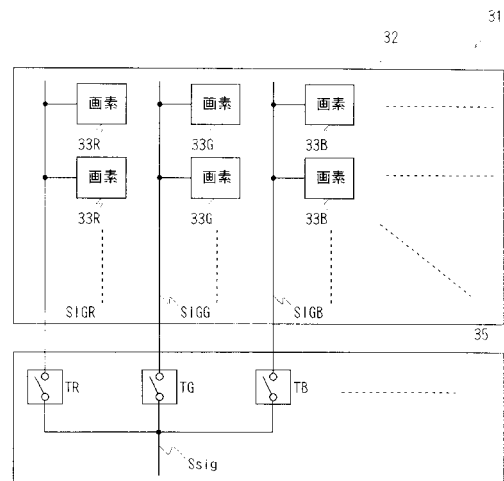
【図 22】



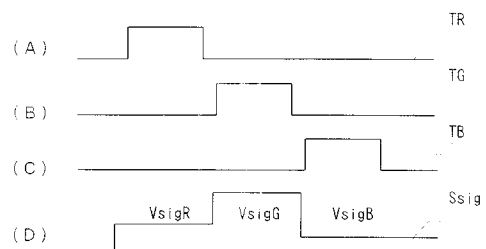
【図 23】



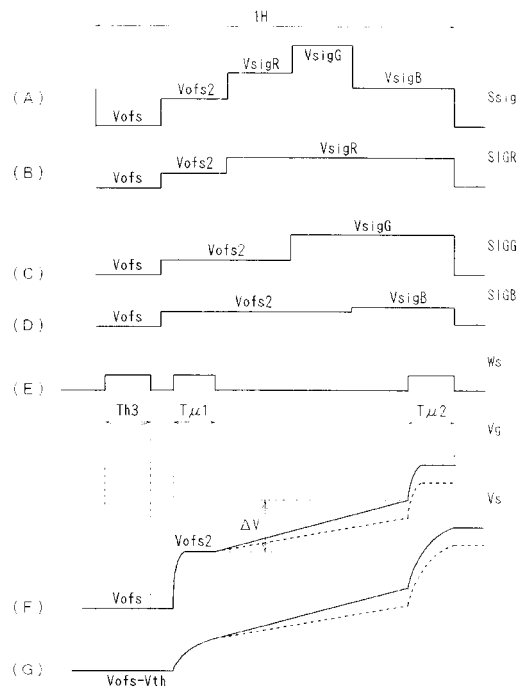
【図 24】



【図 25】



【図 26】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 G 3/20 6 2 3 X
G 0 9 G 3/20 6 2 4 B
G 0 9 G 3/20 6 4 1 D
G 0 9 G 3/20 6 4 2 A
G 0 9 G 3/20 6 7 0 K
H 0 5 B 33/14 A

審査官 森口 忠紀

(56)参考文献 特許第4 3 0 6 7 5 3 (J P , B 2)
特開2 0 0 8 - 0 3 2 8 6 3 (J P , A)
特開2 0 0 8 - 2 3 3 1 2 5 (J P , A)
特開2 0 0 3 - 2 7 1 0 9 5 (J P , A)
特開2 0 0 6 - 1 7 8 0 2 8 (J P , A)
特開2 0 0 7 - 1 0 8 3 8 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 9 G 3 / 0 0 - 3 / 3 8

专利名称(译)	显示装置和显示装置的驱动方法		
公开(公告)号	JP5023906B2	公开(公告)日	2012-09-12
申请号	JP2007236110	申请日	2007-09-12
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	内野勝秀 山本哲郎		
发明人	内野 勝秀 山本 哲郎		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3291 G09G2310/0251 G09G2310/0297		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/20.611.H G09G3/20.622.D G09G3/20.623.C G09G3/20.623.D G09G3/20.623.X G09G3/20.624.B G09G3/20.641.D G09G3/20.642.A G09G3/20.670.K H05B33/14.A G09G3/20.612.T G09G3/20.623.R G09G3/20.623.Y G09G3/20.641.C G09G3/20.642.E G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3291		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC31 3K107/CC33 3K107/EE03 3K107/HH04 3K107/HH05 5C080/AA06 5C080/BB06 5C080/BB08 5C080/CC03 5C080/DD03 5C080/DD05 5C080/DD23 5C080/DD29 5C080/EE28 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF11 5C080/FF13 5C080/HH09 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB23 5C380/AB34 5C380/AB46 5C380/BA38 5C380/BA39 5C380/BB02 5C380/BC03 5C380/BC09 5C380/BC13 5C380/BC20 5C380/CA08 5C380/CA12 5C380/CA54 5C380/CB01 5C380/CB20 5C380/CB27 5C380/CB31 5C380/CC02 5C380/CC03 5C380/CC04 5C380/CC26 5C380/CC33 5C380/CC41 5C380/CC62 5C380/CC71 5C380/CD012 5C380/CF51 5C380/CF53 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA47		
其他公开文献	JP2009069322A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了有效地防止动态范围和图像质量的劣化，即使在时分中驱动多条扫描线时，通过适当地校正用于驱动发光器件的晶体管中的迁移率的变化，即使发光亮度是通过将显示装置和显示装置的驱动方法应用于例如使用多晶硅TFT的有机EL装置的有源矩阵型显示装置，彼此不同。
 解决方案：信号电平存储电容一端的电压设置为半音电压，信号电平存储电容的另一端由驱动晶体管充电后，信号电平存储的一端电压将电容器设定为用于使驱动晶体管截止的固定电压，之后，保持信号电平存储电容器的一端的电压并将其设定为灰度电压。

【图2】

