

(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2009-69552

(P2009-69552A)

(43) 公開日 平成21年4月2日(2009.4.2)

(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 611H	
	G09G 3/20 612F	
	G09G 3/20 642A	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-238699 (P2007-238699)
 (22) 出願日 平成19年9月14日 (2007.9.14)

(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 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
 (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

最終頁に続く

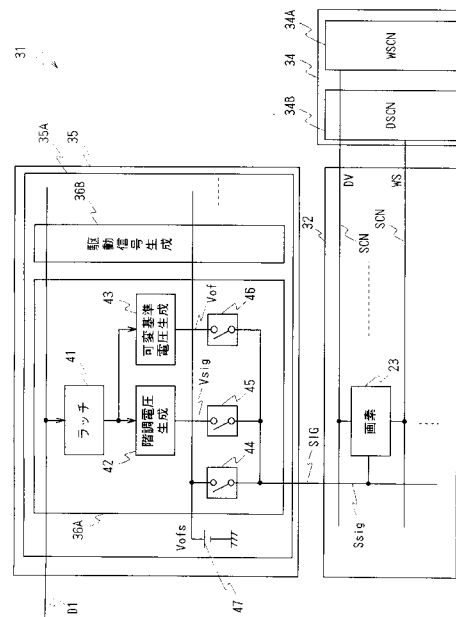
(54) 【発明の名称】 表示装置及び表示装置の駆動方法

(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クス型のディスプレイ装置に適用して、信号線をダイナミックレンジの小さな駆動信号で駆動して、高い輝度を確保することができるようにする。

【解決手段】本発明は、事前に、表示に供する階調が増大するに従って電圧が降下する可変基準電圧Vofにより信号レベル保持用コンデンサの他端の電圧を設定した後、表示に供する階調に対応して階調が増大するに従って電圧が増加する階調電圧Vsigを信号レベル保持用コンデンサの一端に設定する。

【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一端の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、前記発光素子の黒階調に対応する電圧より低い固定電圧、前記発光素子の階調が増大するに従って電圧が低下する可変基準電圧、前記発光素子を発光させる階調に対応して、前記発光素子を発光させる階調が増大するに従って電圧が増加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固定電圧に設定している期間の間、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固定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駆動用のトランジスタのしきい値電圧に設定し、

前記信号線用駆動信号の信号レベルを前記可変基準電圧、前記階調電圧に設定している期間の間、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可変基準電圧に設定すると共に、前記信号レベル保持用コンデンサの他端の電圧を前記可変基準電圧に対応する電圧に設定した後、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して前記書込み用のトランジスタをオフ動作させることにより、前記駆動用のトランジスタの移動度のばらつきを補正して、前記信号レベル保持用コンデンサに前記階調電圧をホールドし、

前記発光素子で黒階調を表示する場合には、前記階調電圧より高電圧であって、前記発光素子の階調が増大するに従って前記高電圧から電圧が低下するように、前記可変基準電圧を生成する

ことを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

前記発光素子で黒階調を表示する場合の前記可変基準電圧が、前記階調電圧より高い電圧である

ことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記発光素子で白階調を表示する場合の前記可変基準電圧が、前記固定電圧と等しい電圧である

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、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、

10

20

30

40

50

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一端の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を、前記発光素子の黒階調に対応する電圧より低い固定電圧、前記発光素子の階調が増大するに従って電圧が低下する可変基準電圧、前記発光素子を発光させる階調に対応して、前記発光素子を発光させる階調が増大するに従って電圧が増加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固定電圧に設定している期間の間、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固定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駆動用のトランジスタのしきい値電圧に設定し、

前記信号線用駆動信号の信号レベルを前記可変基準電圧、前記階調電圧に設定している期間の間、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可変基準電圧に設定すると共に、前記信号レベル保持用コンデンサの他端の電圧を前記可変基準電圧に対応する電圧に設定した後、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して前記書込み用のトランジスタをオフ動作させることにより、前記駆動用のトランジスタの移動度のばらつきを補正して、前記信号レベル保持用コンデンサに前記階調電圧をホールドし、

前記発光素子で黒階調を表示する場合には、前記階調電圧より高電圧であって、前記発光素子の階調が増大するに従って前記高電圧から電圧が低下するように、前記可変基準電圧を生成する

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クス型の表示装置に適用することができる。本発明は、事前に、表示に供する階調が増大するに従って電圧が低下する可変基準電圧により信号レベル保持用コンデンサの他端の電圧を設定した後、表示に供する階調に対応して階調が増大するに従って電圧が増加する階調電圧を信号レベル保持用コンデンサの一端に設定することにより、信号線をダイナミックレンジの小さな駆動信号で駆動して、高い輝度を確保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5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 S I G が列毎に設けられる。

【 0 0 0 4 】

ここで図 6 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 E L 素子 8 と、この有機 E L 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。

【 0 0 0 5 】

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 W S により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 3 は、書き込み信号 W S 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 の他端にホールドされる。

10

【 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。

20

【 0 0 0 7 】

【 数 1 】

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

30

【 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。

40

【 0 0 0 9 】

ここで有機 E L 素子 8 は、図 7 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 7 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 6 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

50

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6との対比により図8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7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8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。

10

【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9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9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C1の一端が有機EL素子8のアノードに接続され、書き込み信号WSに応じて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23は、書き込み信号WSに応じて信号レベル保持用コンデンサC1の他端の電圧が、信号線SIGの信号レベルに設定される。

20

【0014】

画素23は、この信号レベル保持用コンデンサC1の両端がトランジスタTR2のソース及びゲートに接続され、このトランジスタTR2のドレインが電源供給用の走査線SCNに接続される。これにより画素23は、ゲート電圧が信号線SIG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TR2により有機EL素子8を駆動する。なおここでVcatは、有機EL素子8のカソード電位である。

30

【0015】

表示装置21は、垂直駆動回路24のライトスキャン回路(WSCN)24A、ドライブスキャン回路(DSCN)24Bにより走査線SCNに書き込み信号WS、電源用の駆動信号DSを出力し、また水平駆動回路25の水平セクタ(HSEL)25Aにより信号線SIGに駆動信号Ssig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10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EL素子8を発光させる期間である発光期間の間、図11に示すように、書き込み信号WSによりトランジスタTR1がオフ状態に設定されて、駆動信号DSによりトランジスタTR2に電源電圧Vccが供給される(図10(A)及び(B))。これにより画素23は、トランジスタTR2のゲート電圧Vg及びソース電圧Vs(図10(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、このゲート電圧Vg及びソース電圧Vsによる駆動電流Idsで有機EL素子8を駆動する。なおこの駆動電流Idsは(1)式で表される。

40

【0017】

画素23は、発光期間が終了すると、図12に示すように、駆動信号DSによりトランジスタTR2のドレイン電圧が所定電圧Vssに立ち下げられる。ここでこの電圧Vssは、有機EL素子8のしきい値電圧Vthに有機EL素子8のカソード電圧Vcat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TR2の駆動信号DS側がソースとして機能し、有機EL素子8のアノード電圧(図10で

50

は電圧 V_s である) が立ち下がり、有機 EL 素子 8 が発光を停止する。

【0018】

このとき画素 23 では、図 12 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 C1 の有機 EL 素子 8 側から蓄積電荷が放電し、これにより有機 EL 素子 8 のアノード電圧が立ち下って電圧 V_{ss} に設定される。

【0019】

続いて画素 23 は、図 13 に示すように、駆動信号 S_{sig} により信号線 SIG が所定電圧 V_{ofs} に立ち下げられ、書込み信号 WS によりトランジスタ TR1 がオン状態に切り換わる(図 10 (A) 及び (C))。これにより画素 23 は、トランジスタ TR2 のゲート電圧 V_g がこの信号線 SIG の電圧 V_{ofs} に設定され、トランジスタ TR2 のゲートソース間電圧 V_{gs} が、 $V_{ofs} - V_{ss}$ に設定される。ここでトランジスタ TR2 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 TR2 のゲートソース間電圧 V_{gs} ($V_{ofs} - V_{ss}$) がトランジスタ TR2 のしきい値電圧 V_{th} より大きくなるように設定される。

10

【0020】

続いて画素 23 は、図 10 において符号 T_{th1} で示す期間の間、トランジスタ TR1 をオン状態に保持したままの状態、図 14 に示すように、駆動信号 DS によりトランジスタ TR2 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 C1 の端子間電圧がトランジスタ TR2 のしきい値電圧より大きい場合、図 14 において矢印により示すように、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 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 14 に示す状態では、トランジスタ TR2 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 TR2 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 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。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 TR2 のソース電圧のみが上昇することになる。

20

30

【0021】

画素 23 は、続いて書込み信号 WS によりトランジスタ TR1 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 TR2 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 C1 の有機 EL 素子 8 側端に流入し、トランジスタ TR2 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 TR2 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 10 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 C1 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 C1 の端子間電圧がトランジスタ TR2 のしきい値電圧より大きい場合、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 8 側端に充電電流が流れ、トランジスタ TR2 のソース電圧 V_s が徐々に上昇する。これにより図 15 に示すように、トランジスタ TR2 のゲートソース間電圧 V_{gs} がトランジスタ TR2 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 TR2 のソース電圧 V_s が上昇し、トランジスタ TR2 のゲートソース間電圧 V_{gs} がトランジスタ TR2 のしきい値電圧 V_{th} になると、トランジスタ TR2 を介した充電電流の流入が停止す

40

50

る。

【0023】

画素23は、このトランジスタTR2を介した信号レベル保持用コンデンサC1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TR2のゲートソース間電圧VgsがトランジスタTR2のしきい値電圧Vthとなるに十分な回数だけ繰り返され(図10の例では、符号Tth1、Tth2、Tth3で示す3回である)、これにより図16に示すようにトランジスタTR2のしきい値電圧Vthが信号レベル保持用コンデンサC1にセットされる。なお画素23は、トランジスタTR2のしきい値電圧Vthが信号レベル保持用コンデンサC1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Vofs、Vcat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Vthelは、有機EL素子8のしきい値電圧であり、Velは、有機EL素子8のトランジスタTR2側端の電圧である。

10

【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Vsig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Vth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Vth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17に示すように、画素23は、期間Tth3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Vsigに設定され、続いて期間Tμ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Vsig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Vgs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Vsが徐々に上昇することになる。

20

【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18に示すように、トランジスタTR2のソース電圧Vs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Vth、移動度μのばらつきが大きい欠点がある。

30

【0027】

これにより画素23は、符号Tμ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Vsig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。

40

【0028】

画素23は、この一定期間Tμ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Vsig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Ssig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Vsigが固定電圧Vofsを間に挟んで繰り返されることになる。

【0029】

ところでこの種の表示装置は、高い歩留り、高い輝度が求められる。ここで歩留りについては、配線間の間隔を広くしたり、TFTに使用する面積を小さくすることにより向上

50

することができる。しかしながらこの方法を適用した場合、有機EL素子8を駆動するトランジスタTR2を小型化することが必要になり、その結果、ゲート電圧の変化に対するドレイン電流の変化が小さくなり、高い輝度を確保することが困難になる。

【0030】

この問題を解決する1つの方法として、各画素の階調を示す信号レベルVsigのダイナミックレンジを大きくし、信号線をダイナミックレンジの大きな駆動信号で駆動することが考えられるが、この場合には消費電力が増大し、さらには水平駆動回路の構成が複雑になる問題がある。

【0031】

またしきい値電圧補正用の固定電圧Vofsを単に低くして、見掛け上、トランジスタTR2のゲート電圧のダイナミックレンジを大きくして発光輝度を高くすることも考えられるが、この場合には、黒を十分に沈めることが困難になり、コントラストが劣化する問題がある。

【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】

【発明が解決しようとする課題】

【0032】

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、信号線をダイナミックレンジの小さな駆動信号で駆動して、高い輝度を確保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】

【0033】

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一端の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、前記発光素子の黒階調に対応する電圧より低い固定電圧、前記発光素子の階調が増大するに従って電圧が降下する可変基準電圧、前記発光素子を発光させる階調に対応して、前記発光素子を発光させる階調が増大するに従って電圧が増加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固定電圧に設定している期間の間、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固定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駆動用のトランジスタのしきい値電圧に設定し、前記信号線用駆動信号の信号レベルを前記可変基準電圧、前記階調電圧に設定している期間の間、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可変基準電圧に設定すると共に、前記信号レベル保持用コンデンサの他端の電圧を前記可変基準電圧に対応する電圧に設定した後、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して前記書込み用のトランジスタをオフ動作させることにより、前記駆動用のトランジスタの移動度のばらつきを補正して、前記信号レベル保持用コンデンサに前記階調電圧をホールドし、前記発光素子で黒階調を表示する場合には、前記階調電圧より高電圧であって、前記発光素子の階調が増大するに従って前記高電圧から電圧が降下するように、前記可変基準電圧

10

20

30

40

50

を生成する。

【0034】

また請求項3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一端の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を、前記発光素子の黒階調に対応する電圧より低い固定電圧、前記発光素子の階調が増大するに従って電圧が低下する可変基準電圧、前記発光素子を発光させる階調に対応して、前記発光素子を発光させる階調が増大するに従って電圧が増加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固定電圧に設定している期間の間、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固定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駆動用のトランジスタのしきい値電圧に設定し、前記信号線用駆動信号の信号レベルを前記可変基準電圧、前記階調電圧に設定している期間の間、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可変基準電圧に設定すると共に、前記信号レベル保持用コンデンサの他端の電圧を前記可変基準電圧に対応する電圧に設定した後、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して前記書込み用のトランジスタをオフ動作させることにより、前記駆動用のトランジスタの移動度のばらつきを補正して、前記信号レベル保持用コンデンサに前記階調電圧をホールドし、前記発光素子で黒階調を表示する場合には、前記階調電圧より高電圧であって、前記発光素子の階調が増大するに従って前記高電圧から電圧が低下するように、前記可変基準電圧を生成する。

10

20

30

【0035】

請求項1又は請求項3の構成により、黒階調に対応する電圧より低い固定電圧を用いて信号レベル保持用コンデンサに駆動用のトランジスタのしきい値電圧を設定した後、発光素子の階調が増大するに従って電圧が低下する可変基準電圧、発光素子を発光させる階調に対応して階調が増大するに従って電圧が増加する階調電圧を順次設定すれば、可変基準電圧と階調電圧との電位差を信号レベル保持用コンデンサに設定して、可変基準電圧及び階調電圧に比して大きなダイナミックレンジにより信号レベル保持用コンデンサの端子間電圧を設定することができ、その結果、このダイナミックレンジの大きな端子間電圧により大きなコントラストを確保することができる。これにより可変基準電圧に係る小さなダイナミックレンジの駆動信号、階調電圧に係る小さなダイナミックレンジの駆動信号で駆動して、高いコントラストを確保することができる。

40

【発明の効果】

【0036】

本発明によれば、信号線をダイナミックレンジの小さな駆動信号で駆動して、高いコントラストを確保することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0037】

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】

【0038】

(1) 実施例の構成

50

図 1 は、図 9 との対比により本発明の実施例 1 の表示装置を示すブロック図である。この表示装置 3 1 において、上述した表示装置 1、1 1、2 1 と同一の構成は対応する符号を付して示し、重複した説明は省略する。

【0039】

この表示装置 3 1 において、表示部 3 2 は、画素 2 3 をマトリックス状に配置して形成され、走査線 S C N がライン単位で水平方向に設けられ、走査線 S C N と直交するように信号線 S I G が列毎に設けられる。この表示装置 3 1 は、垂直駆動回路 3 4 に設けられたライトスキャン回路 (W S C N) 3 4 A、ドライブスキャン回路 (D S C N) 3 4 B から走査線 S C N に書き込み信号 W S 及び駆動信号 D S が入力され、また水平駆動回路 3 5 の水平セクタ (H S E L) 3 5 A から信号線 S I G に駆動信号 S s i g が入力される。

10

【0040】

ここで水平セクタ 3 5 A は、表示部 3 2 の信号線 S I G 毎に、駆動信号生成回路 3 6 A、3 6 B、... が設けられ、各駆動信号生成回路 3 6 A、3 6 B、... で対応する信号線 S I G の駆動信号 S s i g を生成する。

【0041】

すなわち水平セクタ 3 5 A は、所定のラッチパルスを順次駆動信号生成回路 3 6 A、3 6 B、... で転送し、各駆動信号生成回路 3 6 は、このラッチパルスによりラッチ回路 4 1 で画像データ D 1 をラッチする。これにより水平セクタ 3 5 A は、例えばラスタ走査順に入力される画像データ D 1 を対応する信号線 S I G に振り分ける。階調電圧生成回路 4 2 は、この水平セクタ 3 5 A に設けられた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 1 4 でラッチされた画像データ D 1 に対応する基準電圧を選択出力することにより、このラッチ回路 1 4 でラッチされた画像データ D 1 をアナログデジタル変換処理し、有機 E L 素子 8 を発光させる階調に対応して、階調が増大するに従って電圧が増加する階調電圧 V s i g を生成する。階調電圧生成回路 4 2 は、図示しないバッファ回路を介してこの階調電圧 V s i g を出力する。

20

【0042】

可変基準電圧生成回路 4 3 は、階調電圧生成回路 4 2 と同様にして、ラッチ回路 1 4 でラッチされた画像データ D 1 をアナログデジタル変換処理し、可変基準電圧 V o f を生成する。ここで可変基準電圧 V o f は、有機 E L 素子 8 の階調が増大するに従って電圧が降下する基準電圧であり、有機 E L 素子 8 で黒階調を表示する場合には、黒階調を表示する際の階調電圧 V s i g B (図 3 参照) より高い電圧であり、有機 E L 素子 8 で白階調を表示する場合には固定電圧 V o f s と等しい電圧である。可変基準電圧生成回路 4 3 は、図示しないバッファ回路を介してこの可変基準電圧 V o f を出力する。

30

【0043】

電源回路 4 7 は、黒階調に対応する階調電圧 V s i g B より低い電圧であるの固定電位 V o f s を出力し、スイッチ回路 4 4、4 5、4 6 は、固定電位 V o f s、階調電圧 V s i g、可変基準電圧 V o f を対応する信号線 S I G に選択出力する。

【0044】

ここで図 2 は、これらスイッチ回路 4 4、4 5、4 6 の動作の説明に供するタイムチャートである。ここで表示装置 3 1 は、1 水平走査期間を繰り返し周期に設定して、スイッチ回路 4 4、4 5、4 6 を順次選択的にオン動作させる (図 2 (A) ~ (C))。これにより順次、固定電圧 V o f s、階調電圧 V s i g、可変基準電圧 V o f に設定して各信号線 S I G の駆動信号 S s i g を生成する (図 2 (D))。なおこれにより駆動信号 S s i g は、固定電圧 V o f s、可変基準電圧 V o f、階調電圧 V s i g が順次、循環的に繰り返されることになる。

40

【0045】

表示装置 3 1 は、移動度のばらつきを補正する補正対象のラインを水平走査期間毎に順次切り換えて、移動度を補正する水平走査期間の直前、2 周期の水平走査期間で、図 9 について上述したと同様にしてトランジスタ T R 2 のしきい値電圧 V t h を補正する。すなわち表示装置 3 1 は、駆動信号 D S を所定電圧 V s s に立ち下げた後、信号レベル保持用

50

コンデンサC1の有機EL素子8側端がこの所定電圧 V_{ss} に立ち下がるに十分な時間が経過すると、駆動信号DSを電源電圧 V_{cc} に立ち上げる。また駆動信号DSが一旦、所定電圧 V_{ss} に立ち下げられた後、電源電圧 V_{cc} に立ち上げた状態で、駆動信号SSi gが固定電圧 V_{ofs} に設定されている期間の間、書込み信号WSを選択的に立ち上げてトランジスタTR1がオン状態に設定し、これによりこの2周期の水平走査期間で、トランジスタTR2のしきい値電圧 V_{th} を信号レベル保持用コンデンサC1に設定する。

【0046】

これに対して続く移動度を補正する期間では、図3及び図4に示すように、駆動信号DSを電源電圧 V_{cc} に立ち上げた状態で、駆動信号SSi gを固定電圧 V_{ofs} に設定している期間で、書込み信号WSを立ち上げてトランジスタTR1をオン状態に設定し、これによりこの書込み信号WSを立ち上げている期間 T_{th3} でさらにトランジスタTR2のしきい値電圧 V_{th} を補正すると共に、信号レベル保持用コンデンサC1の両端電位を黒階調に対応する階調電圧 V_{sigB} より低い電圧に設定する(図3(A)~(D)及び図4(A)~(D))。なおこれによりトランジスタTR2のゲート電圧 V_g 及びソース電圧 V_s は、それぞれ電圧 V_{ofs} 、電圧 $V_{ofs} - V_{th}$ に設定される。なお図3及び図4は、それぞれ有機EL素子8を黒階調、白階調により表示する場合の信号波形図である。

10

【0047】

表示装置31は、続いて駆動信号SSi gの信号レベルが可変基準電圧 V_{of} に切り換わると、一定時間経過して書込み信号WSが立ち上げられ、駆動信号SSi gの信号レベルが階調電圧 V_{sig} に切り換わると、その後、一定時間だけ経過して書込み信号WSが立ち下げられる。表示装置31は、この書込み信号WSが立ち上がられている期間 T_{μ} が、移動度を補正する期間に割り当てられる。

20

【0048】

(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31では(図1)、水平駆動回路35及び垂直駆動回路34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32の画素23に信号線SIGの信号レベル V_{sig} が設定されると共に、この設定された信号レベル V_{sig} により各画素33の有機EL素子8が発光し(図9参照)、所望の画像が表示部32で表示される。

30

【0049】

すなわちこの表示装置31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 V_{sig} 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 V_{gs} 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31では、信号線SIGの信号レベル V_{sig} 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。

【0050】

また表示装置31では、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 V_{ofs} 及び V_{ss} 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 V_{th} が設定され(図3及び図4(図10参照))、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補正される。

40

【0051】

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の一端を信号線SIGに接続した状態で、トランジスタTR2により信号レベル保持用コンデンサC1の他端を充電し(図10、期間 T_{μ} 参照)、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。

【0052】

50

表示装置 31 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 がホールドされ、有機 EL 素子 8 の発光輝度が設定される。

【0053】

表示装置 31 は、このトランジスタ TR2 のしきい値電圧 Vth のばらつき補正に使用する駆動信号 Ssig の固定電位 Vofs が、有機 EL 素子 8 を黒階調で表示させる駆動信号 Ssig の階調電圧 VsigB より低い電圧に設定され、これ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 は、しきい値電圧 Vth のばらつき補正を完了した時点で、有機 EL 素子 8 を黒階調で表示させる際の対応する電圧より十分に低い電圧に設定される（図 3 及び図 4）。

10

【0054】

その後、表示装置 31 は、信号線 SIG の駆動信号 Ssig が、黒表示に係る階調電圧 VsigB より高い電圧から有機 EL 素子 8 の階調に応じて電圧が降下する可変基準電圧 Vof、有機 EL 素子 8 の階調に対応する電圧であり、有機 EL 素子 8 の階調に応じて電圧が上昇する階調電圧 Vsig に順次切り換えられ、駆動信号 Ssig がこれら可変基準電圧 Vof、階調電圧 Vsig に設定される期間で、書込み信号 WS によりトランジスタ TR2 がオン状態に設定されて移動度のばらつき補正処理が実行された後、階調電圧 Vsig が信号レベル保持用コンデンサ C1 の一端にホールドされて有機 EL 素子 8 の発光輝度が設定される。

20

【0055】

この移動度の補正処理において、表示装置 31 は、黒表示に係る階調電圧 VsigB より高い電圧から有機 EL 素子 8 の階調に応じて可変基準電圧 Vof の電圧が降下することから、この移動度を補正する期間 $T\mu$ の駆動信号 Ssig が可変基準電圧 Vof に設定されている期間で、高い階調電圧 Vsig により有機 EL 素子 8 を高い輝度で発光させる場合程、トランジスタ TR2 のソース電圧である信号レベル保持用コンデンサ C1 の他端の電圧が、低い電圧に一旦保持され、その後、階調電圧 Vsig により有機 EL 素子 8 の発光輝度に対応するゲート電圧 Vg に応じた電圧に設定される。

【0056】

これによりこの実施例では、信号線の駆動信号を構成する可変基準電圧 Vof、階調電圧 Vsig のダイナミックレンジに比して、格段的に大きなダイナミックレンジにより信号レベル保持用コンデンサ C1 の端子間電圧を設定することができ、これにより信号線 SIG をダイナミックレンジの小さな駆動信号で駆動して高い輝度を確保することができる。

30

【0057】

すなわちトランジスタ TR2 のゲートソース間電圧 Vgs を大きな電圧に設定する白表示の場合には、ゲートソース間電圧 Vgs を小さな電圧とする黒表示の場合に比して、信号レベル保持用コンデンサ C1 の有機 EL 素子 8 側端の電圧が可変基準電圧 Vof により大きく立ち下げられた状態に保持され（図 3 及び図 4）、この状態で信号レベル保持用コンデンサ C1 の一端の電圧を階調電圧 Vsig に設定することから、可変基準電圧 Vof を設けることなく、固定電圧 Vofs から直接階調電圧 Vsig に切り換えて移動度のばらつき補正を実行する場合に比して、格段的に信号レベル保持用コンデンサ C1 の端子間電圧を大きくすることができ、これにより信号線をダイナミックレンジの小さな駆動信号で駆動して、高い輝度を確保することができる。従って可変基準電圧 Vof、階調電圧 Vsig の出力に係るバッファ回路のダイナミックレンジを小さくして消費電力を低減し、高いコントラストを確保することができる。

40

【0058】

具体的に、例えば黒表示する場合には（図 3）、黒表示に係る階調電圧 VsigB より高い電圧に可変基準電圧 Vof の電圧を設定し、書込み信号 WS によりトランジスタ TR1 をオン動作させると、トランジスタ TR1 のゲート電圧 Vg が可変基準電圧 Vof に立

50

ち上がり、これと連動してトランジスタTR1のソース電圧 V_s が徐々に上昇する。その後、駆動信号 $Ssig$ が階調電圧 $Vsig$ に切り換わって黒表示に係る階調電圧 $Vsig_B$ に切り換わると、トランジスタTR1のゲート電圧 V_g がこの黒表示に係る階調電圧 $Vsig_B$ に切り換わることになる。

【0059】

この場合、トランジスタTR1のソース電圧 V_s は、駆動信号 $Ssig$ が可変基準電圧 Vof に設定されている期間で、又は駆動信号 $Ssig$ が階調電圧 $Vsig_B$ に設定されている期間で、ゲート電圧 V_g よりしきい値電圧 V_{th} だけ低い電圧に上昇して電圧の上昇が停止し、これにより信号レベル保持用のコンデンサC1の端子間電圧が、有機EL素子8に何ら駆動電流を流入させないトランジスタTR1のしきい値電圧 V_{th} に設定される。これにより有機EL素子8で黒階調を表示する場合の可変基準電圧 Vof の電圧を、階調電圧 $Vsig_B$ より高い電圧とすることにより、書込み信号 WS によりトランジスタTR1をオフ動作させて発光期間が開始した後において、何ら有機EL素子8に電流を流さないようにすることができ、完全に黒を沈めることができる。なお図3の例は、駆動信号 $Ssig$ が階調電圧 $Vsig_B$ に設定されている期間で、トランジスタTR1のソース電圧 V_s がゲート電圧 V_g よりしきい値電圧 V_{th} だけ低い電圧に上昇して電圧の上昇が停止した例である。また図3及び図4においては、符号Dにより階調電圧 $Vsig$ のダイナミックレンジを示す。

10

【0060】

これに対して白表示する場合には(図4)、可変基準電圧 Vof が、固定電圧 $Vofs$ と等しい電圧に設定され、書込み信号 WS によりトランジスタTR1をオン動作させると、ゲート電圧 V_g 及びソース電圧 V_s は、それまでの有機EL素子8を黒階調で表示させる際の対応する電圧より十分に低い電圧に維持される。その後、駆動信号 $Ssig$ が階調電圧 $Vsig$ に切り換わって白表示に係る階調電圧 $Vsig_W$ に切り換わると、トランジスタTR1のゲート電圧 V_g がこの白表示に係る階調電圧 $Vsig_W$ に切り換わり、これと連動してトランジスタTR1のソース電圧 V_s が徐々に上昇し、トランジスタTR2の移動度のばらつきを補正して信号レベル保持用コンデンサC1の一端に白表示に係る階調電圧 $Vsig_W$ がホールドされる。

20

【0061】

この有機EL素子8を白階調とする場合の可変基準電圧 Vof の電圧を、固定電圧 $Vofs$ と等しい電圧に設定することにより、この表示装置31では、可変基準電圧 Vof により十分に信号レベル保持用コンデンサC1の他端の電圧を立ち下げた状態で、信号レベル保持用コンデンサC1の一端を階調電圧 $Vsig$ に設定することができ、これにより十分にコントラストを増大させることができる。

30

【0062】

(3) 実施例の効果

以上の構成によれば、事前に、表示に供する階調が増大するに従って電圧が低下する可変基準電圧により信号レベル保持用コンデンサの他端の電圧を設定した後、表示に供する階調に対応して階調が増大するに従って電圧が増加する階調電圧を信号レベル保持用コンデンサの一端に設定することにより、信号線をダイナミックレンジの小さな駆動信号で駆動して、高い輝度を確保することができる。

40

【0063】

また発光素子である有機EL素子で黒階調を表示する場合の可変基準電圧の電圧を階調電圧より高い電圧とすることにより、十分に黒表示を沈めることができる。

【0064】

また発光素子で白階調を表示する場合の可変基準電圧の電圧を固定電圧と等しい電圧とすることにより、十分にコントラストを増大させることができる。

【実施例2】

【0065】

なお上述の実施例では、1系統の駆動信号 $Ssig$ により1つの信号線SIGを駆動す

50

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 s i g 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。

【0066】

また上述の実施例では、階調電圧と同様にして可変基準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、例えば階調電圧を所定利得で反転増幅した後、レベルシフトして可変基準電圧を生成する場合等、可変基準電圧の生成方法は種々の手法を適用することができる。

【0067】

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。

10

【産業上の利用可能性】

【0068】

本発明は、例えばポリシリコン T F T を用いた有機 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】

【0069】

【図1】本発明の実施例1の表示装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1の表示装置における駆動信号の生成の説明に供するタイムチャートである。

【図3】図1の表示装置における黒表示の説明に供するタイムチャートである。

20

【図4】図1の表示装置における白表示の説明に供するタイムチャートである。

【図5】従来の表示装置を示すブロック図である。

【図6】図5の表示装置を詳細に示すブロック図である。

【図7】有機 E L 素子の経時変化を示す特性曲線図である。

【図8】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9】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10】図9の表示装置のタイムチャートである。

【図11】図10の発光期間における画素の設定を示す接続図である。

30

【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】図13の続きを示す接続図である。

【図15】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16】図14の続きを示す接続図である。

【図17】図16の続きを示す接続図である。

【図18】移動度の補正の説明に供する特性曲線図である。

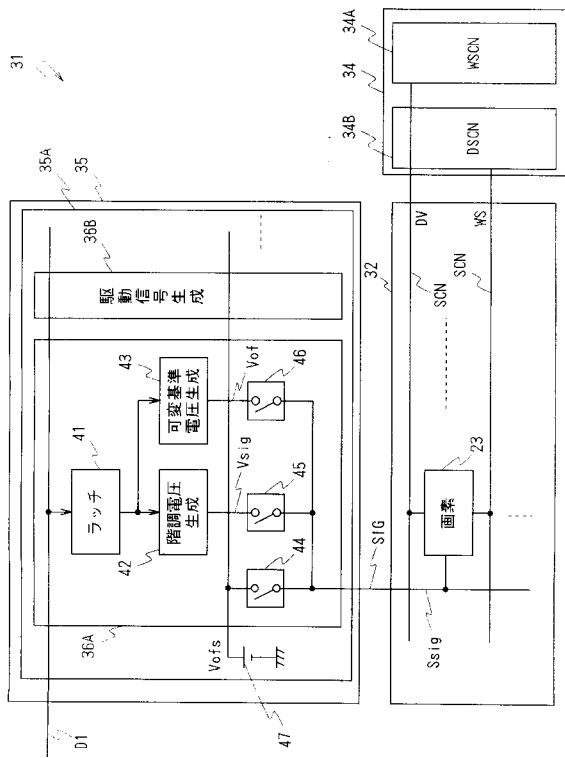
【符号の説明】

【0070】

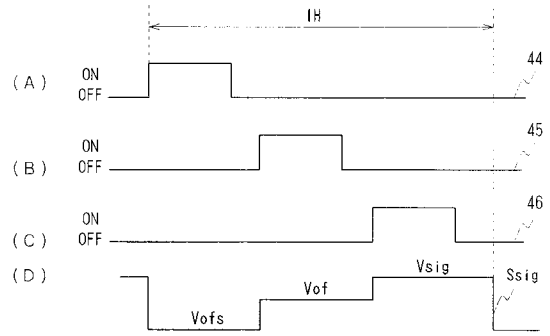
1、11、21、31...表示装置、2、12、22、32...表示部、3、13、23...画素、4、24、34...垂直駆動回路、24A、34A...ライトスキャン回路、5、25、35...水平駆動回路、25A、35A...水平セクタ、42...階調電圧生成回路、43...可変基準電圧生成回路

40

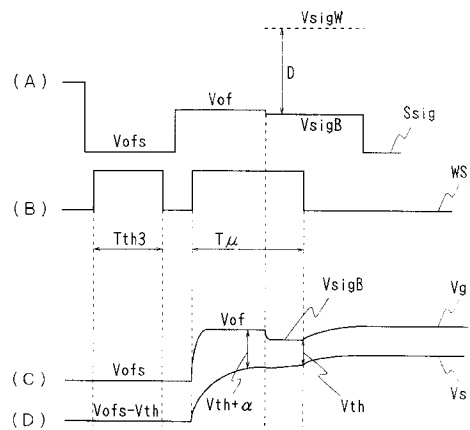
【図 1】



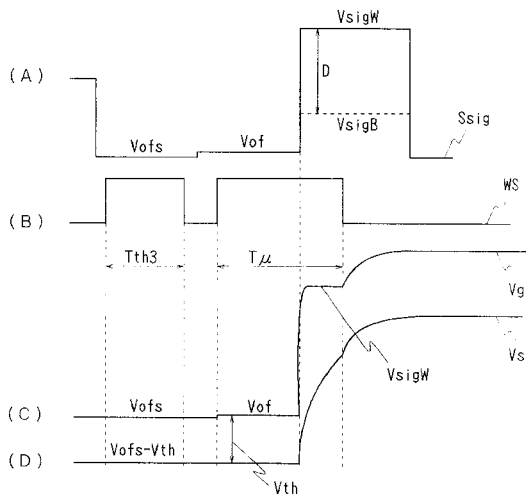
【図 2】



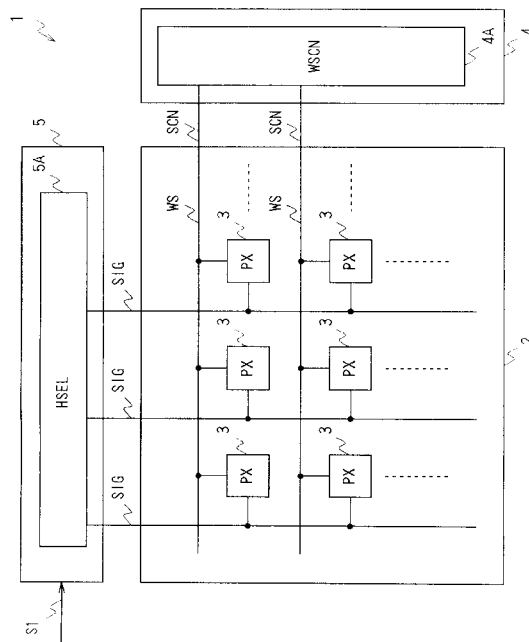
【図 3】



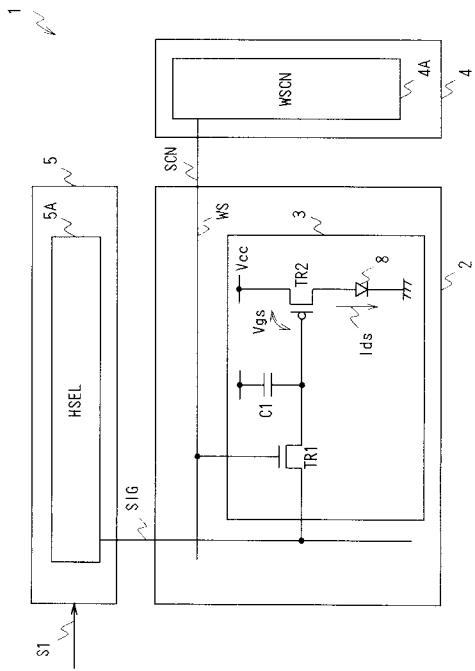
【図 4】



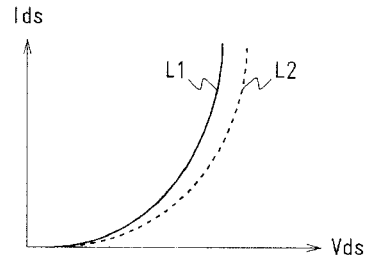
【図 5】



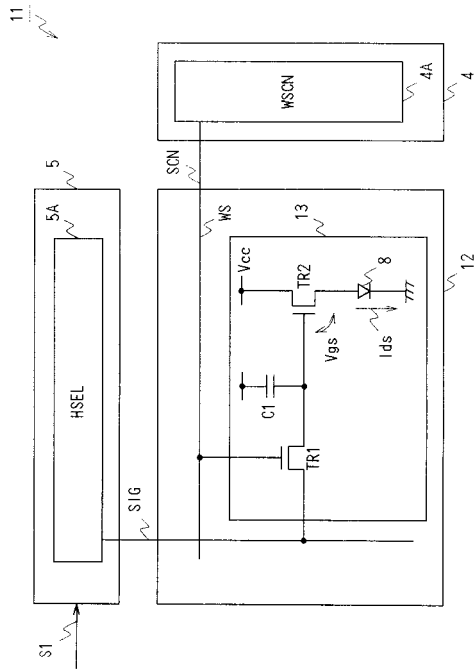
【 図 6 】



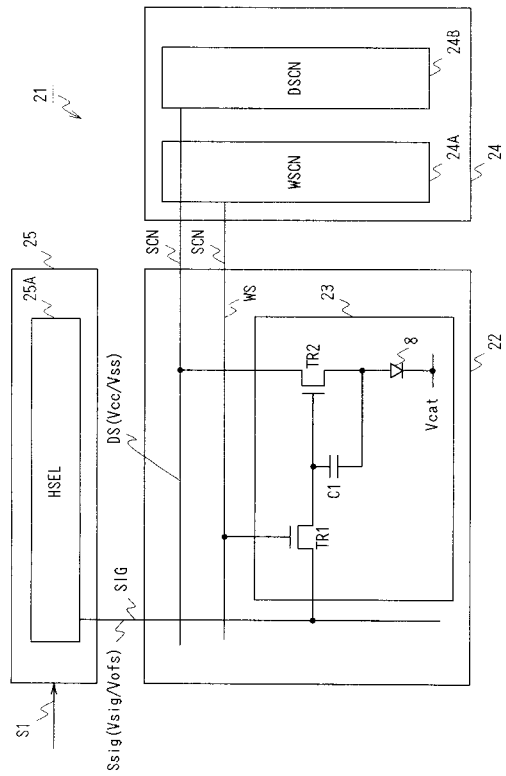
【 図 7 】



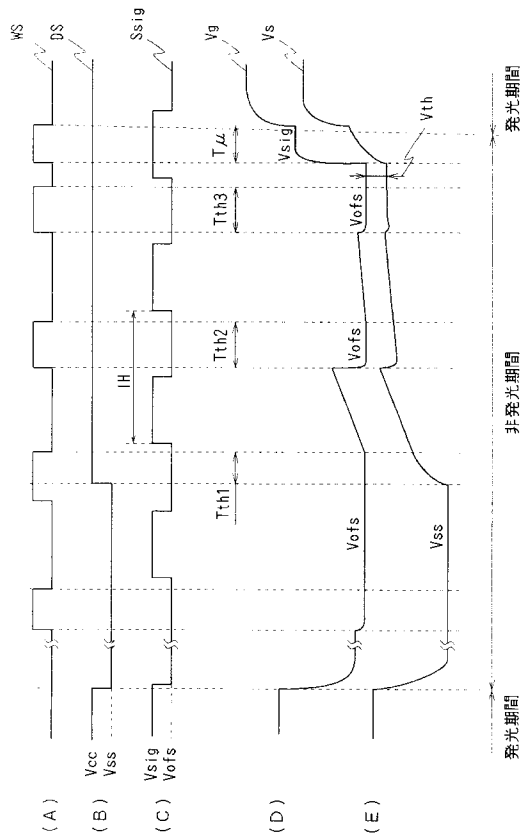
【 図 8 】



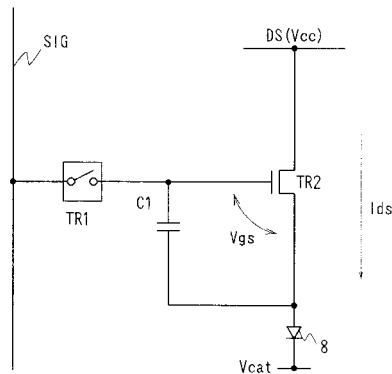
【 図 9 】



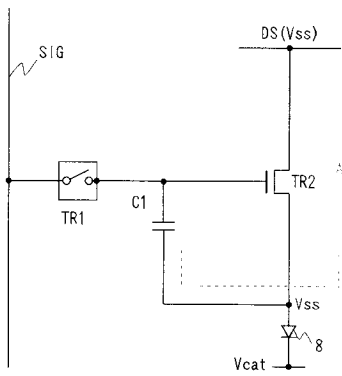
【 図 1 0 】



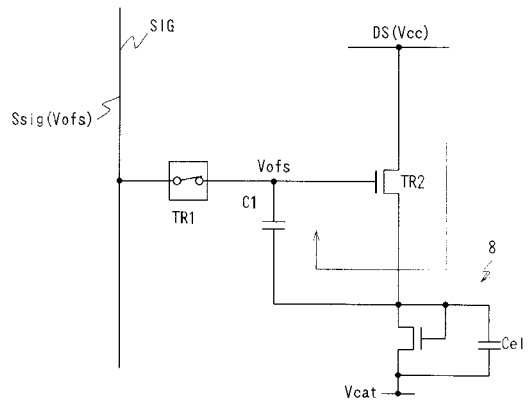
【 図 1 1 】



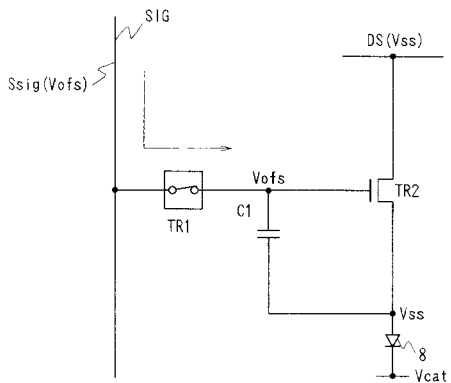
【 図 1 2 】



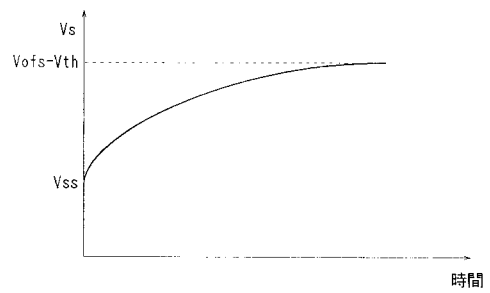
【 図 1 4 】



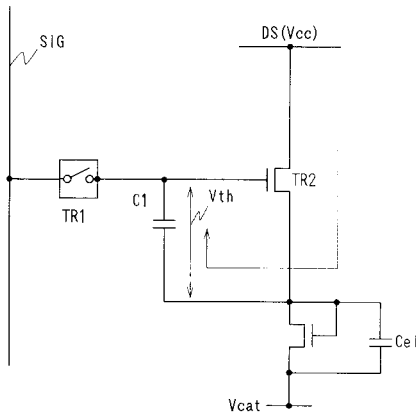
【 図 1 3 】



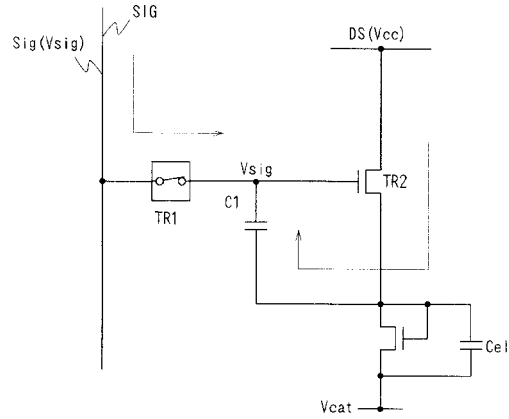
【 図 1 5 】



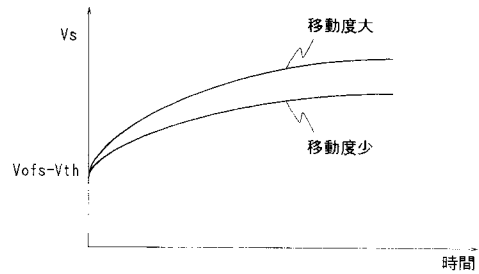
【図 1 6】



【図 1 7】



【図 1 8】



【手続補正書】

【提出日】平成19年9月18日(2007.9.18)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

画素 2 3 は、発光期間が終了すると、図 1 2 に示すように、駆動信号 DS によりトランジスタ TR 2 のドレイン電圧が所定電圧 V_{ss} に立ち下げられる。ここでこの電圧 V_{ss} は、有機 EL 素子 8 のしきい値電圧 $V_{th_{el}}$ に有機 EL 素子 8 のカソード電圧 V_{cat} 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 TR 2 の駆動信号 DS 側がソースとして機能し、有機 EL 素子 8 のアノード電圧(図 1 0 では電圧 V_s である)が立ち下がり、有機 EL 素子 8 が発光を停止する。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0047

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0047】

表示装置 3 1 は、続いて駆動信号 S_{sig} の信号レベルが可変基準電圧 V_{of} に切り換わると、一定時間経過して書込み信号 W_S が立ち上げられ、駆動信号 S_{sig} の信号レベルが階調電圧 V_{sig} に切り換わると、その後、一定時間だけ経過して書込み信号 W_S が立ち下げられる。表示装置 3 1 は、この書込み信号 W_S が立ち上げられている期間 T_{μ} が、移動度を補正する期間に割り当てられる。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0057

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0057】

すなわちトランジスタTR2のゲートソース間電圧 V_{gs} を大きな電圧に設定する白表示の場合には、ゲートソース間電圧 V_{gs} を小さな電圧とする黒表示の場合に比して、信号レベル保持用コンデンサC1の有機EL素子8側端の電圧が可変基準電圧 V_{of} により大きく立ち下げられた状態に保持され(図3及び図4)、この状態で信号レベル保持用コンデンサC1の一端の電圧を階調電圧 V_{sig} に設定することから、可変基準電圧 V_{of} を設けないで、固定電圧 V_{ofs} から直接階調電圧 V_{sig} に切り換えて移動度のばらつき補正を実行する場合に比して、格段的に信号レベル保持用コンデンサC1の端子間電圧を大きくすることができ、これにより信号線をダイナミックレンジの小さな駆動信号で駆動して、高い輝度を確保することができる。従って可変基準電圧 V_{of} 、階調電圧 V_{sig} の出力に係るバッファ回路のダイナミックレンジを小さくして消費電力を低減し、高いコントラストを確保することができる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0059

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0059】

この場合、トランジスタTR1のソース電圧 V_s は、駆動信号 S_{sig} が可変基準電圧 V_{of} に設定されている期間で、又は駆動信号 S_{sig} が階調電圧 V_{sigB} に設定されている期間で、ゲート電圧 V_g よりしきい値電圧 V_{th} だけ低い電圧に上昇して電圧の上昇が停止し、これにより信号レベル保持用のコンデンサC1の端子間電圧が、トランジスタTR1のしきい値電圧 V_{th} に設定される。これにより有機EL素子8で黒階調を表示する場合の可変基準電圧 V_{of} の電圧を、階調電圧 V_{sigB} より高い電圧とすることにより、書込み信号 WS によりトランジスタTR1をオフ動作させて発光期間が開始した後において、完全に黒を沈めることができる。なお図3の例は、駆動信号 S_{sig} が階調電圧 V_{sigB} に設定されている期間で、トランジスタTR1のソース電圧 V_s がゲート電圧 V_g よりしきい値電圧 V_{th} だけ低い電圧に上昇して電圧の上昇が停止した例である。また図3及び図4においては、符号Dにより階調電圧 V_{sig} のダイナミックレンジを示す。

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 2 E
H 0 5 B 33/14 A

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC02 CC32 EE03 HH04 HH05
5C080 AA06 BB05 DD05 EE29 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	JP2009069552A	公开(公告)日	2009-04-02
申请号	JP2007238699	申请日	2007-09-14
[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	内野勝秀 山本哲郎 豊村直史		
发明人	内野 勝秀 山本 哲郎 豊村 直史		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3291 G09G2310/0251		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/20.624.B G09G3/20.611.H G09G3/20.612.F G09G3/20.642.A G09G3/20.642.E H05B33/14.A G09G3/20.621.F G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3291		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC32 3K107/EE03 3K107/HH04 3K107/HH05 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD05 5C080/EE29 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB23 5C380/BA01 5C380/BA05 5C380/BA38 5C380/BA39 5C380/BA46 5C380/BB02 5C380/BB22 5C380/BB23 5C380/BB25 5C380/CA04 5C380/CA12 5C380/CA33 5C380/CA54 5C380/CB01 5C380/CB20 5C380/CB27 5C380/CC02 5C380/CC03 5C380/CC04 5C380/CC06 5C380/CC07 5C380/CC27 5C380/CC30 5C380/CC33 5C380/CC41 5C380/CC62 5C380/CD012 5C380/CD013 5C380/CE06 5C380/CE08 5C380/CF09 5C380/CF48 5C380/CF51 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA32 5C380/DA47 5C380/HA05		
其他公开文献	JP4967946B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

显示装置和驱动该显示装置的方法技术领域本发明涉及显示装置和驱动该显示装置的方法，并且例如，被应用于使用有机EL元件的有源矩阵型显示装置，该有机EL元件使用多晶硅TFT，以动态范围小的驱动信号来驱动信号线。这样，可以确保高亮度。根据本发明，通过可变参考电压Vof预先设置信号电平保持电容器的另一端的电压，该可变参考电压Vof的电压随着用于显示的灰度的增加而下降。相应地，在信号电平保持电容器的一端设置电压随着等级的增加而增加的等级电压Vsig。[选型图]图

1

