(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3688757号
(P3688757)
(45)発行日　平成17年8月31日(2005.8.31)　(24)登録日　平成17年6月17日(2005.6.17)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G09G 3/30　G09G 3/30 K

請求項の数 4　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願平7-163176
(22)出願日　平成7年6月29日(1995.6.29)
(65)公開番号　特開平9-16122
(43)公開日　平成9年1月17日(1997.1.17)
審査請求日　平成14年6月26日(2002.6.26)

(73)特許権者　000003067
ＴＤＫ株式会社
東京都中央区日本橋１丁目１３番１号
(73)特許権者　000153878
株式会社半導体エネルギー研究所
神奈川県厚木市長谷３９８番地
(74)代理人　100103827
弁理士　平岡　憲一
(74)代理人　100083297
弁理士　山谷　晧榮
(74)代理人　100096530
弁理士　今村　辰夫
(72)発明者　高山　一郎
神奈川県厚木市長谷３９８番地　株式会社半導体エネルギー研究所内
最終頁に続く

(54)【発明の名称】画像表示装置およびその駆動方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
薄膜画素素子と、
該薄膜画素素子の発光制御用の非線形素子と、
該非線形素子のゲート電極に接続された信号保持用のキャパシタと、
該キャパシタへのデータ書き込み用の非線形素子と、
前記発光制御用の非線形素子と同時に形成された第２の非線形素子と、
入力された画像信号を前記第２の非線形素子の出力電流が前記入力された画像信号に比例した電流となるように調整された画像信号に変換し、該変換した調整された画像信号を前記第２の非線形素子のゲート電極へ入力するとともに前記発光制御用の非線形素子に入力する参照変換部とを有することを特徴とする画像表示装置。
【請求項２】
前記参照変換部に演算増幅器を用いることを特徴とする請求項１記載の画像表示装置。
【請求項３】
前記参照変換部に電流源を用い、前記第２の非線形素子と前記発光制御用の非線形素子とでカレントミラーを構成することを特徴とする請求項１記載の画像表示装置。
【請求項４】
薄膜画素素子と、該薄膜画素素子の発光制御用の非線形素子と、該非線形素子のゲート電極に接続された信号保持用のキャパシタと、該キャパシタへのデータ書き込み用の非線形素子を有する画像表示装置の駆動方法において、

前記発光制御用の非線形素子と同時に形成された第２の非線形素子を設け、入力された画像信号を前記第２の非線形素子の出力電流が前記入力された画像信号に比例した電流となるように調整された画像信号に変換し、該変換した調整された画像信号を前記第２の非線形素子のゲート電極へ入力するとともに前記発光制御用の非線形素子に入力することを特徴とする画像表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】

本発明は、画像表示装置に係り、例えば有機ＥＬ画像表示装置のような、エレクトロルミネセンス（ＥＬ）画像表示装置およびその駆動方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】

図４、図５は従来例を示した図である。以下、これらの図面に基づいて従来例を説明する。

【０００３】

図４（Ａ）は、パネルブロック図であり、ディスプレイ（表示）パネル１０には、ディスプレイ画面１１、Ｘ軸のシフトレジスタ１２、Ｙ軸のシフトレジスタ１３が設けてある。

【０００４】

ディスプレイ画面１１には、ＥＬ電源が供給されており、またＸ軸のシフトレジスタ１２には、シフトレジスタ電源の供給とＸ軸同期信号の入力が行われる。さらにＹ軸のシフトレジスタ１３には、シフトレジスタ電源の供給とＹ軸同期信号の入力が行われる。また、Ｘ軸のシフトレジスタ１２の出力部に画像データ信号の出力が設けてある。

【０００５】

図４（Ｂ）は、図４（Ａ）のＡ部の拡大説明図であり、ディスプレイ画面１１の１画素（点線の四角で示す）は、トランジスタが２個、コンデンサが１個、ＥＬ素子が１個より構成されている。

【０００６】

この１画素の発光動作は、例えば、Ｙ軸のシフトレジスタ１３で選択信号Ｙ１の出力があり、またＸ軸のシフトレジスタ１２で選択信号Ｘ１の出力があった場合、トランジスタＴｙ１１とトランジスタＴｘ１がオンとなる。

【０００７】

このため、画像データ（映像信号）ＶＬは、非線形素子（ＢＩＡＳ　ＴＦＴ）Ｍ１１である薄膜トランジスタのゲートに入力される。これにより、このゲート電圧に応じた電流がＥＬ電源から非線形素子Ｍ１１のドレイン、ソース間に流れ、ＥＬ素子ＥＬ１１が発光する。

【０００８】

次のタイミングでは、Ｘ軸のシフトレジスタ１２は、選択信号Ｘ１の出力をオフとし、選択信号Ｘ２を出力することになるが、非線形素子Ｍ１１のゲート電圧は、コンデンサＣ１１で保持されるため、次にこの画素が選択されるまでＥＬ素子ＥＬ１１の前記発光は、持続することになる。

【０００９】

図５に一画素を抜き出して示す如く、一画素毎のＥＬ素子を発光制御用の非線形素子（ＢＩＡＳ　ＴＦＴ）Ｍに直列接続し、この非線形素子（ＢＩＡＳ　ＴＦＴ）Ｍのゲート電極に信号保持用のキャパシタＣを接続する。

【００１０】

そしてこの信号保持用のキャパシタＣにデータ書き込み用の非線形素子（ＳＥＬＥＣＴ－ＳＷ用ＴＦＴ）Ｔｙを接続し、このデータ書き込み用の非線形素子（ＳＥＬＥＣＴ－ＳＷ用ＴＦＴ）ＴｙにＹ座標選択信号ＹｎとＸ座標選択信号により選択された画像データ（映像信号）ＶＬを印加する。

【００１１】

この画像データＶＬにより前記信号保持用のキャパシタＣに電荷を蓄積し、この信号保持用のキャパシタＣに蓄積された電圧により前記発光制御用の非線形素子（ＢＩＡＳ　ＴＦＴ）Ｍに流れる電流を制御することにより、ＥＬ素子の発光強度が決定される。（“Ａ６×６－in　20－lpi　Electroluminescent Display Panel ”T.P.BRODY,FANG CHEN LUO,et.al.IEEE Trans.Electron Devices,Vol.ED-22,No.9,Sept.1975、p739～p749参照）

【００１２】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、発光制御用の非線形素子（ＢＩＡＳ　ＴＦＴ）Ｍに流れる電流と、キャパシタＣに蓄積された電圧との特性関係は必ずしも一次比例の関係ではない。このため入力された映像信号の大きさとＥＬ素子の発光輝度との関係が直線的でないため、入力映像信号に忠実にＥＬ素子の発光輝度が得られないため、映像信号の大きさに忠実な発光輝度の再現が難しかった。

【００１３】

例えばこの非線形素子Ｍが電界効果トランジスタ（ＴＦＴ）の場合、これに流れる電流は飽和領域で次式のものとなる。

$Ids=(1/2)(W/L)\mu_0 C_0 (Vgs-Vth)^2$

Ｉｄｓ　ＴＦＴに流れる電流

Ｖｇｓ　ゲートソース間電圧（キャパシタＣに蓄積された電圧）

C_0　単位面積当りのゲート容量

μ_0　移動度

Ｗ　ＴＦＴのゲートのチャネル幅

Ｌ　ＴＦＴのゲートのチャネル長

Ｖｔｈ　ＴＦＴの閾値電圧

前記式より明らかな如く、ＩｄｓとＶｇｓとは比例関係でなく、このため映像信号に比例した発光輝度を得ることができなかった。

【００１４】

本発明は、前記従来の課題を解決し、入力電圧と発光制御用の非線形素子に流れる電流を一次比例関係にすることで、入力映像信号に忠実な薄膜画素素子の輝度を得ることを目的とする。

【００１５】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため、本発明では、図１に示す如く、発光用の薄膜画素素子（ＥＬ素子）とその発光制御用の非線形素子（ＢＩＡＳ　ＴＦＴ）と選択用のスイッチ用ＴＦＴ等で構成されたパネル１０とは別に前記発光制御用の非線形素子と同じ電圧－電流特性を有する参照用（第２の）非線形素子２を設ける。

【００１６】

一方、入力信号である画像信号ＶＬを参照変換部１に入力し、この参照変換部１の一方の出力を参照用非線形素子２に入力して、参照用非線形素子２に入力画像信号の大きさに比例した電流を流すとともに、そのときの参照用非線形素子２に印加する制御信号ＶＬｏをパネル１０内の発光制御用の非線形素子に印加する。

【００１７】

【作用】

これにより発光制御用の非線形素子にも、参照用非線形素子２と同様に、入力画像信号ＶＬの大きさに比例した電流を流すことができるので、発光用のＥＬ素子を、入力画像信号の大きさに忠実に比例した輝度で制御することができる。

【００１８】

【実施例】

本発明の一実施例を図２に基づき説明する。

図２（Ａ）は本発明の一実施例の構成図であり、参照変換部１は画像信号ＶＬが一方の入力部に入力される演算増幅器（オペアンプ）ＯＰを具備し、その出力が参照用の第２の非

線形素子Ｍ１であるＴＦＴ（薄膜トランジスタ）のゲート電圧となる。また参照用の非線形素子Ｍ１には参照抵抗Ｒｓが接続されている。そして参照用の非線形素子Ｍ１の参照電位Ｖｓが演算増幅器ＯＰの他方の入力部に入力される。

【００１９】

従って、画像信号ＶＬが演算増幅器ＯＰに入力されると、演算増幅器ＯＰは入力画像信号ＶＬと参照電位Ｖｓが等しくなるように非線形素子Ｍ１を制御するので、画像信号ＶＬに比例した電流が参照用の非線形素子Ｍ１の電流Ｉｓとして流れる。

【００２０】

このときの演算増幅器ＯＰの出力電圧ＶＬｏをパネル１０側の発光制御用の非線形素子のゲート電圧に印加すれば、この非線形素子には、これまた画像信号ＶＬに比例した電流が流れるので、これに接続された薄膜画素素子であるＥＬ素子を画像信号ＶＬに比例した輝度で発光制御することができる。

【００２１】

図２（Ｂ）は参照変換部１に入力される画像信号ＶＬとパネル１０側の選択された薄膜画素素子（ＥＬ素子）に流れる電流Ｉｄｓとの関係が一次比例関係であることを示している。

【００２２】

この実施例においては、パネル側の非線形素子であるＴＦＴと、参照用の非線形素子Ｍ１であるＴＦＴを同一の基板上に同時に形成することにより、これらのＴＦＴの特性をほぼ同一のものとして容易に構成することができる。

【００２３】

本発明の他の実施例を図３に基づき説明する。

参照変換部１には、トランジスタＱ１と該トランジスタＱ１のベースに接続された抵抗Ｒ１とエミッタに接続された抵抗Ｒ２が設けてあり、この参照変換部１は画像信号ＶＬに比例した電流を出力する電流源となるものである。

【００２４】

参照用非線形素子２には、参照用の非線形素子Ｍ１であるＴＦＴ（薄膜トランジスタ）が設けてあり、参照変換部１の出力（トランジスタＱ１のコレクタ）がこのＴＦＴに接続される。そして、このＴＦＴの出力電圧ＶＬｏをパネル１０側の発光制御用の非線形素子であるＴＦＴのゲート電圧に印加する。これにより、参照用の非線形素子Ｍ１であるＴＦＴと発光制御用の非線形素子であるＴＦＴとは、カレントミラーとして機能する。

【００２５】

従って、画像信号ＶＬが抵抗Ｒ１に入力されると、それに比例した電流Ｉｓが非線形素子Ｍ１、トランジスタＱ１、抵抗Ｒ２、共通電位（アース）に流れる。このように画像信号ＶＬに比例した電流が参照用の非線形素子Ｍ１に流れ、これと同じ電流が発光制御用の非線形素子に流れることになる。

【００２６】

このため、パネル１０側の発光制御用の非線形素子には、画像信号ＶＬに比例した電流が流れるので、これに接続された薄膜画素素子であるＥＬ素子を画像信号ＶＬに比例した輝度で発光制御することができる。

【００２７】

この実施例においても、パネル側の非線形素子であるＴＦＴと、参照用の非線形素子Ｍ１であるＴＦＴを同一の基板上に同時に形成することにより、これらのＴＦＴの特性をほぼ同一のものとして容易に構成することができる。

【００２８】

また、この参照用の非線形素子Ｍ１は複数個設ける必要はなく、パネル側の発光制御用の非線形素子であるＴＦＴのチャネルの形等にあわせ一個で対応することができる。

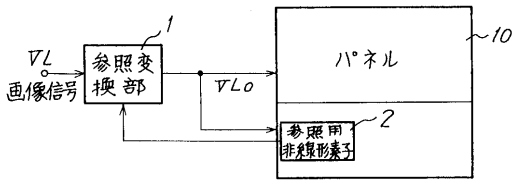
【００２９】

なお、前記実施例では非線形素子として薄膜で製造したＴＦＴを用いた場合の説明をしたが、これに限定されるものではなく、他の製法で製造した非線形素子を用いることもでき

る。
【００３０】
【発明の効果】
以上説明したように、本発明によれば次のような効果がある。
(1) 発光制御用の非線形素子と同様な特性を持つ第２の非線形素子を用いて入力する画像信号を前記発光素子制御用の非線形素子に適した画像信号に変換し、これをこの発光制御用の非線形素子の制御電圧として入力するので映像信号に忠実な輝度を再現することができる。
【００３１】
(2) 発光制御用の非線形素子と、第２の非線形素子とを同時に構成したものを使用するので、これらの特性をほとんど同様の特性のものにすることができ、従って映像信号に忠実な輝度を再現する画像表示装置を提供することができる。
【００３２】
(3) 参照変換部に演算増幅器を用いるので入力映像信号に忠実な薄膜画素素子の輝度を得ることができる。
(4) 参照変換部に電流源を用い、第２の非線形素子と発光制御用の非線形素子とでカレントミラーを構成するので、演算増幅器等の複雑な回路を必要とせず、入力映像信号に忠実な薄膜画素素子の輝度を得ることができる。
【００３３】
(5) 発光制御用の非線形素子と同様の電圧－電流特性を持つ第２の非線形素子を設け、この第２の非線形素子の出力を参照して調整された画像信号で、前記発光制御用の非線形素子を駆動する方法としたので、入力映像信号に忠実な薄膜画素素子の輝度を得ることができる。
【００３４】
(6) 発光制御用の非線形素子を駆動する方法において、第２の非線形素子は、発光制御用の非線形素子と同時に形成したものを用いるので、これらの特性をほとんど同様の特性のものにすることができ、映像信号に忠実な輝度を再現する画像表示装置の駆動方法を提供することができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の原理説明図である。
【図２】本発明の一実施例の説明図である。
【図３】本発明の他の実施例の説明図である。
【図４】従来例の説明図（１）である。
【図５】従来例の説明図（２）である。
【符号の説明】
１　参照変換部
２　第２の非線形素子（参照用非線形素子）
１０　パネル
ＶＬ　画像信号
ＶＬｏ　参照変換部の出力

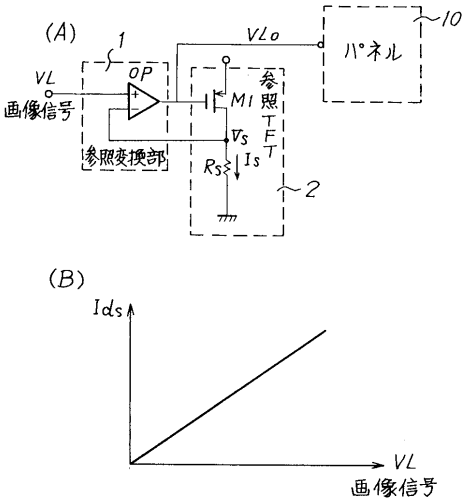
【図１】

本発明の原理説明図



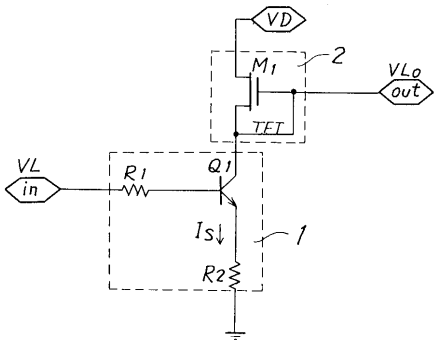
【図２】

一実施例の説明図



【図３】

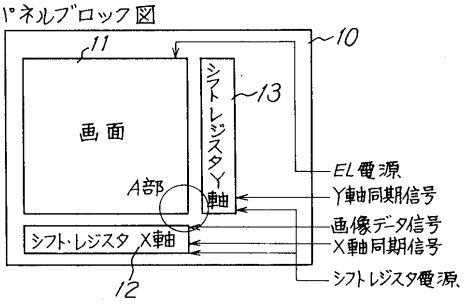
他の実施例の説明図



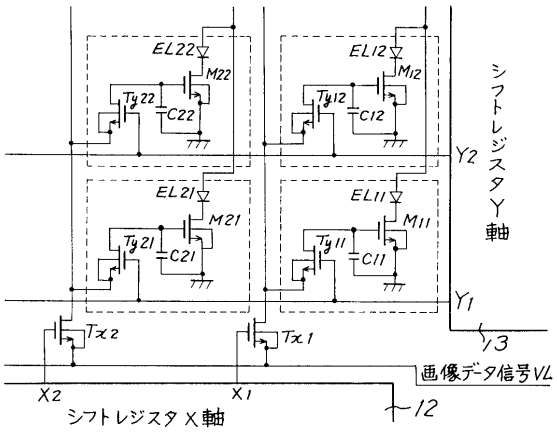
【図４】

従来例の説明図（1）

(A) パネルブロック図

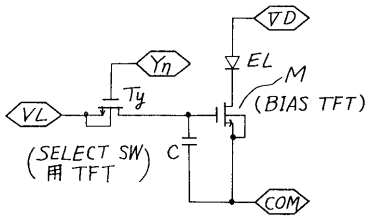


(B) A部の拡大図



【図５】

従来例の説明図（２）



フロントページの続き

(72)発明者　荒井　三千男
東京都中央区日本橋一丁目１３番１号　ティーディーケイ株式会社内

審査官　福村　拓

(56)参考文献　特開平０５－０３５２０７（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－０３６４１０（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－０７４５６９（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－１６１９８４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G09G 3/00-3/38