

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光素子と、

第 1 ノードに接続されている制御端子、第 2 ノードに接続されている出力端子および入力端子を有し、前記発光素子が発光するための駆動電流を供給する駆動トランジスタと、

前記第 1 ノードに接続されている制御端子、第 3 ノードに接続されている出力端子および入力端子を有する基準トランジスタと、

前記第 1 ノードと前記第 2 ノードとの間に接続されているキャパシタと、

前記第 2 ノードと前記第 3 ノードとの間に接続されている抵抗性部材と、

を含む表示装置。

10

【請求項 2】

走査信号によってデータ電圧を前記第 3 ノードに伝達するスイッチングトランジスタをさらに含む、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

走査信号によって前記基準トランジスタの制御端子と入力端子を接続するスイッチングトランジスタをさらに含む、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前端走査信号によって先充電電圧を前記第 1 ノードに伝達するスイッチングトランジスタをさらに含む、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 5】

走査信号によってデータ電圧を前記第 3 ノードに伝達する第 1 スwitchングトランジスタと、

前記走査信号によって前記基準トランジスタの制御端子と入力端子を接続する第 2 スwitchングトランジスタと、

前端走査信号によって先充電電圧を前記第 1 ノードに伝達する第 3 スwitchングトランジスタと、

をさらに含む、請求項 1 に記載の表示装置。

20

【請求項 6】

前記駆動トランジスタの入力端子には発光信号が印加され、前記発光信号は基準電圧と前記基準電圧より大きい駆動電圧を含む、請求項 5 に記載の表示装置。

30

【請求項 7】

前記先充電電圧は前記データ電圧及び前記基準電圧より大きい値を有する、請求項 6 に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記発光信号が前記基準電圧である時、前記データ電圧を前記第 3 ノードに伝達する、請求項 7 に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記発光信号が前記駆動電圧である時、前記駆動電流を前記発光素子に供給する、請求項 8 に記載の表示装置。

【請求項 10】

前記抵抗性部材は半導体または導体を含む、請求項 6 に記載の表示装置。

40

【請求項 11】

前記抵抗性部材は非晶質シリコンまたは多結晶シリコンを含む、請求項 10 に記載の表示装置。

【請求項 12】

前記抵抗性部材は n 型不純物でドーピングされた非晶質シリコンまたは多結晶シリコンを含む、請求項 10 に記載の表示装置。

【請求項 13】

前記抵抗性部材はダイオード接続されたトランジスタにからなる、請求項 6 に記載の表示装置。

50

【請求項 14】

前記前端走査信号及び前記走査信号を生成する走査駆動部と、
前記データ電圧を生成するデータ駆動部と、
前記発光信号を生成する発光駆動部と、
をさらに含む、請求項 6 に記載の表示装置。

【請求項 15】

前記走査駆動部、前記データ駆動部及び前記発光駆動部を制御する信号制御部をさらに含む、請求項 14 に記載の表示装置。

【請求項 16】

前記走査信号は第 1 電圧及び前記第 1 電圧より低い第 2 電圧を含み、前記走査信号が第 1 電圧であれば、前記第 1 ノードに前記データ電圧と前記基準トランジスタのしきい電圧の合計が貯蔵される、請求項 6 に記載の表示装置。

10

【請求項 17】

前記走査信号は第 1 電圧及び前記第 1 電圧より低い第 2 電圧を含み、前記走査信号が第 2 電圧である間に、前記第 2 ノードの電圧と前記第 3 ノードの電圧は実質的に同一である、請求項 6 に記載の表示装置。

【請求項 18】

前記基準トランジスタと前記駆動トランジスタは実質的に同一の構造を有する、請求項 6 に記載の表示装置。

【請求項 19】

前記基準トランジスタのチャンネル幅は前記駆動トランジスタのチャンネル幅より狭い、請求項 6 に記載の表示装置。

20

【請求項 20】

前記駆動トランジスタ及び前記基準トランジスタは非晶質シリコンを含む、請求項 1 ~ 19 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 21】

前記駆動トランジスタ及び前記基準トランジスタは n-チャンネル薄膜トランジスタである、請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 22】

前記発光素子は有機発光層を含む、請求項 1 ~ 19 のいずれかに記載の表示装置。

30

【請求項 23】

第 1 ノードに接続されている制御端子、第 2 ノードに接続されている出力端子および入力端子を有する駆動トランジスタ、前記第 1 ノードに接続されている制御端子、第 3 ノードに接続されている出力端子および入力端子を有する基準トランジスタ、前記第 2 ノードに接続されている発光素子、前記第 1 ノードと前記第 2 ノードとの間に接続されているキャパシタ、前記第 2 ノードと前記第 3 ノードとの間に接続されている抵抗性部材を含む表示装置の駆動方法であって、

前記駆動トランジスタの入力端子に基準電圧を印加する段階と、

前記第 1 ノードに先充電電圧を供給する段階と、

前記第 3 ノードにデータ電圧を供給する段階と、

40

前記第 1 ノードに充電された電圧を前記基準トランジスタを通じて放電する段階と、

前記第 3 ノードに充電された電圧を前記抵抗性部材を通じて放電する段階と、

前記駆動トランジスタの入力端子に駆動電圧を印加する段階と、

を含む表示装置の駆動方法。

【請求項 24】

前記第 1 ノードにおける放電段階は、前記基準トランジスタの入力端子及び制御端子を接続する段階を含む、請求項 23 に記載の表示装置の駆動方法。

【請求項 25】

前記第 2 ノードにおける放電段階は前記基準トランジスタの入力端子を孤立させる段階を含む、請求項 23 に記載の表示装置の駆動方法。

50

【請求項 26】

発光素子と、
第 1 端子、第 2 端子及び前記発光素子に接続されている第 3 端子を有する第 1 トランジスタと、

前記第 1 トランジスタの第 1 端子に接続されている第 1 端子、前記第 1 端子と接続される第 2 端子およびデータ電圧に接続される第 3 端子を有する第 2 トランジスタと、

前記第 1 トランジスタの第 1 端子と前記第 3 端子との間に接続されているキャパシタとを含む表示装置。

【請求項 27】

前記第 2 トランジスタの第 3 端子は前記第 1 トランジスタの第 3 端子と前記データ電圧に交互に接続される、請求項 26 に記載の表示装置。 10

【請求項 28】

前記第 1 トランジスタの第 3 端子と前記第 2 トランジスタの第 3 端子の間に接続されている抵抗性部材をさらに含む、請求項 26 に記載の表示装置。

【請求項 29】

前記第 1 トランジスタの第 1 端子に前記データ電圧より大きい所定の電圧が印加された後、前記第 2 トランジスタは自分の第 2 端子を第 1 端子と接続し、第 3 端子をデータ電圧と接続することによって前記第 1 トランジスタの第 1 端子電圧の放電経路を構成する、請求項 26 に記載の表示装置。

【請求項 30】

前記第 1 トランジスタの第 1 端子の放電が終わった後、前記第 2 トランジスタは自分の第 2 端子を第 1 端子と分離し第 3 端子をデータ電圧と分離し、第 3 端子を前記第 1 トランジスタの第 3 端子と接続することによって前記第 2 トランジスタの第 3 端子が前記第 1 トランジスタの第 3 端子と電圧が同一になる、請求項 29 に記載の表示装置。 20

【請求項 31】

前記発光素子は前記第 2 トランジスタの第 3 端子が前記第 1 トランジスタの第 3 端子と接続されている時に発光し、前記第 2 トランジスタの第 3 端子が前記データ電圧と接続されている時には発光しない、請求項 30 に記載の表示装置。

【請求項 32】

発光素子、第 1 ノードに接続されている第 1 端子と第 2 ノード及び前記発光素子に接続されている第 2 端子と第 3 端子を有する第 1 トランジスタ、前記第 1 ノードに接続されている第 1 端子と第 2 及び第 3 端子を有する第 2 トランジスタ、前記第 1 ノードと前記第 2 ノードとの間に接続されているキャパシタを含む表示装置の駆動方法であって、 30

前記第 1 トランジスタの第 3 端子に前記発光素子の発光を抑制する第 1 電圧を印加する段階と、

前記第 1 ノードに前記第 1 電圧より高い第 2 電圧を接続する段階と、

前記第 1 ノードに前記第 2 電圧を接続した後、前記第 1 ノードを前記第 2 電圧から分離する段階と、

前記第 1 ノードを前記第 2 電圧から分離した後、前記第 2 トランジスタの第 2 端子に前記第 2 電圧より低いデータ電圧を接続する段階と、 40

前記第 1 ノードを前記第 2 電圧から分離した後、前記第 2 トランジスタの第 1 端子と第 3 端子を接続する段階と、

前記第 2 トランジスタの第 2 端子に前記データ電圧を接続し前記第 2 トランジスタの第 1 端子と第 3 端子を接続した後、前記第 2 トランジスタの第 3 端子を第 1 端子と分離する段階と、

前記第 2 トランジスタの第 2 端子に前記データ電圧を接続し前記第 2 トランジスタの第 1 端子と第 3 端子を接続した後、前記第 2 トランジスタの第 2 端子を前記データ電圧と分離する段階と、

前記第 2 トランジスタの第 1 端子と第 3 端子を分離し前記第 2 トランジスタの第 2 端子を前記データ電圧と分離した後、前記第 2 トランジスタの第 2 端子を前記第 2 ノードと接 50

続する段階と、

前記第 1 トランジスタの第 3 端子に第 3 電圧を印加して前記発光素子を発光させる段階と、
を含む表示装置の駆動方法。

【請求項 3 3】

発光素子、第 1 及び第 2 端子と前記発光素子に接続されている第 3 端子を有する第 1 トランジスタ、前記第 1 トランジスタの第 1 端子に接続されている第 1 端子と第 2 及び第 3 端子を有する第 2 トランジスタ、前記第 1 トランジスタの第 1 端子と前記第 3 端子との間に接続されているキャパシタを含む表示装置の駆動方法であって、

前記第 1 トランジスタの第 2 端子に第 1 電圧を印加して前記発光素子の発光を抑制する段階と、

10

前記第 1 トランジスタの第 1 端子に前記第 1 電圧より高い第 2 電圧を充電する段階と、

前記第 1 トランジスタの第 1 端子を前記第 2 電圧より低いデータ電圧側に前記第 2 トランジスタを通じて放電させて前記第 1 トランジスタの第 1 端子の電圧を下げる段階と、

前記第 2 トランジスタの第 3 端子を前記第 1 トランジスタの第 3 端子と接続する段階と

、
前記第 1 トランジスタの第 2 端子に第 3 電圧を印加して前記発光素子を発光させる段階と、

を含んで成る表示装置の駆動方法。

【請求項 3 4】

20

複数の画素行を含み、前記各画素は、

発光素子と、

第 1 及び第 2 端子と前記発光素子に接続されている第 3 端子を有する第 1 トランジスタと、

前記第 1 トランジスタの第 1 端子に接続されている第 1 端子、前記第 1 端子と接続される第 2 端子、そして前記第 1 トランジスタの第 3 端子とデータ電圧に交互に接続される第 3 端子を有する第 2 トランジスタと、

前記第 1 トランジスタの第 1 端子と前記第 3 端子との間に接続されているキャパシタと

、
を含み、少なくとも 2 つの画素行の画素は同時に発光を開始する表示装置。

30

【請求項 3 5】

前記各画素は前記第 1 トランジスタの第 3 端子と前記第 2 トランジスタの第 3 端子との間に接続されている抵抗性部材をさらに含む、請求項 3 4 に記載の表示装置。

【請求項 3 6】

前記第 1 トランジスタの第 1 端子に前記データ電圧より大きい所定の電圧が印加された後、前記第 2 トランジスタは自分の第 2 端子を第 1 端子と接続し第 3 端子をデータ電圧と接続することによって前記第 1 トランジスタの第 1 端子電圧の放電経路を構成する、請求項 3 5 に記載の表示装置。

【請求項 3 7】

前記第 1 トランジスタの第 1 端子の放電が終わった後、前記第 2 トランジスタは自分の第 2 端子を第 1 端子と分離し第 3 端子をデータ電圧と分離し、第 3 端子を前記第 1 トランジスタの第 3 端子と接続することによって前記第 2 トランジスタの第 3 端子が前記第 1 トランジスタの第 3 端子と電圧が同一になる、請求項 3 6 に記載の表示装置。

40

【請求項 3 8】

前記発光素子は前記第 2 トランジスタの第 3 端子が前記第 1 トランジスタの第 3 端子と接続されている時に発光し、前記第 2 トランジスタの第 3 端子が前記データ電圧と接続されている時には発光しない、請求項 3 7 に記載の表示装置。

【請求項 3 9】

発光素子と；

駆動電圧及び前記駆動電圧より低い基準電圧のうちのいずれか 1 つに接続されている入

50

力端子、制御端子、そして前記発光素子に接続されている出力端子を有する駆動トランジスタと、

前記駆動トランジスタの制御端子と出力端子との間に接続されており、前記駆動電圧と他の先充電電圧で充電した後、データ電圧に依存する制御電圧を貯蔵するキャパシタと、を含む表示装置。

【請求項 40】

前記駆動トランジスタの制御端子に接続されている制御端子、前記制御端子に選択的に接続される入力端子、および前記データ電圧に選択的に接続される基準トランジスタをさらに含む、請求項 39 に記載の表示装置。

【請求項 41】

前記駆動トランジスタの制御端子と前記先充電電圧との間に接続されているスイッチングトランジスタをさらに含む、請求項 40 に記載の表示装置。

10

【請求項 42】

前記基準トランジスタの制御端子と入力端子との間に接続されているスイッチングトランジスタをさらに含む、請求項 40 に記載の表示装置。

【請求項 43】

前記基準トランジスタの出力端子と前記データ電圧との間に接続されているスイッチングトランジスタをさらに含む、請求項 40 に記載の表示装置。

【請求項 44】

前記先充電電圧は前記基準電圧及び前記データ電圧より高い、請求項 40 に記載の表示装置。

20

【請求項 45】

前記先充電電圧は前記基準電圧が前記駆動トランジスタの入力端子に印加される時に前記駆動トランジスタの制御端子に印加される、請求項 44 に記載の表示装置。

【請求項 46】

前記先充電電圧によってキャパシタに充電された電圧は前記基準トランジスタを通じて前記データ電圧側に放電される、請求項 44 に記載の表示装置。

【請求項 47】

前記駆動トランジスタは前記駆動電圧が前記駆動トランジスタの入力端子に印加される時に前記制御電圧によって前記発光素子に駆動電流を出力する、請求項 44 に記載の表示装置。

30

【請求項 48】

先充電電圧を伝達し、第 1 ノードに接続できる先充電電圧線と、
 駆動電圧及び前記駆動電圧より低い基準電圧を含む発光信号を伝達する発光信号線と、
 第 2 ノードに接続されている発光素子と、
 前記第 1 ノードに接続されている制御端子、前記発光信号線に接続されている入力端子および前記第 2 ノードに接続されている出力端子を有する駆動トランジスタと、
 前記第 1 ノードに接続されている制御端子、入力端子および第 3 ノードに接続されている出力端子を有する基準トランジスタと、
 前記第 1 ノードと前記第 2 ノードとの間に接続されているキャパシタと、
 を含んで成る表示装置。

40

【請求項 49】

前記第 2 ノードと前記第 3 ノードとの間に接続されている抵抗性部材をさらに含む、請求項 48 に記載の表示装置。

【請求項 50】

前記基準トランジスタの出力端子とデータ電圧との間に接続されている第 1 スwitchングトランジスタと、

前記基準トランジスタの入力端子と制御端子との間に接続されている第 2 スwitchングトランジスタと、

前記先充電電圧線と前記第 1 ノードとの間に接続されている第 3 スwitchングトランジ

50

スタと、
をさらに含む、請求項 49 に記載の表示装置。

【請求項 51】

入力端子、制御端子及び出力端子を有する駆動トランジスタ、前記駆動トランジスタの制御端子と出力端子との間に接続されているキャパシタ、前記駆動トランジスタの出力端子に接続されている発光素子とを含んで成る表示装置の駆動方法であって、

前記駆動トランジスタの入力端子に基準電圧を印加する段階と、

前記駆動トランジスタの制御端子に前記基準電圧より高い先充電電圧を印加して前記キャパシタに充電する段階と、

前記先充電電圧より低いデータ電圧を印加して前記充電段階で前記キャパシタに充電された電圧を放電させ前記データ電圧に依存する制御電圧を前記キャパシタに充電する段階と、

前記駆動トランジスタの入力端子に前記基準電圧より高い駆動電圧を印加する段階と、
を含む表示装置の駆動方法。

10

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

本発明は表示装置及びその駆動方法に関し、特に有機発光表示装置及びその駆動方法に関するものである。

最近、パソコンやテレビなどの軽量化及び薄形化に伴って表示装置の軽量化及び薄形化も要求されており、このような要求によって陰極線管(CRT)の代替品として平板表示装置が普及している。

20

【0002】

このような平板表示装置には液晶表示装置(LCD)、電界放出表示装置(FED)、有機発光表示装置、プラズマ表示装置(PDP)などがある。

一般に能動型平板表示装置では複数の画素が行列形態に配列され、与えられた輝度情報によって各画素の光強度を制御することによって画像を表示する。このうち、有機発光表示装置は蛍光性有機物質を電気的に励起発光させて画像を表示する表示装置であって、自己発光型で消費電力が低く、視野角が広くて画素の応答速度が速いために高画質の動映像を表示することができる。

30

【0003】

有機発光表示装置は、有機発光ダイオード(OLED)とこれを駆動する薄膜トランジスタ(TFT)を備える。この薄膜トランジスタは活性層の種類に応じて多結晶シリコン薄膜トランジスタと非晶質シリコン薄膜トランジスタなどに区分される。多結晶シリコン薄膜トランジスタを採用した有機発光表示装置は、様々な長所があって一般に広く使用されているが、薄膜トランジスタの製造工程が複雑で、そのために費用も増加する。また、このような有機発光表示装置では大画面を得ることがむずかしい。

【0004】

非晶質シリコン薄膜トランジスタを採用した有機発光表示装置では大画面を得ることでき、多結晶シリコン薄膜トランジスタを採用した有機発光表示装置より製造工程数も相対的に少ない。しかし、非晶質シリコン薄膜トランジスタが有機発光ダイオードに持続的に電流を供給することによって、非晶質シリコン薄膜トランジスタ自体のしきい電圧が遷移して劣化することがある。このことによって同一データ電圧が印加されても有機発光ダイオードに流れる電流が不均一となり、このために有機発光表示装置の画質劣化が発生する。

40

【0005】

有機発光ダイオードも長時間電流を流すことによってそのしきい電圧が遷移する。n型薄膜トランジスタの場合、有機発光ダイオードは薄膜トランジスタのソース側に位置するために、有機発光ダイオードのしきい電圧が劣化すると薄膜トランジスタのソース側電圧が変動する。これによって薄膜トランジスタのゲートに同一データ電圧が印加されても、

50

薄膜トランジスタのゲートとソースとの間の電圧が変動するために、有機発光ダイオードに流れる電流が不均一になる。これもまた有機発光表示装置の画質劣化の一つの要因となる。

【0006】

一方、薄膜トランジスタを通じて有機発光ダイオードに電流を供給する駆動電圧が高ければ高いほど有機発光表示装置の発熱量が多くなるが、高い熱によって有機発光表示装置内の素子は容易に劣化する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

そこで、本発明が目的とする技術的課題は、非晶質シリコン薄膜トランジスタを備える表示装置において、非晶質シリコン薄膜トランジスタ及び有機発光ダイオードのしきい電圧劣化を補償することができ、相対的に低い駆動電圧で映像を表示することができる表示装置及びその駆動方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

このような技術的課題を解決するための本発明の一実施例による表示装置は、発光素子と、第1ノードに接続されている制御端子、第2ノードに接続されている出力端子および入力端子を有し、前記発光素子が発光するための駆動電流を供給する駆動トランジスタと、前記第1ノードに接続されている制御端子、第3ノードに接続されている出力端子および入力端子を有する基準トランジスタと、前記第1ノードと前記第2ノードとの間に接続されているキャパシタと、前記第2ノードと前記第3ノードとの間に接続されている抵抗性部材とを含んで成る。

【0009】

走査信号によってデータ電圧を前記第3ノードに伝達する第1スイッチングトランジスタと、前記走査信号によって前記基準トランジスタの制御端子と入力端子を接続する第2スイッチングトランジスタと、前記走査信号によって先充電電圧を前記第1ノードに伝達する第3スイッチングトランジスタをさらに含む構成とすることができる。

前記駆動トランジスタの入力端子には発光信号を印加することができ、前記発光信号は基準電圧と前記基準電圧より大きい駆動電圧を含む構成とすることができる。

【0010】

前記先充電電圧は前記データ電圧及び前記基準電圧より大きい値を有するように構成できる。

前記発光信号が前記基準電圧である時、前記データ電圧を前記第3ノードに伝達するように構成できる。

前記発光信号が前記駆動電圧である時、前記駆動電流を前記発光素子に供給するように構成できる。

【0011】

前記抵抗性部材は半導体または導体を含む構成とすることができる。

前記抵抗性部材は非晶質シリコンまたは多結晶シリコンを含む構成とすることができる。

前記抵抗性部材はn型不純物でドーピングされた非晶質シリコンまたは多結晶シリコンを含む構成とすることができる。

【0012】

前記抵抗性部材はダイオード接続されたトランジスタで構成することができる。

前記前記走査信号及び前記走査信号を生成する走査駆動部、前記データ電圧を生成するデータ駆動部および前記発光信号を生成する発光駆動部をさらに含む構成とすることができる。

前記走査駆動部、前記データ駆動部及び前記発光駆動部を制御する信号制御部をさらに含む構成とすることができる。

10

20

30

40

50

【0013】

前記走査信号は第1電圧及び前記第1電圧より低い第2電圧を含み、前記走査信号が第1電圧であれば、前記第1ノードに前記データ電圧と前記基準トランジスタのしきい電圧の合計を貯蔵することができ、前記走査信号は第1電圧及び前記第1電圧より低い第2電圧を含み、前記走査信号が第2電圧である間に、前記第2ノードの電圧と前記第3ノードの電圧は実質的に同一であり得る。

【0014】

前記基準トランジスタと前記駆動トランジスタは実質的に同一の構造とすることができる。

前記基準トランジスタのチャンネルの幅は前記駆動トランジスタのチャンネルの幅より狭くてもよい。

前記駆動トランジスタ及び前記基準トランジスタは非晶質シリコンを含む構成とすることができる。

【0015】

前記駆動トランジスタ及び前記基準トランジスタはn-チャンネル薄膜トランジスタであってもよい。

前記発光素子は有機発光層を含む構成とすることができる。

本発明の他の実施例によれば、第1ノードに接続されている制御端子、第2ノードに接続されている出力端子および入力端子を有する駆動トランジスタと、前記第1ノードに接続されている制御端子、第3ノードに接続されている出力端子および入力端子を有する基準トランジスタと、前記第2ノードに接続されている発光素子、前記第1ノードと前記第2ノードとの間に接続されているキャパシタと、前記第2ノードと前記第3ノードとの間に接続されている抵抗性部材を含む表示装置の駆動方法は、前記駆動トランジスタの入力端子に基準電圧を印加する段階と、前記第1ノードに先充電電圧を供給する段階と、前記第3ノードにデータ電圧を供給する段階と、前記第1ノードに充電された電圧を前記基準トランジスタを通じて放電する段階と、前記第3ノードに充電された電圧を前記抵抗性部材を通じて放電する段階と、前記駆動トランジスタの入力端子に駆動電圧を印加する段階とを含んで成る。

【0016】

前記第1ノードにおける放電段階は、前記基準トランジスタの入力端子及び制御端子を接続する段階を含む構成とすることができる。

前記第2ノードにおける放電段階は、前記基準トランジスタの入力端子を孤立させる段階を含む構成とすることができる。

本発明の他の特徴による表示装置は、発光素子と、第1端子、第2端子及び前記発光素子に接続されている第3端子を有する第1トランジスタと、前記第1トランジスタの第1端子に接続されている第1端子、前記第1端子と接続される第2端子、データ電圧に接続される第3端子を有する第2トランジスタと、前記第1トランジスタの第1端子と前記第3端子との間に接続されているキャパシタとを含んで成る。

【0017】

前記第2トランジスタの第3端子は、前記第1トランジスタの第3端子と前記データ電圧に交互に接続できる。

前記第1トランジスタの第3端子と前記第2トランジスタの第3端子との間に接続されている抵抗性部材をさらに含む構成とすることができる。

前記第1トランジスタの第1端子に前記データ電圧より大きい所定の電圧が印加された後、前記第2トランジスタは自分の第2端子を第1端子と接続し第3端子をデータ電圧と接続することによって前記第1トランジスタの第1端子電圧の放電経路を構成することができる。

【0018】

前記第1トランジスタの第1端子の放電が終わった後、前記第2トランジスタは自分の第2端子を第1端子と分離し第3端子をデータ電圧と分離し、第3端子を前記第1トラン

ジスタの第3端子と接続することによって前記第2トランジスタの第3端子が前記第1トランジスタの第3端子と電圧が同一になるように構成できる。

前記発光素子は前記第2トランジスタの第3端子が前記第1トランジスタの第3端子と接続されている時に発光し、前記第2トランジスタの第3端子が前記データ電圧と接続されている時には発光しない構成とすることができる。

【0019】

本発明の他の特徴による表示装置の駆動方法は、発光素子と、第1ノードに接続されている第1端子や第2ノード及び前記発光素子に接続されている第2端子や第3端子を有する第1トランジスタと、前記第1ノードに接続されている第1端子や第2及び第3端子を有する第2トランジスタと、前記第1ノードと前記第2ノードとの間に接続されているキャパシタとを含んで成る表示装置の駆動方法であって、前記第1トランジスタの第3端子に前記発光素子の発光を抑制する第1電圧を印加する段階と、前記第1ノードに前記第1電圧より高い第2電圧を接続する段階と、前記第1ノードに前記第2電圧を接続した後、前記第1ノードを前記第2電圧から分離する段階と、前記第1ノードを前記第2電圧から分離した後、前記第2トランジスタの第2端子に前記第2電圧より低いデータ電圧を接続する段階と、前記第1ノードを前記第2電圧から分離した後、前記第2トランジスタの第1端子と第3端子を接続する段階と、前記第2トランジスタの第2端子に前記データ電圧を接続し、前記第2トランジスタの第1端子と第3端子を接続した後、前記第2トランジスタの第3端子を第1端子と分離する段階と、前記第2トランジスタの第2端子に前記データ電圧を接続し、前記第2トランジスタの第1端子と第3端子を接続した後、前記第2トランジスタの第2端子を前記データ電圧と分離する段階と、前記第2トランジスタの第1端子と第3端子を分離し、前記第2トランジスタの第2端子を前記データ電圧と分離した後、前記第2トランジスタの第2端子を前記第2ノードと接続する段階と、前記第1トランジスタの第3端子に第3電圧を印加して前記発光素子を発光させる段階とを含んで成る。

10

20

【0020】

本発明の他の特徴による表示装置の駆動方法は、発光素子と、第1及び第2端子と前記発光素子に接続されている第3端子を有する第1トランジスタと、前記第1トランジスタの第1端子に接続されている第1端子と第2及び第3端子を有する第2トランジスタと、前記第1トランジスタの第1端子と前記第3端子との間に接続されているキャパシタとを含んで成る表示装置の駆動方法であって、前記第1トランジスタの第2端子に第1電圧を印加して前記発光素子の発光を抑制する段階と、前記第1トランジスタの第1端子に前記第1電圧より高い第2電圧を充電する段階と、前記第1トランジスタの第1端子を前記第2電圧より低いデータ電圧側に前記第2トランジスタを通じて放電させ前記第1トランジスタの第1端子の電圧を下げる段階と、前記第2トランジスタの第3端子を前記第1トランジスタの第3端子と接続する段階と、前記第1トランジスタの第2端子に第3電圧を印加して前記発光素子を発光させる段階とを含んで成る。

30

【0021】

本発明の他の特徴による表示装置は、複数の画素行を含み、前記各画素は、発光素子と、第1及び第2端子と前記発光素子に接続されている第3端子を有する第1トランジスタと、前記第1トランジスタの第1端子に接続されている第1端子、前記第1端子と接続される第2端子、そして前記第1トランジスタの第3端子とデータ電圧に交互に接続される第3端子を有する第2トランジスタと、前記第1トランジスタの第1端子と前記第3端子との間に接続されているキャパシタとを含み、少なくとも2つの画素行の画素は同時に発光を開始する。

40

【0022】

前記各画素は、前記第1トランジスタの第3端子と前記第2トランジスタの第3端子との間に接続されている抵抗性部材をさらに含む構成とすることができる。

前記第1トランジスタの第1端子に前記データ電圧より大きい所定の電圧が印加された後、前記第2トランジスタは自分の第2端子を第1端子と接続し第3端子をデータ電圧と

50

接続することによって前記第1トランジスタの第1端子電圧の放電経路を構成することができる。

【0023】

前記第1トランジスタの第1端子の放電が終わった後、前記第2トランジスタは自分の第2端子を第1端子と分離し、第3端子をデータ電圧と分離し、第3端子を前記第1トランジスタの第3端子と接続することによって前記第2トランジスタの第3端子が前記第1トランジスタの第3端子と電圧が同一に構成することができる。

前記発光素子は前記第2トランジスタの第3端子が前記第1トランジスタの第3端子と接続されている時に発光し、前記第2トランジスタの第3端子が前記データ電圧と接続されている時には発光しない構成とすることができる。

10

【0024】

本発明の他の特徴による表示装置は、発光素子と、駆動電圧及び前記駆動電圧より低い基準電圧のうちのいずれか1つに接続されている入力端子、制御端子および前記発光素子に接続されている出力端子を有する駆動トランジスタと、前記駆動トランジスタの制御端子と出力端子との間に接続されており、前記駆動電圧と他の先充電電圧で充電した後、データ電圧に依存する制御電圧を貯蔵するキャパシタとを含んで成る。

【0025】

前記駆動トランジスタの制御端子に接続されている制御端子、前記制御端子に選択的に接続される入力端子、前記データ電圧に選択的に接続される基準トランジスタをさらに含む構成とすることができる。

20

前記駆動トランジスタの制御端子と前記先充電電圧との間に接続されているスイッチングトランジスタをさらに含む構成とすることができる。

【0026】

前記基準トランジスタの制御端子と入力端子との間に接続されているスイッチングトランジスタをさらに含む構成とすることができる。

前記基準トランジスタの出力端子と前記データ電圧との間に接続されているスイッチングトランジスタをさらに含む構成とすることができる。

前記先充電電圧は前記基準電圧及び前記データ電圧より高くてもよい。

前記先充電電圧は前記基準電圧が前記駆動トランジスタの入力端子に印加される時、前記駆動トランジスタの制御端子に印加できる。

30

【0027】

前記先充電電圧によってキャパシタに充電された電圧は前記基準トランジスタを通じて前記データ電圧側に放電できる。

前記駆動トランジスタは前記駆動電圧が前記駆動トランジスタの入力端子に印加される時、前記制御電圧によって前記発光素子に駆動電流を出力するように構成できる。

本発明の他の特徴による表示装置は、先充電電圧を伝達し、第1ノードに接続できる先充電電圧線、駆動電圧及び前記駆動電圧より低い基準電圧を含む発光信号を伝達する発光信号線、第2ノードに接続されている発光素子、前記第1ノードに接続されている制御端子、前記発光信号線に接続されている入力端子、そして前記第2ノードに接続されている出力端子を有する駆動トランジスタ、前記第1ノードに接続されている制御端子、入力端子、そして第3ノードに接続されている出力端子を有する基準トランジスタ、前記第1ノードと前記第2ノードとの間に接続されているキャパシタを含む。

40

【0028】

前記第2ノードと前記第3ノードとの間に接続されている抵抗性部材をさらに含む構成とすることができる。

前記基準トランジスタの出力端子とデータ電圧との間に接続されている第1スイッチングトランジスタ、前記基準トランジスタの入力端子と制御端子との間に接続されている第2スイッチングトランジスタ、そして前記先充電電圧線と前記第1ノードとの間に接続されている第3スイッチングトランジスタをさらに含む構成とすることができる。

【0029】

50

本発明の他の特徴による表示装置の駆動方法は、入力端子、制御端子及び出力端子を有する駆動トランジスタ、前記駆動トランジスタの制御端子と出力端子との間に接続されているキャパシタ、前記駆動トランジスタの出力端子に接続されている発光素子を含む表示装置の駆動方法であって、前記駆動トランジスタの入力端子に基準電圧を印加する段階と、前記駆動トランジスタの制御端子に前記基準電圧より高い先充電電圧を印加して前記キャパシタに充電する段階と、前記先充電電圧より低いデータ電圧を印加して前記充電段階で前記キャパシタに充電された電圧を放電させて前記データ電圧に依存する制御電圧を前記キャパシタに充電する段階と、前記駆動トランジスタの入力端子に前記基準電圧より高い駆動電圧を印加する段階とを含んで成る。

【発明の効果】

10

【0030】

3つのスイッチングトランジスタ、1つの駆動トランジスタ、1つの基準トランジスタ、有機発光ダイオード、抵抗及びキャパシタを備えて、このキャパシタに基準トランジスタのしきい電圧及びデータ電圧に依存する電圧を貯蔵することによって駆動トランジスタ及び有機発光ダイオードのしきい電圧が変動してもこれを補償して画質劣化を防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

添付した図面を参照して本発明の実施例について本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者が容易に実施できるように詳細に説明する。

20

図面で複数の層及び領域を明確に表現するために厚さを拡大して示した。明細書全体にわたって類似な部分については同一図面符号を付けた。層、膜、領域、板などの部分が他の部分の“上”にあるとする時、これは他の部分の“直上”にある場合だけでなく、その中間に他の部分がある場合も含む。これに反し、ある部分が他の部分の“直上”にあるとする時には中間に他の部分がないことを意味する。また、ある部分が他の部分と接続されている時、これは他の部分と“直接”接続されている場合だけでなく、他の部分を“通じて”接続されている場合も含む。

【0032】

以下では本発明の実施例による表示装置及びその駆動方法について添付した図面を参照して詳細に説明する。

30

まず、図1～図5を参照して本発明の一実施例による有機発光表示装置について説明する。

図1は本発明の一実施例による有機発光表示装置のブロック図であり、図2は本発明の一実施例による有機発光表示装置の1つの画素に対する等価回路図である。

【0033】

図1に示したように、本発明の一実施例による有機発光表示装置は表示板300及びこれに接続された走査駆動部400とデータ駆動部500と発光駆動部700、およびこれらを制御する信号制御部600を含む。

表示板300は等価回路で見ると、複数の信号線 G_0-G_n 、 D_1-D_m 、 S_1-S_n 、複数の電圧線（図示せず）、そしてこれらに接続されていてほぼ行列形態に配列された複数の画素PXを含む。

40

【0034】

信号線は走査信号 $V_{g0} \sim V_{gn}$ を伝達する複数の走査信号線 G_0-G_n とデータ信号 V_{data} を伝達するデータ線 D_1-D_m 、そして発光信号 $V_{s1} \sim V_{sn}$ を伝達する複数の発光信号線 S_1-S_n を含む。図1において左右方向を行方向とし、上下方向を列方向とする場合に、走査信号線 G_0-G_n と発光信号線 S_1-S_n はほぼ行方向に伸びていて互いにほぼ平行であり、データ線 D_1-D_m はほぼ列方向に伸びていて互いにほぼ平行である。

【0035】

電圧線は先充電電圧 V_{pre} を伝達する先充電電圧線（図示せず）を含む。

図2に示したように、各画素PX、例えば、走査信号線 G_i とデータ線 D_j に接続されて

50

いる画素は有機発光ダイオードLD、駆動トランジスタQd、基準トランジスタQr、キャパシタCst、抵抗R及び3つのスイッチングトランジスタQs1、Qs2、Qs3を含む。

【0036】

駆動トランジスタQdは制御端子、入力端子及び出力端子を有し、制御端子は基準トランジスタQr、スイッチングトランジスタQs2、Qs3及びキャパシタCstが接続されているノードNaに接続されており、入力端子は発光信号 V_{si} に接続されており、出力端子は有機発光ダイオードLDが接続されているノードNcに接続されている。

基準トランジスタQrも制御端子、入力端子及び出力端子を有し、制御端子はノードNaに接続されており、入力端子はスイッチングトランジスタQs2に接続されており、出力端子はスイッチングトランジスタQs1及び抵抗Rが接続されているノードNbに接続されている。

10

【0037】

キャパシタCstはノードNaとノードNcとの間に接続されている。

抵抗RはノードNbとノードNcとの間に接続されている。抵抗Rは半導体または導体で実現することができ、半導体の場合、非晶質または多結晶シリコンを使用したり、n+ドーピングされた非晶質または多結晶シリコンを使用することができる。

有機発光ダイオードLDのアノードとカソードは各々ノードNcと共通電圧Vssに接続されている。有機発光ダイオードLDは、駆動トランジスタQdが供給する電流 I_{LD} の大きさによって異なる強さで発光することによって画像を表示する。電流 I_{LD} の大きさは駆動トランジスタQdの制御端子と出力端子との間の電圧Vgsの大きさに依存する。

20

【0038】

スイッチングトランジスタQs1は、走査信号線 G_i 、データ電圧Vdata及びノードNbに接続されており、走査信号 V_{gi} に応答して動作する。

スイッチングトランジスタQs2は、走査信号線 G_i 、基準トランジスタQrの入力端子及びノードNaに接続されており、走査信号 V_{gi} に応答して動作する。

スイッチングトランジスタQs3は、前端走査信号線 G_{i-1} 、先充電電圧Vpre及びノードNaに接続されており、前端走査信号 V_{gi-1} に応答して動作する。

【0039】

このようなトランジスタQd、Qr、Qs1~Qs3は、非晶質シリコンまたは多結晶シリコンからなるn-チャンネル電界効果トランジスタ(FET)で構成される。これらトランジスタQd、Qr、Qs1~Qs3は、p-チャンネル電界効果トランジスタFETで構成することもでき、この場合、p-チャンネル電界効果トランジスタFETとn-チャンネル電界効果トランジスタFETは互いに相補型であるので、p-チャンネル電界効果トランジスタFETの動作と電圧及び電流はn-チャンネル電界効果トランジスタFETのそれと反対になる。

30

【0040】

以下、図2に示した有機発光表示装置の駆動トランジスタQdと有機発光ダイオードLDの構造について図3及び図4を参照して詳細に説明する。

図3は図2に示した有機発光表示装置の1つの画素の駆動トランジスタと有機発光ダイオードの断面の一例を示した断面図であり、図4は本発明の一実施例による有機発光表示装置の有機発光ダイオードの概略図である。

40

【0041】

絶縁基板110上に制御端子電極124が形成されている。制御端子電極124はアルミニウムとアルミニウム合金等アルミニウム系の金属、銀と銀合金等銀系の金属、銅と銅合金等銅系の金属、モリブデンとモリブデン合金等モリブデン系の金属、クロム、チタニウム、タンタルなどからなるのが好ましい。この他にも、制御端子電極124は物理的性質の異なる2つの導電膜(図示せず)を含む多重膜構造を有することができる。このうち、1つの導電膜は、信号遅延や電圧降下を減らすことができるように低い比抵抗の金属、例えば、アルミニウム系金属、銀系金属、銅系金属などで構成できる。他の導電膜は他の

50

物質、特にITO（酸化インジウムスズ）及びIZO（酸化インジウム亜鉛）との物理的、化学的、電氣的接觸特性に優れた物質、例えばモリブデン系金属、クロム、チタニウム、タンタルなどで構成できる。このような組み合わせの良い例としては、クロム下部膜とアルミニウム（合金）上部膜及びアルミニウム（合金）下部膜とモリブデン（合金）上部膜がある。これ以外にも制御端子電極124は多様な金属と導電体で作ることができる。制御端子電極124は基板110面に対し傾いており、その傾斜角は30～80度である。

【0042】

制御端子電極124上には窒化シリコンなどからなる絶縁膜140が形成されている。

絶縁膜140上には水素化非晶質シリコン（非晶質シリコンはa-Siとも言う）または多結晶シリコンなどからなる半導体154が形成されている。半導体154の上にはシリサイドまたはn型不純物が高濃度でドーピングされているn+水素化非晶質シリコンなどの物質で作られた一对の抵抗性接触部材163、165が形成されている。半導体154と抵抗性接触部材163、165の側面は基板110面に対して傾いており、傾斜角は30-80度である。

10

【0043】

抵抗性接触部材163、165及び絶縁膜140上には入力端子電極173と出力端子電極175が形成されている。入力端子電極173と出力端子電極175はクロム、モリブデン系の金属、タンタル及びチタニウム等、耐火性金属からなることが好ましく、耐火性金属などの下部膜（図示せず）とその上に位置した低抵抗物質上部膜（図示せず）からなる多層膜構造を有してもよい。多層膜構造の例としては、クロムまたはモリブデン（合金）下部膜とアルミニウム上部膜の二重膜、モリブデン（合金）下部膜-アルミニウム（合金）中間膜-モリブデン（合金）上部膜の三重膜がある。入力端子電極173及び出力端子電極175も入力電極124などと同様にその側面が約30～80度の角度で各々傾いている。

20

【0044】

入力端子電極173と出力端子電極175は互いに分離されており、制御端子電極124を基準に両側に位置する。制御端子電極124、入力端子電極173及び出力端子電極175は半導体154と共に駆動トランジスタQdを構成し、そのチャンネルは入力端子電極173と出力端子電極175との間の半導体154に形成される。

30

抵抗性接触部材163、165はその下部の半導体154とその上部の入力電極173及び出力電極175の間にのみ存在し、接触抵抗を下げる役割を果たす。半導体154には入力電極173と出力電極175で覆われない部分がある。

【0045】

入力端子電極173及び出力端子電極175と露出された半導体154部分及び絶縁膜140上には保護膜180が形成されている。保護膜180は窒化シリコンや酸化シリコンなどの無機絶縁物、有機絶縁物、低誘電率絶縁物などで作られる。低誘電率絶縁物の誘電定数は4.0以下であるのが好ましく、プラズマ化学気相蒸着（PECVD）で形成されるa-Si:C:O、a-Si:O:Fなどがその例である。有機絶縁物のうちの感光性を有するもので保護膜180を作ることができ、保護膜180の表面は平坦にすることが好ましい。また、保護膜180は半導体154の露出された部分を保護しながら、有機膜の長所を生かせるように、下部無機膜と上部有機膜の二重膜構造で構成することができる。保護膜180には出力端子電極175を露出する接触孔185が形成されている。

40

【0046】

保護膜180上には画素電極190が形成されている。画素電極190は接触孔185を通じて出力端子電極175と物理的・電氣的に接続されており、ITOまたはIZOなどの透明な導電物質やアルミニウムまたは銀合金の反射性に優れた金属で形成することができる。

保護膜180上には隔壁360が形成されている。隔壁360は画素電極190の周縁を堤防（bank）のように囲んで開口部を定義するものであり、有機絶縁物質または無

50

機絶縁物質で形成される。

【0047】

画素電極190上には有機発光部材370が形成されており、有機発光部材370は隔壁360で囲まれた開口部に閉じ込められている。

有機発光部材370は、図4に示したように、発光層(EML)の他に発光層の発光効率を向上させるための附帯層を含む多層構造を有する。附帯層には電子と正孔の均衡を合わせるための電子輸送層(ETL)及び正孔輸送層(HTL)と、電子と正孔の注入を強化するための電子注入層(EIL)と正孔注入層(HIL)がある。附帯層は省略することもできる。

【0048】

隔壁360上には金属のように低い比抵抗を有する導電物質からなる補助電極382が形成されている。

隔壁360、有機発光部材370及び補助電極382上には共通電圧 V_{ss} が印加される共通電極270が形成されている。共通電極270はカルシウム、バリウム、アルミニウムなどを含む反射性金属或いはITOまたはIZOなどの透明な導電物質からなっている。

【0049】

補助電極382は共通電極270と接触して共通電極270の導電性を補完して共通電極270の電圧が歪曲されることを防止する。

不透明な画素電極190と透明な共通電極270は表示板300の上部方向に画像を表示する前面発光方式の有機発光表示装置に適用し、透明な画素電極190と不透明な共通電極270は表示板300の下方方向に画像を表示する背面発光方式の有機発光表示装置に適用する。

【0050】

画素電極190、有機発光部材370及び共通電極270は図2に示した有機発光ダイオードLDを構成し、画素電極190はアノード、共通電極270はカソードまたは画素電極190はカソード、共通電極270はアノードとなる。有機発光ダイオードLDは有機発光部材370の材料によって基本色のうちの1つの色相の光を発する。基本色の例としては、赤色、緑色、青色の三原色があり、これら三原色の空間的合計で望む色相を表示する。

【0051】

図1に示すように、走査駆動部400は表示板300の走査信号線 G_0-G_n に接続されており、スイッチングトランジスタ $Q_{s1} \sim Q_{s3}$ を導通する高電圧 V_{on} と遮断する低電圧 V_{off} の組み合わせからなる走査信号 V_{g_i} を走査信号線 G_0-G_n に印加する。

データ駆動部500は表示板300のデータ線 D_1-D_m に接続されて画像信号を示すデータ電圧 V_{data} をデータ線 D_1-D_m に印加する。

【0052】

発光駆動部700は表示板300の発光信号線 S_1-S_n に接続されて駆動電圧 V_{dd} と基準電圧 V_{ref} の組み合わせからなる発光信号 V_{s_i} を発光信号線 S_1-S_n に印加する。

走査駆動部400、データ駆動部500または発光駆動部700は複数の駆動集積回路チップの形態で液晶表示板組立体300上に直接装着することもでき、可撓性印刷回路膜(図示せず)上に装着されてTCPの形態で表示板300に付着することもできる。これとは異なって、走査駆動部400、データ駆動部500または発光駆動部700が信号線 G_0-G_n 、 D_1-D_m 、 S_1-S_n 及びトランジスタ Q_d 、 Q_r 、 $Q_{s1} \sim Q_{s3}$ などと共に表示板300に集積することもできる。

【0053】

信号制御部600は走査駆動部400、データ駆動部500及び発光駆動部700などの動作を制御する。

次に、このような有機発光表示装置の動作について図5を参照して詳細に説明する。

図5は本発明の一実施例による有機発光表示装置の駆動信号を示したタイミング図の例

10

20

30

40

50

である。

【0054】

信号制御部600は外部のグラフィック制御機(図示せず)から入力映像信号R、G、B及びその表示を制御する入力制御信号、例えば、垂直同期信号Vsyncと水平同期信号Hsync、メインクロックMCLK、データイネーブル信号DEなどの提供を受ける。信号制御部600は入力映像信号R、G、Bと入力制御信号に基づいて映像信号R、G、Bを表示板300の動作条件に合わせて適切に処理し、走査制御信号CONT1、データ制御信号CONT2及び発光制御信号CONT3などを生成した後、走査制御信号CONT1を走査駆動部400に出力し、データ制御信号CONT2と処理した映像信号DATはデータ駆動部500に出力し、発光制御信号CONT3は発光駆動部700に出力する。

10

【0055】

走査制御信号CONT1は、高電圧Vonの走査開始を指示する垂直同期開始信号STVと高電圧Vonの出力を制御する少なくとも1つのクロック信号などを含む。走査制御信号CONT1はまた、高電圧Vonの持続時間を限定する出力イネーブル信号OEを含むように構成できる。

データ制御信号CONT2は、1つの画素行のデータ伝送を知らせる水平同期開始信号STHとデータ線D₁-D_mに当該データ電圧を印加することを命令するロード信号LOAD及びデータクロック信号HCLKなどを含む。

【0056】

ここで、特定画素行、例えば、i番目行に焦点を合せて説明する。

まず、発光駆動部700が信号制御部600からの発光制御信号CONT3によって発光信号Vs_iを基準電圧Vrefにし、データ線D₁-D_mが前端画素行、つまり、(i-1)番目画素行に対するデータ電圧Vdataを伝達する間に、走査駆動部400は走査制御信号CONT1によって前端走査信号線、つまり、(i-1)番目走査信号線G_{i-1}に対する走査信号Vg_{i-1}を高電圧Vonに変える。その結果、前端走査信号線G_{i-1}に接続されているi番目画素行のスイッチングトランジスタQs3が導通する。この時、i番目走査信号線G_iが伝達する走査信号Vg_iは低電圧Voffであるので、i番目画素行の他の2つのスイッチングトランジスタQs1、Qs2は遮断の状態である。以下ではこの区間を先充電区間と言う。

20

30

【0057】

次に、ノードNaには先充電電圧Vpreが印加され、キャパシタCstによってこの電圧Vpreが維持される。先充電電圧Vpreは、データ電圧Vdata及び基準電圧Vrefより十分に大きい値に設定される。一方、基準電圧Vrefは共通電圧Vssに対して有機発光ダイオードLDのしきい電圧Vtho以下の値に設定される。そのために先充電区間で駆動トランジスタQdが導通して、基準電圧VrefがノードNcにかかっても有機発光ダイオードLDには電流が流れないために発光しない。その代わりに、2つのノードNa、Ncの間の電圧差はキャパシタCstに貯蔵される。

【0058】

また、データ駆動部500は、信号制御部600からのデータ制御信号CONT2によって、i番目行の画素PXに対する映像データDATの入力を受け、これをアナログデータ電圧Vdataに変換してデータ線D₁-D_mに印加する。

40

一方、走査駆動部400は、i番目画素行に対するデータ電圧Vdataが印加される前に前端走査信号Vg_{i-1}を低電圧Voffに変えてスイッチングトランジスタQs3を遮断し、i番目画素行に対するデータ電圧Vdataが印加されると同時に或いは印加された後に、走査信号Vg_iを高電圧Vonに変えてスイッチングトランジスタQs1、Qs2を導通することによりデータ入力区間を開始する。

【0059】

データ入力区間で発光信号Vs_iは基準電圧Vrefを維持し、スイッチングトランジスタQs1はデータ電圧VdataをノードNbに印加する。

50

この時、抵抗 R の抵抗値は十分に大きく設定されていて、ノード N b、N c の間に流れる電流は非常に小さい。例えば、抵抗 R の値が 10^9 で、データ電圧 V d a t a が 1.3 V、基準電圧 V r e f が 3 V であれば、抵抗 R には 10 nA が流れる。抵抗 R に流れる電流が微小であるために、ノード N b にはデータ電圧 V d a t a が維持され、ノード N c には基準電圧 V r e f が維持される。

【0060】

一方、先充電電圧 V p r e がデータ電圧 V d a t a より大きいために、データ入力区間が始まる時、基準トランジスタ Q r が導通する。したがって、キャパシタ C s t に充電されている電荷がスイッチングトランジスタ Q s 2、基準トランジスタ Q r 及びスイッチングトランジスタ Q s 1 を通じて放電される。この放電は、基準トランジスタ Q r の制御端子と出力端子との間の電圧差が、基準トランジスタ Q r のしきい電圧 V t h r になるまで持続し、その後止まる。この時ノード N a における電圧 V A は次のような電圧値に収斂するが、先充電電圧 V p r e が高ければ高いほどより安定的にこの値に収斂する。

$$V A = V t h r + V d a t a \cdot \dots \text{(数式 1)}$$

ここで、1つの画素上で基準トランジスタ Q r を駆動トランジスタ Q d に非常に近接した位置に配置し、互いに同じ構造を有するように構成すれば、基準トランジスタ Q r のしきい電圧 V t h r と駆動トランジスタ Q d のしきい電圧 V t h d が互いに同一になる。したがって、駆動トランジスタ Q d の制御端子と出力端子との間の電圧 V g s は次のようになり、この電圧 V g s はキャパシタ C s t に貯蔵される。

$$V g s = V t h d + V d a t a - V r e f \cdot \dots \text{(数式 2)}$$

その後、走査駆動部 400 は走査制御信号 C O N T 1 によって走査信号 V g i を低電圧 V o f f に変えてスイッチングトランジスタ Q s 1、Q s 2 を遮断する。その結果、ノード N a は孤立状態になり、ノード N b はデータ電圧 V d a t a から分離される。その結果、ノード N b にかかった寄生キャパシタに充電されていた電荷が抵抗 R を通じてノード N c に放電され、ノード N b の電圧がノード N c の電圧と同一になる。この時、ノード N b の電圧がノード N c の電圧に至る時間は、ノード N b にかかっている寄生容量と抵抗 R の抵抗値の積である時定数 によって決定される。この時定数 は、ノード N b 電圧がノード N c 電圧の約 63.2% になるのにかかる時間と同一である。もしノード N b の寄生容量が 0.01 pF で、前述のように抵抗値 R が 10^9 であれば、時定数 は 10 μ sec となる。したがって、この場合約 30 μ sec が経過すれば、ノード N b 電圧はノード N c 電圧の 95% 水準に至る。

【0061】

走査信号 V g i を低電圧 V o f f に変えた後、所定時間が経過すれば、発光駆動部 700 が信号制御部 600 からの発光制御信号 C O N T 3 によって発光信号 V s i を駆動電圧 V d d に変えることにより発光区間が始まる。駆動電圧 V d d は駆動トランジスタ Q d が飽和領域で駆動するように適切に高い値に設定される。これによって、駆動トランジスタ Q d は駆動トランジスタ Q d の制御端子と出力端子との間の電圧差 V g s によって制御される出力電流 I L D を出力端子を通じて有機発光ダイオード L D に供給する。有機発光ダイオード L D は出力電流 I L D の大きさによって異なる強さで発光し当該画像を表示する。

【0062】

電流が流れればノード N c の電圧が上昇するが、駆動トランジスタ Q d の制御端子がフローティングされているので、キャパシタ C s t に充電されている電圧は維持される。発光区間の間に駆動トランジスタ Q d によって有機発光ダイオード L D に流れる駆動電流 I L D は、駆動トランジスタのしきい電圧 V t h d 及び有機発光ダイオード L D のしきい電圧 V t h o と関係なく次のように決定される。

$$\begin{aligned} I_{LD} &= 1/2 \times K \times (V g s - V t h d)^2 \\ &= 1/2 \times K \times (V t h d + V d a t a - V r e f - V t h d)^2 \\ &= 1/2 \times K \times (V d a t a - V r e f)^2 \cdot \dots \text{(数式 3)} \end{aligned}$$

ここで、K は薄膜トランジスタの特性による定数であって、 $K = \mu \cdot C i \cdot W / L$ であり、 μ は電界効果移動度、 $C i$ は絶縁層の容量、W は駆動トランジスタ Q d のチャンネル

10

20

30

40

50

幅、 L は駆動トランジスタ Q_d のチャンネル長さを示す。

【0063】

駆動トランジスタ Q_d と基準トランジスタ Q_r は動作中に加えられるストレスによってしきい電圧 V_{thd} 、 V_{thr} が変動しやすいが、特に2つのトランジスタ Q_d 、 Q_r が非晶質シリコンを含む場合、さらに変動しやすい。2つのトランジスタ Q_d 、 Q_r が互いに異なる大きさのストレスを受けてしきい電圧 V_{thd} 、 V_{thr} が互いに変われば、上述した内容が成立しなくなるので、この部分について説明する必要がある。

【0064】

駆動トランジスタ Q_d と基準トランジスタ Q_r が受ける主なストレスは、トランジスタ Q_d 、 Q_r に印加される制御端子と出力端子との間の電圧差 V_{gs} である。駆動トランジスタ Q_d と基準トランジスタ Q_r の制御端子は互いに接続されているので、常に同一の電圧である。そして駆動トランジスタ Q_d の出力端子電圧はノード N_c の電圧で、基準トランジスタ Q_r の出力端子電圧はノード N_b の電圧である。ノード N_b とノード N_c の電圧はデータ入力区間でデータ電圧 V_{data} が入力される間のみ互いに異なり、残り区間では同一である。走査信号線 G_1 - G_n の数が1000個であれば、データ入力区間は1つのフレームの約0.1%しかない。したがって、全時間中ノード N_b とノード N_c の電圧が異なる時間は0.1%しかないので、ノード N_b とノード N_c の電圧は実質的に同一であると言える。したがって、基準トランジスタ Q_r に印加される制御端子と出力端子との間の電圧差も、駆動トランジスタ Q_d のそれと実質的に同一であり、これによって基準トランジスタ Q_r のしきい電圧 V_{thr} の変動幅は駆動トランジスタ Q_d のしきい電圧 V_{thd} の変動幅と実質的に同一であると言える。

【0065】

結局、基準トランジスタ Q_r のしきい電圧 V_{thr} は駆動トランジスタ Q_d のしきい電圧 V_{thd} と実質的に同一である。

一方、駆動トランジスタ Q_d と基準トランジスタ Q_r の W/L を異ならせて設計することもできるが、これによって2つのトランジスタ Q_d 、 Q_r のしきい電圧 V_{thd} 、 V_{thr} も異なることがある。その結果、(数式2)及び(数式3)は次のように変わる。

$$V_{gs} = V_{thr} + V_{data} - V_{ref} \dots (\text{数式4})$$

$$I_{LD} = 1/2 \times K \times (V_{gs} - V_{thd})^2$$

$$= 1/2 \times K \times (V_{thr} + V_{data} - V_{ref} - V_{thd})^2$$

$$= 1/2 \times K \times (V_{data} - V_{ref} + (V_{thr} - V_{thd}))^2 \dots (\text{数式5})$$

駆動トランジスタ Q_d と基準トランジスタ Q_r のしきい電圧差($V_{thr} - V_{thd}$)が全ての画素に対して均一であるように、つまり、しきい電圧差($V_{thr} - V_{thd}$)が定数になるように表示板300を設計すれば、与えられた1つのデータ電圧に対して全ての画素が同一な輝度を示すので、それによって映像を表示するのに何らの支障がない。また、上述したように駆動トランジスタ Q_d と基準トランジスタ Q_r のしきい電圧 V_{thr} 、 V_{thd} の変動値は W/L と関係なく同一であるので、しきい電圧 V_{thr} 、 V_{thd} が変化するとしても駆動トランジスタ Q_d と基準トランジスタ Q_r のしきい電圧 V_{thr} 、 V_{thd} の差($V_{thr} - V_{thd}$)は一定である。

【0066】

したがって、トランジスタ Q_d 、 Q_r の各々の特性が表示板300全体にわたって均一であれば、しきい電圧変動を補償することができる。結局、工程を単純化して開口率を増やすために基準トランジスタ Q_r の大きさを駆動トランジスタ Q_d の大きさより小さくすることができる。

これとは異なって、上述したように、駆動トランジスタ Q_d と基準トランジスタ Q_r が同一のしきい電圧を有する場合には、画素別にトランジスタ Q_d 、 Q_r の特性が異なっても駆動トランジスタ Q_d のしきい電圧 V_{thd} 変動を補償することができる。

【0067】

発光区間は次のフレームにおける i 番目行の画素 P_X に対する先充電区間が再び始まるまで持続され、その次の行の画素 P_X に対しても上述した各区間における動作を同一に繰

10

20

30

40

50

り返す。このような方式で、全ての走査信号線 $G_0 - G_n$ 及び発光信号線 $S_1 - S_n$ に対して順に区間制御を行って、全ての画素 PX に当該画像を表示する。ここで、走査信号線 G_0 及び走査信号 Vg_0 は第 1 行の画素 PX に画像を表示するために使用される。

【0068】

各区間の長さは必要に応じて調整することができる。

このように本実施例によれば、駆動トランジスタ Qd 及び有機発光ダイオード LD のしきい電圧 V_{thd} 、 V_{tho} の遷移を補償して画質劣化を防止することができる。

一方、これらしきい電圧 V_{thd} 、 V_{tho} の遷移を補償するために先充電電圧として駆動電圧 Vdd を使用することもできるが、この場合にも安定な補償のために駆動電圧 Vdd は十分に高くなければならない。ところが、駆動電圧 Vdd が高ければ上述したように有機発光表示装置の発熱量が多くなって有機発光表示装置内の素子が容易に劣化する。しかし、本発明の実施例のように駆動電圧 Vdd と異なる別途の先充電電圧 $Vpre$ を使用することによって先充電電圧 $Vpre$ の電圧値は十分に大きくすることができ、駆動電圧 Vdd の電圧値は相対的に小さくすることができる。その結果、有機発光表示装置の発熱量を減らすことができ、熱による有機発光表示装置の劣化を防止することができる。

【0069】

以下では本発明の他の実施例による有機発光表示装置について図 6 を参照して説明する。

図 6 は本発明の他の実施例による有機発光表示装置の 1 つの画素に対する等価回路図である。

図 6 に示したように、本発明の他の実施例による有機発光表示装置の各画素 PX は有機発光ダイオード LD 、駆動トランジスタ Qd 、基準トランジスタ Qr 、キャパシタ Cst 、トランジスタ Qt 及び 3 つのスイッチングトランジスタ $Qs1$ 、 $Qs2$ 、 $Qs3$ を含む。

【0070】

図 6 に示した画素 PX は、図 2 に示した画素 PX の抵抗 R をトランジスタ Qt で実現したもので、トランジスタ Qt を除いた残りは 2 つの画素 PX で実質的に同一であるので、これについての詳細な説明は省略する。

トランジスタ Qt はノード Nb とノード Nc との間に接続されており、その制御端子ゲートはノード Nc に接続されている。トランジスタ Qt の制御端子はノード Nb に接続することもできる。

【0071】

データ入力区間でノード Nb の電圧はデータ電圧 $Vdata$ であり、ノード Nc の電圧は基準電圧 $Vref$ である。

データ電圧 $Vdata$ が基準電圧 $Vref$ より大きい場合、ノード Nb はトランジスタ Qt のドレインとなり、ノード Nc はソースとなる。したがって、ゲートとソースが接続されているので、ノード Nb からノード Nc に流れる電流は非常に小さくなる。

【0072】

反対に、基準電圧 $Vref$ がデータ電圧 $Vdata$ より大きい場合、ノード Nb はトランジスタ Qt のソースとなり、ノード Nc はドレインとなる。この場合、基準電圧 $Vref$ とデータ電圧 $Vdata$ の差がトランジスタ Qt のしきい電圧より小さくなるように基準電圧 $Vref$ 、データ電圧 $Vdata$ 及びトランジスタ Qt の W/L を設定すれば、ノード Nc からノード Nb に流れる電流は非常に小さくなる。結局、データ入力区間でノード Nb とノード Nc との間に電圧差が生じても両者に流れる電流は十分に小さくなる。

【0073】

また、スイッチングトランジスタ $Qs1$ 、 $Qs2$ が遮断した後に、ノード Nb の電圧が放電される速度を考慮してトランジスタ Qt の W/L を適切に設定すれば、トランジスタ Qt は図 2 の抵抗 R と同一の動作を行う。

したがって、図 6 に示した画素回路もまた駆動トランジスタ Qd のしきい電圧 V_{thd} 及び有機発光ダイオード LD のしきい電圧 V_{tho} の変動を補償してデータ電圧 $Vdata$

10

20

30

40

50

aと基準電圧 V_{ref} に依存する駆動電流 I_{LD} を有機発光ダイオードLDに流すことができる。

【0074】

次に、本発明の他の実施例による有機発光表示装置について図7～図10を参照して詳細に説明する。

図7は本発明の他の実施例による有機発光表示装置の概略図であり、図8は図7に示した有機発光表示装置の駆動信号を示したタイミング図の例である。図9は本発明の他の実施例による有機発光表示装置の概略図であり、図10は図9に示した有機発光表示装置の駆動信号を示したタイミング図の例である。

【0075】

図7及び図9に示した表示板310、320は少なくとも1つのブロックに区分されている。各ブロック内の発光信号線 S_1-S_n は電氣的に互いに接続されており、互いに異なるブロックの発光信号線 S_1-S_n は電氣的に分離されている。

図7に示した表示板310のブロックの数は3つであり、図9に示した表示板320のブロックの数は1つであるので、全ての発光信号線 S_1-S_n が互いに接続されている。一方、図1に示した表示板300はn個のブロックに分けたものである。

【0076】

表示板310、320の他の構造は図1に示したことと同一であり、表示板310、320の画素構造は図2または図6に示したことと実質的に同一である。

図7及び図8に示したように、第1乃至第3ブロックBL1-BL3の発光信号線 S_1-S_k 、 $S_{k+1}-S_{2k}$ 、 $S_{2k+1}-S_{3k}$ は発光駆動部710から発光信号 V_{s1} 、 V_{s2} 、 V_{s3} の印加を各々受ける。各ブロックBL1-BL3は発光信号 V_{s1} 、 V_{s2} 、 V_{s3} によって区間を分けて動作する。この区間は発光信号 V_{s1} 、 V_{s2} 、 V_{s3} が基準電圧 V_{ref} であるデータ入力区間と発光信号 V_{s1} 、 V_{s2} 、 V_{s3} が駆動電圧 V_{dd} である発光区間に分けられる。

【0077】

データ入力区間では画素行が順次に先充電電圧 V_{pre} を充電し、データ電圧 V_{data} の入力を受ける。ブロック内の全ての画素行に対するデータ電圧 V_{data} の入力が完了すれば発光区間が始まり、全ての画素行の有機発光ダイオードLDが同時に発光する。

発光信号 V_{s1} は、0番目走査信号 V_{g0} が高電圧 V_{on} になる時或いはなる前に、基準電圧 V_{ref} と同一になり、発光信号 V_{s2} 、 V_{s3} は直前ブロックBL1、BL2の最後の走査信号 V_{gk} 、 $V_{g_{2k}}$ が高電圧 V_{on} になる時またはなる前に基準電圧 V_{ref} と同一になる。

【0078】

したがって、各ブロックに対するデータ入力区間が1つのフレーム時間 T_f のほぼ1/3を占めており、残り2/3が発光区間となる。

画素PXの具体的な動作は図2及び図6を参照して説明したことと同一であるので、これについての詳細な説明は省略する。

図9及び図10に示したように、発光信号線 S_1-S_n は発光駆動部720から発光信号 V_s の印加を受ける。

【0079】

発光信号 V_s が基準電圧 V_{ref} になれば、画素行は順に先充電電圧 V_{pre} を充電し、データ電圧 V_{data} を入力する。全画素行に対するデータ電圧 V_{data} の入力が完了すれば、全ての画素行の有機発光ダイオードLDが同時に発光する。

図7～図10に示した有機発光表示装置では、相当な時間の間に発光が停止するので、インパルス(impulsive)駆動効果を得ることができる。発光区間のデューティ比は表示板の特性によって決めることができる。

【0080】

以上、本発明の好ましい実施例について詳細に説明したが、本発明の権利範囲はこれに限定されず、請求範囲で定義している本発明の基本概念を利用した当業者の多様な変形及

10

20

30

40

50

び改良形態もまた本発明の権利範囲に属する。

【図面の簡単な説明】

【0081】

【図1】本発明の一実施例による有機発光表示装置のブロック図である。

【図2】本発明の一実施例による有機発光表示装置の1つの画素に対する等価回路図である。

【図3】図2に示した有機発光表示装置の1つの画素の駆動トランジスタと有機発光ダイオードの断面を示した断面図である。

【図4】本発明の一実施例による有機発光表示装置の有機発光ダイオードの概略図である。

10

【図5】本発明の一実施例による有機発光表示装置の駆動信号を示したタイミング図の例である。

【図6】本発明の他の実施例による有機発光表示装置の1つの画素に対する等価回路図である。

【図7】本発明の他の実施例による有機発光表示装置の概略図である。

【図8】図7に示した有機発光表示装置の駆動信号を示したタイミング図の例である。

【図9】本発明の他の実施例による有機発光表示装置の概略図である。

【図10】図9に示した有機発光表示装置の駆動信号を示したタイミング図の例である。

【符号の説明】

【0082】

20

110 基板

124 制御端子電極

140 絶縁膜

154 半導体

163、165 接触部材

173 入力端子電極

175 出力端子電極

180 保護膜

185 接触孔

190 画素電極

30

270 共通電極

300、310、320 表示板

360 隔壁

370 有機発光部材

382 補助電極

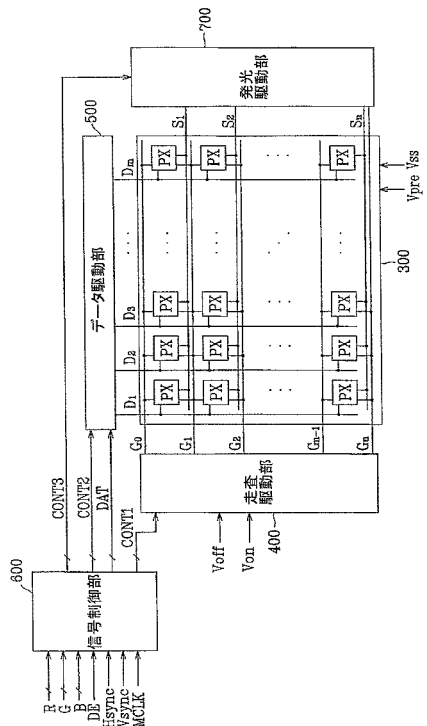
400 走査駆動部

500 データ駆動部

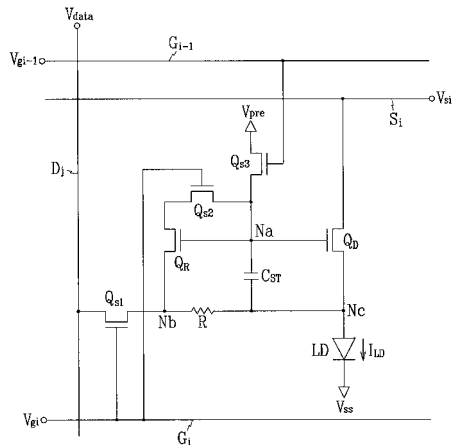
600 信号制御部

700、710、720 発光駆動部

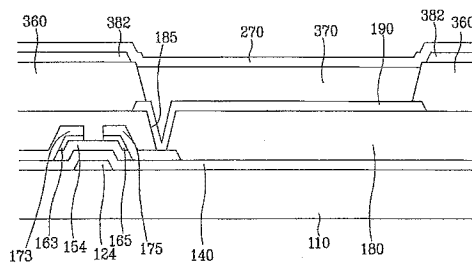
【図1】



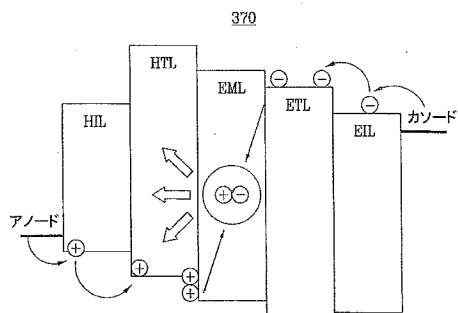
【図2】



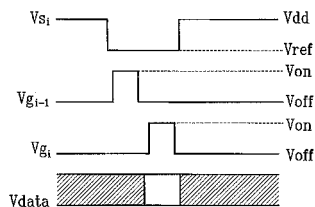
【図3】



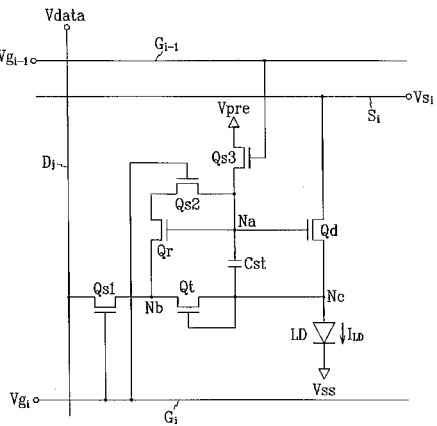
【図4】



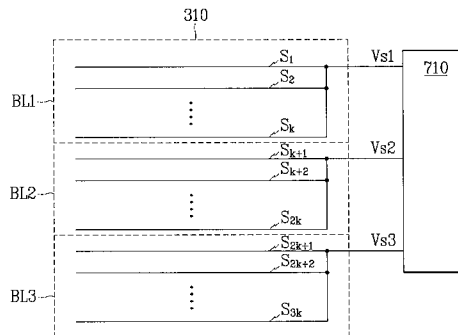
【図5】



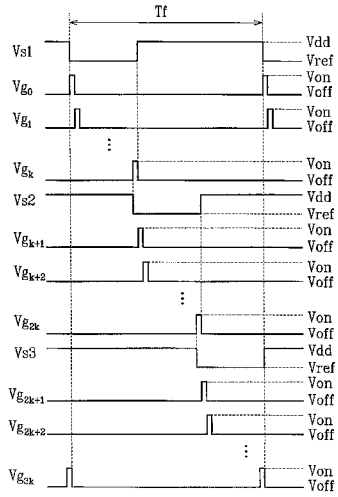
【図6】



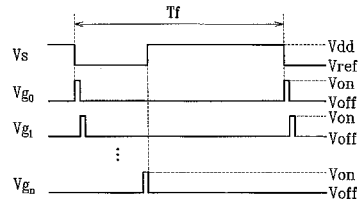
【図7】



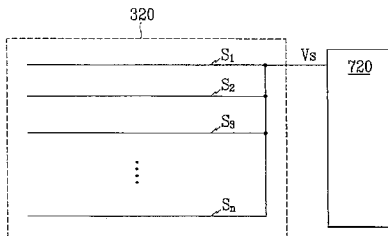
【 図 8 】



【 図 10 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
	G 0 9 G 3/20	6 2 1 A
	G 0 9 G 3/20	6 7 0 K
	G 0 9 G 3/20	6 1 1 H
	H 0 5 B 33/14	A

Fターム(参考) 5C080 AA06 BB05 BB06 CC03 DD02 DD05 DD20 DD24 DD26 DD29
EE19 EE25 EE26 EE29 FF11 FF13 GG08 GG11 HH09 JJ02
JJ03 JJ04 JJ06 KK43

专利名称(译)	显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	JP2006195477A	公开(公告)日	2006-07-27
申请号	JP2006006924	申请日	2006-01-16
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	高俊哲		
发明人	高俊哲		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2300/0866 G09G2310/0218 G09G2310/0251 G09G2320/043		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/20.624.B G09G3/20.641.D G09G3/20.612.E G09G3/30.K G09G3/20.621.A G09G3/20.670.K G09G3/20.611.H H05B33/14.A G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3291		
F-TERM分类号	3K007/AB06 3K007/AB11 3K007/AB14 3K007/AB17 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/GA00 3K007/GA04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/BB06 5C080/CC03 5C080/DD02 5C080/DD05 5C080/DD20 5C080/DD24 5C080/DD26 5C080/DD29 5C080/EE19 5C080/EE25 5C080/EE26 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/FF13 5C080/GG08 5C080/GG11 5C080/HH09 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ06 5C080/KK43 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC12 3K107/CC33 3K107/EE04 3K107/HH04 3K107/HH05 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB09 5C380/AB19 5C380/AB22 5C380/AB23 5C380/AB34 5C380/AC07 5C380/AC08 5C380/BA01 5C380/BA05 5C380/BA19 5C380/BA20 5C380/BA36 5C380/BA39 5C380/BC03 5C380/BC07 5C380/BC09 5C380/BC13 5C380/BC15 5C380/BC18 5C380/BD03 5C380/BD05 5C380/CA04 5C380/CA08 5C380/CA12 5C380/CA32 5C380/CB01 5C380/CB09 5C380/CB16 5C380/CB26 5C380/CB33 5C380/CC06 5C380/CC07 5C380/CC26 5C380/CC27 5C380/CC30 5C380/CC33 5C380/CC41 5C380/CC52 5C380/CC55 5C380/CC61 5C380/CC63 5C380/CC77 5C380/CD015 5C380/CD016 5C380/CE04 5C380/CE11 5C380/CF41 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/HA13		
优先权	1020050003679 2005-01-14 KR 1020050033125 2005-04-21 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种配备有非晶硅薄膜晶体管的显示装置，其能够补偿非晶硅薄膜晶体管和有机LED的阈值电压的劣化，并且能够以相对低的方式显示图像驱动电压；并提供其驱动方法。
 解决方案：显示装置包括发光元件；驱动晶体管，具有连接到第一节点的控制端子，输出端子和连接到第二节点的输入端子，并且将驱动电流施加到发光元件，使得发光元件可以发光；标准晶体管，具有连接到第一节点的控制端子，以及连接到第三节点的输出端子和输入端子；连接在第一节点和第二节点之间的电容器；以及连接在第二节点和第三节点之间的抵抗构件。

