

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

有機発光素子に供給される電流を制御する有機発光素子の駆動素子であって、
前記有機発光素子に接続された第 1 駆動部と、
前記有機発光素子に接続された第 2 駆動部と、
第 1 フレームの間にアクティブされ、一方向の第 1 データ電圧を前記第 1 駆動部に供給し、逆方向の第 2 データ電圧を前記第 2 駆動部に供給する第 1 スイッチング部と、
第 2 フレームの間にアクティブされ、前記第 2 データ電圧を前記第 1 駆動部に供給し、前記第 1 データ電圧を前記第 2 駆動部に供給する第 2 スイッチング部と、
を含む有機発光素子の駆動素子。

10

【請求項 2】

前記第 1 駆動部は、
第 1 フレームの間に一方向のデータ電圧が印加されるにつれて、前記有機発光素子に駆動電流を印加し、
第 2 フレームの間に逆方向のデータ電圧が印加されるにつれて回復されることを特徴とする、請求項 1 記載の有機発光素子の駆動素子。

【請求項 3】

前記第 1 駆動部は、
一端が前記第 1 スイッチング部に接続され、他端がバイアスラインに接続された第 1 ストレージキャパシタと、
(i) 第 1 フレームの間に制御電極を通じて前記第 1 スイッチング部から一方向の第 1 データ信号が入力されるにつれて、前記第 1 データ信号に対応してバイアス電圧レベルを制御して、前記有機発光素子を発光させる電流を供給し、(ii) 第 2 フレームの間に制御電極を通じて前記第 2 スイッチング部から逆方向の第 2 データ信号が入力されるにつれて回復される第 1 駆動トランジスタと、
を含むことを特徴とする、請求項 2 記載の有機発光素子の駆動素子。

20

【請求項 4】

前記第 1 駆動トランジスタは、前記一方向の第 1 データ信号によって劣化され、前記逆方向の第 2 データ信号によってアニーリングされることを特徴とする、請求項 3 記載の有機発光素子の駆動素子。

30

【請求項 5】

前記第 1 駆動トランジスタは、 $a-Si$ TFT であることを特徴とする、請求項 3 記載の有機発光素子の駆動素子。

【請求項 6】

前記第 2 駆動部は、第 1 フレームの間に逆方向のデータ電圧が印加されるにつれて回復され、第 2 フレームの間に一方向のデータ電圧が印加されるにつれて前記有機発光素子に駆動電流を印加することを特徴とする、請求項 1 記載の有機発光素子の駆動素子。

【請求項 7】

前記第 2 駆動部は、
一端が前記第 2 スイッチング部に接続され、他端がバイアスラインに接続された第 2 ストレージキャパシタと、
(i) 第 1 フレームの間に制御電極を通じて前記第 1 スイッチング部から逆方向の第 2 データ信号が入力されるにつれて回復され、(ii) 第 2 フレームの間に制御電極を通じて前記第 2 スイッチング部から一方向の第 1 データ信号が入力されるにつれて前記第 1 データ信号に対応してバイアス電圧レベルを制御して前記有機発光素子を発光させる電流を供給する第 2 駆動トランジスタと、
を含むことを特徴とする、請求項 6 記載の有機発光素子の駆動素子。

40

【請求項 8】

前記第 2 駆動トランジスタは、前記一方向の第 1 データ信号によって劣化され、前記逆方向の第 2 データ信号によってアニーリングされることを特徴とする、請求項 7 記載の有機

50

機発光素子の駆動素子。

【請求項 9】

前記第 2 駆動トランジスタは、a - S i T F Tであることを特徴とする、請求項 7 記載の有機発光素子の駆動素子。

【請求項 10】

前記第 1 スイッチング部は、

第 1 電流電極が第 1 データ信号を伝達する第 1 データラインに接続され、制御電極が第 1 スキャンラインに接続され、第 2 電流電極が前記第 1 駆動部に接続された第 1 スイッチングトランジスタと、

第 1 電流電極が第 2 データ信号を伝達する第 2 データラインに接続され、制御電極が前記第 1 スキャンラインに接続され、第 2 電流電極が前記第 2 駆動部に接続された第 2 スイッチングトランジスタと、

を含むことを特徴とする、請求項 1 記載の有機発光素子の駆動素子。

10

【請求項 11】

前記第 1 スイッチングトランジスタ及び第 2 スイッチングトランジスタは、a - S i T F Tであることを特徴とする、請求項 10 記載の有機発光素子の駆動素子。

【請求項 12】

前記第 2 スイッチング部は、

第 1 電流電極が第 1 データ信号を伝達する第 1 データラインに接続され、制御電極が第 2 スキャンラインに接続され、第 2 電流電極が前記第 2 駆動部に接続された第 3 スイッチングトランジスタと、

第 1 電流電極が第 2 データ信号を伝達する第 2 データラインに接続され、制御電極が前記第 2 スキャンラインに接続され、第 2 電流電極が前記第 1 駆動部に接続された第 4 スイッチングトランジスタと、

を含むことを特徴とする、請求項 1 記載の有機発光素子の駆動素子。

20

【請求項 13】

前記第 3 スイッチングトランジスタ及び第 4 スイッチングトランジスタは、a - S i T F Tであることを特徴とする、請求項 12 記載の有機発光素子の駆動素子。

【請求項 14】

第 1 電流電極がバイアス電圧に接続され第 2 電流電極が有機発光素子に接続された第 1 トランジスタと、第 3 電流電極が前記バイアス電圧に接続され第 4 電流電極が前記有機発光素子に接続された第 2 トランジスタと、を含む有機発光素子の駆動方法であって、

30

(a) 第 1 フレームに対応してハイレベルの第 1 スキャン信号の受信を受ける段階と、

(b) 前記第 1 スキャン信号の受信によって、一方向のデータ電圧を前記第 1 トランジスタの制御電極に供給し、逆方向のデータ電圧を前記第 2 トランジスタの制御電極に供給する段階と、

(c) 第 2 フレームに対応してハイレベルの第 2 スキャン信号の受信を受ける段階と、

(d) 前記第 2 スキャン信号の受信によって、逆方向のデータ電圧を前記第 1 トランジスタの制御電極に供給し、一方向のデータ電圧を前記第 2 トランジスタの制御電極に供給する段階と、

40

を含む有機発光素子の駆動方法。

【請求項 15】

前記段階 (b) は、前記第 1 スキャン信号の受信によって前記一方向のデータ電圧を第 1 充電し、前記逆方向のデータ電圧を第 2 充電する段階を更に含むことを特徴とする、請求項 14 記載の有機発光素子の駆動方法。

【請求項 16】

前記段階 (d) は、前記第 2 スキャン信号の受信によって前記逆方向のデータ電圧を第 3 充電し、前記一方向のデータ電圧を第 4 充電する段階を更に含むことを特徴とする、請求項 14 記載の有機発光素子の駆動方法。

【請求項 17】

50

前記第1トランジスタは、前記第1フレームの間に前記一方向の第1データ信号に対応してバイアス電圧を前記有機発光素子に印加しながら劣化され、前記第2フレームの間に前記逆方向の第2データ信号によってアニーリングされ前記劣化を補償することを特徴とする、請求項14記載の有機発光素子の駆動方法。

【請求項18】

前記第2トランジスタは、前記第1フレームの間に前記逆方向の第2データ信号によってアニーリングされ前記劣化を補償して、前記第2フレームの間に前記一方向の第1データ信号に対応してバイアス電圧を前記有機発光素子に印加しながら劣化されることを特徴とする、請求項14記載の有機発光素子の駆動方法。

【請求項19】

一方向のデータ信号を伝達する第1データラインと、逆方向のデータ信号を伝達する第2データラインと、バイアス電圧を伝達するバイアスラインと、第1スキャン信号を伝達する第1スキャンラインと、第2スキャン信号を伝達する第2スキャンラインと、互いに隣接する2個のデータラインと、互いに隣接する2個のスキャンラインによって定義される領域に形成された有機発光素子と、

前記領域に形成され、(i)前記第1スキャンラインの活性化によって、前記一方向のデータ信号に比例して前記有機発光素子に供給される駆動電流を制御し、(ii)前記第2スキャンラインの活性化によって、前記一方向のデータ信号に比例して前記有機発光素子に供給される駆動電流を制御する有機発光駆動部と、
を含む表示パネル。

【請求項20】

前記有機発光駆動部は、前記第1スキャンラインの活性化によって前記逆方向のデータ信号によって回復されることを特徴とする、請求項19記載の表示パネル。

【請求項21】

前記有機発光駆動部は、前記第2スキャンラインの活性化によって前記逆方向のデータ信号によって回復されることを特徴とする、請求項19記載の表示パネル。

【請求項22】

画像信号とタイミング信号を出力するタイミング制御部と、
前記画像信号の提供を受けて、一方向のデータ信号と逆方向のデータ信号を出力するデータ駆動部と、

前記タイミング信号の提供を受けて、二つのフレーム毎に交互に供給される第1及び第2スキャン信号を出力するスキャン駆動部と、

有機発光素子と、前記有機発光素子にそれぞれ接続された第1及び第2トランジスタを具備し、(i)前記第1スキャン信号の提供によって、前記第1トランジスタに印加される前記一方向のデータ信号に対応して調節された電流に基づいて画像を表示して、前記第2トランジスタに印加される前記逆方向のデータ信号に基づいて前記第2トランジスタの劣化を遮断し、(ii)前記第2スキャン信号が提供されることによって、前記第2トランジスタに印加される前記一方向のデータ信号に対応して調節された電流に基づいて画像を表示し、前記第1トランジスタに印加される前記逆方向のデータ信号に基づいて前記第1トランジスタの劣化を遮断する有機発光表示パネルと、
を含む表示装置。

【請求項23】

前記データ駆動部は、互いに異なる経路を通じて前記一方向のデータ信号と逆方向のデータ信号を出力することを特徴とする、請求項22記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機発光素子の駆動素子に関し、より詳細には、トランジスタの特性を維持

10

20

30

40

50

するための有機発光素子の駆動素子及び駆動方法と、これを有する表示パネル及び表示装置とに関する。

【背景技術】

【0002】

現在、多くの人が、より安くて、効率が高く、薄くて、軽いディスプレイ装置を開発するために努力しており、そのような次世代ディスプレイ素子として注目されているものの一つが、有機発光素子 (Organic Light Emitting Device、OLED) である。

【0003】

このようなOLEDは、特定有機物又は高分子のエレクトロルミネセンス (EL: 電気を印加した時、光を放出する現象) を用いるものであり、バックライトを具備しなくても良いので、液晶表示装置と比較して薄型化が可能であり、より安くて容易に製作することができ、広い視野角と明るい光を発散する長所を有しているため、これについての研究が、全世界的に活発に進行されている。

【0004】

前記した有機発光表示装置は、有機発光表示パネルの単位画素に具備されるスイッチング素子の存在可否によって、アクティブ-マトリクス型 (Active-Matrix type) 有機発光表示装置と、パッシブ-マトリクス型 (Passive-Matrix type) 有機発光表示装置とに分けられる。

【0005】

図1は、一般的な有機発光表示装置の単位画素を説明するための図であり、図2は、前記単位画素に供給されるデータ信号の一例を示す波形図である。

【0006】

図1及び図2を参照すると、一般的な有機発光表示装置の単位画素は、スキャン信号にตอบสนองしてデータ信号を断続するスイッチングトランジスタQSと、前記データ信号を1フレームの間貯蔵するストレージキャパシタCSTと、前記データ信号にตอบสนองしてバイアス電圧を提供する駆動トランジスタQDと、一端が共通電圧VCOMに接続され他端を通じて伝達されるバイアス電圧に対応する電流にตอบสนองして光を発散する有機発光素子 (EL) とで構成される。

【0007】

有機発光表示装置は、動作時、CRTのようなディスプレイ装置と比較して輝度が相対的に低いため、1個の横ラインを選択する時にのみ発光される受動駆動方式ではなく、発光デューティを大幅増加させたアクティブ駆動方式を用いる。この際、有機発光素子 (EL) の活性層は、注入された電流密度に比例して光を発散する。

【0008】

一般的に、有機発光表示装置は、アモルファス-シリコン (a-Si:H) トランジスタの工程より費用が高いポリ-シリコン (Poly-Si) トランジスタを用いて具現する。その理由は、アモルファス-シリコン (a-Si:H) は、ポリ-シリコン (Poly-Si) と比較して移動度 (mobility) が低く、P-タイプトランジスタで具現が困難であるのみならず、バイアスストレス安定性 (Bias Stress Stability) に問題があるためである。

【0009】

特に、前記したa-Si TFTの場合、p-タイプトランジスタの形成が困難なので、基本的にn-タイプトランジスタのみで駆動回路を構成しなければならない。電流駆動方式の有機発光表示装置の場合、基本的にグレイ階調を具現するためには、有機発光素子に流れる電流を調節しなければならない。

【0010】

図1に示すように、外部から印加するデータ信号によって有機発光素子 (EL) に流れる電流を調節するためには、前記有機発光素子 (EL) にトランジスタを直列で接続させて、データ信号を駆動トランジスタQDの制御電極に入力することにより、駆動トランジ

10

20

30

40

50

スタQ Dのゲート-ソース電圧 V_{gs} によるチャンネルコンダクタンスを制御する。この際、前記駆動トランジスタQ Dをpタイプで具現すると、バイアスライン V_L がソースの役割を果たして常に一定なので、駆動トランジスタQ Dが感じるゲート-ソース電圧 V_{gs} の大きさは、常に駆動トランジスタQ Dの制御電極(又は、ゲート電極)に入力されながら、データラインDLを通じて入力されるデータ信号(又は、データ電圧)によって決定される。

【0011】

しかし、駆動トランジスタQ Dをnタイプで具現すると、有機発光素子(EL)がソースの役割を果たして、前記駆動トランジスタQ Dと有機発光素子(EL)が接続されたノードの電圧は、常に一定ではなく、以前フレーム(previous frame)に対応するデータに従属するか、実際に外部から印加するデータ電圧の能動領域と比較して、駆動トランジスタが感じるゲート-ソース電圧の範囲が顕著に減少するという問題点がある。このような問題点のために、一般的な有機発光表示パネルに具備される駆動トランジスタは、nタイプで具現することが容易ではないので、pタイプで具現する。

10

【0012】

一方、一般的に非晶質シリコン(a-Si:H)トランジスタ(以下、a-Si TFT)は、長時間ゲートに同じ方向のデータ電圧が印加されると、出力特性が劣化する問題点がある。即ち、ゲート電圧の印加によって出力電流を制御する特性を用いる駆動トランジスタの場合、図2に示すように、ゲートに長時間同じ方向(共通電極電圧 V_{COM} と比較して正極性の電圧)にデータ電圧が印加されると、a-Si TFTの特性が劣化する

20

【0013】

このような特性変化は、出力電流に影響を与えて、動作の誤作動を誘発させる。前記誤作動の程度は、使用時間が増加するにつれて累積される。結果、a-Si TFTの特性劣化は、デバイスの寿命を短縮させ、最悪の場合、a-Si TFTの適用自体を不可能にする問題点がある。

【0014】

有機発光素子の駆動では、a-Si TFTのゲートに一定電圧を印加して出力される出力電流によって有機発光素子を制御する。この際、ゲートに印加される電圧のレベルは、変化するが、ソース又はドレインに対しては、一方向電圧が持続的に印加されるように

30

【0015】

このような場合、トランジスタの特性が劣化するので、しきい値電圧(Threshold Voltage: V_{th})と出力電流の変化が発生する。なぜならば、ゲート絶縁体とゲートとの間の界面での電荷注入及びそれによるトラッピング(Trapping)、a-Si:H膜での欠陥形成等で説明されている。

【0016】

前記した電荷注入と欠陥形成の量は、有機発光素子の使用時間が増加するほど継続蓄積され、特性変化の大きさは使用時間が増加するにつれて継続増加するという問題点がある。

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

本発明の技術的課題は、このような従来の問題点を解決するためのものであって、本発明の目的は、逆方向電圧を印加して、トランジスタの長時間使用による信頼性特性劣化を回復するための有機発光素子の駆動素子を提供することにある。

【0018】

本発明の他の目的は、前記駆動素子の駆動方法を提供することにある。

【0019】

本発明の更に他の目的は、前記有機発光素子の駆動素子を有する表示パネルを提供する

50

ことにある。

【0020】

本発明の更に他の目的は、前記した表示パネルを有する表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0021】

前記した本発明の目的を実現するために、一実施例による有機発光素子に供給される電流を制御する有機発光素子の駆動素子は、第1駆動部、第2駆動部、第1スイッチング部、及び第2スイッチング部を含む。前記第1駆動部は、前記有機発光素子に接続され、前記第2駆動部は、前記有機発光素子に接続される。前記第1スイッチング部は、第1フレームの間にアクティブされ、一方向の第1データ電圧を前記第1駆動部に供給し、逆方向の第2データ電圧を前記第2駆動部に供給する。前記第2スイッチング部は、第2フレームの間にアクティブされ、前記第2データ電圧を前記第1駆動部に供給して、前記第1データ電圧を前記第2駆動部に供給する。

10

【0022】

前記した本発明の他の目的を実現するために、一実施例による有機発光素子の駆動方法は、第1電流電極がバイアス電圧に接続され第2電流電極が有機発光素子に接続された第1トランジスタと、第1電流電極が前記バイアス電圧に接続され第2電流電極が前記有機発光素子に接続された第2トランジスタを含む有機発光素子の駆動方法において、(a)第1フレームに対応してハイレベルの第1スキャン信号の受信を受ける段階、(b)前記第1スキャン信号の受信によって、一方向のデータ電圧を前記第1トランジスタの制御電極に供給し、逆方向のデータ電圧を前記第2トランジスタの制御電極に供給する段階、(c)第2フレームに対応してハイレベルの第2スキャン信号の受信を受ける段階、(d)前記第2スキャン信号の受信によって、逆方向のデータ電圧を前記第1トランジスタの制御電極に供給し、一方向のデータ電圧を前記第2トランジスタの制御電極に供給する段階を含む。

20

【0023】

前記した本発明の更に他の目的を実現するために、一実施例による表示パネルは、第1データライン、第2データライン、バイアスライン、第1スキャンライン、第2スキャンライン、有機発光素子、及び有機発光駆動部を含む。前記第1データラインは、一方向のデータ信号を伝達し、前記第2データラインは、逆方向のデータ信号を伝達し、前記バイアスラインは、バイアス電圧を伝達する。前記第1スキャンラインは、第1スキャン信号を伝達し、前記第2スキャンラインは、第2スキャン信号を伝達し、前記有機発光素子は、互いに隣接する2個のデータラインと、互いに隣接する2個のスキャンラインによって定義される領域に形成される。前記有機発光駆動部は、前記領域に形成され、(i)前記第1スキャンラインの活性化によって、前記一方向のデータ信号に比例して前記有機発光素子に供給される駆動電流を制御し、前記逆方向のデータ信号によって回復され、(ii)前記第2スキャンラインの活性化によって、前記一方向のデータ信号に比例して前記有機発光素子に供給される駆動電流を制御し、前記逆方向のデータ信号によって回復される。

30

【0024】

前記した本発明の更に他の目的を実現するために、一実施例による表示装置は、タイミング制御部、データ駆動部、スキャン駆動部、及び有機発光表示パネルを含む。前記タイミング制御部は、画像信号とタイミング信号を出力する。前記データ駆動部は、前記画像信号の提供を受けて一方向のデータ信号と逆方向のデータ信号を出力する。前記スキャン駆動部は、前記タイミング信号の提供を受けて、二つのフレーム毎に交互に供給される第1及び第2スキャン信号を出力する。前記有機発光表示パネルは、有機発光素子と、前記有機発光素子にそれぞれ接続された第1及び第2トランジスタを具備し、(i)前記第1スキャン信号の提供によって、前記第1トランジスタに印加される前記一方向のデータ信号に対応して調節された電流に基づいて画像を表示し、前記第2トランジスタに印加される前記逆方向のデータ信号に基づいて前記第2トランジスタの劣化を遮断し、(ii)前記

40

50

第2スキャン信号が提供するにつれて、前記第2トランジスタに印加される前記一方向のデータ信号に対応して調節された電流に基づいて画像を表示し、前記第1トランジスタに印加される前記逆方向のデータ信号に基づいて前記第1トランジスタの劣化を遮断する。

【0025】

このような有機発光素子の駆動素子及び駆動方法、並びにこれを有する表示パネル及び表示装置によると、一定時間の間には、トランジスタのゲートに一方向の電圧を印加して電荷を注入し、残りの時間の間には、逆方向の電圧を印加してトラッピングされた電荷を更に放出することにより、トランジスタの特性を持続的に維持することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、添付図面を参照して、本発明をより詳細に説明する。

【0027】

図3は、本発明の実施例による有機発光表示装置の単位画素を説明するための図である。図4乃至図7は、それぞれ、図3の有機発光表示装置に印加される第1及び第2スキャン信号並びに第1及び第2データ信号を示す波形図である。

【0028】

図3を参照すると、有機発光表示装置の単位画素は、第1データラインDL1、第2データラインDL2、バイアスラインVL、第1スキャンラインSL1、第2スキャンラインSL2、第1スイッチング部110、第2スイッチング部120、第1駆動部130、第2駆動部140、及び有機発光素子ELを含む。

【0029】

第1データラインDL1は、縦方向に形成され、外部から提供される第1データ信号Vd1を第1スイッチング部110及び第2スイッチング部120にそれぞれ伝達し、第2データラインDL2は、縦方向に形成され、外部から提供される第2データ信号Vd2を第1スイッチング部110及び第2スイッチング部120にそれぞれ伝達する。

【0030】

前記第1データ信号Vd1が一方向の極性を有すると、前記第2データ信号Vd2は、前記第1データ信号Vd1の極性とは逆方向の極性を有する。その逆も可能である。ここで、前記第1データ信号Vd1のレベルと前記第2データ信号Vd2のレベルは、同じであることが好ましいが、逆方向の極性を有する前記第2データ信号Vd2は、同じレベルを有しないこともできる。

【0031】

バイアスラインVLは、外部から提供されるバイアス電圧Vddを第1及び第2駆動部130、140に伝達する。バイアスラインVLは、スキャンラインSL1、SL2と平行に横方向に形成することもできるが、データラインDL1、DL2と平行に縦方向に形成することが好ましい。

【0032】

第1スキャンラインSL1は、横方向に形成され、外部から提供される第1スキャン信号Sqを第1スイッチング部110に伝達する。第2スキャンラインSL2は、横方向に形成され、外部から提供される第2スキャン信号Sq+1を第2スイッチング部120に伝達する。前記第1スキャン信号Sqと前記第2スキャン信号Sq+1は、二つのフレームを周期に、交互に供給される信号である。即ち、一番目フレームの間、前記第1スキャン信号Sqがアクティブされると、前記第2スキャン信号Sq+1はインアクティブ(inactive)され、二番目フレームの間、前記第2スキャン信号Sq+1がアクティブされると、前記第1スキャン信号Sqはインアクティブされる。

【0033】

第1スイッチング部110は、ゲートが互いに接続された第1スイッチングトランジスタQS1と第2スイッチングトランジスタQS2を含み、第1フレームの間ハイレベルの第1スキャン信号Sqを受信することにより、第1データ電圧Vd1を前記第1駆動部130に供給し、前記第2データ電圧Vd2を前記第2駆動部140に供給する。

10

20

30

40

50

【0034】

具体的に、第1スイッチングトランジスタQ S 1は、ゲートを通じてハイレベルの第1スキャンラインS L 1が印加されることにより、ドレインに接続された第1データラインD L 1を経由する一方向の第1データ信号V d 1をソースを通じて第1駆動部130に出力して、前記有機発光素子E Lに駆動電流を印加する。第2スイッチングトランジスタQ S 2は、ゲートを通じてハイレベルの第1スキャンラインS L 1が印加されることにより、ドレインに接続された第2データラインD L 2を経由する逆方向の第2データ信号V d 2をソースを通じて第2駆動部140に出力して前記第2駆動部140を回復させる。

【0035】

第2スイッチング部120は、ゲートが共通接続された第3スイッチングトランジスタQ S 3と第4スイッチングトランジスタQ S 4を含み、第2フレームの間、ハイレベルの第2スキャン信号S q + 1を受信することにより、第2データ電圧V d 2を前記第1駆動部130に供給し、第1データ電圧V d 1を前記第2駆動部140に供給する。

【0036】

具体的に、第3スイッチングトランジスタQ S 3は、ゲートに接続された第2スキャンラインS L 1が活性化されることにより、ドレインに接続された第1データラインD L 1を経由する一方向の第1データ信号V d 1をソースを通じて第2駆動部140に出力して、前記有機発光素子E Lに駆動電流を印加する。第4スイッチングトランジスタQ S 4は、ゲートに接続された第2スキャンラインS L 2の活性化によって、ドレインに接続された第2データラインD L 2を経由する逆方向の第2データ信号V d 2をソースを通じて第1駆動部130に出力して、前記第1駆動部130を回復させる。

【0037】

第1駆動部130は、第1ストレージキャパシタC S T 1及び第1駆動トランジスタQ D 1を含み、前記有機発光素子E Lのアノードに接続され、前記有機発光素子E Lに流れる電流を制御する動作を行う。

【0038】

具体的に、第1ストレージキャパシタC S T 1は、一端が第1スイッチングトランジスタQ S 1のソース及び第1駆動トランジスタQ D 1のゲートにそれぞれ接続され、他端がバイアスラインV Lに接続され、第1スイッチングトランジスタQ S 1がターンオフされ第1データ信号V d 1が印加されなくても、1フレームの間充電された電荷を第1駆動トランジスタQ D 1のゲートに持続的に印加する。

【0039】

第1駆動トランジスタQ D 1は、ゲートを通じて一方向の第1データ信号V d 1が入力されることにより、前記第1データ信号V d 1に対応してドレインに接続されたバイアス電圧レベルを制御して、前記有機発光素子E Lを発光させる電流を供給する。第1駆動トランジスタQ D 1のゲートに印加する電圧の大きさによって出力される電流の大きさは変化し、変化する電流を用いて有機発光素子E Lの発光程度を制御する。

【0040】

一方、第1駆動トランジスタQ D 1は、ゲートを通じて逆方向の第2データ信号V d 2が印加されると、ターンオフされると共にゲートとゲート絶縁体との間の界面に集中された電荷を分散させる。これによって、前記界面に集中された電荷によって発生されるトラッピング問題やアモルファス-シリコン膜で発生される欠陥問題が除去されるので、第1駆動トランジスタQ D 1の特性を維持することができる。

【0041】

第2駆動部140は、第2ストレージキャパシタC S T 2及び第2駆動トランジスタQ D 2を含み、前記有機発光素子E Lのアノードに接続され、前記有機発光素子E Lに流れる電流を制御する動作を行う。前記有機発光素子E Lのカソードは、前記バイアス電圧V d dよりは低い電位を有することが好ましい。

【0042】

具体的に、第2ストレージキャパシタC S T 2は、一端が第3スイッチングトランジスタ

タQ S 3のソース及び第2駆動トランジスタQ D 2のゲートにそれぞれ接続され、他端がバイアスラインV Lに接続され、第3スイッチングトランジスタQ S 3がターンオフされ第1データ信号V d 1が印加されなくても、1フレームの間充電された電荷を第2駆動トランジスタQ D 2のゲートに持続的に印加する。

【0043】

第2駆動トランジスタQ D 2は、ゲートを通じて一方向の第1データ信号V d 1が入力されることにより、前記第1データ信号V d 1に対応してドレインに接続されたバイアス電圧レベルを制御して、前記有機発光素子E Lを発光させる電流を供給する。第2駆動トランジスタQ D 2のゲートに印加する電圧の大きさによって出力される電流の大きさは変化し、変化する電流を用いて有機発光素子E Lの発光程度を制御する。

10

【0044】

一方、第2駆動トランジスタQ D 2は、ゲートを通じて逆方向の第2データ信号V d 2が印加されると、ターンオフされると共にゲートとゲート絶縁体との間の界面に集中された電荷を分散させる。これによって、前記界面に集中された電荷によって発生されるトラッピング問題やアモルファス-シリコン膜で発生される欠陥問題が除去されるので、第2駆動トランジスタQ D 2の特性を維持することができる。

【0045】

以上で説明したように、単位画素の有機発光素子には、第1及び第2駆動トランジスタが接続され電流の供給を受けて、発光及び回復動作を行う。

【0046】

即ち、奇数番目フレームの駆動の間、第1駆動トランジスタは、ポジティブバイアスされ、駆動電流を前記有機発光素子に提供して、表示動作を行いながら劣化するが、隣接する第2駆動トランジスタは、ネガティブバイアスされアニーリングされながら回復動作を行う。

20

【0047】

又、偶数番目フレームの駆動の間、前記第2駆動トランジスタは、ポジティブバイアスされ電流を前記有機発光素子に提供して表示動作を行いながら劣化するが、隣接する前記第1駆動トランジスタは、ネガティブバイアスされアニーリングされながら回復動作を行う。

【0048】

図8は、一般的なバイアス前後のトランジスタ伝達特性を示すグラフであり、図9は、本発明によるバイアス前後のトランジスタ伝達特性を示すグラフである。特に、図8は、一般的なアモルファス-シリコン(a-Si)TF Tを長時間駆動させることによりしきい値電圧の移動を示すグラフであり、図9は、本発明によってa-SiTF Tを長時間駆動させることによりしきい値電圧の移動を示すグラフである。

30

【0049】

図8に示すように、一般的にa-SiTF Tを駆動させた後、10000secが経過すると、トランジスタの伝達特性曲線が大きく移動することが分かる。ここで、トランジスタのバイアシング条件は、次のようである。トランジスタのW/Lは、200/3.5 μ mであり、バイアス電圧の印加時間は、10000secであり、トランジスタのゲート-ソース間電圧V g sは、13Vであり、トランジスタのドレイン-ソース間電圧V d sは、13Vである。

40

【0050】

即ち、初期駆動時にトランジスタのゲート-ソース間電圧V g sが8Vであると、ドレイン電流I dは、ほぼ7 μ A程度である。しかし、10000sec経過後、トランジスタのゲート-ソース間電圧V g sが8Vであると、ドレイン電流I dは、ほぼ5.5 μ A程度に減少することが分かる。

【0051】

このような現象は、ゲート絶縁膜として用いられるシリコン窒化物薄膜内への電荷トラッピングとa-SiTF Tのチャンネル内での欠陥状態が増加するためである。このよ

50

うな特性劣化は、 $a-Si$ TFTを有機電界発光表示装置(OLED)の画質を低下させる要因になる。

【0052】

特に、OLED駆動方式で画面が表示される間、駆動トランジスタに電流が持続的に流れて、トランジスタ特性劣化が発生し、長時間使用時に供給される電流が減少して、画質の低下を誘発する問題点がある。

【0053】

一方、図9に示すように、 $a-Si$ TFTを本発明による方式で駆動させた後、20000secが経過しても、トランジスタの伝達特性曲線の移動の程度は、小さいことが分かる。ここで、トランジスタのバイアシング条件は、次のようである。トランジスタのW/Lは、200/3.5 μ mであり、バイアス電圧の印加時間は、20000secであり、トランジスタのゲート-ソース間電圧 V_{gs} は、13Vであり、トランジスタのドレイン-ソース間電圧 V_{ds} は、13Vである。

10

【0054】

即ち、初期駆動時にトランジスタのゲート-ソース間電圧 V_{gs} が8Vであると、ドレイン電流 I_d は、ほぼ8 μ A程度である。しかし、20000sec経過後にも、トランジスタのゲート-ソース間電圧 V_{gs} が8Vであると、ドレイン電流 I_d は、ほぼ8 μ A程度であることを確認することができる。

【0055】

図10は、図8の一般的な方式による劣化程度と図9の本発明による方式の劣化程度とを比較したグラフである。

20

【0056】

図10に示すように、一般的な方式によると、ゲート-ソース電圧 V_{gs} が0~2Vである場合には、ドレイン-ソース電流 I_{ds} の劣化水準がほぼ50~35%であり、漸次にゲート-ソース電圧 V_{gs} が上昇することにより、ドレイン-ソース電流 I_{ds} の劣化水準が低くなって、ほぼ20%近傍で飽和されることを確認することができる。

【0057】

しかし、本発明による方式によると、ゲート-ソース電圧 V_{gs} が0~2Vである場合には、ドレイン-ソース電流 I_{ds} の劣化水準がほぼ10~5%であり、漸次にゲート-ソース電圧 V_{gs} が上昇することにより、ドレイン-ソース電流 I_{ds} の劣化水準が低くなって、ほぼ0%近傍で飽和されることを確認することができる。即ち、本発明による方式によると、トランジスタの特性が劣化する程度が減少することを確認することができる。

30

【0058】

図11乃至図14は、本発明の駆動方式によるシミュレーション結果を示す。図面上で表示パネルがXGA級解像図(1024x768x3)を有する時、フレームレート(frame rate)は、16.7msであり、ライン周期は、20.7 μ sである。

【0059】

図11に示すように、第1駆動トランジスタQD1は奇数フレームに対応して駆動され、第1ストレージキャパシタCST1に一定レベルの電位を充電させ、偶数フレームに対応して前記第1ストレージキャパシタCST1に充電された電荷を回収する動作を示す。これによって、第1駆動トランジスタQD1のドレインに流れる電流 I_d は図12に示すようである。

40

【0060】

一方、図13に示すように、第2駆動トランジスタQD2は、偶数フレームに対応して駆動され、第2ストレージキャパシタCST2に一定レベルの電位を充電させ、奇数フレームに対応して前記第2ストレージキャパシタCST2に充電された電荷を回収する動作を示す。これによって、第2駆動トランジスタQD2のドレインに流れる電流 I_d は図14に示すようである。

50

【0061】

以上で説明したように、本発明によると、フレーム毎にそれぞれのストレージキャパシタCST1、CST2は、データ信号レベルを維持していることが分かる。

【0062】

図15は、本発明の実施例による有機発光表示装置を説明するための図である。

【0063】

図15を参照すると、本発明の実施例による有機発光表示装置は、タイミング制御部210、画像信号の提供を受けてデータ信号を出力するデータ駆動部220、タイミング信号の提供を受けてスキャン信号を出力するスキャン駆動部230、多数の電源電圧を提供する電源供給部240、及び、前記スキャン信号が提供されることによって前記データ信号に対応する電流を調節して、有機発光素子ELを通じて画像を表示する有機発光表示パネル250を含む。

10

【0064】

タイミング制御部210は、外部のグラフィックコントローラ(図示せず)等から第1画像信号R、G、Bとこれの出力を制御する制御信号Vsync、Hsyncの提供を受けて、第1及び第2タイミング信号TS1、TS2を生成し、生成された第1タイミング信号TS1を第2画像信号R'、G'、B'と共にデータ駆動部220に出力し、生成された第2タイミング信号TS2をスキャン駆動部130に出力し、前記電源電圧の出力を制御する第3タイミング信号TS3を電源供給部240に出力する。

【0065】

データ駆動部220は、前記第2画像信号R'、G'、B'と第1タイミング信号TS1の提供を受けて、一方向の第1データ信号D11、D21、...、Dp1、...、Dm1と逆方向の第2データ信号D12、D22、...、Dp2、...、Dm2を有機発光表示パネル250に出力する。

20

【0066】

前記第1データ信号D11、D21、...、Dp1、...、Dm1は画像表示のために、諧調に対応する一方向の電圧を有し、前記第2データ信号D12、D22、...、Dp2、...、Dm2は、トランジスタの特性維持のために逆方向の電圧を有する。

【0067】

これによって、奇数番目フレームの動作時、第1駆動トランジスタQD1のゲートには、第1スイッチングトランジスタQS1を通じて一方向の第1データ信号Vd1が印加され、偶数番目フレームの動作時、第1駆動トランジスタQD1のゲートには、第4スイッチングトランジスタQS4を通じて逆方向の第2データ信号Vd2が印加される。

30

【0068】

一方、奇数番目フレームの動作時、第2駆動トランジスタQD2のゲートには、第2スイッチングトランジスタQS2を通じて逆方向の第2データ信号Vd2が印加され、偶数番目フレームの動作時、第2駆動トランジスタQD2のゲートには、第3スイッチングトランジスタQS3を通じて一方向の第1データ信号Vd1が印加される。

【0069】

スキャン駆動部230は、前記第2タイミング信号TS2の提供を受けて、多数の第1及び第2スキャン信号S1、S2、...、Sq、...、Snを順次に有機発光表示パネル250に出力する。具体的に、スキャン信号S1、S2、...、Sq、...、Snのうち、奇数番目である第1スキャン信号は、奇数番目フレームに対応して順次に有機発光表示パネル250に出力され、偶数番目である第2スキャン信号は、偶数番目フレームに対応して順次に有機発光表示パネル250に出力される。

40

【0070】

電源供給部240は、第3タイミング信号TS3の提供を受けて、ゲートオン/オフ電圧VON/VOFFをスキャン駆動部230に提供し、共通電圧VCOM及びバイアス電圧VDDを有機発光表示パネル250に提供する。

【0071】

50

有機発光表示パネル250は、m個の第1データラインDL1と、m個の第2データラインDL2と、m個のバイアスラインVLと、n個の第1スキャンラインSL1と、n個の第2スキャンラインSL2と、互いに隣接する2個のスキャンラインSLと、バイアスラインVL及び第1データラインDL1によって定義される領域に形成された有機発光素子ELを含む。又、有機発光表示パネル250は、多数のアモルファス-シリコン薄膜トランジスタ(a-Si TFT)で構成され、前記領域に形成された有機発光駆動部を含む。前記有機発光駆動部については、図3で説明したので、その重複説明は省略する。

【0072】

具体的に、第1データラインDL1は、縦方向に延長され、横方向にm個配列され、データ駆動部220から提供される第1データ信号D11、D21、...、Dp1、...、Dm1を前記有機発光駆動部に伝達する。 10

【0073】

第2データラインDL2は、縦方向に延長され、横方向にm個配列され、データ駆動部220から提供される第2データ信号D12、D22、...、Dp2、...、Dm2を前記有機発光駆動部に伝達する。

【0074】

バイアスラインVLは、縦方向に延長され、横方向にm個配列され、電源供給部240から提供されるバイアス電圧VDDを前記有機発光駆動部に伝達する。

【0075】

スキャンラインSLは、横方向に延長され、横方向にn個配列され、スキャン駆動部230から提供されるスキャン信号を前記有機発光駆動部に伝達する。 20

【0076】

図示していないが、本発明によって単位画素の有機発光画素を駆動する2個のトランジスタを有する表示パネルの構造は、2種類である。一つの構造は、2個のトランジスタを同じ層に形成する構造であり、他の一つの構造は、1個のトランジスタ上に他の一つのトランジスタを積層する構造である。

【0077】

このように、2個以上のトランジスタを用いて有機発光素子に流れる電流を制御すると、各トランジスタに印加される電圧負担を減少させることができ、フレーム毎に交互に逆電圧を印加して、トランジスタの特性を回復させることによって、表示装置の寿命を向上させることができる。 30

【産業上の利用可能性】

【0078】

以上で説明したように、a-Si TFTのゲートに持続的に一方向の電圧が印加されると、ゲート-ソース電圧Vgsによって電流特性が劣化されたが、本発明によって逆方向のデータ電圧を一定時間印加することによって、トランジスタの劣化を抑制すると共に回復させることができ、有機発光表示装置の寿命を増加させることができる。

【0079】

又、a-Si TFTの根本的な限界である特性劣化を抑制することができ、後にa-Si TFTを有機発光素子の駆動素子として用いる有機発光表示装置の製作に広く用いることができる。 40

【0080】

又、poly-Si TFTを有機発光表示パネルや前記有機発光表示パネルに集積されるスキンドライブIC等に適用しても、トランジスタの特性劣化を克服することができる。表示装置の製作に投入される工程時間と原価を節減することができる。

【0081】

以上、本発明の実施例によって詳細に説明したが、本発明はこれに限定されず、本発明が属する技術分野において通常の知識を有するものであれば本発明の思想と精神を離れることなく、本発明を修正または変更できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 8 2 】

【図 1】一般的な有機発光表示装置の単位画素を説明するための図である。

【図 2】前記単位画素に供給されるデータ信号の一例を示す波形図である。

【図 3】本発明の実施例による有機発光表示装置の単位画素を説明するための図である。

【図 4】図 3 の有機発光表示装置に印加される第 1 スキャン信号を示す波形図である。

【図 5】図 3 の有機発光表示装置に印加される第 2 スキャン信号を示す波形図である。

【図 6】図 3 の有機発光表示装置に印加される第 1 データ信号を示す波形図である。

【図 7】図 3 の有機発光表示装置に印加される第 2 データ信号を示す波形図である。

【図 8】一般的なバイアス前後のトランジスタ伝達特性を示すグラフである。

【図 9】本発明によるバイアス前後のトランジスタ伝達特性を示すグラフである。

10

【図 10】図 8 の一般的な方式による劣化程度と図 9 の本発明による方式の劣化程度とを比較したグラフである。

【図 11】本発明の駆動方式によるシミュレーション結果を示す図である。

【図 12】本発明の駆動方式によるシミュレーション結果を示す図である。

【図 13】本発明の駆動方式によるシミュレーション結果を示す図である。

【図 14】本発明の駆動方式によるシミュレーション結果を示す図である。

【図 15】本発明の実施例による有機発光表示装置を説明するための図である。

【符号の説明】

【 0 0 8 3 】

1 1 0、1 2 0 スイッチング部

1 3 0、1 4 0 駆動部

2 1 0 タイミング制御部

2 2 0 データ駆動部

2 3 0 スキャン駆動部

2 4 0 電源供給部

2 5 0 有機発光表示パネル

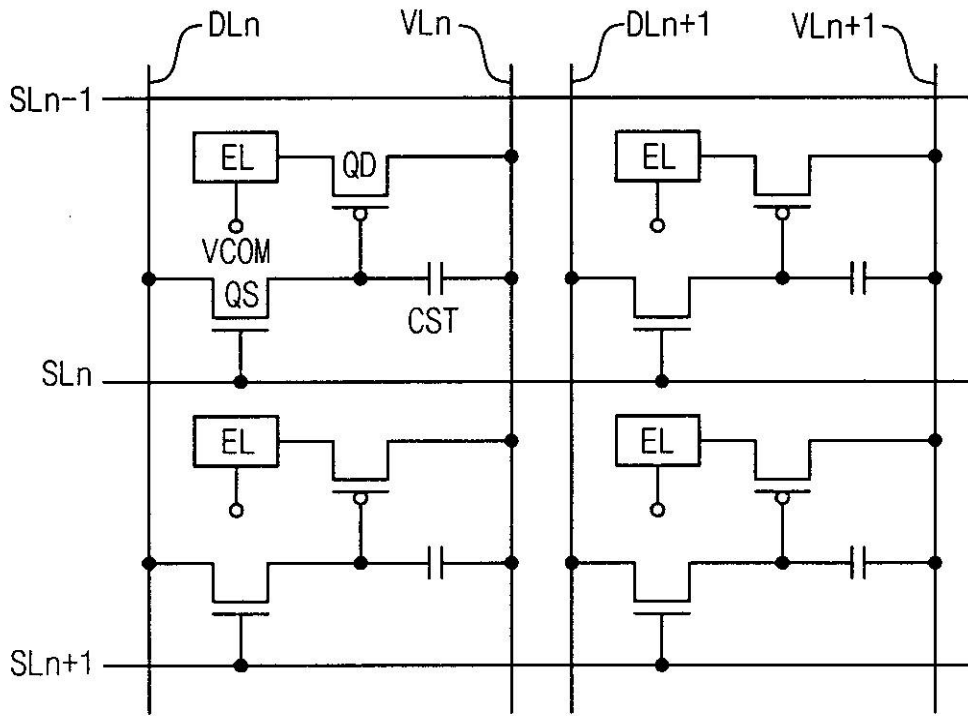
D L 1、D L 2 データライン

S L 1、S L 2 スキャンライン

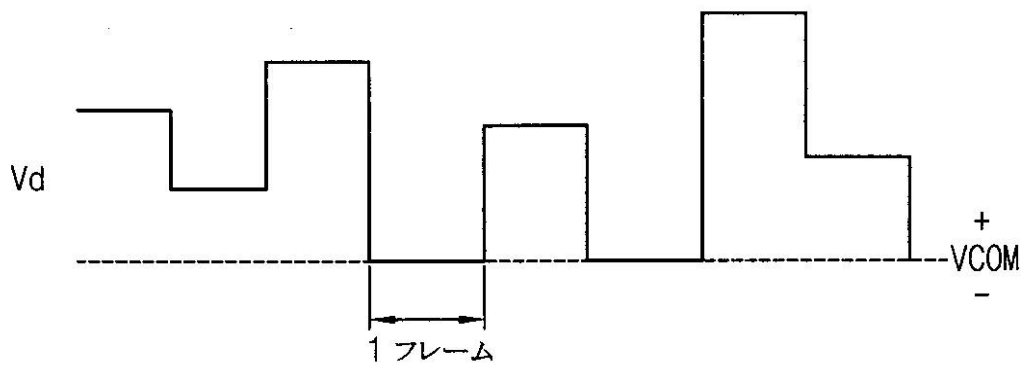
V L バイアスライン

20

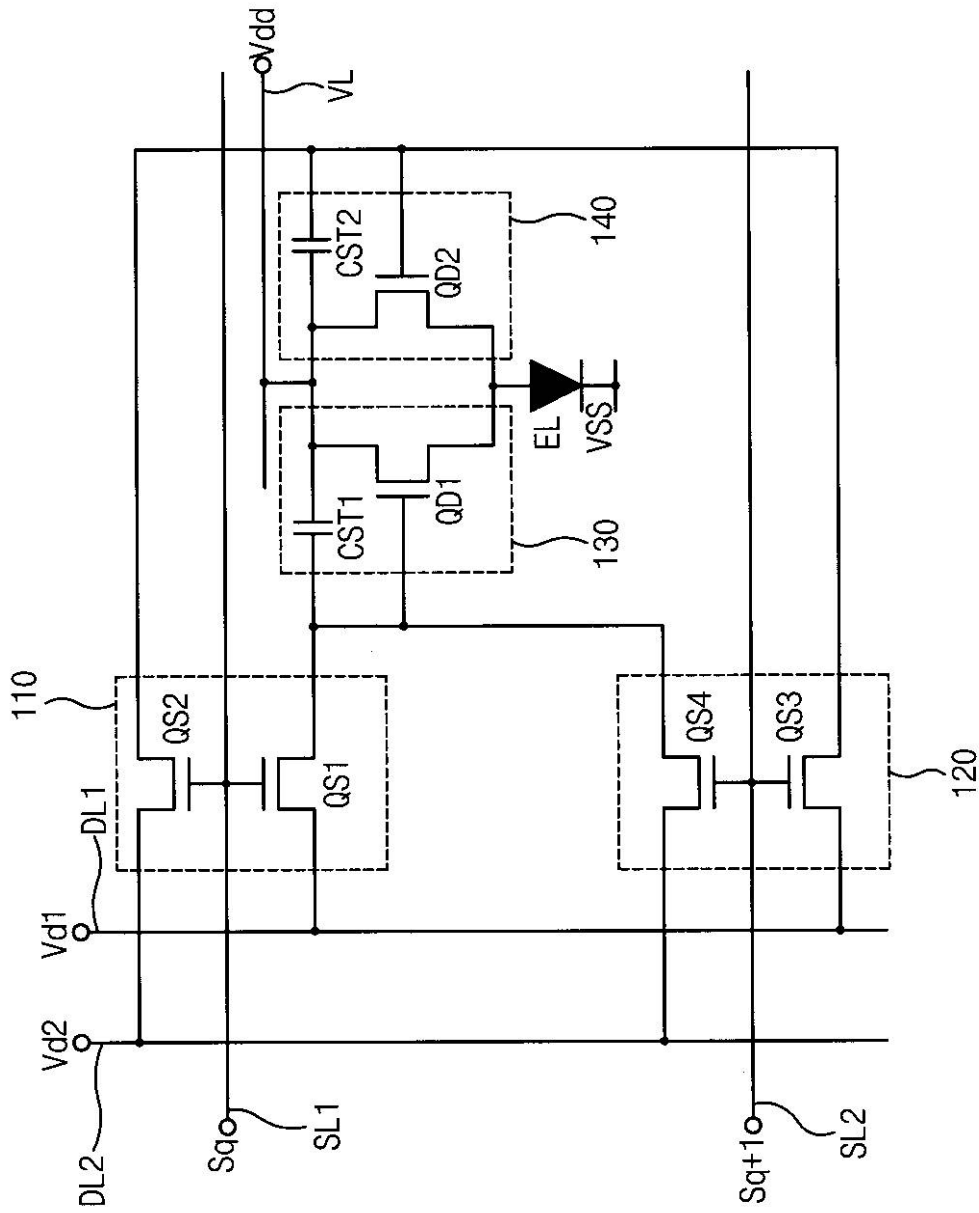
【 図 1 】



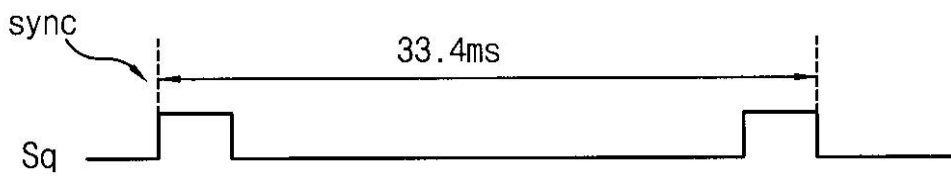
【 図 2 】



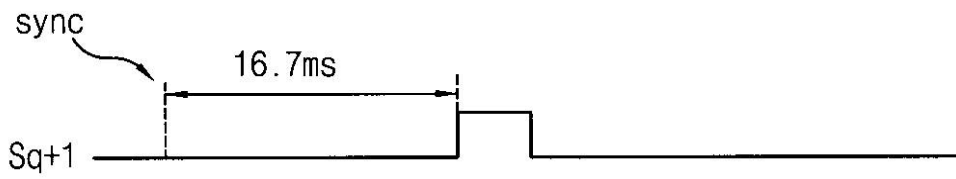
【 図 3 】



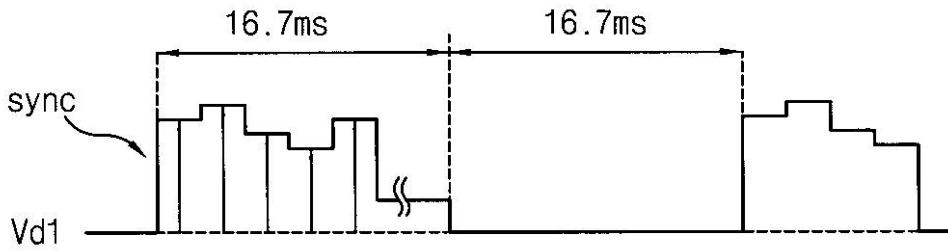
【 図 4 】



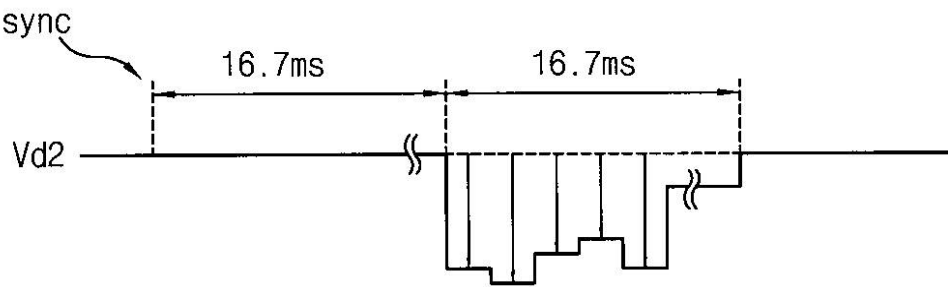
【 図 5 】



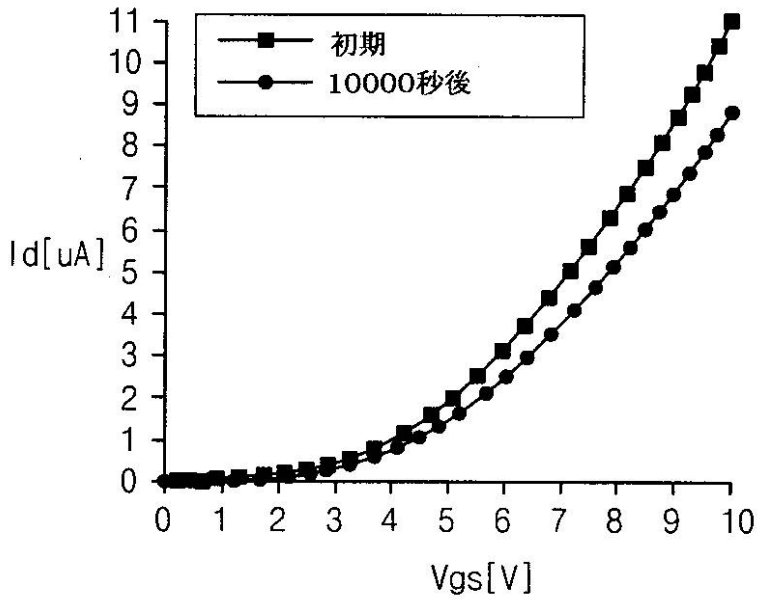
【 図 6 】



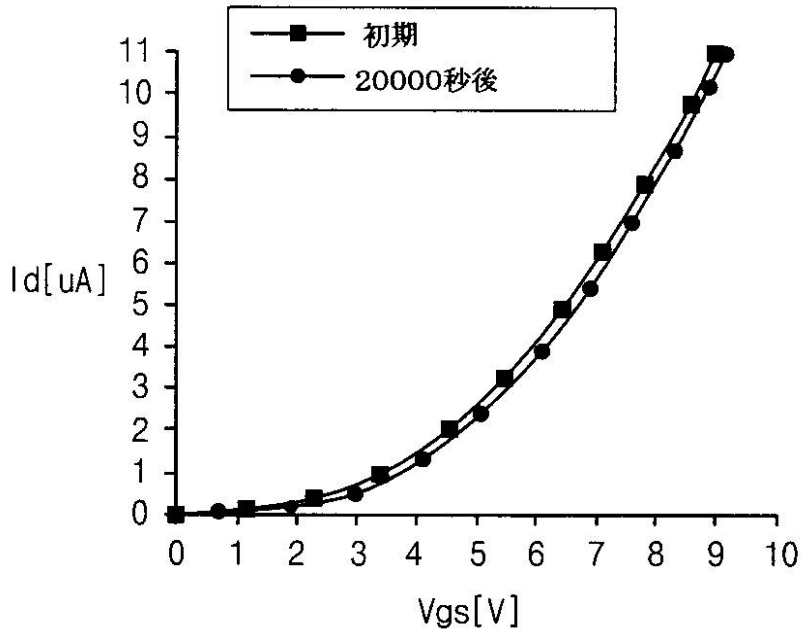
【 図 7 】



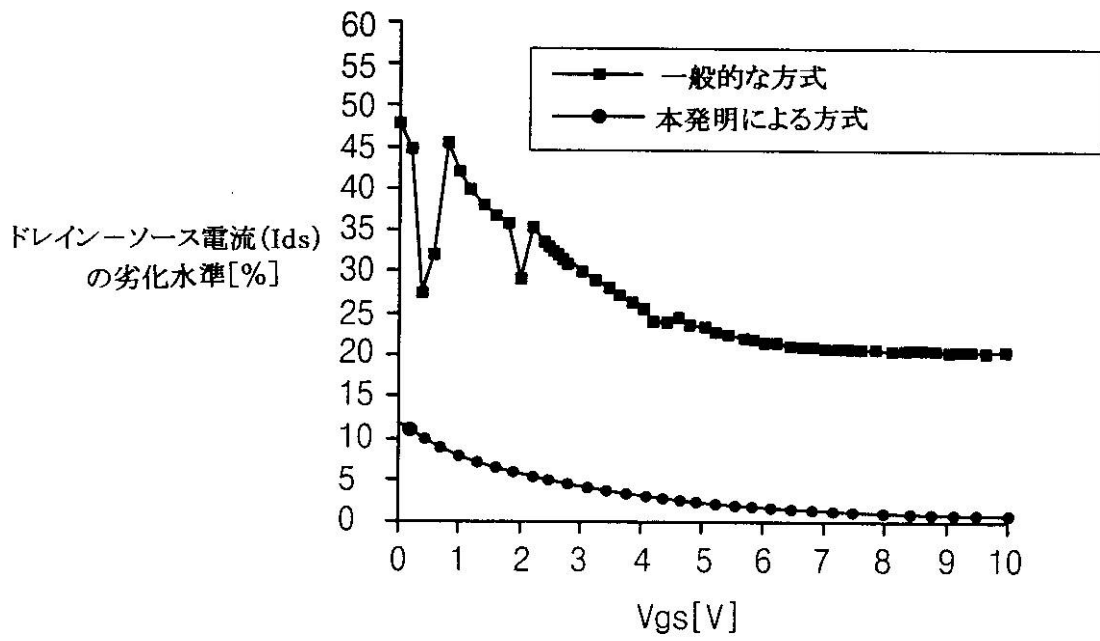
【 図 8 】



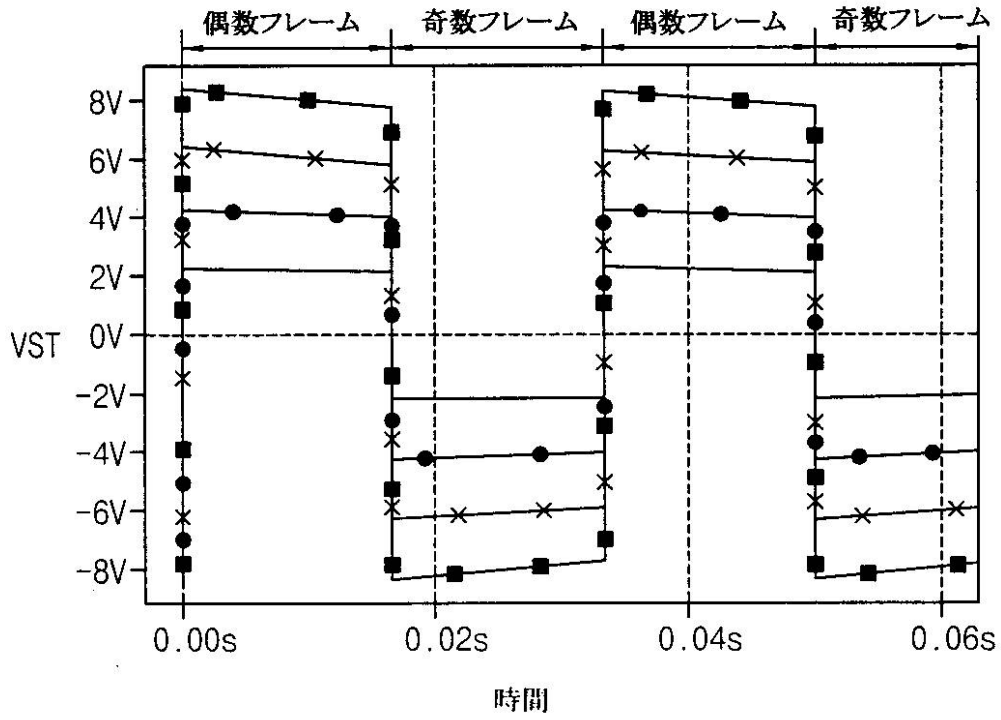
【図9】



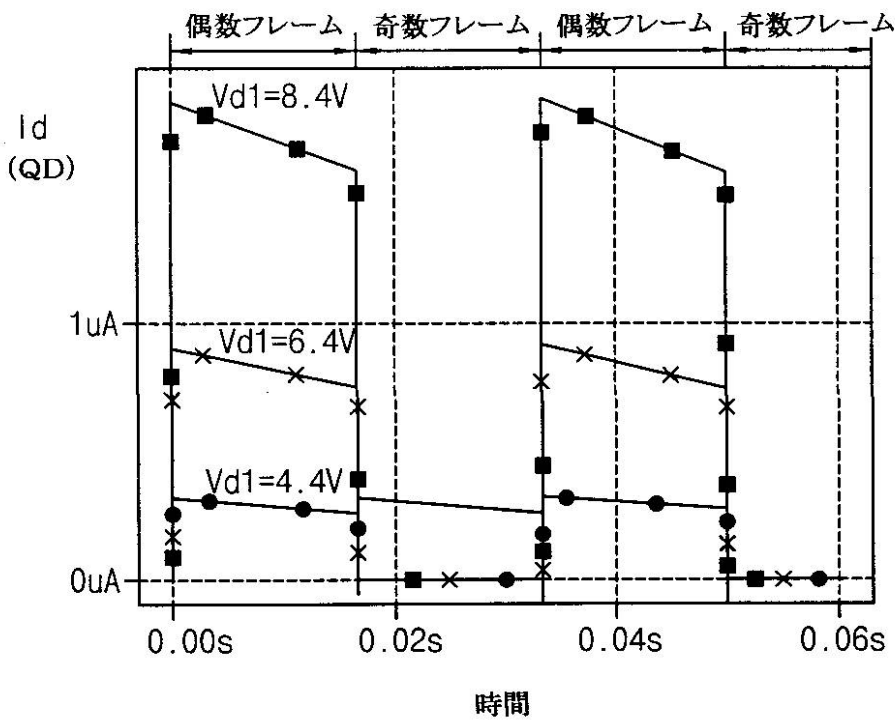
【図10】



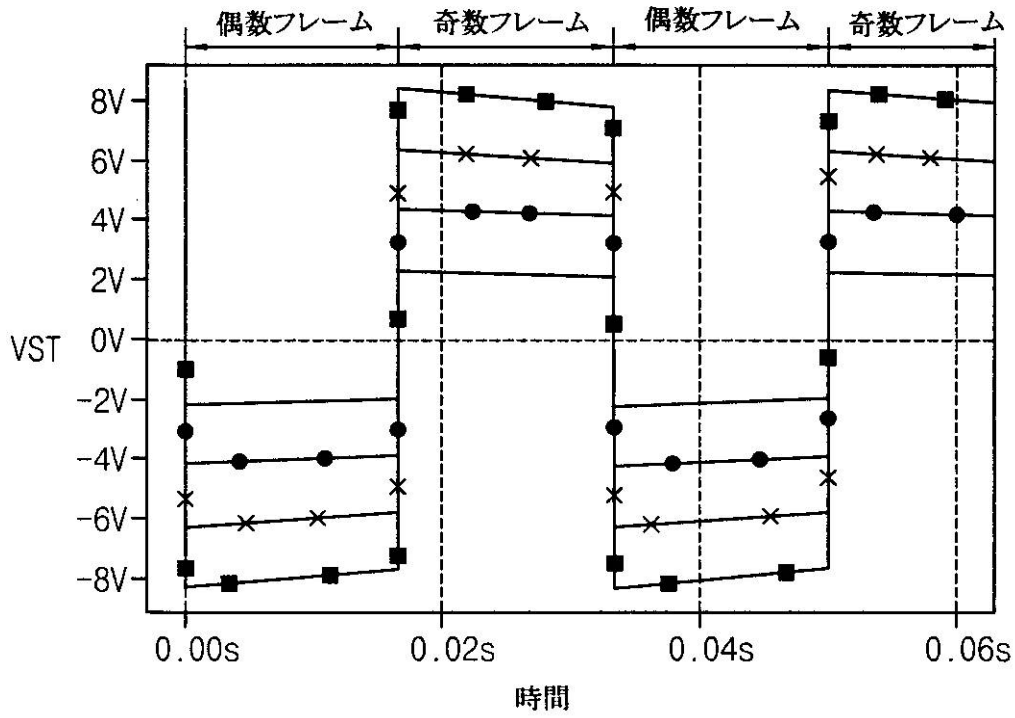
【 図 1 1 】



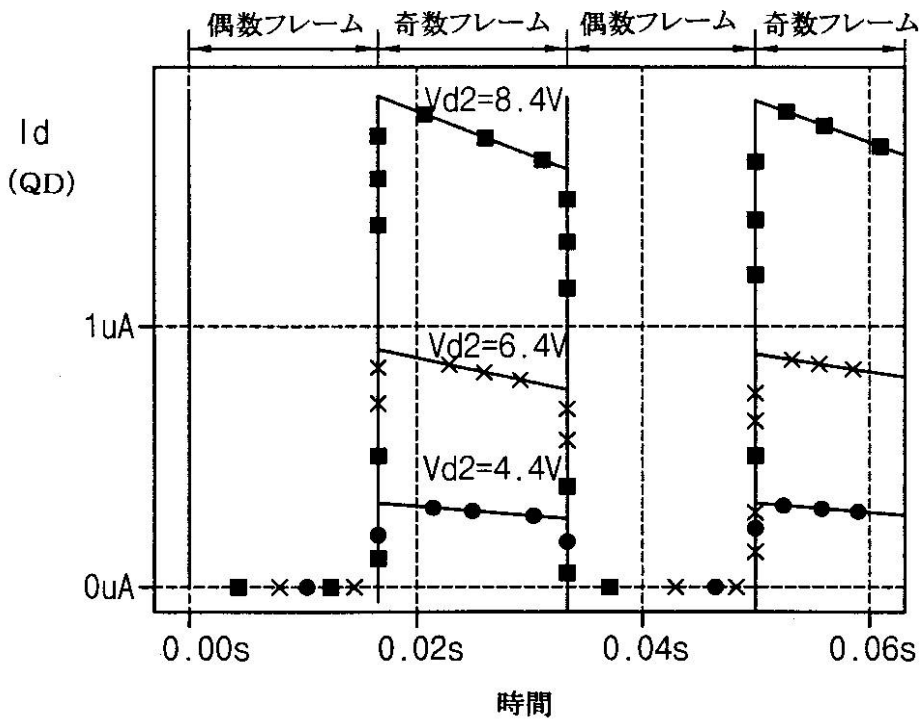
【 図 1 2 】



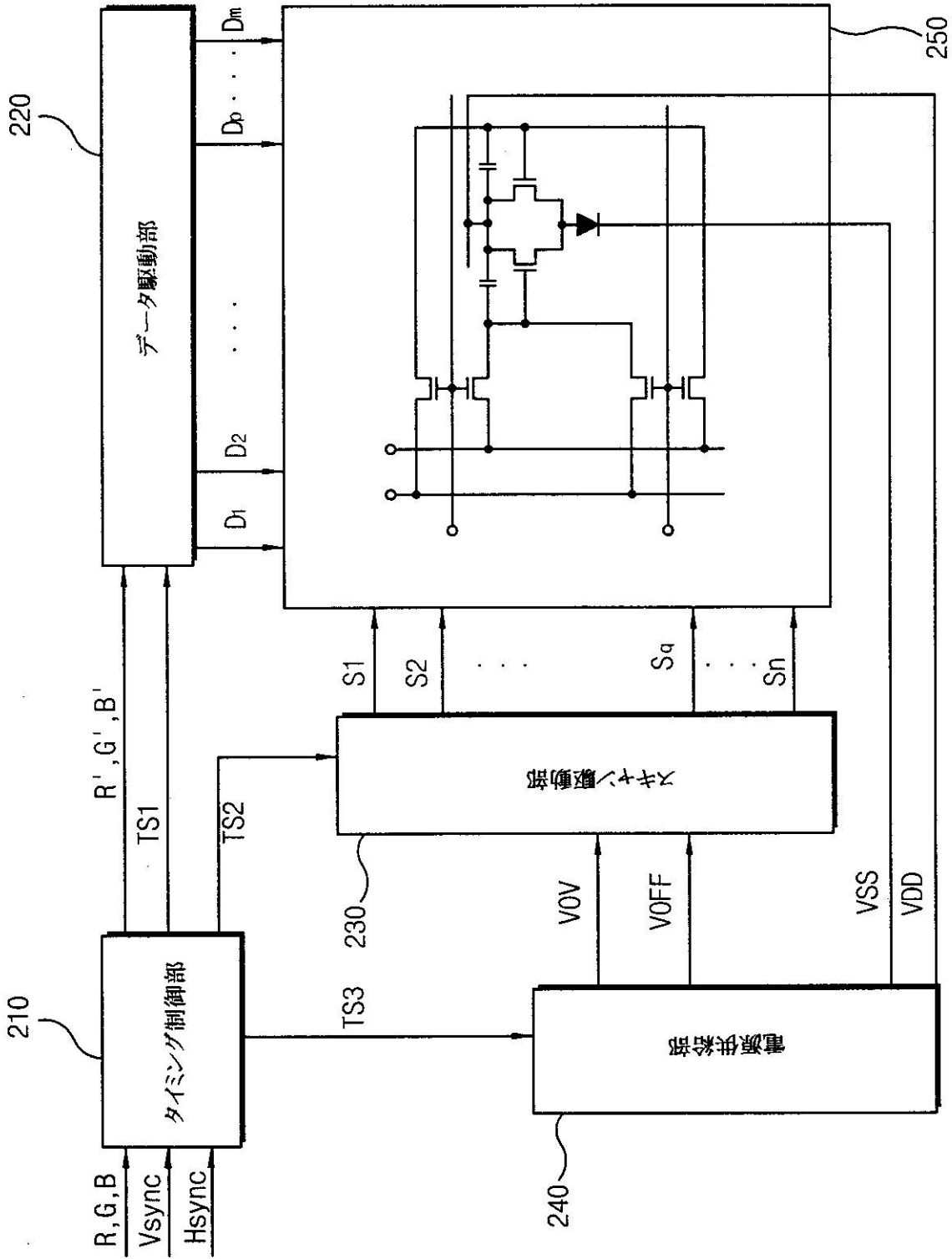
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【図15】



フロントページの続き

(74)代理人 100080137

弁理士 千葉 昭男

(74)代理人 100096013

弁理士 富田 博行

(74)代理人 100120558

弁理士 住吉 勝彦

(72)発明者 韓 民 九

大韓民国ソウル特別市冠岳区奉天洞山56-1 ソウル大学内

(72)発明者 柳 鳳 鉉

大韓民国京畿道龍仁市水枝邑豊徳川里1167 珍山マウル三星5次アパート524棟 402号

Fターム(参考) 3K007 AB11 AB17 BA06 DB03 GA00 GA04

5C080 AA06 BB05 DD05 DD29 EE29 FF07 FF11 HH09 JJ02 JJ03

JJ04 JJ05

专利名称(译)	用于有机发光装置的驱动元件和驱动方法，显示面板和具有该驱动元件的显示装置		
公开(公告)号	JP2005331941A	公开(公告)日	2005-12-02
申请号	JP2005135035	申请日	2005-05-06
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社 基金会的首尔国立大学产学合作基金会		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司 基金会的首尔国立大学产学合作基金会		
[标]发明人	韩民九 柳鳳鉉		
发明人	韩民九 柳鳳鉉		
IPC分类号	H01L51/50 G09G3/20 G09G3/30 G09G3/32 H01S3/00 H05B33/14		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0417 G09G2300/0814 G09G2300/0852 G09G2310/02 G09G2310/0254 G09G2310/0262 G09G2320/043		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/20.623.C G09G3/20.624.B G09G3/20.670.K H05B33/14.A G09G3/3216 G09G3 /3233 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3291		
F-TERM分类号	3K007/AB11 3K007/AB17 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/GA00 3K007/GA04 5C080/AA06 5C080 /BB05 5C080/DD05 5C080/DD29 5C080/EE29 5C080/FF07 5C080/FF11 5C080/HH09 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/EE04 3K107 /HH05 5C380/AA01 5C380/AB05 5C380/AB06 5C380/AB08 5C380/AB09 5C380/AB22 5C380/AB23 5C380/AB34 5C380/BA38 5C380/BA39 5C380/BB02 5C380/BD02 5C380/BD05 5C380/BD08 5C380 /BD10 5C380/CA08 5C380/CA12 5C380/CA53 5C380/CB01 5C380/CB31 5C380/CC02 5C380/CC30 5C380/CC33 5C380/CC45 5C380/CC52 5C380/CC61 5C380/CC62 5C380/CC63 5C380/CD012 5C380 /CD026 5C380/CE04 5C380/CE17 5C380/CE20 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA32 5C380/DA35		
代理人(译)	小林 泰 千叶昭夫 住吉彦		
优先权	1020040035656 2004-05-19 KR		
其他公开文献	JP5430049B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种用于施加反向电压以保持晶体管的特性的有机发光元件的驱动元件和驱动方法，以及具有该驱动元件的显示面板和显示装置。第一驱动单元和第二驱动单元连接到有机发光装置。在第一帧期间，第一开关单元沿一个方向的第一数据电压提供给第一驱动单元，并沿相反方向的第二数据电压提供给第二驱动单元。在第二帧期间，第二开关单元将第二数据电压提供给第一驱动单元，并且将第一数据电压提供给第二驱动单元。结果，在固定时间内向晶体管的控制电极施加单向电压以注入电荷，而在剩余时间内向晶体管的控制电极施加反向电压以进一步释放俘获的电荷。因此，可以连续地保持晶体管的特性。[选择图]图3

