

(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2004-302289

(P2004-302289A)

(43) 公開日 平成16年10月28日(2004.10.28)

(51) Int.Cl.⁷

G09G 3/30

G09G 3/20

H05B 33/14

F I

G09G 3/30

J

G09G 3/20

624B

G09G 3/20

641D

G09G 3/20

642A

G09G 3/20

670J

テーマコード (参考)

3K007

5C080

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-97056 (P2003-97056)

(22) 出願日 平成15年3月31日 (2003.3.31)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(74) 代理人 100105924

弁理士 森下 賢樹

(72) 発明者 山下 敦弘

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

Fターム(参考) 3K007 AB17 BA06 DB03 GA00

5C080 AA06 BB05 DD05 DD29 EE28

FF11 JJ02 JJ03 JJ05

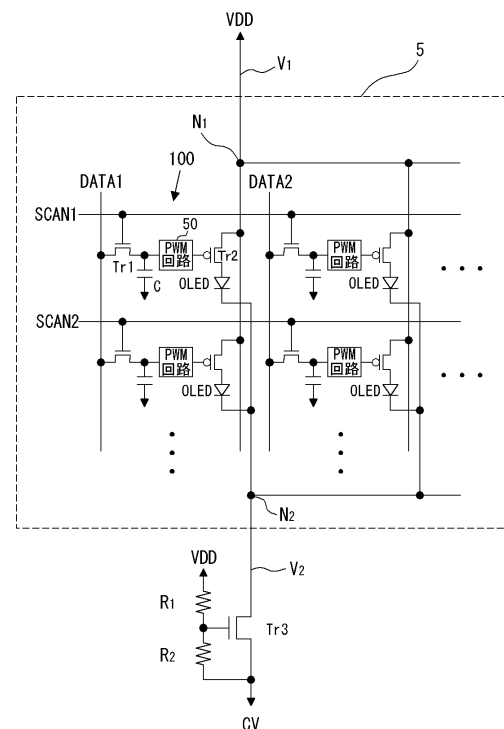
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】 デジタル駆動型の表示素子における輝度の変動を軽減する。

【解決手段】 複数の画素回路を備えるデジタル駆動型の表示装置において、画素回路100に設けられた有機発光素子OLEDに流れる電流の変動を軽減するために、各画素回路100から出る電源線V2が収束する節点N2と低電位側の電源CVとの間に、有機発光素子OLEDに流れる電流を調整する電流調整用トランジスタTr3が設けられる。電流調整用トランジスタTr3に流れる電流が減少すると、ソース・ドレイン間電圧が降下し、駆動用トランジスタTr2の動作点を、電流が増加する方向に移動させるように作用する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の画素回路を備えるデジタル駆動型の表示装置であって、
前記複数の画素回路は、
電流が供給されることにより発光する発光素子と、
前記発光素子への電流の供給を制御する、線形領域で動作される駆動用トランジスタと、
をそれぞれ含み、
前記表示装置は、各画素回路の発光素子に電流を供給する電源線をさらに備え、
前記電源線は、高電位側の第 1 の電源から第 1 の節点で各画素回路へ分岐し、各画素回路
から第 2 の節点で収束して低電位側の第 2 の電源に接続するように構成され、
前記第 1 の節点と前記第 1 の電源との間に、前記発光素子に流れる電流を調整する電流調
整回路が設けられることを特徴とする表示装置。

10

【請求項 2】

前記電流調整回路は、前記第 1 の節点における電流が減少したときに、前記第 1 の節点の
電位を上昇させることにより、前記駆動用トランジスタの動作点を電流が増加する方向に
移動させるよう機能することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

複数の画素回路を備えるデジタル駆動型の表示装置であって、
前記複数の画素回路は、
電流が供給されることにより発光する発光素子と、
前記発光素子への電流の供給を制御する、線形領域で動作される駆動用トランジスタと、
をそれぞれ含み、
前記表示装置は、各画素回路の発光素子に電流を供給する電源線をさらに備え、
前記電源線は、高電位側の第 1 の電源から第 1 の節点で各画素回路へ分岐し、各画素回路
から第 2 の節点で収束して低電位側の第 2 の電源に接続するように構成され、
前記第 2 の節点と前記第 2 の電源との間に、前記発光素子に流れる電流を調整する電流調
整回路が設けられることを特徴とする表示装置。

20

【請求項 4】

前記電流調整回路は、前記第 2 の節点における電流が減少したときに、前記第 2 の節点の
電位を降下させることにより、前記駆動用トランジスタの動作点を電流が増加する方向に
移動させるよう機能することを特徴とする請求項 3 に記載の表示装置。

30

【請求項 5】

前記電流調整回路は、トランジスタであることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに
記載の表示装置。

【請求項 6】

前記電流調整回路は、抵抗素子であることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載
の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、表示装置に関し、とくに、複数の画素回路を備えるデジタル駆動型の表示装置
に関する。

40

【0002】

【従来の技術】

有機エレクトロルミネッセンス表示装置（以下、「有機 EL 表示装置」または「有機 EL
パネル」ともいう）が、新たな平面型表示装置として注目されている。有機 EL 表示装置
は、現在広く普及している液晶表示装置を席巻する日も近いと目されており、実用化に向
けて熾烈な開発競争の最中にある。

【0003】

有機 EL 表示装置の駆動方式には、大きく分けて、アナログ駆動方式とデジタル駆動方式

50

の２種類がある。アナログ駆動方式は、各有機ＥＬ素子にデータ電圧に応じた大きさの電流を供給して、データ電圧に応じた輝度で点灯させる方式である。デジタル駆動方式は、様々な方式が提案されているが、たとえば時間階調方式は、各有機ＥＬ素子にデータ電圧に応じたデューティ比を有するパルス電流を供給して、データ電圧に応じた期間点灯させ、多階調を表現する方式である。

【０００４】

時間階調方式のうち、サブフィールド駆動方式では、１画面の表示周期である１フィールド（フレーム）期間を複数のサブフィールド（フレーム）期間に分割し、各サブフィールド期間における点灯のオン／オフを制御することにより、データ電圧に応じた期間、有機ＥＬ素子を点灯させる。このとき、有機発光素子には同じ大きさの電流が供給され、有機発光素子は同じ輝度で発光するが、点灯時間の長短により階調が表現される。各サブフィールドの発光期間は、２の n 乗（ $n = 0, 1, 2, \dots, N - 1$ ）の長さを有し、たとえば１，２，４，８，１６，３２，６４，１２８の長さに設定された発光期間のオン／オフにより、２５６階調が表現される。

10

【０００５】

上述のような時間階調方式を採用した有機ＥＬパネルでは、トランジスタのばらつきの影響を軽減するために、有機発光素子を定電流駆動させるための駆動用トランジスタを線形領域で動作させるのが好ましい。

【０００６】

【特許文献１】

特開平１０－３１２１７３号公報

20

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、デジタル駆動方式において、駆動用トランジスタを線形領域で動作させる場合、駆動用トランジスタを飽和領域で動作させるアナログ駆動方式に比べて、温度変化や経時劣化による電流の変動が大きいという問題がある。有機発光素子に供給する電流の変動が大きいと、有機発光素子の輝度にばらつきが生じ、表示品質が劣化する恐れがある。

【０００８】

本発明はこうした状況に鑑みてなされたものであり、その目的は、デジタル駆動型の表示装置における輝度のばらつきを軽減する技術の提供にある。本発明の別の目的は、デジタル駆動型の表示装置における経時劣化による輝度の低下を軽減する技術の提供にある。本発明のさらに別の目的は、デジタル駆動型の表示装置における熱暴走の発生を抑える技術の提供にある。

30

【０００９】

【課題を解決するための手段】

本発明のある態様は、表示装置に関する。この表示装置は、複数の画素回路を備えるデジタル駆動型の表示装置であって、複数の画素回路は、電流が供給されることにより発光する発光素子と、発光素子への電流の供給を制御する、線形領域で動作される駆動用トランジスタと、をそれぞれ含み、表示装置は、各画素回路の発光素子に電流を供給する電源線をさらに備え、電源線は、高電位側の第１の電源から第１の節点で各画素回路へ分岐し、各画素回路から第２の節点で収束して低電位側の第２の電源に接続するように構成され、第１の節点と第１の電源との間に、発光素子に流れる電流を調整する電流調整回路が設けられることを特徴とする。１つの電流制御回路により、全画素回路の発光素子に流れる電流を調整することができるので、回路構成を簡略化することができる。

40

【００１０】

電流調整回路は、第１の節点における電流が減少したときに、第１の節点の電位を上昇させることにより、駆動用トランジスタの動作点を電流が増加する方向に移動させるよう機能してもよい。電流調整回路は、トランジスタであってもよいし、抵抗素子であってもよい。

50

【 0 0 1 1 】

本発明の別の態様も、表示装置に関する。この表示装置は、複数の画素回路を備えるデジタル駆動型の表示装置であって、複数の画素回路は、電流が供給されることにより発光する発光素子と、発光素子への電流の供給を制御する、線形領域で動作される駆動用トランジスタと、をそれぞれ含み、表示装置は、各画素回路の発光素子に電流を供給する電源線をさらに備え、電源線は、高電位側の第1の電源から第1の節点で各画素回路へ分岐し、各画素回路から第2の節点で収束して低電位側の第2の電源に接続するように構成され、第2の節点と第2の電源との間に、発光素子に流れる電流を調整する電流調整回路が設けられることを特徴とする。この態様によっても、1つの電流制御回路により、全画素回路の発光素子に流れる電流を調整することができるので、回路構成を簡略化することができる。 10

【 0 0 1 2 】

電流調整回路は、第2の節点における電流が減少したときに、第2の節点の電位を降下させることにより、駆動用トランジスタの動作点を電流が増加する方向に移動させるよう機能してもよい。電流調整回路は、トランジスタであってもよいし、抵抗素子であってもよい。

【 0 0 1 3 】

【 発明の実施の形態 】

（ 第 1 の実施の形態 ）

図1は、第1の実施の形態に係る有機EL表示装置10の構成を示す。有機EL表示装置10は、複数の画素をマトリクス状に配列した有機ELパネル5、有機ELパネル5に走査信号を供給する走査ドライバ3、および有機ELパネル5に輝度データ信号を供給するデータドライバ4を含む有機EL表示ユニット2と、映像信号を処理する映像信号処理回路6と、表示のタイミングを制御するタイミング信号を発生するタイミング信号発生回路7とを備える。 20

【 0 0 1 4 】

映像信号処理回路6は、入力された映像信号に対して表示に必要な処理を施し、R、G、Bの3原色の映像信号をデータドライバ4に出力し、水平同期信号 H_{sync} および垂直同期信号 V_{sync} をタイミング信号発生回路7に出力する。タイミング信号発生回路7は、水平同期信号 H_{sync} と垂直同期信号 V_{sync} に基づいて、表示のタイミングを制御するタイミング信号を発生し、走査ドライバ3およびデータドライバ4に供給する。 30

【 0 0 1 5 】

図2は、有機ELパネル5の回路の構成を示す。有機ELパネル5の各画素を構成する画素回路100は、有機発光素子OLEDと、有機発光素子OLEDに対するデータの書き込みのタイミングを制御するスイッチングトランジスタ Tr_1 と、有機発光素子OLEDに対する通電を制御する駆動用トランジスタ Tr_2 と、保持容量Cと、輝度データ電圧をパルス幅に変調するパルス幅変調(Pulse Width Modulation: PWM)回路50と、走査信号を送る走査線SCANと、輝度データを送るデータ線DATAと、有機発光素子OLEDに電流を供給する電源線V1およびV2とを備える。電源線V1は、高電位側の電源VDDから節点N1で各画素回路100に分岐し、電源線V2は、各画素回路100から節点N2で収束して低電位側の電源CVに接続される。データ線DATAは、有機発光素子OLEDのそれぞれの輝度を制御するための輝度データの信号を流す。走査線SCANは、有機発光素子OLEDのそれぞれの発光タイミングを制御するための走査信号を流す。 40

【 0 0 1 6 】

スイッチングトランジスタ Tr_1 は、ゲート電極が走査線SCANに接続され、ソース電極がデータ線DATAに接続され、ドレイン電極がPWM回路50に接続される。スイッチングトランジスタ Tr_1 は、シングルゲート構造、ダブルゲート構造、または3以上のゲート電極を有するマルチゲート構造のいずれであってもよい。また、スイッチングトランジスタ Tr_1 は、nチャネルトランジスタであってもpチャネルトランジスタであって 50

もよい。ソース電極とドレイン電極が逆であってもよい。

【0017】

駆動用トランジスタTr2は、ソース電極が電源線V1に接続され、ドレイン電極が有機発光素子OLEDの陽極に接続され、ゲート電極がPWM回路50に接続される。駆動用トランジスタTr2も、スイッチングトランジスタTr1と同様に、シングルゲート構造であってもマルチゲート構造であってもよく、nチャネルトランジスタであってもpチャネルトランジスタであってもよい。

【0018】

有機発光素子OLEDは、陽極が駆動用トランジスタTr2のドレイン電極に接続され、陰極は電源線V2に接続される。保持容量Cの一端は、スイッチングトランジスタTr1のドレイン電極に接続され、他端は、図示しない配線に接続される。PWM回路50は、スイッチングトランジスタTr1のドレイン電極と、駆動用トランジスタTr2のゲート電極との間に設けられる。

【0019】

電源VDDから供給される電流は、電源線V1の節点N1から各画素回路100へ分岐し、各画素回路100のTr2および有機発光素子OLEDを通して、電源線V2の節点N2へ収束し、電流調整回路の一例である電流調整用トランジスタTr3を通して電源CVへ流れる。本実施の形態では、節点N2と電源CVとの間に、有機発光素子OLEDに流れる電流を調整する電流調整用トランジスタTr3が設けられる。後述するように、この電流調整用トランジスタTr3を設けることにより、有機発光素子OLEDの特性の経時変化や温度変化などに起因する電流の変動を軽減し、輝度の変動やばらつきを軽減することができる。

【0020】

本実施の形態では、各画素ごとに電流調整回路を設けるのではなく、各画素回路100から出る電源線V2が収束する節点N2と電源CVとの間に電流調整回路を設けるので、1つの電流調整回路で全画素の有機発光素子OLEDに流れる電流を調整することができ、回路構成を簡略化することができる。また、有機ELパネル5の外部に設けることもできるため、電流調整用トランジスタTr3は薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor: TFT)に限られず、その他の電界効果トランジスタ(Field Effect Transistor: FET)、バイポーラトランジスタなどを利用することもでき、素子の選択の幅が広がる。さらに、電流調整回路を有機ELパネル5の外部に設けるため、この回路の追加によるパネルの温度上昇がないという利点もある。

【0021】

以上の構成による動作を説明する。まず、データドライバ4は、1ライン分の輝度データを用意し、各データ線DATA1、DATA2、・・・に供給する。ここで、走査ドライバ3が、データの書き込みを行う水平ラインの走査線SCANに走査信号を送ると、その水平ラインの画素のスイッチングトランジスタTr1がオンになり、データ線DATAに設定された輝度データが保持容量Cに設定されるとともに、PWM回路50に入力される。PWM回路50は、入力された輝度データの電圧を、その電圧に応じた幅を有するパルス信号に変調する。パルス信号は、一定の振幅を有し、輝度データに応じた期間アクティブとなる信号である。PWM回路50から出力されたパルス信号は、駆動用トランジスタTr2のゲート電極に入力される。パルス信号がアクティブである期間だけ駆動用トランジスタTr2がオンとなり、一定の電流が有機発光素子OLEDに供給されて、有機発光素子OLEDが発光する。このとき、有機発光素子OLEDに供給される電流は、電流調整用トランジスタTr3の働きで調整される。以上の動作が水平ライン分繰り返され、1フレームの画像が表示される。

【0022】

図3は、駆動用トランジスタTr2のソース-ドレイン間電圧と、有機発光素子OLEDの両電極間の電圧と、電流調整用トランジスタTr3のソース-ドレイン間電圧との関係を示す。図3に示すように、駆動用トランジスタTr2のソース-ドレイン間電圧をV_D

s 、有機発光素子 O L E D の両電極間の電圧を $V_{O L E D}$ 、電流調整用トランジスタ $T r 3$ のソース - ドレイン間電圧を V_F とする。

【0023】

図 4 は、電流調整素子を設けなかった場合に、温度変化や経時変化により有機発光素子 O L E D に流れる電流が変動する様子を説明するための図である。ある時点における有機発光素子 O L E D の特性曲線を 200 a、駆動用トランジスタ $T r 2$ の特性曲線を 210 で示す。このとき、駆動用トランジスタ $T r 2$ の動作点は 230 a であり、有機発光素子 O L E D および駆動用トランジスタ $T r 2$ には、電流値 I_1 の電流が流れる。

【0024】

有機発光素子 O L E D は、発光時間の経過とともに電流が流れにくくなり、輝度が低下することが知られている。すなわち、有機発光素子 O L E D の特性曲線は、経時劣化に伴って、図 4 において右方向へシフトする。また、温度の低下によっても、有機発光素子 O L E D の特性曲線は右方向へシフトする。経時劣化により輝度と電流が低下すると、表示パネルの温度が低下し、より電流を減少させる方向に特性曲線がシフトするので、さらに輝度が低下するという悪循環に陥る恐れがある。

【0025】

ここで、経時変化または温度の低下により、有機発光素子 O L E D の特性曲線が 200 b にシフトすると、動作点は 230 b に移動し、電流値は I_2 に減少する。このとき、 $V_{O L E D}$ は上昇し、 $V_{D S}$ は降下する。

【0026】

図 5 は、温度変化や経時変化により有機発光素子 O L E D に流れる電流が変動したときに、電流調整用トランジスタ $T r 3$ により電流の変動が軽減される様子を説明するための図である。図 5 では、説明を分かりやすくするために、駆動用トランジスタ $T r 2$ の特性曲線を、全画素の駆動用トランジスタ $T r 2$ に流れる総電流量を基準として描いている。ある時点における有機発光素子 O L E D の特性曲線を 202 a、駆動用トランジスタ $T r 2$ の特性曲線を 212、電流調整用トランジスタ $T r 3$ の特性曲線を 222 で示す。有機発光素子 O L E D の特性曲線 202 a は、図 4 の場合に比べて、電流調整用トランジスタ $T r 3$ のソース - ドレイン間電圧 V_F の分だけオフセットされ、右へシフトしている。このとき、駆動用トランジスタ $T r 2$ の動作点は 232 a であり、有機発光素子 O L E D および駆動用トランジスタ $T r 2$ には、電流値 I_3 の電流が流れる。

【0027】

ここで、経時変化または温度の低下により、有機発光素子 O L E D の特性曲線が右方向へシフトしたとする。このとき、電流調整用トランジスタ $T r 3$ のソース - ドレイン間電圧 V_F の電圧降下を考慮しなければ、有機発光素子 O L E D の特性曲線は 232 b に移動し、駆動用トランジスタ $T r 2$ の動作点は 232 b に移動し、電流は I_4 に減少することになる。ところが、電流調整用トランジスタ $T r 3$ を流れる電流が減少すると、電流調整用トランジスタ $T r 3$ の動作点が左下方向に移動し、ソース - ドレイン間電圧 V_F が降下する。これにより、有機発光素子 O L E D の陰極の電位が下がり、特性曲線の立ち上がりの電圧が降下するので、特性曲線は左方向へ移動する。以上の作用が働き、有機発光素子 O L E D の特性曲線が 202 c に落ち着くと、駆動用トランジスタ $T r 2$ の動作点は 232 c となり、電流は I_5 となる。したがって、電流調整用トランジスタ $T r 3$ を設けることにより、温度の低下や経時変化に起因する有機発光素子 O L E D に流れる電流の減少を軽減することができる。

【0028】

逆に、温度が高くなったとき、有機発光素子 O L E D の特性曲線は左方向にシフトするので、駆動用トランジスタ $T r 2$ の動作点が左上方向にシフトし、電流が増加する。すると、パネルの温度がさらに上昇して、熱暴走を引き起こす恐れがある。この場合も、電流調整用トランジスタ $T r 3$ の電流調整作用が働いて、電流を減少させる方向に動作点をシフトさせ、熱暴走を抑えることができる。具体的には、温度の上昇に伴って駆動用トランジスタ $T r 2$ の動作点 232 a が左上方向にシフトすると、有機発光素子 O L E D に流れる

10

20

30

40

50

電流が増加し、電流調整用トランジスタ T_r3 を流れる電流も増加するので、電流調整用トランジスタ T_r3 のソース・ドレイン間電圧 V_F が上昇する。その結果、有機発光素子 $OLED$ の特性曲線が右方向にシフトするので、駆動用トランジスタ T_r2 の動作点を右下方向へ戻す作用が働く。これにより、温度上昇に起因する電流の増加を軽減することができる。

【0029】

上述の電流調整作用は、画面全体の総電流を補正するように働く。このことは、電流調整用トランジスタ T_r3 が、自動コントラスト制限回路(Automatic Contrast Limiter: ACL)としても機能することを意味する。すなわち、輝度の高い画素が多い、明るい画面を表示するとき、全画素の有機発光素子 $OLED$ を流れる総電流が高くなるが、電流調整用トランジスタ T_r3 の電圧降下により、駆動用トランジスタ T_r2 の動作点が、電流を減少させる方向に移動するので、総電流が抑えられる。これにより、消費電力を低減することができる。

10

【0030】

(第2の実施の形態)

図6は、第2の実施の形態に係る有機ELパネル5の回路の構成を示す。本実施の形態の有機ELパネル5の各画素を構成する画素回路100の構成は、図2に示した第1の実施の形態の画素回路100の構成と同様である。本実施の形態では、電流調整回路として機能する電流調整用トランジスタ T_r4 が、高電位側の電源 VDD と節点 $N1$ との間に設けられる。その他の構成および動作は、第1の実施の形態と同様である。

20

【0031】

図7は、温度変化や経時変化により有機発光素子 $OLED$ に流れる電流が変動したときに、電流調整用トランジスタ T_r4 により電流の変動が軽減される様子を説明するための図である。図7においても、説明を分かりやすくするために、駆動用トランジスタ T_r2 の特性曲線を、全画素の駆動用トランジスタ T_r2 に流れる総電流量を基準として描いている。ある時点における有機発光素子 $OLED$ の特性曲線を204a、駆動用トランジスタ T_r2 の特性曲線を214aで示す。このとき、駆動用トランジスタ T_r2 の動作点は234aであり、有機発光素子 $OLED$ および駆動用トランジスタ T_r2 には、電流値 $I6$ の電流が流れる。

【0032】

ここで、経時変化または温度の低下により、有機発光素子 $OLED$ の特性曲線が右方向へシフトしたとする。このとき、有機発光素子 $OLED$ の特性曲線は204bに移動し、駆動用トランジスタ T_r2 の動作点は234bに移動し、電流は $I7$ に減少することになる。ところが、電流調整用トランジスタ T_r4 を流れる電流が減少すると、電流調整用トランジスタ T_r4 の動作点が右下方向に移動し、ソース・ドレイン間電圧 V_F が降下する。これにより、駆動用トランジスタ T_r2 の特性曲線が右方向に移動し、さらに、駆動用トランジスタ T_r2 のソース電位が上昇し、ゲート・ソース間電圧 V_{GS} が上昇するので、駆動用トランジスタ T_r2 の特性曲線は214bとなる。すると、駆動用トランジスタ T_r2 の動作点は234cとなり、電流は $I8$ となる。したがって、電流調整用トランジスタ T_r4 を設けることにより、温度の低下や経時変化に起因する有機発光素子 $OLED$ に流れる電流の減少を軽減することができる。

30

40

【0033】

逆に、温度が高くなったとき、有機発光素子 $OLED$ の特性曲線は左方向にシフトするので、駆動用トランジスタ T_r2 の動作点が左上方向にシフトし、電流が増加する。このとき、電流調整用トランジスタ T_r4 を流れる電流も増加するので、電流調整用トランジスタ T_r4 のソース・ドレイン間電圧 V_F が上昇する。その結果、駆動用トランジスタ T_r2 の特性曲線が左方向へ移動し、さらに、駆動用トランジスタ T_r2 のゲート・ソース間電圧 V_{GS} が降下するので、駆動用トランジスタ T_r2 の特性曲線は下方に移動し、駆動用トランジスタ T_r2 の動作点を右下方向へ戻す作用が働く。これにより、温度上昇に起因する電流の増加を軽減することができる。本実施の形態の電流調整用トランジスタ T_r

50

4 も、第 1 の実施の形態と同様に、A C L としても機能するので、消費電力を低減することができる。

【 0 0 3 4 】

本実施の形態では、駆動用トランジスタ $T r 2$ のゲート - ソース間電圧 $V_{G S}$ にも補正がかかるので、より効果的に電流調整作用を実現することができる。図 5 と図 7 を比較すると分かるように、同程度の補正効果を得る場合、本実施の形態の用が V_F が小さくて済むので、電流調整回路が消費する電力を低く抑えることができる。

【 0 0 3 5 】

図 8 は、電流調整回路の他の例を示す。図 8 (a) は、第 1 の実施の形態の電流調整回路として抵抗素子を用いた例を示し、図 8 (b) は、第 2 の実施の形態の電流調整回路として抵抗素子を用いた例を示す。抵抗素子を通る電流が増加または減少すると、抵抗素子の両端の電圧が上昇または降下するので、第 1 および第 2 の実施の形態で説明したのと同様の原理で、電流調整作用が働く。図 8 (c) は、第 1 の実施の形態の電流調整回路として、デプレッション型の F E T を用いた例を示し、図 8 (d) は、第 2 の実施の形態の電流調整回路として、デプレッション型の F E T を用いた例を示す。図 8 (e) は、第 1 の実施の形態の電流調整回路として、バイポーラトランジスタを用いた例を示し、図 8 (f) は、第 2 の実施の形態の電流調整回路として、バイポーラトランジスタを用いた例を示す。電流調整回路としてトランジスタを用いる場合、図 5 および図 7 に示したように、特性曲線が上に凸の曲線である領域を用いて電流調整作用を実現することができるので、電流調整回路が消費する電力を低く抑えることができる。

10

20

【 0 0 3 6 】

以上、説明したように、本実施の形態の技術によれば、表示素子における温度変化や経時変化による輝度の変動を最小限に抑えることができる。これにより、表示装置の表示品位を向上させ、寿命を延ばすことができる。

【 0 0 3 7 】

以上、本発明を実施の形態をもとに説明した。この実施の形態は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

【 0 0 3 8 】

実施の形態では、P W M 回路 5 0 により輝度データに応じたパルス幅を有するパルス信号を発生して、有機発光素子 O L E D をデジタル駆動する例について説明したが、別の例では、サブフィールド駆動であってもよい。また、有機発光素子を例にとって説明したが、他の電流駆動型の発光素子にも本発明を適用可能である。

30

【 0 0 3 9 】

【 発明の効果 】

本発明によれば、デジタル駆動型の表示素子における輝度の変動を軽減する技術を提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 第 1 の実施の形態に係る有機 E L 表示装置の構成を示す図である。

【 図 2 】 第 1 の実施の形態に係る有機 E L パネルの回路の構成を示す図である。

40

【 図 3 】 駆動用トランジスタ $T r 2$ のソース - ドレイン間電圧と、有機発光素子 O L E D の両電極間の電圧と、電流調整用トランジスタ $T r 3$ のソース - ドレイン間電圧との関係を示す図である。

【 図 4 】 電流調整素子を設けなかった場合に、温度変化や経時変化により有機発光素子 O L E D に流れる電流が変動する様子を説明するための図である。

【 図 5 】 温度変化や経時変化により有機発光素子 O L E D に流れる電流が変動したときに、電流調整用トランジスタ $T r 3$ により電流の変動が軽減される様子を説明するための図である。

【 図 6 】 第 2 の実施の形態に係る有機 E L パネルの回路の構成を示す図である。

【 図 7 】 温度変化や経時変化により有機発光素子 O L E D に流れる電流が変動したときに

50

、電流調整用トランジスタ Tr_4 により電流の変動が軽減される様子を説明するための図である。

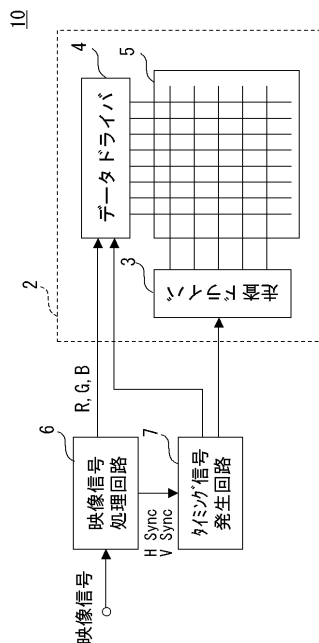
【図 8】電流調整回路の他の例を示す図である。

【符号の説明】

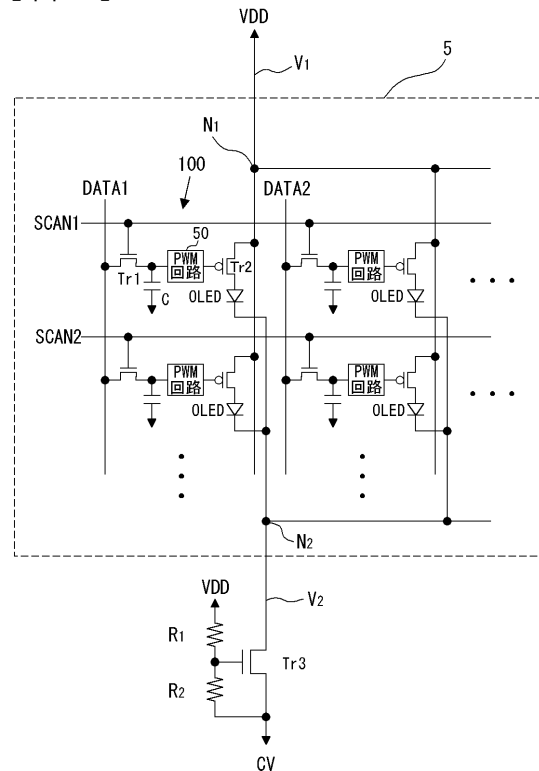
2・・・有機 EL 表示ユニット、3・・・走査ドライバ、4・・・データドライバ、5・・・有機 EL パネル、6・・・映像信号処理回路、7・・・タイミング信号発生回路、10・・・有機 EL 表示装置、50・・・PWM 回路、100・・・画素回路、OLED・・・有機発光素子、 Tr_1 ・・・スイッチングトランジスタ、 Tr_2 ・・・駆動用トランジスタ、 Tr_3 ・・・電流調整用トランジスタ、 Tr_4 ・・・電流調整用トランジスタ、 C ・・・保持容量、 VDD ・・・電源、 CV ・・・電源、 V_1 ・・・電源線、 V_2 ・・・電源線、 N_1 ・・・節点、 N_2 ・・・節点、 $DATA$ ・・・データ線、 $SCAN$ ・・・走査線。

10

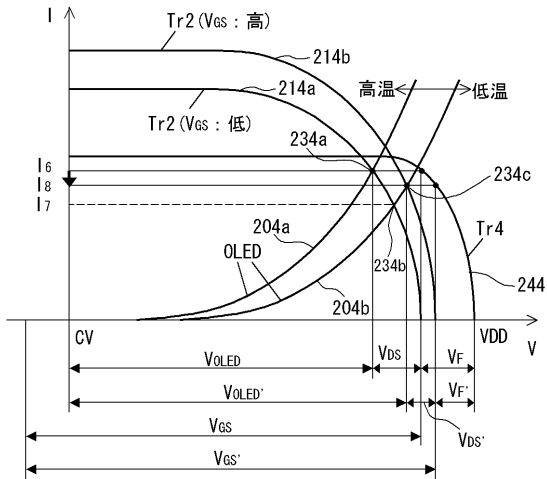
【図 1】



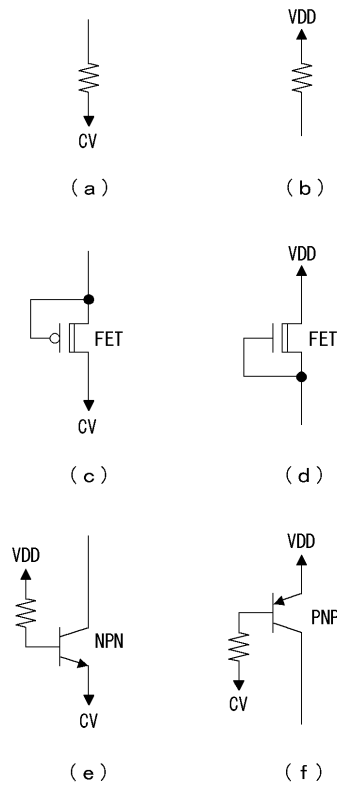
【図 2】



【図 7】



【図 8】



【手続補正書】

【提出日】平成16年2月16日(2004.2.16)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 7】

ここで、経時変化または温度の低下により、有機発光素子 OLED の特性曲線が右方向へシフトしたとする。このとき、電流調整用トランジスタ Tr 3 のソース - ドレイン間電圧 V_F の電圧降下を考慮しなければ、有機発光素子 OLED の特性曲線は 2 0 2 b に移動し、駆動用トランジスタ Tr 2 の動作点は 2 3 2 b に移動し、電流は I_4 に減少することになる。ところが、電流調整用トランジスタ Tr 3 を流れる電流が減少すると、電流調整用トランジスタ Tr 3 の動作点が左下方方向に移動し、ソース - ドレイン間電圧 V_F が降下する。これにより、有機発光素子 OLED の陰極の電位が下がり、特性曲線の立ち上がりの電圧が降下するので、特性曲線は左方向へ移動する。以上の作用が働き、有機発光素子 OLED の特性曲線が 2 0 2 c に落ち着くと、駆動用トランジスタ Tr 2 の動作点は 2 3 2 c となり、電流は I_5 となる。したがって、電流調整用トランジスタ Tr 3 を設けることにより、温度の低下や経時変化に起因する有機発光素子 OLED に流れる電流の減少を軽減することができる。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 3 3 】

逆に、温度が高くなったとき、有機発光素子 O L E D の特性曲線は左方向にシフトするので、駆動用トランジスタ $T r 2$ の動作点が左上方向にシフトし、電流が増加する。このとき、電流調整用トランジスタ $T r 4$ を流れる電流も増加するので、電流調整用トランジスタ $T r 4$ のソース - ドレイン間電圧 V_F が上昇する。その結果、駆動用トランジスタ $T r 2$ の特性曲線が左方向へ移動し、さらに、駆動用トランジスタ $T r 2$ のゲート - ソース間電圧 V_{G_S} が降下するので、駆動用トランジスタ $T r 2$ の特性曲線は下方に移動し、駆動用トランジスタ $T r 2$ の動作点を左下方向へ戻す作用が働く。これにより、温度上昇に起因する電流の増加を軽減することができる。本実施の形態の電流調整用トランジスタ $T r 4$ も、第 1 の実施の形態と同様に、A C L としても機能するので、消費電力を低減することができる。

【 手続補正 3 】

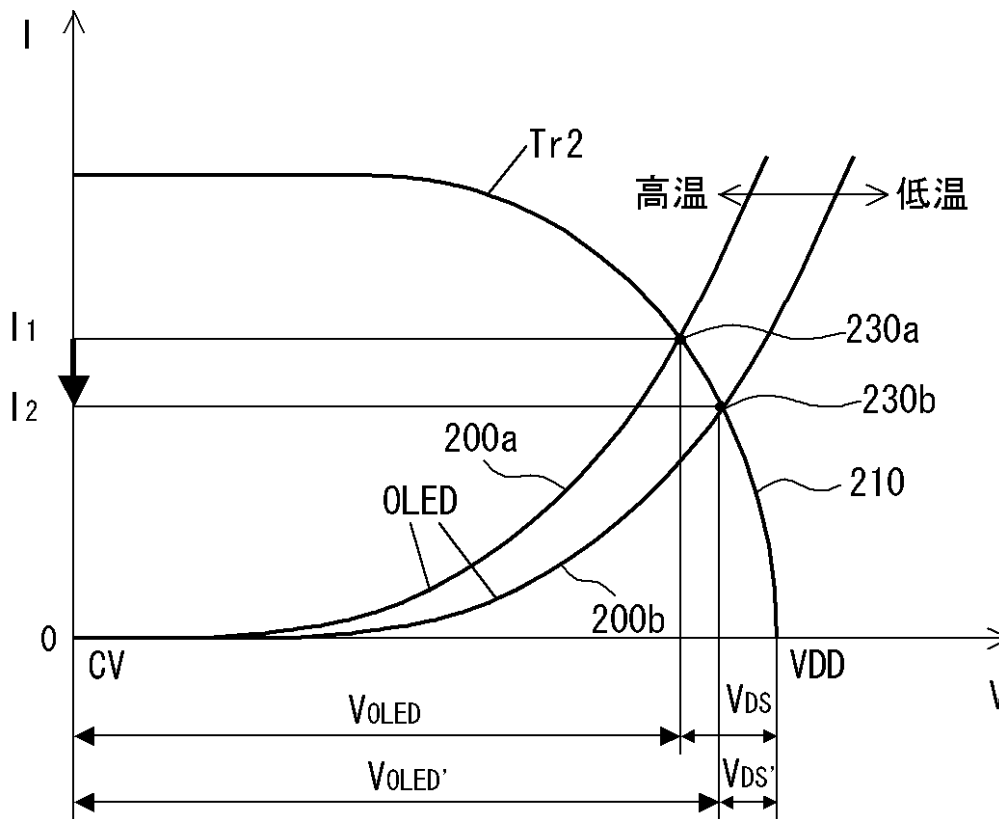
【 補正対象書類名 】 図面

【 補正対象項目名 】 図 4

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 図 4 】



【 手続補正 4 】

【 補正対象書類名 】 図面

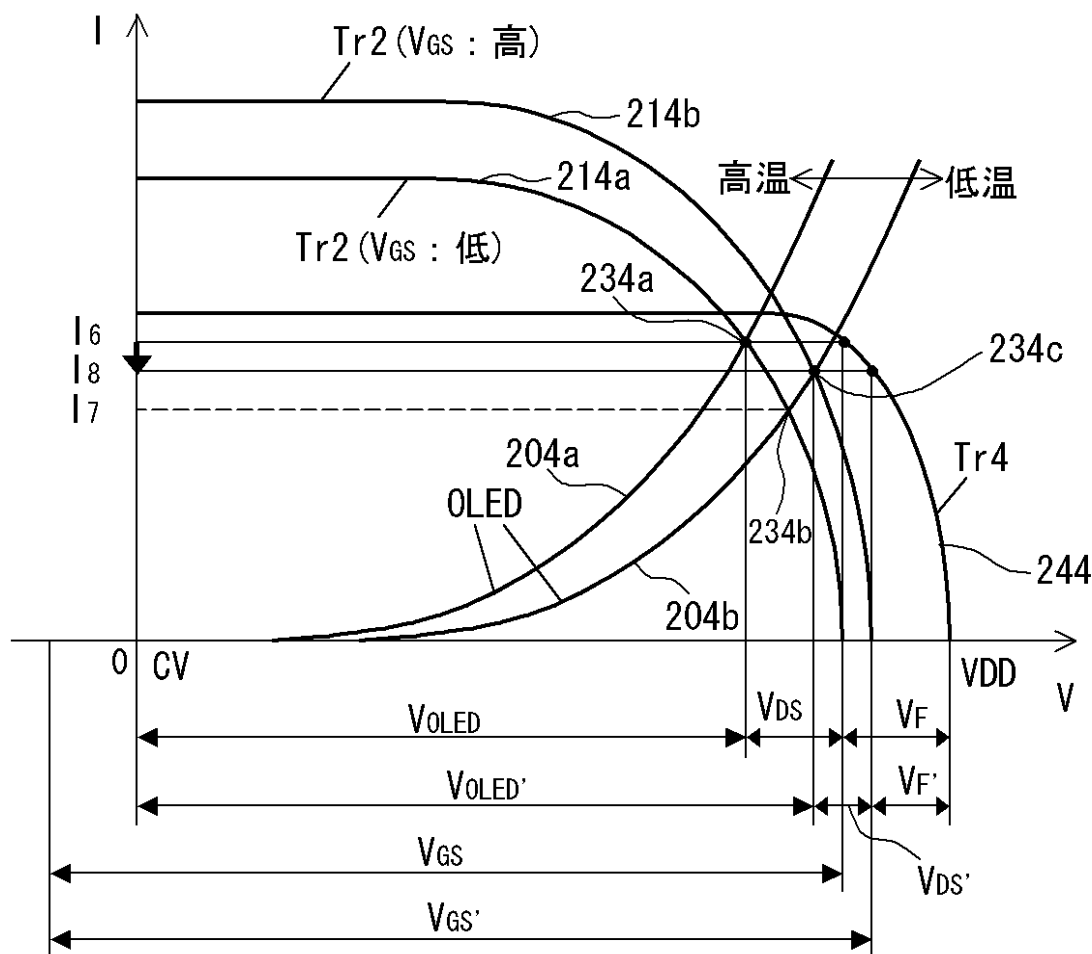
【 補正対象項目名 】 図 5

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【補正の内容】

【図 7】



【手続補正書】

【提出日】平成16年3月16日(2004.3.16)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明のある態様は、表示装置に関する。この表示装置は、複数の画素回路を備えるデジタル駆動型の表示装置であって、複数の画素回路は、電流が供給されることにより発光する発光素子と、発光素子への電流の供給を制御する、線形領域で動作される駆動用トランジスタと、をそれぞれ含み、表示装置は、各画素回路の発光素子に電流を供給する電源線をさらに備え、電源線は、高電位側の第1の電源から第1の節点で各画素回路へ分岐し、各画素回路から第2の節点で収束して低電位側の第2の電源に接続するように構成され、第1の節点と第1の電源との間に、発光素子に流れる電流を調整する電流調整回路が設けられることを特徴とする。1つの電流調整回路により、全画素回路の発光素子に流れる電流を調整することができるので、回路構成を簡略化することができる。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 1 1 】

本発明の別の態様も、表示装置に関する。この表示装置は、複数の画素回路を備えるデジタル駆動型の表示装置であって、複数の画素回路は、電流が供給されることにより発光する発光素子と、発光素子への電流の供給を制御する、線形領域で動作される駆動用トランジスタと、をそれぞれ含み、表示装置は、各画素回路の発光素子に電流を供給する電源線をさらに備え、電源線は、高電位側の第1の電源から第1の節点で各画素回路へ分岐し、各画素回路から第2の節点で収束して低電位側の第2の電源に接続するように構成され、第2の節点と第2の電源との間に、発光素子に流れる電流を調整する電流調整回路が設けられることを特徴とする。この態様によっても、1つの電流調整回路により、全画素回路の発光素子に流れる電流を調整することができるので、回路構成を簡略化することができる。

フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

H 0 5 B 33/14

A

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP2004302289A	公开(公告)日	2004-10-28
申请号	JP2003097056	申请日	2003-03-31
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
[标]发明人	山下敦弘		
发明人	山下 敦弘		
IPC分类号	H01L51/50 G09G3/20 G09G3/30 H05B33/14		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/20.624.B G09G3/20.641.D G09G3/20.642.A G09G3/20.670.J H05B33/14.A G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3275		
F-TERM分类号	3K007/AB17 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/GA00 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD05 5C080/DD29 5C080/EE28 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ05 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/EE03 3K107/HH04 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/BA01 5C380/BA38 5C380/BA42 5C380/BB21 5C380/BD02 5C380/CA08 5C380/CB01 5C380/CC02 5C380/CC27 5C380/CC29 5C380/CC33 5C380/CC49 5C380/CC62 5C380/CD012 5C380/CF41 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA07 5C380/DA08 5C380/DA09 5C380/DA20 5C380/DA50		
代理人(译)	森下Kenju		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：减少数字驱动型显示元件中亮度的波动。在包括多个像素电路的数字驱动型显示装置中，设置有从每个像素电路100输出的电源线V2，以减小在设置在像素电路100中的有机发光元件OLED中流动的电流的波动。在会聚节点N2和低电势侧的电源CV之间，提供用于调节流过有机发光元件OLED的电流的电流调节晶体管Tr3。当流过电流调节晶体管Tr3的电流减小时，源极-漏极电压下降，这起到使驱动晶体管Tr2的工作点向增大电流的方向移动的作用。[选择图]图2

